ГОСТ Р 51649—2000

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ДЛЯ ВОДЯНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общие технические условия

Издание официальное

БЗ 11—2000

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным научно-исследовательским институтом теплоэнергетического приборостроения «НИИтеплоприбор»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 286 «Приборы промышленного контроля и регулирования»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28 сентября 2000 г. № 238-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован или распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ДЛЯ ВОДЯНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Общие технические условия

Heat meters for water heat supply systems.
General specifications

Дата введения 2001—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения (далее — теплосчетчики), предназначенные для измерения количества теплоты в водяных системах теплоснабжения, и устанавливает общие технические условия на теплосчетчики.

Требования безопасности, предъявляемые к теплосчетчикам, изложенные в 5.5 и разделе 6 настоящего стандарта, являются обязательными, остальные требования настоящего стандарта — рекомендуемые.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 8.395—80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 12.1.038—82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 356—80 Арматура и детали трубопроводов. Давления условные, пробные и рабочие

ГОСТ 12997—84 Изделия ГСП. Общие технические требования

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ Р 51121—97 Товары непродовольственные. Информация для потребителя. Общие требования

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3—99 (МЭК 61000-4-3—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—99 (МЭК 61000-4-4—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11—99 (МЭК 61000-4-11—94) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.14.1—99 (СИСПР 14-1—93) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств. Нормы и методы измерений

Издание официальное

ГОСТ Р 51318.22—99 (СИСПР 22—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 51320—99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные. Методы испытаний технических средств — источников индустриальных помех

ГОСТ Р 51350—99 (МЭК 61010-1—90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

РМГ 29—99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **водяная система теплоснабжения**: Система теплоснабжения, в которой теплоносителем является вода.

3.2 **первичный преобразователь**: По РМГ 29.

3.3 **измерительный преобразователь расхода объема, массы, давления, температуры**: Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала о расходе (объеме, массе, давлении, температуре) в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

3.4 **система теплоснабжения**: Совокупность взаимосвязанных источника теплоты, тепловых сетей и систем теплопотребления.

3.5 **средство измерений**: По РМГ 29.

3.6 **количество теплоты (тепловая энергия)**: Изменение внутренней энергии теплоносителя, происходящее при теплопередаче в теплообменных контурах (без массопереноса и совершения работы).

3.7 **тепловычислитель**: Средство измерений, предназначенное для определения количества теплоты по поступающим на его вход сигналам от средств измерений параметров теплоносителя.

3.8 **теплосчетчик**: Измерительная система (средство измерений), предназначенная для измерения количества теплоты.

3.9 **измерительный канал теплосчетчика**: Совокупность измерительных преобразователей и/или средств измерений, линий связи, электронных (вычислительных) блоков, обеспечивающая измерение количества теплоты или других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя.

3.10 **теплообменный контур**: Теплопотребляющая установка (система) или источник теплоты или их часть, имеющие один подающий и один обратный трубопроводы.

3.11 **наибольшее значение расхода теплоносителя**: Значение расхода теплоносителя, при котором теплосчетчик работает непрерывно без превышения предельно допустимой потери давления.

4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Классификация

4.1.1 В зависимости от количества измерительных каналов теплосчетчики могут иметь следующие исполнения:

- одноканальные, имеющие один измерительный канал количества теплоты;
- многоканальные, имеющие два и более измерительных каналов количества теплоты и других физических величин.

4.1.2 В зависимости от способа представления измерительной информации теплосчетчики могут иметь следующие исполнения:

- со встроенным цифровым отсчетным устройством;
- со встроенным цифробуквенным отсчетным устройством;
- со стационарно подключенным цифробуквенным печатающим устройством (принтером);
- с переносным принтером;
- со стационарно подключенным устройством съема, формирования отчетов, хранения и представления измерительной информации;
- с переносным устройством съема, хранения, записи измерительной информации и вывода на дисплей внешнего, в том числе удаленного компьютера;

- со стационарно подключенным компьютером и непосредственным оперативным представлением измерительной информации на его дисплей;
- со стационарно подключенным устройством (модемом) передачи измерительной информации на дисплей внешнего, в том числе удаленного компьютера;
- с переносным устройством (модемом) передачи измерительной информации на дисплей внешнего, в том числе удаленного компьютера.

