

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 309 от 13.02.2018 г.)

Теплосчетчики многоканальные ТС-11

**Назначение средства измерений**

Теплосчетчики многоканальные ТС-11 (в дальнейшем - теплосчетчики) предназначены для измерений отпущенной источником или полученной потребителем тепловой энергии, массы и других параметров теплоносителя в водяных системах теплоснабжения при давлении от 0,1 до 1,6 МПа с удельной электропроводностью теплоносителя от  $1 \times 10^{-3}$  до 10 См/м) на предприятиях тепловых сетей, тепловых пунктах у потребителей тепловой энергии.

**Описание средства измерений**

Теплосчетчик состоит из отдельных конструктивно законченных составных частей:

- блока вычислительного ТВ-11 (далее - ТВ-11);
- блоков измерительных БИ-1, БИ-1-1 (в количестве от 1 до 8, далее - БИ-1);
- комплекта термопреобразователей сопротивления платиновых и/или отдельных термопреобразователей сопротивления платиновых;
- преобразователей давления с токовым выходом (4-20) мА.

Теплосчетчик имеет шесть измерительных каналов тепловой энергии (основных), два дополнительных канала для измерения температуры и давления, два канала для подключения счетчиков-расходомеров с импульсным выходом. По запросу потребителей ТС может комплектоваться датчиком температуры наружного воздуха (ДТЦ).

БИ-1 состоит из электромагнитного первичного преобразователя расхода ППР9-2 и электронного модуля МЭ-1, образующих единый конструктивно законченный блок.

В зависимости от диапазона расходов и погрешности измерений массы БИ-1 имеет два варианта исполнений: А и В. В зависимости от вариантов измерения тепловой энергии предусматривается исполнение БИ-1 без ППР9-2 (измерение только давления и температуры) - БИ-1-1.

К БИ-1 подключаются термопреобразователь сопротивления и преобразователь избыточного давления.

Передача измерительной информации от БИ-1 на ТВ-11 осуществляется по интерфейсу RS-485. Питание БИ-1 осуществляется постоянным напряжением от ТВ-11.

ТВ-11 осуществляет:

- прием и обработку информации от БИ-1, БИ-1-1 (максимально с 8 одновременно) и ДТЦ;
- расчет, индикацию параметров на дисплее и их архивирование;
- прием и выдачу информации по интерфейсу RS-232 на ЭВМ и принтер.

Навигация по меню осуществляется четырьмя кнопками, находящимися на передней панели ТВ-11.

Теплосчетчик имеет суточный (объемом хранения 2 года) и часовой (объемом хранения 7 месяцев) архивы от текущей даты.

Для выбора варианта расчета тепловой энергии и горячего водоснабжения из существующего списка необходимо открыть клемную крышку, установить переключатель S1 в положение "0". С помощью клавиатуры согласно ЛГФИ.411739.001 РЭ провести настройку тепловычислителя. В случае если схема измерения тепловой энергии отличается от "стандартных" вариантов расчета, то потребитель может добавить новый вариант расчета с помощью сервисной программы VarCalcHot.exe. Переход на новый вариант расчета осуществляется с помощью клавиатуры как описано выше. Изменение варианта расчета при установке переключателя S1 в положении "1" невозможно. При установке переключателя S1 в положение "0" в окне вывода текущей даты и времени выводится символ "☺".

Теплосчетчик позволяет реализовать расчет потребляемой или отпущенной тепловой энергии для различных схем включения (конфигураций) по выбору потребителя. Предусмотрен отдельный учет тепловой энергии на отопление и снабжение горячей водой.

Теплосчетчик позволяет вести учет на четырех независимых узлах теплоснабжения и/или ГВС.

Рабочая среда - холодная и горячая сетевая вода по СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети".

Внешний вид составных частей теплосчетчика и схема их соединения приведены на рисунках 1 и 2 соответственно.



