

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 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  $1 \cdot 10^{-3}$  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 СН и П 2.04.07-86 "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

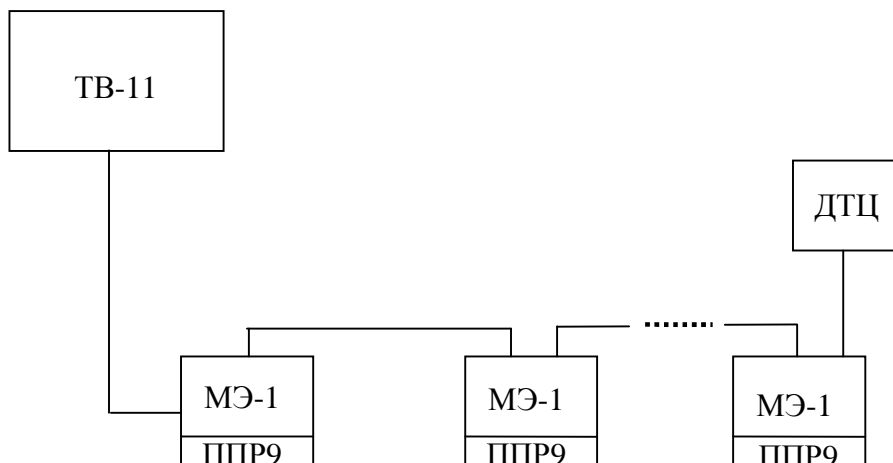


Рисунок 2

Места пломбирования приведены на рисунке 3.

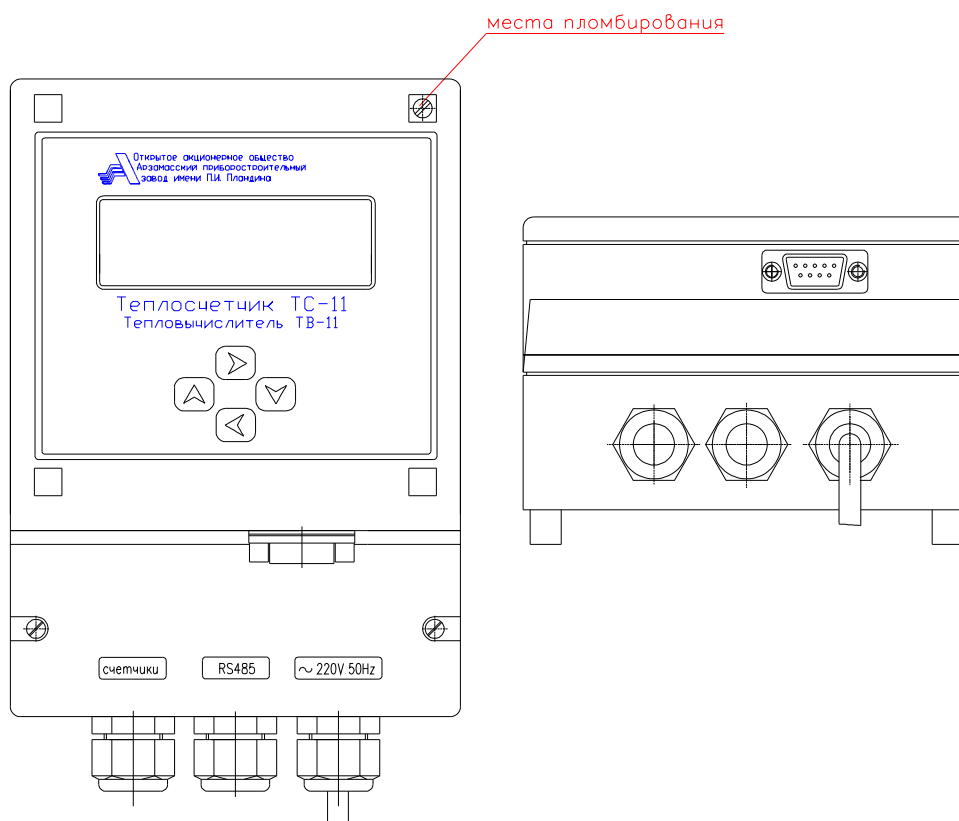


Рисунок 3

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, записанное в микроконтроллер ТВ, 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 пломбами ОТК и ЦСМ, согласно рис. 2. Конструкция ТВ не допускает, каким либо иным способом запись программного обеспечения в микроконтроллер.

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

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Prozes.txt	ЛГФИ.00108	Версия 2.4	00820339	32-х битная сумма всех байт, входящих в файл кода программы

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – "С" согласно МИ 3286-2010.

### 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 Ду первичного преобразователя расхода ППР9 приведены в таблице.

Наименование характеристики	Диаметр условного прохода, мм							
	20	32	40	50	80	100	150	200
Расход наименьший G <sub>min</sub> , 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 <sub>min</sub> , 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 <sub>max</sub> , 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	Ø125x267x120	Ø130x272x150	Ø145x287x150	Ø152x300x150	Ø219x361x200	Ø239x381x250	Ø356x400x420	Ø416x480x460

2 Диапазон измеряемых температур в трубопроводах от 3 до 150 °С.

3 Диапазон измеряемых разностей температур в подающем и обратном трубопроводах от 5 до 145 °С.

4 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя:

- для исполнения А:

в поддиапазоне расходов от G<sub>max</sub> до G<sub>max</sub>/100 ± 1,0 %

в поддиапазоне расходов свыше G<sub>max</sub>/100 до G<sub>max</sub>/200 ± 2,0 %

- для исполнения В:

в поддиапазоне расходов от G<sub>max</sub> до G<sub>max</sub>/100 ± 2,0 %

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущей температуры теплоносителя (t) – ±(0,25 + 0,005t) °С.