Теплосчетчики могут иметь исполнения, сочетающие различные виды указанных устройств.

4.2 Основные параметры и размеры

4.2.1 Диаметры условных проходов преобразователей расхода (объема, массы) должны выбираться из ряда: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 70, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 мм.

В обоснованных случаях допускается применение других значений диаметров условного прохода.

4.2.2 Наибольшее значение расхода теплоносителя $G_в$, при котором измеряют количество теплоты, должно соответствовать средней по сечению скорости теплоносителя в трубопроводе от 0,3 до 10,0 м/с.

4.2.3 Наименьшее значение расхода теплоносителя $G_н$, при котором измеряют количество теплоты, выбирают из ряда 0,001; 0,004; 0,01; 0,02; 0,04; 0,1 $G_в$.

4.2.4 Наибольшее значение рабочей температуры теплоносителя $t_в$ может быть до 200 °С, но не должно быть менее 90 °С.

4.2.5 Значения разности температур Δt теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах должны быть:

- наименьшее, $\Delta t_н$, выбирается из ряда:

1, 2, 3 °С — для теплосчетчиков класса С;

2, 3, 5 °С — для теплосчетчиков класса В;

3, 5, 10 °С — для теплосчетчиков класса А;

- наибольшее, $\Delta t_в$, — не менее ($t_в$ — 5) °С.

4.2.6 Значение условного давления (ГОСТ 356) теплоносителя не должно быть менее 1,6 МПа. В обоснованных случаях допускается устанавливать другие значения условного давления.

4.2.7 Теплосчетчик должен обеспечивать отображение измеренного количества теплоты в джоулях, ватт-часах или калориях, или в десятичных кратных от этих единиц.

4.2.8 Емкость цифрового отсчетного устройства для отображения количества теплоты должна обеспечивать отображение при наибольшем расходе и наибольшей разности температур в течение не менее 2000 ч без возврата на нуль.

4.2.9 Цена младшего разряда цифрового отсчетного устройства, отображающего количество теплоты, должна соответствовать по меньшей мере количеству теплоты, измеренному за 1 ч при наибольшем расходе и наибольшей разности температур.

4.2.10 При отключении сетевого питания информация о значении количества теплоты должна сохраняться не менее 1000 ч.

4.2.11 Теплосчетчики могут обеспечивать передачу измерительной информации в электрических кодированных сигналах — в интерфейсах RS232-С или RS485.

По согласованию с потребителем допускаются электрические кодированные сигналы других видов.

4.2.12 Электрическое питание теплосчетчиков осуществляется от:

- сетей общего назначения постоянного или переменного тока;
- автономного встроенного источника питания.

Допускается комбинированное питание теплосчетчиков.

Параметры электрического питания следует устанавливать в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5 Общие технические требования

Теплосчетчики должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на теплосчетчики конкретного типа

5.1 Характеристики

5.1.1 Теплосчетчики должны обеспечивать измерение количества теплоты в измерительном канале в соответствии с уравнениями измерений, регламентированными нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

Конкретные уравнения измерений устанавливаются в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.1.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала теплосчетчиков следует определять в рабочих условиях применения:

- температура окружающего воздуха — от 5 до 50 °С;
- относительная влажность окружающего — не более 93 %;
- отклонение напряжения питающей сети — плюс 10 %, минус 15 % от номинального;
- отклонение частоты питающей сети — ±2 % от номинальной;
- напряжение автономного источника — рабочее напряжение.