Первичный преобразователь расхода ППР 9-2

Рисунок 1 - Внешний вид

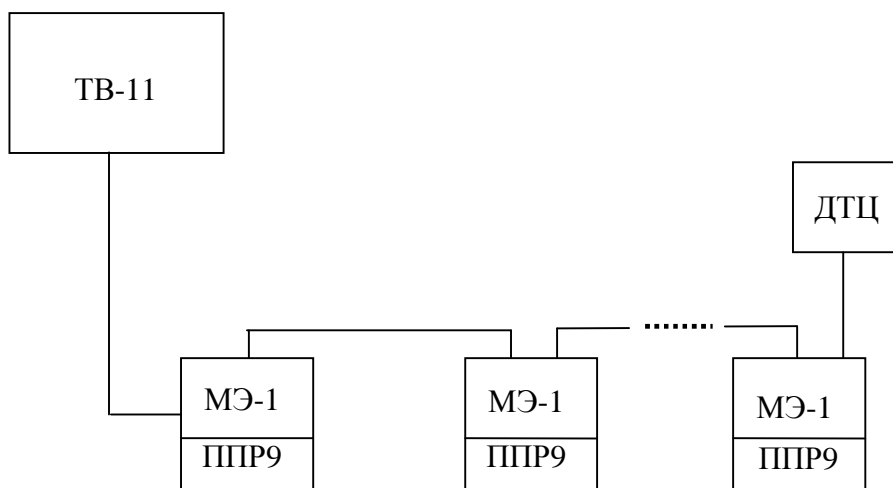


Рисунок 2 - Схема соединения

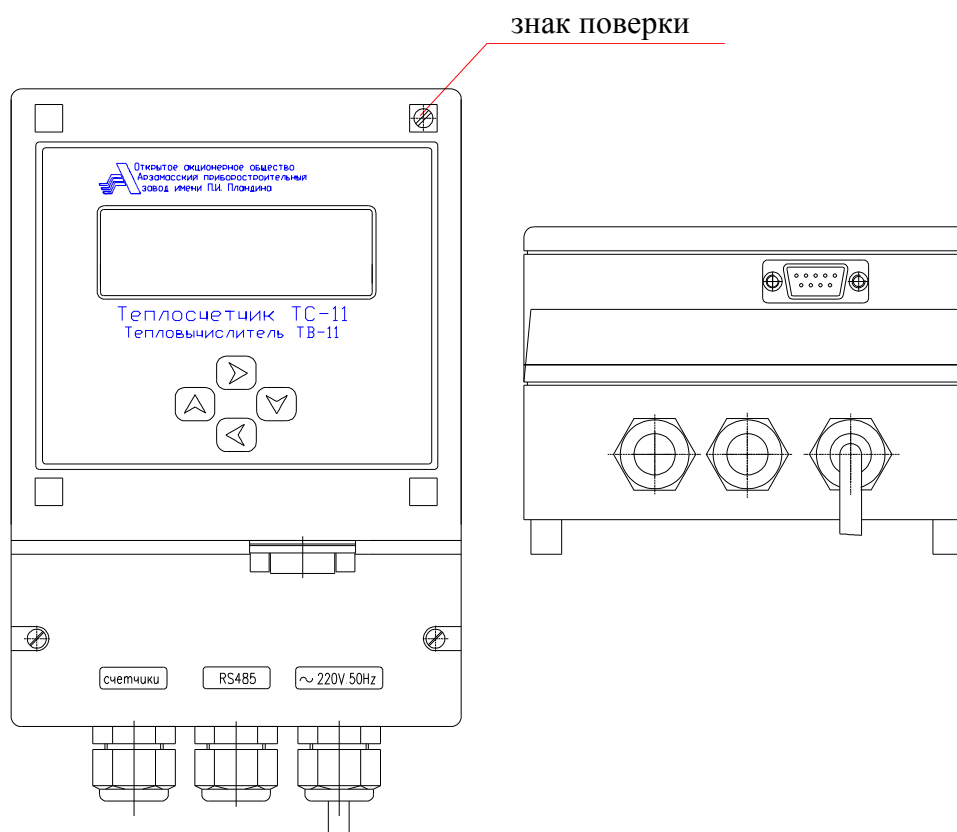


Рисунок 3 - Место установки знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, записанное в микроконтроллер ТВ-11, производит обработку данных, поступающих от датчиков, и вывод результатов измерений на табло.

Запись программного обеспечения в микроконтроллер осуществляется через технологический разъем, находящийся внутри электронного блока ТВ, и при выходе из производства пломбируется ОТК и поверителем согласно рис. 3. Конструкция ТВ-11 не допускает каким-либо иным способом запись программного обеспечения в микроконтроллер.

