

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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (84)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

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

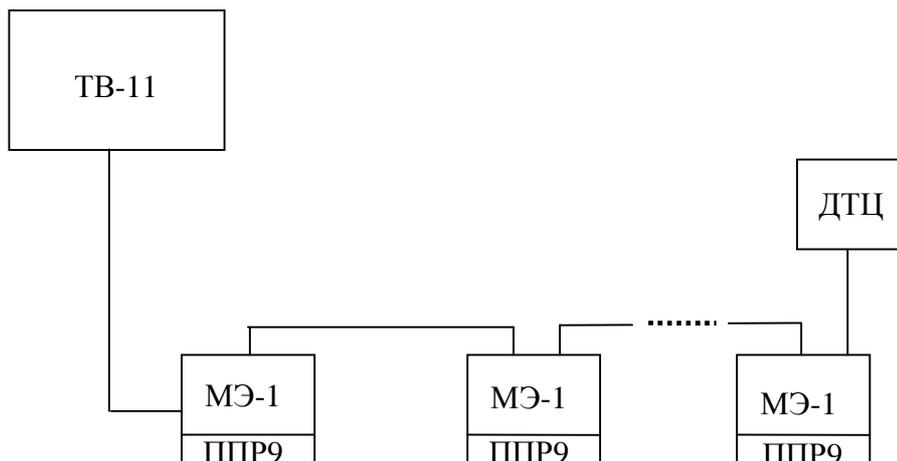


Рисунок 2

Места пломбирования приведены на рисунке 3.

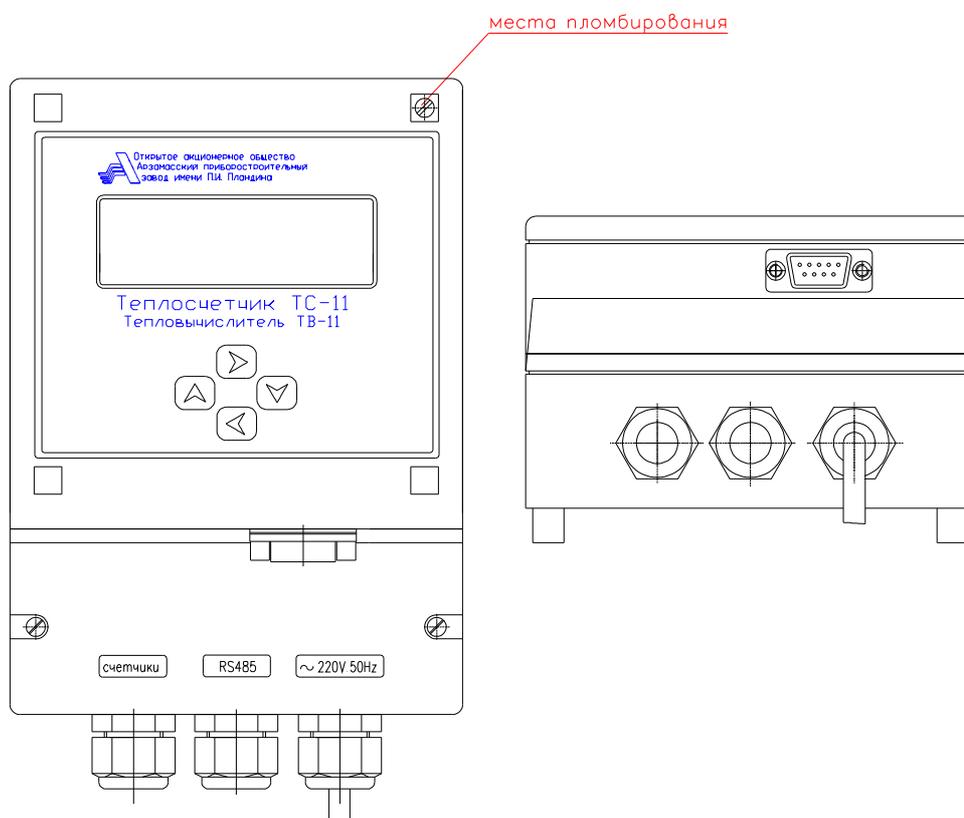


Рисунок 3

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 _{min} , м ³ /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 ³ /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 ³ /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_{max} до G_{max}/100 ± 1,0 %

в поддиапазоне расходов свыше G_{max}/100 до G_{max}/200 ± 2,0 %

- для исполнения В:

в поддиапазоне расходов от G_{max} до G_{max}/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):

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

- ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия".
- ГОСТ Р 51649-2000 "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.

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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://apz.nt-rt.ru/> || apz@nt-rt.ru