5.1.2.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты теплосчетчиков в условиях применения по 5.1.2 (δ_0), выраженные в процентах от измеряемого количества теплоты, должны быть не более значений, вычисленных по формулам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Класс прибора	Формула для вычисления значения пределов допускаемой относительной погрешности δ_0, %
С	$\delta_0 = \pm (2 + 4 \Delta t_н / \Delta t + 0{,}01\ G_в / G)$
В	$\delta_0 = \pm (3 + 4 \Delta t_н / \Delta t + 0{,}02\ G_в / G)$
А	$\delta_0 = \pm (4 + 4 \Delta t_н / \Delta t + 0{,}05\ G_в / G)$

В таблице приняты обозначения:

Δt — значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах теплообменного контура, °С;

G и $G_в$ — значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе (в одинаковых единицах измерений).

В технических условиях на теплосчетчики конкретного типа должны указываться пределы отношений массовых расходов в подающем и обратном трубопроводах, для которых нормируются пределы погрешности теплосчетчиков.

5.1.3 Теплосчетчики могут измерять параметры теплоносителя (расход, температуру, объем, массу, разность массовых расходов, разность температур, разность масс), текущее время, время наработки и др. при условии соблюдения стандартов и нормативных документов, устанавливающих требования по выполнению этих функций.

Конкретные требования по указанным функциям устанавливают в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.2 Конструктивные требования

5.2.1 Теплосчетчики могут иметь отделяющиеся составные части, в том числе первичные и измерительные преобразователи расхода, температуры, давления, тепловычислители, устройства передачи и представления измерительной информации.

5.2.2 Конструкция теплосчетчиков должна обеспечивать резьбовые, фланцевые или сварные соединения с трубопроводами водяной системы теплоснабжения.

5.2.3 Теплосчетчики должны быть снабжены защитными устройствами, предотвращающими возможность разборки, перестановки или переделки теплосчетчика без очевидного повреждения защитного устройства (пломбы).

Программное обеспечение теплосчетчиков должно обеспечивать защиту от несанкционированного вмешательства в условиях эксплуатации.

5.2.4 Требования к габаритным, установочным и присоединительным размерам, материалам деталей, соприкасающихся с теплоносителем, потере давления, потребляемой мощности, массе должны быть приведены в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.3 Требования к надежности

5.3.1 Средний срок службы теплосчетчиков — не менее 12 лет.

5.3.2 Наработка на отказ теплосчетчиков — не менее 17000 ч.

5.3.3 Межповерочный интервал теплосчетчиков должен быть установлен в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

5.4.1 По устойчивости и (или) прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха теплосчетчики должны соответствовать исполнениям В4, С1, С3, С4 по ГОСТ 12997.

Конкретное исполнение устанавливают в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.4.2 По устойчивости и (или) прочности к воздействию синусоидальных вибраций теплосчетчики должны соответствовать исполнениям L1, L2, L3, LX, N1, N2, NX, V1, V2, VX по ГОСТ 12997.

Конкретное исполнение устанавливают в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.4.3 По устойчивости к воздействию атмосферного давления теплосчетчики должны соответствовать исполнениям Р1, Р2 по ГОСТ 12997.

Конкретное исполнение устанавливают в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.4.4 Отдельные составные части теплосчетчиков по устойчивости к внешним воздействиям, указанным в 5.4.1—5.4.3, могут иметь разные исполнения.

5.4.5 Теплосчетчики, на которые влияет отклонение их положения от рабочего положения, должны сохранять свои характеристики при отклонении на ±5 °, если иное значение отклонения не установлено в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.4.6 Теплосчетчики должны быть устойчивыми к воздействию постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м.

5.4.7 Теплосчетчики, которые по принципу действия не выдерживают воздействия магнитных полей по 5.4.6, должны выдерживать указанные воздействия напряженностью до 40 А/м.

