

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского  
унитарного предприятия

«Белорусский государственный  
институт метрологии»



В.Л.Гуревич

2018

Теплосчетчики ТЭРМ-02	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 03 10 0354 18
-----------------------	--

Выпускают по техническим условиям ТУ РБ 14532321.006-96

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ТЭРМ-02 (далее – теплосчетчики), предназначены для измерения количества тепловой энергии и объема воды (теплоносителя) с удельной электропроводимостью от 10 до 0,02 См/м в открытых и закрытых водяных системах снабжения и потребления тепловой энергии.

Теплосчетчики могут быть использованы для коммерческого учета и контроля тепловой энергии в жилых домах, промышленных, административно-бытовых и других объектах закрытых и открытых систем теплоснабжения.

## ОПИСАНИЕ

Принцип работы теплосчетчиков основан на измерении сигналов, поступающих от электромагнитных первичных преобразователей расхода воды (далее – ПП-3) и термопреобразователей сопротивления (далее – ТСП), установленных в подающем и обратном потоках воды, и обработке результатов измерительным преобразователем (далее – ИП-02).

Теплосчетчики обеспечивают индикацию на жидкокристаллическом индикаторе, имеющем две строки по 16 буквенно-цифровых знаков, параметров, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра
- количество теплоты Q1, ГДж;
- количество теплоты Q2*, ГДж;
- количество теплоты Q1, Гкал;
- количество теплоты Q2*, Гкал;
- тепловая мощность, Гкал/ч;
- тепловая мощность, МВт;





# Окончание таблицы 1

Наименование параметра
<ul style="list-style-type: none"> <li>- объемный расход теплоносителя <math>G1</math>, <math>\text{м}^3/\text{ч}</math>;</li> <li>- объемный расход теплоносителя <math>G2^*</math>, <math>\text{м}^3/\text{ч}</math>;</li> <li>- объемный расход теплоносителя <math>G3^*</math>, <math>\text{м}^3/\text{ч}</math>;</li> <li>- массовый расход теплоносителя, <math>\text{т}/\text{ч}</math>;</li> <li>- объем теплоносителя <math>V1</math>, <math>\text{м}^3</math>;</li> <li>- объем теплоносителя <math>V2^*</math>, <math>\text{м}^3</math>;</li> <li>- объем теплоносителя <math>V3^*</math>, <math>\text{м}^3</math>;</li> <li>- масса теплоносителя, <math>\text{т}</math>;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t1</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t2</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t3^*</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- температура теплоносителя <math>t4^*</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- разность температур теплоносителя <math>t1</math> и <math>t2</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- разность температур <math>t1</math> и <math>t3</math>, или <math>t2</math> и <math>t3</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- разность температур теплоносителя <math>t3^*</math> и <math>t4^*</math>, <math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>- избыточное давление <math>p1</math> и <math>p2</math>, <math>\text{МПа}</math>;</li> <li>- избыточное давление <math>p3^*</math> и <math>p4^*</math>, <math>\text{МПа}</math>;</li> <li>- версия программного обеспечения и контрольные суммы исполняемого кода неизменяемой и изменяемой частей программного обеспечения;</li> <li>- среднечасовые (за 1536 час.), среднесуточные (за 512 сут.) и среднемесячные (за 240 мес.) значения параметров количества теплоты, объемного или массового расхода, температуры теплоносителя;</li> <li>- календарь с указанием года, месяца, числа, часа, минут и секунд;</li> <li>- время работы прибора без ошибок <math>T_{\text{нар}}</math>, ч;</li> <li>- время работы прибора при наличии ошибок <math>T_{\text{ошб}}</math>, ч;</li> <li>- индикация самодиагностики;</li> <li>- индикация режима печати.</li> </ul>
Примечание - * означает, что данный параметр отображается в зависимости от исполнения.

Выбор индицируемого параметра осуществляется с помощью кнопок, расположенных на крышке корпуса ИП-02.

В зависимости от конструктивного исполнения и программного обеспечения теплосчетчики имеют следующие исполнения:

- ТЭРМ-02-6 (исполнение 6). Однопоточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии по одному трубопроводу в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения;

- ТЭРМ-02-7 (исполнение 7). Сдвоенный однопоточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии в двух закрытых или закрытой и тупиковой системах водяного теплоснабжения;

- ТЭРМ-02-8 (исполнение 8). Двухпоточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии по двум трубопроводам в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения;

- ТЭРМ-02-9 (исполнение 9). Трехпоточный теплосчетчик. Для измерения тепловой энергии по трем трубопроводам в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения.