Идентификационные данные программного обеспечения, записанного в ТВ, приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение  |
|---|---|
| Идентификационные наименования ПО               | ЛГФИ.00108-03   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Версия 2.4  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 00820339  |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | 32-х битная сумма всех байт, входящих в файл кода программы |

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

1 Значения максимального и минимального расходов теплоносителя, массы и габаритов БИ-1 в зависимости от его исполнения А или В и диаметра условного прохода  $D_u$  первичного преобразователя расхода ППР9 приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                       | Диаметр условного прохода, мм |       |       |       |       |       |      |      |
|---|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|   | 20                            | 32    | 40    | 50    | 80    | 100   | 150  | 200  |
| Расход наименьший $G_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч, для исполнения А | 0,057                         | 0,114 | 0,180 | 0,288 | 0,720 | 1,135 | 2,88 | 4,50 |
| Расход наименьший $G_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч, для исполнения В | 0,113                         | 0,227 | 0,36  | 0,576 | 1,44  | 2,27  | 5,76 | 9,00 |
| Расход наибольший $G_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч                   | 11,3                          | 22,68 | 36    | 57,6  | 144   | 226,8 | 576  | 900  |
| Масса БИ-1, кг, не более  | 3,1                           | 4,1   | 4,7   | 5,7   | 10,2  | 12,4  | 15,8 | 23,7 |
| Габаритные размеры, мм, не более                                  |                               |       |       |       |       |       |      |      |
| диаметр   | 125                           | 130   | 145   | 152   | 219   | 239   | 356  | 416  |
| ширина  | 267                           | 272   | 287   | 300   | 361   | 381   | 400  | 480  |
| высота  | 120                           | 150   | 150   | 150   | 200   | 250   | 420  | 460  |

Основные метрологические и технические характеристики комплекса приведены в таблице 3

Таблица 3

| Наименование  | Значение                            |
|---|-------------------------------------|
| 1   | 2                                   |
| Диапазон измеряемых температур в трубопроводах, °С.   | от 3 до 150                         |
| Диапазон измеряемых разностей температур в подающем и обратном трубопроводах, °С  | от 5 до 145                         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя:<br>- для исполнения А:<br>в поддиапазоне расходов от $G_{max}$ до $G_{max}/100$ , %<br>в поддиапазоне расходов свыше $G_{max}/100$ до $G_{max}/200$ , %<br>- для исполнения В:<br>в поддиапазоне расходов от $G_{max}$ до $G_{max}/100$ , %  | $\pm 1,0$<br>$\pm 2,0$<br>$\pm 2,0$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущей температуры теплоносителя (t), °С  | $\pm(0,25 + 0,005t)$                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений теплосчетчиком разности температур ( $\Delta t$ ) теплоносителя в трубопроводах, °С  | $\pm(0,20 + 0,005 \Delta t)$        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, в зависимости от разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $\Delta t$ ), %:<br>$5 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10 \text{ }^\circ\text{C}$<br>$10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 20 \text{ }^\circ\text{C}$<br>$20 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 145 \text{ }^\circ\text{C}$ | $\pm 6$<br>$\pm 4$<br>$\pm 3$       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени и времени наработки, %   | $\pm 0,01$                          |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя в трубопроводе, где $ d_d $ - модуль предела допускаемой приведенной погрешности измерений используемого в данной комплектации преобразователя давления, %   | $\pm[ d_d  + 0,5]$                  |

| 1   | 2  |
|---|--|
| Погрешность преобразования импульсного сигнала в канале счетчика - расходомера, ед. мл. разряда в значении измеренного объема, не более<br>Параметры импульсного сигнала:<br>частота, Гц<br>длительность импульса, мс, более<br>напряжение, В, не более | $\pm 1$<br><br>до 1,0<br>150<br>5                                |
| Максимальное количество индицируемых на дисплее ТВ-11 разрядов целого числа:<br>-при измерении массы, тепловой энергии и объема теплоносителя,<br>-при измерении объема холодной (горячей) воды<br>(в дополнительных каналах)                           | 10<br>8  |
| Питание теплосчетчика:<br>-от сети переменного тока частотой $50 \pm 1$ Гц., напряжением, В<br>-от встроенной литиевой гальванической батареи напряжением, В<br>(питание микросхемы часов реального времени)  | $220^{+22}_{-33}$<br>3   |
| Потребляемая мощность от сети переменного тока при максимальном количестве подключенных составных частей, Вт, не более  | 100  |
| Режим работы  | непрерывный  |
| Степень защиты составных частей теплосчетчика от проникновения твердых предметов, пыли и воды по ГОСТ 14254, не ниже  | IP54   |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25°С, %<br><br>- атмосферное давление кПа (мм рт.ст.)  | от + 1 до + 40<br>до 98<br><br>от 84 до 106,7<br>(от 630 до 800) |
| Масса ТВ-11, кг, не более   | 1,1  |
| Габаритные размеры ТВ-11, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- длина   | 211<br>131<br>94   |
| Средняя наработка на отказ при максимальном количестве составных частей с учетом технического обслуживания, ч, не менее   | 80000  |
| Средний срок службы до списания теплосчетчика или его составных частей, лет, не менее   | 12   |