5.4.8 Требования к погрешности теплосчетчика при воздействии влияющих факторов (5.4.1 — 5.4.7) должны быть установлены в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.4.9 Степень защиты составных частей теплосчетчиков от проникновения пыли, посторонних тел и воды устанавливают в соответствии с ГОСТ 14254, и она должна быть не ниже:

- для первичных преобразователей расхода, температуры и давления — IP54;
- для измерительных преобразователей и тепловычислителей — IP44, в технически обоснованных случаях допускается IP20;
- для печатающих устройств — IP20.

5.4.10 Требования к теплосчетчикам в транспортной таре — по ГОСТ 12997.

Конкретный вид механической нагрузки следует устанавливать в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

5.5 Требования к электромагнитной совместимости

5.5.1 Теплосчетчики и их отделяющиеся составные части (далее — составные части), электропитание которых осуществляется от электрической сети, должны быть устойчивыми к установившимся отклонениям напряжения электропитания, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Вид теплосчетчика	Напряжение электропитания теплосчетчика	
	Нижний предел отклонения напряжения $U_{мин}$	Верхний предел отклонения напряжения $U_{макс}$
Теплосчетчики, для которых установлено номинальное напряжение электропитания $U_{п}$	0,85 $U_{п}$	1,1 $U_{п}$
Теплосчетчики, для которых установлен диапазон изменений напряжения электропитания, включая наименьшее значение напряжения $U_{п1}$ и наибольшее $U_{п2}$	0,85 $U_{п1}$	1,1 $U_{п2}$

5.5.2 Теплосчетчики и их составные части, электропитание которых осуществляется от электрической сети, должны быть устойчивыми к воздействию отклонения частоты в пределах от 49 до 51 Гц.

5.5.3 Теплосчетчики и их составные части, электропитание которых осуществляется от встраиваемых или внешних источников постоянного тока, должны быть устойчивыми к воздействию

отклонения напряжения электропитания от $U_{мин}$ до $U_{макс}$, где $U_{мин}$ — наименьшее значение напряжения электропитания, устанавливаемое в технических условиях на источник постоянного тока, при температуре 20 °С; $U_{макс}$ — наибольшее напряжение ненагруженного источника постоянного тока.

5.5.4 Устойчивость теплосчетчиков и их составных частей к динамическим изменениям напряжения сети электропитания

Теплосчетчики и их составные части, электропитание которых осуществляется от электрической сети, должны быть устойчивыми к прерываниям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11 с параметрами, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Параметр прерывания напряжения электропитания	Значение параметра прерывания напряжения электропитания
Степень жесткости испытаний	1
Длительность, периоды/мс	1/20
Число прерываний напряжения	10
Интервал времени между последовательными прерываниями напряжения, с	10±1

5.5.5 Устойчивость теплосчетчиков и их составных частей к наносекундным импульсным помехам

Теплосчетчики и их составные части должны быть устойчивыми к наносекундным импульсным помехам в цепях электропитания, управления, контроля и сигнализации по ГОСТ Р 51317.4.4 с параметрами, приведенными в таблице 4.

Таблица 4

Параметр импульсных помех	Значение параметра импульсных помех для теплосчетчиков исполнений по классам окружающей среды	
	A, B	C
Степень жесткости испытаний при подаче помехи на: - цепи электропитания переменного тока - цепи управления, контроля, сигнализации и цепи электропитания постоянного тока	 3 3*	 4 3*
Испытательное напряжение, кВ, при подаче помехи на: - цепи электропитания переменного тока - цепи управления, контроля, сигнализации и цепи электропитания постоянного тока	 2 1*	 4 1*
Длительность испытаний, с, при подаче помехи на цепи электропитания и цепи управления, контроля и сигнализации: - при положительной полярности помехи - при отрицательной полярности помехи	 60 60	
* *При длине кабеля более 1,2 м.*		

5.5.6 Устойчивость теплосчетчиков и их составных частей к микросекундным импульсным помехам большой энергии

Теплосчетчики и их составные части должны быть устойчивыми к микросекундным импульсным помехам большой энергии в цепях электропитания, управления, контроля и сигнализации по ГОСТ 51317.4.5 с параметрами, приведенными в таблице 5.

