

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ТЭРМ-02

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТЭРМ-02 (далее – теплосчетчики) предназначены для измерения тепловой энергии и объема теплоносителя (воды с удельной электрической проводимостью от 10 до 0,02 См/м) в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения (теплопотребления), в системах горячего водоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип работы теплосчетчиков основан на измерении сигналов, поступающих от электромагнитных первичных преобразователей расхода воды далее (ПП-3) и термопреобразователей сопротивления (ТСП), установленных в подающем и обратном потоках воды, и обработке результатов измерительным преобразователем (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. Входящие в состав теплосчетчиков комплекты термопреобразователей сопротивления соответствуют ГОСТ Р 51649-2014 и ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. Минимальная разность температур комплектом термопреобразователей сопротивления 2 или 3 °С.

Теплосчетчики обеспечивают сохранение в течение 10 лет накопленных и архивных значений параметров, а также запрограммированных данных в энергонезависимой памяти в случае пропадания сетевого питания.

Теплосчетчики могут иметь два или четыре аналоговых входа для подключения первичных преобразователей давления с нормированным выходным токовым сигналом в диапазоне от 4 до 20мА.

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. Класс исполнения теплосчетчиков по условиям окружающей среды А по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011.

Внешний вид теплосчетчика приведен на рисунке 1.



Рисунок 1– Внешний вид теплосчетчиков ТЭPM-02

Схема с указанием мест пломбирования и нанесения поверительного клейма-наклейки на теплосчетчики приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема указания места пломбирования и места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) на теплосчетчики

Теплосчетчики обеспечивают индикацию на жидкокристаллическом индикаторе следующих параметров:

- количество теплоты Q_1 , ГДж;
- количество теплоты Q_2^* , ГДж;
- количество теплоты Q_1 , Гкал;
- количество теплоты Q_2^* , Гкал;
- тепловая мощность, Гкал/ч;
- тепловая мощность, МВт;
- объемный расход теплоносителя G_1 , м³/ч;
- объемный расход теплоносителя G_2^* , м³/ч;
- объемный расход теплоносителя G_3^* , м³/ч;

- массовый расход теплоносителя, т/ч;
- объем теплоносителя V_1 , м³;
- объем теплоносителя V_2^* , м³;
- объем теплоносителя V_3^* , м³;
- масса теплоносителя, т;
- температура теплоносителя t_1 , °C;
- температура теплоносителя t_2 , °C;
- температура теплоносителя t_3^* , °C;
- температура теплоносителя t_4^* , °C;
- разность температур теплоносителя t_1 и t_2 , °C;
- разность температур t_1 и t_3 , или t_2 и t_3 , °C;
- разность температур теплоносителя t_3^* и t_4^* , °C;
- избыточное давление p_1 и p_2 , МПа;
- избыточное давление p_3^* и p_4^* , МПа;
- среднечасовые (за 1536 час.), среднесуточные (за 512 сут.) и среднemesячные (за 240 мес.) значения параметров количества теплоты, объемного или массового расхода, температуры теплоносителя;
- календарь с указанием года, месяца, числа, часа, минут и секунд;
- время работы прибора без ошибок $T_{нар}$, ч;
- время работы прибора при наличии ошибок $T_{ошб}$, ч;
- индикация самодиагностики;
- индикация режима печати.

Примечание - * означает, что данный параметр отображается в зависимости от исполнения.

Программное обеспечение

По своей структуре ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Доступ к метрологически значимым параметрам отсутствует, контрольная сумма не может быть изменена потребителем без повреждения пломб. Запись калибровочных коэффициентов в прибор осуществляется совместно с контрольной суммой, событие фиксируется в архиве.

Идентификационные данные программного обеспечения (в дальнейшем ПО) теплосчетчиков ТЭРМ-02 указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
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 функции, выполняемые ПО теплосчетчика:

- инициализация и синхронизация работы теплосчетчика;
- съем результатов измерений и преобразование их в именованные величины;
- контроль и накопление измеренных данных;
- вывод измеренных значений и накапливаемых параметров на ЖКИ;

Номер версии индицируется на ЖКИ теплосчетчика. Изменение программного обеспечения защищено паролем и возможно только на предприятии изготовителе. В соответствии с Р 50.2.077 – 2014 программное обеспечение теплосчетчиков ТЭРМ-02 защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений и соответствует уровню защиты "Высокий".

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики теплосчетчиков ТЭРМ-02 представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Диаметр условного прохода, мм	Диапазон расходов		
	Минимальный, м ³ /ч		Максимальный, м ³ /ч
	1 класс точности	2 класс точности	
15	-	0,03	6
25	0,17	0,068	17
32	0,30	0,12	30
50	0,60	0,24	60
80	1,6	0,64	160
100	2,5	1.0	250
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от +2 до +150		
Диапазон измерения разности температур в режиме однопоточного измерения, °С для исполнений ТЭРМ-02-6, ТЭРМ-02-7, ТЭРМ-02-9 (дополнительный канал измерения)	от +2 до +148		
Диапазон измерения разности температур в режиме двухпоточного измерения в подающем и обратном трубопроводе, °С для исполнений ТЭРМ-02-8 и ТЭРМ-02-9 (основной канал измерения)	от +10 до +140		
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков ТЭРМ-02-6, ТЭРМ-02-7, ТЭРМ-02-9 (дополнительный канал измерения) при измерении количества теплоты, %	1 класс точности	2 класс точности	
	$\pm(2+4 \times D_{t_{\min}}/D_t+0,01 \times q_{\max}/q)^*$	$\pm(3+4 \times D_{t_{\min}}/D_t+0,02 \times q_{\max}/q)$	