6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений теплосчетчиком разности температур (Δt) теплоносителя в трубопроводах ± (0,20 + 0,005 Δt) °С.

7 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, %, в зависимости от разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (Δt):

$5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 6$
$10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 4$
$20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 145\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 3$

8 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени и времени наработки  $\pm 0,01\%$ .

9 Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя в трубопроводе  $\pm [|\delta_d| + 0,5]\%$ , где  $|\delta_d|$  – модуль предела допускаемой приведенной погрешности измерений используемого в данной комплектации преобразователя давления, %.

10 Погрешность преобразования импульсного сигнала в канале счетчика – расхода не более  $\pm 1$  ед. мл. разряда в значении измеренного объема (параметры импульсного сигнала: частота до 1,0 Гц, длительность импульса более 150 мс, напряжение не более 5 В).

11 Максимальное количество индицируемых на дисплее ТВ-11 разрядов целого числа при измерении массы, тепловой энергии и объема теплоносителя – 10, при измерении объема холодной (горячей) воды (в дополнительных каналах) – 8.

12 Питание теплосчетчика – от сети переменного тока напряжением ( $220_{-33}^{+22}$ ) В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и от встроенной литиевой гальванической батареи напряжением 3 В (питание микросхемы часов реального времени).

13 Потребляемая мощность от сети переменного тока при максимальном количестве подключенных составных частей – не более 40 Вт.

14 Режим работы – непрерывный.

15 Средняя наработка на отказ при максимальном количестве составных частей не менее 80000 часов с учетом технического обслуживания.

16 Средний срок службы до списания теплосчетчика или его составных частей не менее 12 лет.

17 Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

18 Степень защиты составных частей теплосчетчика от проникновения твердых предметов, пыли и воды не ниже IP54 по ГОСТ 14254.

19 Масса ТВ-11 не более 1,1 кг.

20 Габаритные размеры ТВ-11 не более 211x131x94 мм.

### 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

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Блок вычислительный ТВ-11	ЛГФИ.408835.004-01	1	
Блок измерительный БИ-1 (БИ-1-1)	ЛГФИ.407219.006	от 1 до 8	*

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Комплект термометров платиновых КТПТР (Госреестр № 39145-08) или КТСПР (Госреестр № 41892-09)	ТУ4211-071-17113168-98 ДДЖ2.821.000 ТУ	*	По заказу потребителя
Термометр платиновый технический ТПТ (Госреестр № 46155-10) или ТСП (Госреестр № (41750-09)	ТУ4211-071-17113168-98 ДДЖ2.821.000 ТУ	*	По заказу потребителя
Датчик температуры наружного воздуха ДТЦ (Госреестр № 46985-11)	ЛГФИ.405213.003	1	По заказу потребителя
Датчик давления DMP (Госреестр № 44736-10)	BD SENSORS RUS г. Москва		По заказу потребителя
Преобразователь давления СДВ (Госреестр № 28313-09)	АГБР.406239.001-30		
Преобразователь давления ПД-Р(Госреестр № 40260-11)	ЦТКА.406222.078 ПС		
Программа ТС11.exe		1	CD компакт-диск
Эксплуатационная документация:			
Руководство по эксплуатации	ЛГФИ.411739.001 РЭ	1	
Методика поверки	ЛГФИ.411739.001 МИ	1	
Формуляр	ЛГФИ.411739.001 ФО	1	
БИ-1. Паспорт	ЛГФИ.407219.005 ПС	от 1 до 8	*
ТВ-11. Паспорт	ЛГФИ.408835.004 ПС	1	

\* – 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

Наименование	Тип	Характеристики
Установки расходомерные	СПВ	Диапазон расходов от 0,05 до 300 м <sup>3</sup> /ч, относительная погрешность весового метода ± 0,15 %
Мера электрического сопротивления постоянного тока	Р3026/2	Диапазон изменения сопротивления (80-200) Ом. Пределы допускаемого отклонения действительного значения сопротивления $d = \pm \left[ 0,01 + 1,5 \cdot 10^{-6} \left( \frac{111111,1}{R} - 1 \right) \right] \%$

Наименование	Тип	Характеристики
Мультиметр ESCORT	АВМ-4306	Измерение сопротивлений от 100 до 200 Ом, погрешность измерений не более $\pm (0,1\% + 5 \text{ ед.})$ Измерение постоянного тока от 4 до 20 мА, погрешность измерений не более $\pm (0,1\% + 6 \text{ ед.})$
Генератор сигналов	Г6-27	Сигнал прямоугольной формы длительностью более 150 мс, частотой 1 Гц, амплитудой напряжения 5 В
Счетчик программируемый реверсивный	Ф5264	Формирование пачки импульсов $N = 100$

#### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации ЛГФИ.411739.009 РЭ.

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

1. ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия".
2. ГОСТ Р 51649-2000 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".
3. ГОСТ Р 8.591-2002 "ГСИ. Теплосчетчики двухканальные для водяных систем теплоснабжения. Нормирование пределов допускаемой погрешности при измерениях потребленной абонентами тепловой энергии".
4. ЛГФИ.411739.001 ТУ. Теплосчетчик многоканальный ТС-11. Технические условия.

**Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений** – выполнение торговых и товарообменных операций.

#### Изготовитель

Открытое акционерное общество "Арзамасский приборостроительный завод имени П.И. Пландина"

Россия 607220, г. Арзамас, Нижегородской области, ул. 50 лет ВЛКСМ, дом 8а.

Факс: 8-(831-47) 7-95-77, 7-95-26

[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;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.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

Ф.В. Бульгин

М. п. "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2013 г.