В качестве термопреобразователей сопротивления могут использоваться термопреобразователи сопротивления с номинальной статической характеристикой 100П или Pt100 класса допуска А или В по ГОСТ 6651-2009. Комплекты термопреобразователей сопротивления должны соответствовать СТБ EN 1434-2011. Минималь-





ная измеряемая разность температур комплектом должна быть 2 или 3 °С. Термопреобразователи сопротивления и комплекты термопреобразователей сопротивления должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Теплосчетчики имеют последовательный интерфейс RS232 для подключения к ЭВМ, модему через адаптер или переносимому пульту для снятия накопленной информации и организации системы автоматизированного сбора данных и регулирования.

Теплосчетчики могут иметь вход для приема нормированной информации внешнего расходомера-водосчетчика с контактным ("сухой контакт") или электроизолированным пассивным ("открытый коллектор") выходом.

Значение веса входного импульса (в  $\text{дм}^3/\text{импульс}$ ) определяется по паспорту применяемого расходомера и программируется при оформлении заказа.

Теплосчетчики могут иметь два или четыре аналоговых входа для подключения первичных преобразователей давления с нормированным выходным токовым сигналом в диапазоне от 4 до 20 мА и пределом измерения 1,6 МПа.

Теплосчетчики обеспечивают индикацию самодиагностики на встроенном в ИП-02 ЖКИ в случае нарушения работы системы теплоснабжения или собственных узлов.

Теплосчетчики обеспечивают сохранение накопленных и архивных значений параметров теплоносителя в соответствии с таблицей 1, а также запрограммированных данных в энергонезависимой памяти в случае пропадания сетевого питания в течении 10 лет.

Класс исполнения теплосчетчиков по условиям окружающей среды А по СТБ EN 1434-1-2011.

Схема с указанием мест пломбирования и нанесения поверительного клейма-наклейки на теплосчетчики приведена в Приложении А к описанию типа.

Внешний вид теплосчетчиков приведен на рисунке 1.

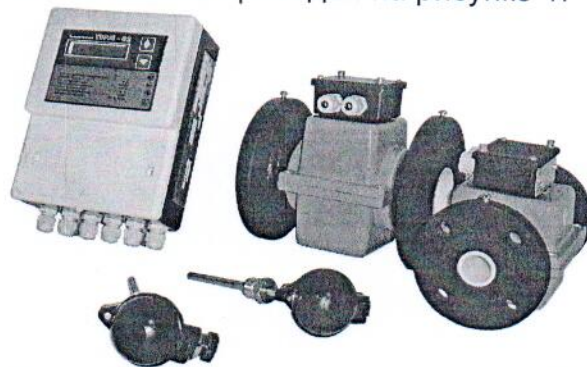


Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчиков ТЭРМ-02

Влияние программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических характеристик теплосчетчиков. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2. Метрологически значимые параметры, не могут быть изменены потребителем без повреждения пломб.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Обозначение теплосчетчика	Наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
ТЭРМ-02	IP02R - вычислитель	V.01.30	423E

Примечание – Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО теплосчетчиков останется без изменений



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазон температур теплоносителя от 2 °С до 150 °С. Диапазон разности температур теплоносителя в трубопроводах от 2 °С до 148 °С в режиме однопоточного измерения (для исполнений ТЭРМ-02-6, ТЭРМ-02-7 и ТЭРМ-02-9 (дополнительный канал измерения)), от 10 °С до 140 °С в режиме двухпоточного измерения в подающем и обратном трубопроводе (для исполнений ТЭРМ-02-8 и ТЭРМ-02-9 (основной канал измерения)).

2 Теплосчетчики обеспечивают измерение и накопление количества тепловой энергии и объема теплоносителя в диапазонах расходов, указанных в таблице 3.

**Таблица 3**

Диаметр условного прохода, мм	Диапазон расходов		
	Минимальный м³/ч		Максимальный м³/ч
	1 класс	2 класс	
15	-	0,030	6
25	0,17	0,068	17
32	0,30	0,12	30
50	0,60	0,24	60
80	1,60	0,64	160
100	2,50	1,00	250

3 Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков исполнений ТЭРМ-02-6, ТЭРМ-02-7 и ТЭРМ-02-9 (дополнительный канал измерения) при измерении количества теплоты (согласно требований ТУ):

$\pm (2+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 \cdot q_{\max} / q) \%$ , для 1 класса точности (для всех Ду кроме Ду15)

$\pm (3+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot q_{\max} / q) \%$ , для 2 класса точности (для всех Ду)

где  $\Delta t_{\min}$ ,  $\Delta t$  – значение разности температур потоков воды, соответственно наименьшее и измеренное, °С;