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода (объема), %, в диапазоне: 0,04 Qmax<Q≤ Qmax Qmin ≤Q≤ 0,04 Qmax	1 класс точности	2 класс точности
	$\pm (1+0,01 \times q_{\max}/q) *$	$\pm 1,5$ (в диапазоне расходов от 4 % до 100 % от q max) $\pm (1,1+0,016 \times q_{\max}/q)$, но не более ± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков ТЭРМ-02-8, ТЭРМ-02-9 при измерении количества теплоты, %	1 класс точности	2 класс точности
	$\pm 2,6$, при f=0,7, tx=0 °C, tpm=140 °C, k=0,71 $\pm 2,8$, при f=1,0, tx=0 °C, tpm=140 °C, k=0,71 $\pm 3,8$, при f=1,0, tx=0 °C, tpm=40 °C, k=0,50 $\pm 4,0$, при f=0,7, tx=0 °C, tpm=40 °C, k=0,25 *	$\pm 3,5$, при f=0,7, tx=0 °C, tpm=140 °C, k=0,71 $\pm 4,0$, при f=1,0, tx=0 °C, tpm=140 °C, k=0,71 $\pm 6,0$, при f=1,0, tx=0 °C, tpm=40 °C, k=0,50 $\pm 6,0$, при f=0,7, tx=0 °C, tpm=40 °C, k=0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры, °C	$\pm (0,6+0,004x)$	
Пределы допускаемой приведенной погрешности тепловычислителя ИП-02 при преобразовании токового сигнала от первичных преобразователей давления, %	$\pm 0,5$	
Пределы относительной погрешности ИП-02 при преобразования входного импульсного сигнала от счетчика холодной воды в значение расхода, %	$\pm 0,1$	
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика времени тепловычислителя ИП-02, %	$\pm 0,01$	
Примечание: * Для всех ДУ кроме ДУ15		

Таблица 3 - Технические характеристики

Электропитание: - напряжение, В - частота, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, не более, ВА	10
Температура транспортирования, °С	от -25 до +50
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, %, не более	от +5 до +55 95
Габаритные размеры: - измерительного преобразователя, не более, мм - преобразователя расхода, не более, мм	237x170x93 250x298x215
Масса не более, кг	57
Средний срок службы, не менее, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерительного преобразователя ИП-02 и на титульный лист паспорта теплосчетчика типографским образом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки теплосчетчика приведен таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество шт. по исполнениям ТЭРМ-02-Х			
		6	7	8	9
ШКЮР. 02.00.000 ПС	Теплосчетчик ТЭРМ-02. Пас- порт.	1			
ШКЮР 07.00.000	Преобразователь измеритель- ный ИП-02.	1			
ТЭРМ.ПП-3.1.00.000 ТЭРМ.ПП-3.2.00.000	Первичный преобразователь расхода воды (электромагнит- ный ИП-02).	1-2	2	2-3	3
ГОСТ 6651-2009 ГОСТ Р ЕН 1434-2- 2004	Комплект термопреобразовате- лей сопротивления (пара) и (или) Термопреобразователь сопро- тивления (шт)	1пара или 1шт	2пары или 1пара+ 1шт или 1пара	1пара или 1пара+ 1шт	2пары или 1пара+ 1шт
МП.МН 149-2006 с извещением АН 059- 2018 об изменении № 4	Методика поверки	1			
Комплект ЗИП					
ОЮО.480.003.ТУ	Вставка плавкая ВП-1-025 А 250В	2			

Примечания:

1. Первичные преобразователи расхода могут поставляться без комплектов ответных фланцев и стандартных крепежных изделий.
2. По заказу потребителя поставляется кабель для связи с ПЭВМ и программное обеспечение.
3. По заказу потребителя поставляется датчик температуры наружного воздуха.

Поверка

осуществляется по документу МП.МН 149-2006. «Теплосчетчики ТЭРМ-02». Методика поверки, утвержденному БелГИМ 5.04.2006г. с Извещением АН 059-2018 об изменении № 4, утвержденным 16.10.2018г.

Основные средства поверки:

- установка расходомерная с диапазоном расходов от 0,03 до 250 м³/ч с погрешностью измерения объемного расхода не более $\pm 0,3\%$;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1;
- генератор импульсов Г5-75;
- магазины сопротивлений Р4831;
- калибратор программируемый П 320.

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

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТЭРМ-02

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие условия»

ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия»

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования»

МИ 2412-97 «ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»

МИ 2553-99 «ГСИ. Тепловая энергия и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения»

ТУ РБ 14532321.006-96 «Теплосчетчики ТЭРМ-02». Технические условия

Изготовитель

ООО «ТЕРМО-К»

Адрес: Республика Беларусь, 220049, г. Минск, ул. Кутузова, 12

Тел.: (017) 280-06-96, тел./факс: (017) 280-06-96

E-mail: main@termo-k.by

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

119361, Москва, ул. Озёрная, д. 46

Тел.: +7 495 437-55-77, факс: +7 495 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.