

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ТЕПЛОТРОН-В

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТЕПЛОТРОН-В предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (расхода, температуры, давления), количества теплоносителя и количества теплоты в водяных системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, количества тепловой энергии.

Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) - средств измерений утвержденного типа: тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ (рег. номер 27010-09), электромагнитных расходомеров-счетчиков ПРЭТ-01 (рег. номер 51340-12), термопреобразователей сопротивления и их комплектов, и преобразователей давления, типы которых приведены в таблице 1.

Тип термопреобразователей сопротивления и их комплектов (рег. номер)	Тип преобразователей давления (рег. номер)
ТПТ (46155-10) ТСП-Н (38959-08) КТПТР (46156-10) КТСП-Н (38878-08) ВЗЛЕТ ТПС (21278-11)	СДВ (28313-11) ПДТВХ-1 (43646-10) НТ (26817-08)

В составе теплосчетчиков могут применяться другие типы преобразователей давления по ГОСТ 22520-85 с выходным токовым сигналом в диапазоне изменения тока от 0 до 5 мА или от 0(4) до 20 мА и платиновых термопреобразователей с номинальным сопротивлением 100, 500 или 1000 Ом с классом допуска не хуже В по ГОСТ 6651-2009, зарегистрированные в Государственном реестре средств измерений.

Основные функциональные возможности теплосчетчиков:

- обработку результатов измерений и определение количества тепловой энергии, тепловой мощности, параметров и количества теплоносителя;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений, вычислений и параметров функционирования;
- вывод, просмотр и вывод согласованных установочных значений параметров теплоносителя;
- вывод результатов измерений в виде токовых, импульсных, частотных и релейных сигналов;
- вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и т.д. информации на устройство индикации (дисплей), печатающее устройство (принтер), а также посредством коммуникационной связи через интерфейсы типа RS232, RS485 или HART;
- автоматический контроль наличия неисправностей тепловычислителя и (или) измерительной системы, в составе которой он применяется, и нештатных состояний (режимов работы) систем;

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
Казakhstan (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

- ведение календаря и регистрация времени работы и времени отсутствия счета тепловой энергии.

Параметры электропитания, масса и габаритные размеры составных частей теплосчетчиков соответствуют требованиями их эксплуатационной документации.

Степень защиты составных частей теплосчетчиков от проникновения пыли и влаги не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, а также ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 в части требований к метрологическим характеристикам.

Внешний вид теплосчетчика приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика

Программное обеспечение.

Вычислители теплосчетчиков имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 2.

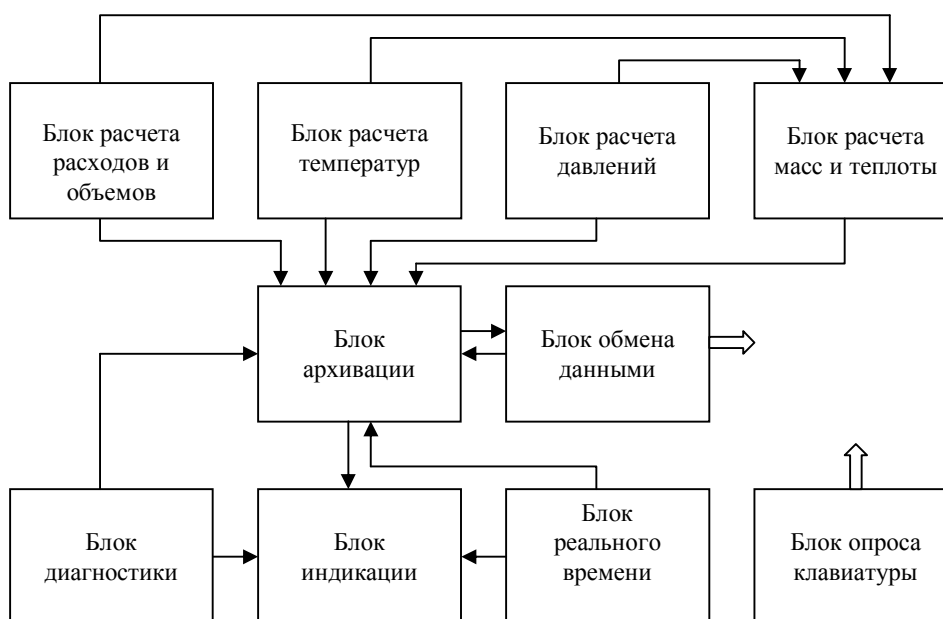


Рисунок 2

Основные функции частей программного обеспечения:

- преобразование и обработка сигналов, полученных от первичных преобразователей;
- вторичная обработка измеренных значений параметров и вычисление параметров теплоносителя, объема, массы, тепловой мощности и количества теплоты;
- архивирование и хранение в энергонезависимой памяти результатов измерений, вычислений и установочных параметров;
- вывод измерительной, архивной, диагностической и установочной информации на дисплей и через интерфейс RS-232 (RS-485), Ethernet;
- измерение времени работы, действия нештатных ситуаций и ведение календаря;
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей и нештатных ситуаций (нештатных режимов работы теплосистем).

