

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 (ППР) и термопреобразователей сопротивления (ТСП), установленных в подающем и обратном потоках воды, и обработке результатов измерительным преобразователем (ИП).

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 и открытых 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 ЕН 1434-2004. Минимальная разность температур комплектом термопреобразователей сопротивления 2°C.

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 от одного до четырех аналоговых входов 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 1434-1-2004.

Теплосчетчики обеспечивают индикацию на жидкокристаллическом индикаторе, следующих параметров.

- количество теплоты Q1, ГДж;
- количество теплоты Q2*, ГДж;
- количество теплоты Q1, Гкал;
- количество теплоты Q2*, Гкал;
- тепловая мощность, Гкал/ч;
- тепловая мощность, МВт;
- объемный расход теплоносителя G1, м³/ч; - объемный расход теплоносителя G2*, м³/ч; - объемный расход теплоносителя G3*, м³/ч; - массовый расход теплоносителя, т/ч;

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

- объем теплоносителя $V1$, м^3 ;
- объем теплоносителя $V2^*$, м^3 ;
- объем теплоносителя $V3^*$, м^3 ;
- масса теплоносителя, т;
- температура теплоносителя $t1$, $^{\circ}\text{C}$;
- температура теплоносителя $t2$, $^{\circ}\text{C}$;
- температура теплоносителя $t3^*$, $^{\circ}\text{C}$;
- температура теплоносителя $t4^*$, $^{\circ}\text{C}$;
- разность температур теплоносителя $t1$ и $t2$, $^{\circ}\text{C}$;
- разность температур $t1$ и $t3$, или $t2$ и $t3$, $^{\circ}\text{C}$;
- разность температур теплоносителя $t3^*$ и $t4^*$, $^{\circ}\text{C}$;
- избыточное давление $p1$ и $p2$, МПа;
- избыточное давление $p3^*$ и $p4^*$, МПа;
- среднечасовые (за 1280 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

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
IP02R_01.21.hex	Z_ТЭРМ02v01.21	01.21	36C2	CRC-16

По своей структуре ПО не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет единую продольную контрольную сумму и записывается в теплосчетчик на стадии его производства.

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
Класс защиты ПО по МИ 3286-2010 - «С».

Фотография общего вида



Фотография мест пломбировки



Метрологические и технические характеристики

Диаметры условного прохода Ду, мм	15, 25, 32, 50, 80, 100
Минимальный расход, м ³ /ч	0,03; 0,068; 0,12; 0,24; 0,64; 1,0
Максимальный расход, м ³ /ч	6; 17; 30; 60; 160; 250
Диапазон температур измеряемой среды, °С	2...150
Диапазон измерения разности температур, °С	2...148
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты, (дополнительный канал измерения), % (ТЭРМ-02-6; ТЭРМ-02-7; ТЭРМ-02-9)	$\pm(3+4\Delta T_{\min}/\Delta T+0,02\cdot Q_{\max}/Q)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты, (основной канал измерения), % (ТЭРМ-02-8; ТЭРМ-02-9)	± 3,5 ± 4,0 ± 6,0

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода (объема), %, при Q: 0,04 Q _{max} < Q ≤ Q _{max} Q _{min} ≤ Q ≤ 0,04 Q _{max}	$\pm 1,5$ $\pm (1,1 + 0,016 Q_{\max} / Q)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °C	$\pm (0,6 + 0,004 \cdot T)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токового сигнала от ППИ, %	$\pm 0,5$
Пределы относительной погрешности преобразования входного импульсного сигнала, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	$\pm 0,01$
Электропитание: - напряжение, В - частота, Гц	220 (+10/-15%) 50±1
Потребляемая мощность, не более, ВА	10
Температура транспортирования, °C	-25...+50
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, при 35 °C, %	5...55 95
Габаритные размеры: - измерительного преобразователя, не более, мм - преобразователя расхода, не более, мм	237x170x93 250x298x215
Масса не более, кг	57
Полный средний срок службы, не менее, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и на переднюю панель ИП типографским способом.

Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество шт. по исполнениям ТЭРМ-02-Х			
		6	7	8	9
ШКЮР. 02.00.000 ПС	Теплосчетчик ТЭРМ-02. Паспорт.	1			
ШКЮР 07.00.000	Преобразователь измерительный ИП-02.	1			
ТЭРМ.ПП-3.1.00.000 ТЭРМ.ПП-3.2.00.000	Первичный преобразователь рас- хода воды (электромагнитный ППР).	1-2	2	2-3	3
ГОСТ 6651-2009 ГОСТ Р ЕН 1434-2- 2004	Комплект термопреобразователей сопротивления (пара) и (или) Термопреобразователь сопротив- ления (шт)	1пара или 1шт	2пары или 1пара+1шт или 1пара	1пара или 1пара+ 1шт	2пары или 1пара +1шт
МП.МН 149-2006	Методика поверки	1			
Комплект ЗИП					
ОЮО.480.003.ТУ	Вставка плавкая ВП-1-025 А 250В	2			
<u>Примечания:</u> 1. Первичные преобразователи расхода могут поставляться без комплектов ответных флан- цев 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 «Теплосчетчики ТЭРМ-02». Методика поверки. МП.МН 149-2006, утвержденному БелГИМ 05.04.2006 г.

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.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Теплосчетчик ТЭРМ-02.Паспорт. ШКЮР. 02.00.000».

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

- 1.ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие условия».
- 2.ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
- 3.ГОСТ Р ЕН 1434-1-2004 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
- 4.МИ 2412-97 «ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».
- 5.МИ 2553-99 «ГСИ. Тепловая энергия и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения».
- 6.ТУ РБ 14532321.006-96 «Теплосчетчики ТЭРМ-02». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли 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