Таблица 5

Параметр импульсных помех	Значение параметра импульсных помех
Степень жесткости испытаний по подаче помехи на цепи электропитания переменного тока: - по схеме «провод — земля» - по схеме «провод — провод»	 3 2
Испытательное напряжение, кВ, при подаче помехи на цепи электропитания переменного тока: - по схеме «провод — земля» - по схеме «провод — провод»	 2* 1**
Степень жесткости испытаний по подаче помехи на цепи управления, контроля и сигнализации и цепи электропитания постоянного тока: - по схеме «провод — земля» - по схеме «провод — провод»	 2* 1**
Испытательное напряжение, кВ, при подаче помехи на цепи управления, контроля и сигнализации: - по схеме «провод — земля» - по схеме «провод — провод»	 0,5* 0,5**
Число импульсов помех, подаваемых на цепи электропитания цепи управления, контроля и сигнализации: - положительной полярности - отрицательной полярности	 3 3
* При длине кабеля более 10 м. ** Только для внешних кабелей постоянного монтажа длиной более 10 м, подключенных к теплосчетчикам.	

5.5.7 Устойчивость теплосчетчиков и их составных частей к радиочастотному электромагнитному полю

Теплосчетчики и их составные части должны быть устойчивыми к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3 с параметрами, приведенными в таблице 6.

Таблица 6

Параметр радиочастотных помех	Значение параметра радиочастотных помех для теплосчетчиков исполнений по классам окружающей среды	
	A, B	C
Полоса частот, МГц	26—1000	
Степень жесткости испытаний	2	3
Напряженность поля, В/м	3	10

5.5.8 Устойчивость теплосчетчиков и их составных частей к электростатическим разрядам

Теплосчетчики и их составные части должны быть устойчивыми к электростатическим разрядам по ГОСТ 51317.4.2 с параметрами, приведенными в таблице 7.

Таблица 7

Параметр электростатических разрядов	Значение параметра электростатических разрядов
Степень жесткости испытаний при: - контактном разряде - воздушном разряде	 2 3

Окончание таблицы 7

Параметр электростатических разрядов	Значение параметра электростатических разрядов
Испытательное напряжение, кВ, при: - контактном разряде - воздушном разряде	 4 8
Число разрядов на каждую испытательную точку: - положительной полярности - отрицательной полярности	 10 10

5.5.9 Допустимые уровни индустриальных радиопомех

Напряжение индустриальных радиопомех, создаваемых теплосчетчиками на зажимах для подключения к сети электропитания, и напряженность поля индустриальных радиопомех, создаваемых теплосчетчиками, не должны превышать значений, установленных в:

ГОСТ Р 51318.22 — для теплосчетчиков, в конструкции которых применено микропроцессорное устройство;

ГОСТ Р 51318.14.1 — для теплосчетчиков, применяемых в условиях эксплуатации, соответствующих классам А и В, в конструкции которых отсутствует микропроцессорное устройство;

Нормах 8 [1] — для теплосчетчиков, применяемых в условиях эксплуатации, соответствующих классу С, в конструкции которых отсутствует микропроцессорное устройство.

5.6 Комплектность

Комплектность теплосчетчиков должна быть установлена в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

К теплосчетчикам должна быть приложена эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601.

5.7 Маркировка

На теплосчетчиках должна быть выполнена маркировка по ГОСТ Р 51121, и она должна дополнительно содержать:

- класс точности;
- пределы по температуре ($t_в$ и $t_н$);
- пределы по расходу ($G_в$ и $G_н$);
- место установки преобразователя расхода (в прямом или обратном трубопроводе);
- указатели направления течения;
- максимально допустимое рабочее давление.

6 Требования безопасности

6.1 Требования безопасности — по ГОСТ Р 51350, и должны быть установлены в технических условиях на теплосчетчики и их составные части конкретных типов.