Составные части теплосчетчиков обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места пломбирования составных частей теплосчетчиков приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО теплосчетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ВЗЛЕТ ТСРВ	ТСРВ-034	63.01.03.53	-	-
ВЗЛЕТ ТСРВ	ТСРВ-026М	65.00.02.32	-	-
ВЗЛЕТ ТСРВ	ТСРВ-024М	76.30.03.19	-	-
ВЗЛЕТ ТСРВ	ТСРВ-025	76.90.01.55	-	-
ВЗЛЕТ ТСРВ	ТСРВ-027	76.40.00.11	-	-

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений относительных погрешностей при измерении параметров воды и количества теплоты в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %	Примечание
Количество теплоты, ГДж (Гкал)	0 – 10 ⁷	$\pm (3 + 4\Delta t_n/\Delta t)$	Класс В ГОСТ Р 51649, класс 2 ГОСТ Р ЕН 1434
Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)	0,01 – 10 ⁶	$\pm (3 + 4\Delta t_n/\Delta t)$	
Объем, м ³ ; масса, т	0 – 10 ⁷	$\pm 1,5^1$; $\pm 2,0^2$	
Объемный расход, м ³ /ч Массовый расход, т/ч	0,01 – 10 ⁶	$\pm 1,5^1$; $\pm 2,0^2$	
Температура, °С	0 - 150	$\pm (0,6 + 0,004t)$ °С	Погрешность абсолютная
Разность температур, °С	Δt_n - 150	$\pm (0,5 + 4\Delta t_n/\Delta t)^3$	
Давление, МПа (кгс/см ²)	0 - 2,5 (0-25)	$\pm 1,5$	Погрешность приведенная
¹⁾ В диапазоне измерений расхода от 0,04Q _{max} до Q _{max} . ²⁾ В диапазоне измерений расхода от Q _{min} до 0,04Q _{max} . ³⁾ $\Delta t_n = 2$ °С при применении комплектов КТПТР класса 1, КТСП-Н с $\Delta t_{min} \leq 2$ °С; $\Delta t_n = 3$ °С при применении комплектов КТПТР класса 2, КТСП-Н с $\Delta t_{min} = 3$ °С.			

Примечание - Класс теплосчетчиков установлен с учетом метрологических характеристик его составных частей в соответствии с требованиями ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006.

Условные обозначения величин, принятые в таблице 3:

- t – температура теплоносителя, °С;

- Δt , Δt_n и Δt_{min} - разность температур воды в подающем и обратном трубопроводе, ее наименьшее значение, измеряемое теплосчетчиком, и ее минимальное значение, измеряемое комплектом термопреобразователей, соответственно, °С;

- Q_{min} и Q_{max} – минимальное и максимальное значение расхода соответственно, м³/ч.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности при измерении тепловой энергии и тепловой мощности в отдельном трубопроводе, выраженные в процентах, соответствуют значениям, определяемым из выражения:

$$\delta = \pm [2,5 + 45/(t - t_x)],$$

где: $t \geq 30$ °С – значение температуры теплоносителя, °С;

$t_x \leq 20$ °С – условно постоянное значение температуры холодной воды, °С.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности тепловычислителя при измерении, индикации, регистрации, хранении и передачи измеренных значений времени работы не превышают $\pm 0,01$ %.

Теплосчетчики и их составные части устойчивы к отклонениям напряжения питания в диапазоне изменения от наименьшего до наибольшего значения напряжения, установленного в технической документации составных частей.

Теплосчетчики и их составные части прочны и герметичны при воздействии пробного давления, соответствующего не менее 1,25 от значения рабочего давления составной части.

Теплосчетчики обеспечивают свои технические характеристики в рабочих условиях эксплуатации, характеризующихся следующими воздействующими факторами:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре до 35 °С;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- синусоидальная вибрация частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой смещения не более 0,1 мм.

Средняя наработка на отказ 50000 ч.

Средний срок службы 12 лет.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя теплосчетчика в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТЕПЛОТРОН-В	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт	ТПТ 52830.003 ПС	1экз.	
Руководство по эксплуатации (раздел 11 «Методика поверки»)	ТПТ 52830.003 РЭ	1экз.	
Эксплуатационная документация на составные части			Руководство по эксплуатации, паспорт, методика поверки согласно комплекту поставки составной части

Поверка

осуществляется по документу ТПТ 52830.003 РЭ (раздел 11 «Методика поверки» руководства по эксплуатации) «Теплосчетчики ТЕПЛОТРОН-В», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 февраля 2013 г.

Перечень эталонов и вспомогательного оборудования, применяемых при поверке:

1. Установка расходомерная: диапазон воспроизведения расхода в соответствии с диапазоном поверяемого расходомера, значения пределов относительной погрешности не более 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности измерений поверяемого преобразователя расхода;
2. Комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ», ТУ 4213-064-44327050-01 (В64.00-00.00 ТУ);
3. Паровой термостат типа ТП-5 для воспроизведения температуры кипения воды с погрешностью не более $\pm 0,03$ °С;
4. Нулевой термостат или сосуды Дьюара для воспроизведения температуры плавления льда с погрешностью не более $\pm 0,02$ °С;
5. Эталонный платиновый термометр сопротивления 2 разряда по ТУ 50-479-84;
6. Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ, диапазон воспроизведения давления от 0,1 до 1,6 МПа, пределы основной погрешности 0,02 и 0,05 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации ТПТ 52830.003 РЭ «Теплосчетчики ТЕПЛОТРОН-В».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТЕПЛОТРОН-В

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

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

3. ТУ 4218-003-38152830-2013. «Теплосчетчики ТЕПЛОТРОН-В. Технические условия».

Рекомендации по области 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
Оренбург (3532)37-68-04
Орел (4862)44-53-42
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://teplotron.nt-rt.ru/> || tpt@nt-rt.ru