$q_{\max}$ ,  $q$  – значение объемного расхода, соответственно максимальное и измеренное, м³/ч

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков исполнения ТЭРМ-02-8 и ТЭРМ-02-9 (основной канал измерения) при измерении количества теплоты должны быть (согласно требований ТУ):

для 1 класса точности (для всех Ду кроме Ду15):

$\pm 2,6 \%$ , при  $f = 0,7$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 140 \text{ °С}$ ,  $k = 0,71$ ;

$\pm 2,8 \%$ , при  $f = 1,0$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 140 \text{ °С}$ ,  $k = 0,71$ ;

$\pm 3,8 \%$ , при  $f = 1,0$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 40 \text{ °С}$ ,  $k = 0,50$ ;

$\pm 4,0 \%$ , при  $f = 0,7$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 40 \text{ °С}$ ,  $k = 0,25$ ,

для 2 класса точности (для всех Ду):

$\pm 3,5 \%$ , при  $f = 0,7$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 140 \text{ °С}$ ,  $k = 0,71$ ;

$\pm 4,0 \%$ , при  $f = 1,0$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 140 \text{ °С}$ ,  $k = 0,71$ ;

$\pm 6,0 \%$ , при  $f = 1,0$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 40 \text{ °С}$ ,  $k = 0,50$ ;

$\pm 6,0 \%$ , при  $f = 0,7$ ,  $t_x = 0 \text{ °С}$ ,  $t_{pm} = 40 \text{ °С}$ ,  $k = 0,25$ ,

где  $f = q_o / q_p$  – максимально возможное значение отношения объемных расходов в обратном и подающем трубопроводах;

$t_{pm}$  – минимально возможное значение температуры воды в подающем трубопроводе, °С;

$k = (t_p - t_o) / t_p$  – коэффициент;

$t_p$  – температура воды в подающем трубопроводе, °С;

$t_o$  – температура воды в обратном трубопроводе, °С;

$t_x$  – минимально возможное значение температуры холодной воды, °С





4 Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков при измерении расхода и объема теплоносителя для каждого канала измерения (согласно требований ТУ):

для 1 класса точности во всем диапазоне расходов (для всех Ду кроме Ду15):

$$\pm (1 + 0,01 \cdot q_{\max}/q), \%$$

для 2 класса точности (для всех Ду):

$$\pm 1,5 \% \text{ в диапазоне расходов от } 4 \% \text{ до } 100 \% \text{ от } q_{\max};$$

$$\pm (1,1 + 0,016 \cdot q_{\max}/q) \%, \text{ но не более } 5 \%, \text{ в диапазоне расходов от } q_{\min} \text{ до } 4 \% \text{ включительно от } q_{\max}.$$

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры должны быть  $\pm (0,6 + 0,004 \cdot t) ^\circ\text{C}$ ,

где  $t$  - измеряемая температура в градусах Цельсия.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя ИП-02 при преобразовании температуры должны быть  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ .

6 Пределы допускаемой относительной погрешности ИП-02 при вычислении тепловой мощности (количества теплоты), % (согласно требований ТУ):

$$\pm (0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t) - \text{при подключении ИП-02 в режиме однопоточного измерения количества теплоты};$$

$$\pm (1,0 + \Delta t_{\min}/(t_n - t_x) + \Delta t_{\min}/(t_o - t_x)) - \text{при подключении ИП-02 в режиме двухпоточного измерения количества теплоты};$$

где  $\Delta t_{\min}$ ,  $\Delta t$  - значение разности температур потоков воды, соответственно наименьшее и измеренное,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_n$  - температура в подающем трубопроводе;

$t_o$  - температура в обратном трубопроводе;

$t_x$  - температура в трубопроводе холодного водоснабжения.

7 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика времени тепловычислителя ИП-02  $\pm 0,01\%$ .

8 Пределы допускаемой приведенной погрешности тепловычислителя ИП-02 при преобразовании токового сигнала от первичных преобразователей давления  $\pm 0,5 \%$ .

9 Пределы допускаемой относительной погрешности ИП-02 при преобразовании входного импульсного сигнала от счетчика холодной воды в значение расхода  $\pm 0,1 \%$ .

10 Длина линии связи между ПП-3 и ИП-02 не более 100 м при электропроводимости воды в диапазоне от 10 до 0,01 См/м и не более 30 м при электропроводимости воды в диапазоне от 0,01 до 0,02 См/м.

11 Материал электродов и внутреннего покрытия трубы ПП-3 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Материал внутреннего покрытия трубы ППР	Материал электродов ППР
Фторопласт Ф-4 или модифицированный полиамид ПА6-Э1	Сталь 12Х18Н9Т
Примечание – Требования к материалам по действующим техническим нормативным правовым актам.	