6.2 Требования к гидравлической прочности и герметичности теплосчетчиков и их составных частей должны соответствовать ГОСТ 356 и быть установлены в технических условиях на теплосчетчики и их составные части конкретного типа.

6.3 Устранение дефектов теплосчетчиков и их составных частей, их замену следует производить при полном отсутствии давления в трубопроводах и перекрытии этих трубопроводов непосредственно перед и за теплосчетчиками и их составными частями.

6.4 Дополнительные требования по безопасности теплосчетчиков и их составных частей в зависимости от конструкции и условий эксплуатации следует устанавливать в технических условиях на теплосчетчики и составные части конкретного типа.

7 Правила приемки

7.1 Теплосчетчики подвергают приемосдаточным, периодическим и типовым испытаниям, испытаниям для целей утверждения типа средства измерений и испытаниям на соответствие средства измерений утвержденному типу по [2].

7.2 При приемосдаточных испытаниях теплосчетчики подвергают проверке на соответствие требованиям 5.1.1—5.1.3, 5.6, 5.7, 6.1, 6.4 и требованиям, установленным в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

Последовательность проведения испытаний должна быть установлена в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

Метод контроля при испытаниях — сплошной.

7.3 Необходимость проведения, режим и последовательность технологического прогона должны быть установлены в конструкторской или технологической документации.

7.4 Объем и последовательность периодических испытаний должны быть установлены в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

7.5 Объем метрологических характеристик, контролируемых при приемосдаточных и периодических испытаниях, должен быть установлен в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

7.6 Типовые испытания следует проводить по программе, в которую должна входить обязательная проверка параметров (характеристик), на которые могли повлиять изменения, внесенные в конструкцию, технологию, изготовление и программное обеспечение теплосчетчиков.

8 Методы испытаний

8.1 Условия проведения испытаний — по 5.1.2 или ГОСТ 8.395.

8.2 Пределы допускаемой относительной погрешности (5.1.2.1) определяют следующими методами:

8.2.1 комплектным — сличением показаний теплосчетчика с показаниями эталонной поверочной установки, в том числе имитационной, или эталонного теплосчетчика;

8.2.2 поэлементным и (или) поканальным — определением погрешности каждой составной части и (или) каждого измерительного канала теплосчетчика.

Поэлементным методом погрешность определяют в случае, когда составные части теплосчетчика утверждены как типы средств измерений, а также при наличии стандартной информационной связи между частями и методики расчета погрешности теплосчетчика по погрешностям его составных частей, утвержденной в установленном порядке. Погрешность составных частей определяют в соответствии с требованиями технических условий на теплосчетчики конкретного типа.

Поканальным методом погрешность определяют в случае, когда измерительные каналы имеют нормированные погрешности, а также при наличии методики расчета погрешности теплосчетчика по погрешностям его измерительных каналов, утвержденной в установленном порядке. Погрешность измерительных каналов определяют в соответствии с требованиями технических условий на теплосчетчики конкретного типа.

8.3 При определении погрешности отношение абсолютных погрешностей эталонного средства измерений и испытуемого теплосчетчика или его составных частей (измерительных каналов) должно быть не более 1:3. В случае контроля погрешности теплосчетчика или его составных частей (измерительных каналов) допускается устанавливать требования к погрешности эталонных средств измерений как функцию вероятностных характеристик брака контроля в соответствии с методиками [3] и [4].

8.4 Погрешность теплосчетчиков при нормальных условиях определяют в следующих режимах:

а) $\Delta t_н \le \Delta t \le 1{,}2\,\Delta t_н$; $0{,}9G_в \le G \le G_в$;

б) $10\ °C \le \Delta t \le 20\ °C$; $0{,}2G_в \le G \le 0{,}22G_в$;

в) $\Delta t_в - 5\ °C \le \Delta t \le \Delta t_в$; $G_н \le G \le 1{,}1G_н$.

Для указанных режимов должны быть установлены в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа значения температур теплоносителя.