### Знак утверждения типа

наносится на лицевые панели БИ-1 и ТВ-11 методом фотопечати, на титульном листе паспортов и формуляра - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

| Наименование  | Обозначение                                   | Количество    | Примечание               |
|---|---|---------------|--------------------------|
| 1   | 2   | 3             | 4                        |
| Блок вычислительный ТВ-11   | ЛГФИ.408835.004-01                            | 1 шт.         |                          |
| Блок измерительный БИ-1<br>(БИ-1-1)   | ЛГФИ.407219.006                               | от 1 до 8 шт. | *                        |
| Комплект термометров платиновых<br>КТПТР (регистрационный<br>№ 39145-08)<br>или КТСПР (регистрационный<br>№ 41892-09) | ТУ4211-071-17113168-98<br><br>ДДЖ2.821.000 ТУ | *             | По заказу<br>потребителя |

| 1   | 2   | 3              | 4  |
|---|---|----------------|--|
| Термометр платиновый технический ТПТ (регистрационный № 46155-10) или ТСП (регистрационный № (41750-09) | ТУ4211-071-17113168-98<br>ДДЖ2.821.000 ТУ | *              | По заказу потребителя  |
| Датчик температуры наружного воздуха ДТЦ  | ЛГФИ.405213.003                           | 1 шт.          | По заказу потребителя  |
| Преобразователь давления измерительный DMP (регистрационный № 56795-14)                                 | BD SENSORS RUS<br>г. Москва               | *              | По заказу потребителя  |
| Преобразователь давления измерительный СДВ (регистрационный № 28313-11)                                 | АГБР.406239.001-30                        | *              |  |
| Преобразователь давления ПД-Р (Госреестр № 40260-11)  | ЦТКА.406222.078 ПС                        | *              |  |
| Программа ТС11.exe  |   |                | На сайте<br><a href="http://www.oaoapz.com">www.oaoapz.com</a> |
| Эксплуатационная документация:  |   |                |  |
| Руководство по эксплуатации   | ЛГФИ.411739.001 РЭ                        | 1 экз.         |  |
| Методика поверки  | ЛГФИ.411739.001 МИ                        | 1 экз.         |  |
| Формуляр  | ЛГФИ.411739.001 ФО                        | 1 экз.         |  |
| БИ-1. Паспорт   | ЛГФИ.407219.005 ПС                        | от 1 до 8 экз. | *  |
| ТВ-11. Паспорт  | ЛГФИ.408835.004 ПС                        | 1 экз.         |  |

\* - количество определяется потребителем.

### Поверка

осуществляется по документу ЛГФИ.411739.001 МИ "ГСИ. Теплосчетчик многоканальный ТС-11. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" в октябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.510-2002 (диапазон расходов от 0,05 до 300 м<sup>3</sup>/ч).

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

Знак поверки наносится методом давления на пломбу или специальную мастику, а также в соответствующие разделы паспортов составных частей и формуляр теплосчетчика.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам многоканальным ТС-11

ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия".

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

ГОСТ Р 8.591-2002 "ГСИ Теплосчетчики двухканальные для водяных систем теплоснабжения. Нормирование пределов допускаемой погрешности при измерениях потребленной абонентами тепловой энергии".

ЛГФИ.411739.001 ТУ. Теплосчетчик многоканальный ТС-11. Технические условия

Постановление Правительства РФ № 1034 от 18 ноября 2013 г. О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя.

**Изготовитель**

Акционерное общество "Арзамасский приборостроительный завод имени П.И. Пландина"  
(АО "АПЗ")

ИНН 5243001742

Адрес: 607220, г. Арзамас, Нижегородской обл., ул.50 лет ВЛКСМ, дом 8а

Факс: (831-47) 7-95-77, 7-95-26

Web-сайт: [www: oaoapz.com](http://www.oaoapz.com)

E-mail: [apz@oaoapz.com](mailto:apz@oaoapz.com)

**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

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

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.