12 Время установления рабочего режима не более 20 минут.

13 Средняя наработка на отказ теплосчетчиков при нормальных условиях работы не менее 40000 ч.

14 Полный средний срок службы теплосчетчиков не менее 10 лет.

15 Масса теплосчетчиков в зависимости от исполнения соответствует приведенной в таблице 5.





**Таблица 5**

Исполнение теплосчетчика	Масса не более, кг
ТЭРМ-02-6-Х	от 4,5 до 38,5
ТЭРМ-02-7-Х	от 7,5 до 38,5
ТЭРМ-02-8-Х	от 7,5 до 57
ТЭРМ-02-9-Х	от 10,5 до 57

16 Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(230 \pm 23)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

17 Электрическая мощность, потребляемая теплосчетчиками, не более 10 В·А.

18 Условия эксплуатации:

- температура окружающей воздуха в диапазоне от 5 до 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

19 Уровень радиопомех, создаваемых теплосчетчиками, не превышает значений, установленных в СТБ EN 55022-2012.

20 Климатические условия транспортирования:

- воздействие температуры от минус 25 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности  $(95 \pm 3)$  % при температуре 35 °С.

21 Степень защиты ИП-02 - IP54, ПП-3 - IP65 по ГОСТ 14254-96.

22 Теплосчетчики устойчивы к динамическим изменениям напряжения сети электропитания по СТБ EN 1434-4 (п. 6.10), СТБ МЭК 61000-4-11-2011, СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п. 5.5.4), критерий качества функционирования А.

23 Теплосчетчики устойчивы к наносекундным импульсным помехам по СТБ EN 1434-4 (п. 6.11.1), СТБ МЭК 61000-4-4-2006, СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п.5.5.5), критерий качества функционирования А.

24 Теплосчетчики устойчивы к электростатическим разрядам по СТБ EN 1434-4 (п. 6.13), СТБ IEC 61000-4-2-2011, СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п. 5.5.8) критерий качества функционирования А.

25 Теплосчетчики устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии для 3 класса условий эксплуатации по ГОСТ IEC 61000-4-5-2014, СТБ EN 1434-4 (п. 6.11.2), СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (п. 5.5.6), критерий качества функционирования А.

26 Теплосчетчики устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю второй степени жесткости по СТБ EN 1434-4 (п. 6.12), СТБ IEC 61000-4-3-2009, критерий качества функционирования А.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак Утверждения типа средств измерений наносится на переднюю панель тепловычислителя ИП-02 и на титульный лист паспорта теплосчетчика типографским способом.



## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчиков приведен в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Количество для исполнений, шт.			
		Испол- нение 6	Испол- нение 7	Испол- нение 8	Испол- нение 9
ШКЮР 07.00.000	Преобразователь измери- тельный ИП-02	1			
ТЭРМ.ПП-3.1.00.000 ТЭРМ.ПП-3.2.00.000	Первичный преобразова- тель ПП-3	1-2	2	2-3	3
ГОСТ 6651 СТБ EN 1434-2	Комплект термопреобразо- вателей сопротивлений платиновых Термопреобразователь со- противления платиновый	1 пара или 1 шт	2 пары или 1 пара + 1 шт или 1 пара	1 пара или 1 пара +1 шт	2 пары или 1 пара +1 шт
ШКЮР 02.00.000.ПС	Теплосчетчики ТЭРМ-02. Паспорт.	1			

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 14532321.006-96 "Теплосчетчики ТЭРМ-02. Технические условия".  
МП.МН 149-2006. «Теплосчетчики ТЭРМ-02». Методика поверки (извещение  
АН 059-2017 об изменении № 4)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ТЭРМ-02 соответствуют требованиям ТУ РБ 14532321.006-96,  
ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия № ТС ВУ/112 11.01.  
ТР004 003 14301).

Межповерочный интервал:

для теплосчетчиков 2 класса точности первый межповерочный интервал –  
не более 48 месяцев, в дальнейшем – не более 24 месяцев;

для теплосчетчиков 1 класса точности не более 24 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний  
средств измерений и техники БелГИМ

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025





**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:**

ООО «Термо-К»  
220049 Минск, ул Кутузова, 12, пом. 2  
т. (017) 280-06-96, т/факс (017) 203-32-48

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

 Д.М.Каминский

Заместитель технического директора ООО «Термо-К»

 В.А. Некрашевич







Приложение А  
(обязательное)



Рисунок А.1 Схема указания места пломбирования и места нанесения знака поверки  
(клейма-наклейки)