Дополнительные режимы испытаний устанавливают в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа. При поэлементном определении погрешности теплосчетчиков для составных частей (измерительных каналов) должны устанавливаться режимы испытаний, соответствующие режимам испытаний самих теплосчетчиков.

8.5 Испытание теплосчетчиков на воздействие температуры и влажности окружающего воздуха (5.4.1) — по ГОСТ 12997.

8.6 Испытание теплосчетчиков на воздействие синусоидальной вибрации (5.4.2) — по ГОСТ 12997.

8.7 Испытание теплосчетчиков на воздействие атмосферного давления (5.4.3) — по ГОСТ 12997.

8.8 Испытание теплосчетчиков на воздействие внешних магнитных полей (5.4.6, 5.4.7) — по ГОСТ 12997.

8.9 Испытание теплосчетчиков на воздействие твердых тел, пыли, воды (5.4.9) — по ГОСТ 14254.

8.10 Испытание теплосчетчиков в упаковке (5.4.10) — по ГОСТ 12997.

При упаковке теплосчетчиков (составных частей теплосчетчиков) в герметичный пакет из полиэтиленовой или аналогичной пленки испытание теплосчетчиков на воздействие влажности окружающего воздуха допускается не проводить.

8.11 **Испытания теплосчетчиков и их составных частей на соответствие требованиям электромагнитной совместимости (5.5)** (далее — ЭМС).

8.11.1 Общие положения

Испытания теплосчетчиков и их составных частей на соответствие требованиям ЭМС проводят в нормальных условиях применения.

При испытаниях теплосчетчиков расположение и электрическое соединение их компонентов и подключенных к ним электрических кабелей должны соответствовать установленным в технических условиях на теплосчетчики и их составные части конкретных типов.

Если расположение компонентов и кабелей не установлены в технических условиях на теплосчетчики и их составные части конкретных типов, то выбирают такое, которое соответствует типовому применению и при котором проявляется наибольшая восприимчивость теплосчетчиков и их составных частей к воздействию электромагнитных помех (далее — ЭМП) конкретного вида и наибольший уровень создаваемых индустриальных радиопомех.

Допускается заменять имитаторами технические средства, функционально взаимодействующие с испытуемыми теплосчетчиками и их составными частями при проведении испытаний на помехоустойчивость и индустриальные радиопомехи.

8.11.2 Испытания теплосчетчиков и их составных частей на устойчивость к установившимся отклонениям напряжения и отклонениям частоты сети электропитания (5.5.1)

При испытаниях применяют источники переменного напряжения с регулируемыми значениями напряжения и частоты.

Погрешность установки напряжения электропитания при испытаниях не должна превышать 1 %, установки частоты —0,01 Гц.

Испытания теплосчетчиков, подключаемых к сети электропитания, на устойчивость к установившимся отклонениям напряжения проводят при значении частоты сети электропитания 50 Гц.

Испытания теплосчетчиков, для которых установлен диапазон изменений напряжения электропитания, включая наименьшее напряжение U_{n1} и наибольшее напряжение U_{n2}, проводят при напряжении $(U_{n1} + U_{n2})/2$.

Продолжительность каждого испытания должна быть достаточной для определения погрешностей теплосчетчиков.

Погрешность теплосчетчиков, определенная при испытаниях, не должна превышать предела допускаемой основной относительной погрешности.

8.11.3 Испытания теплосчетчиков и их составных частей на устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания (5.5.4)

Испытательное оборудование и методы испытаний — по ГОСТ Р 51317.4.11.

При испытаниях отдельные прерывания напряжения должны начинаться и заканчиваться при нулевом фазовом сдвиге относительно напряжения сети электропитания.

С началом воздействия прерываний напряжения определяют погрешность теплосчетчиков. Измерения заканчивают через (15±1) мин.

Погрешность теплосчетчиков, определенная при испытаниях, не должна превышать предела допускаемой основной относительной погрешности.

8.11.4 Испытания теплосчетчиков и их составных частей на устойчивость к наносекундным импульсным помехам (5.5.5)

Испытательное оборудование и методы испытаний — по ГОСТ Р 51317.4.4.

Во время испытаний теплосчетчики и их составные части должны быть включены с нулевым расходом жидкости и при $\Delta t = \Delta t_в$.

При испытаниях помехи подают на цепи электропитания постоянного и переменного тока, цепи заземления и цепи управления, контроля и сигнализации испытуемых теплосчетчиков.

Перед началом испытаний определяют погрешность теплосчетчиков.

Во время и после прекращения воздействия помех не должны отмечаться изменения режима функционирования теплосчетчиков, хранимых данных и показаний индикаторных устройств, за исключением цифры младшего разряда показаний расхода воды или количества теплоты, которая может измениться на единицу.

После испытаний погрешность теплосчетчиков не должна превышать предела допускаемой основной относительной погрешности.

8.11.5 Испытания теплосчетчиков и их составных частей на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (5.5.6)

Испытательное оборудование и методы испытаний — по ГОСТ Р 51317.4.5.

Во время испытаний теплосчетчики и их составные части должны быть включены с нулевым расходом жидкости и при $\Delta t = \Delta t_в$.

При испытаниях помехи подают на цепи электропитания постоянного и переменного тока и цепи управления, контроля и сигнализации испытуемых теплосчетчиков.

Во время и после прекращения воздействия помех не должны отмечаться изменения режима функционирования теплосчетчиков, хранимых данных и показаний индикаторных устройств, за исключением цифры младшего разряда показаний расхода воды или количества теплоты, которая может измениться на единицу.

После испытаний погрешность теплосчетчиков не должна превышать предела допускаемой основной относительной погрешности.

8.11.6 Испытания теплосчетчиков и их составных частей на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю (5.5.7)

Методы испытаний — по ГОСТ 51317.4.3.

Испытания проводят на испытательной площадке по ГОСТ Р 51320 или используют оборудование других видов, обеспечивающие создание испытательного электромагнитного поля напряженностью в соответствии с таблицей 6. Погрешность установки напряженности магнитного поля и неравномерность напряженности поля в рабочем объеме должны быть не хуже значений, установленных в ГОСТ Р 51317.4.3.

При испытаниях подвергают воздействию электромагнитного поля отрезки кабелей длиной 1,2 м, подключенных к теплосчетчику. Оставшиеся части длины подключенных кабелей изолируют от воздействия испытательного электромагнитного поля с помощью ферритовых труб или помехоподавляющих фильтров. При испытаниях применяют амплитудную модуляцию испытательного сигнала синусоидальным напряжением 1 кГц при глубине модуляции 80 %.

Испытания проводят при горизонтальной и вертикальной поляризации электромагнитного поля.

Испытания проводят на частотах 26, 60, 80, 100, 120, 144, 150, 160, 180, 200, 230, 350, 400, 435, 500, 600, 700, 800, 934, 1000 МГц.

Воздействие электромагнитного поля на каждой частоте должно быть не менее времени, необходимого для выполнения теплосчетчиком измерений и оценки его функционирования.

Во время воздействия электромагнитного поля и после испытаний погрешность теплосчетчиков не должна превышать предела допускаемой основной относительной погрешности.

8.11.7 Испытания теплосчетчиков и их составных частей на устойчивость к электростатическим разрядам (5.5.8)

Испытательное оборудование и методы испытаний — по ГОСТ Р 51317.4.2.

Во время испытаний теплосчетчики и их составные части должны быть включены с нулевым расходом жидкости и при $\Delta t = \Delta t_в$.

Перед началом испытаний определяют погрешность теплосчетчиков.

Во время и после прекращения воздействия помех не должны отмечаться изменения режима функционирования теплосчетчиков, хранимых данных и показаний индикаторных устройств, за исключением цифры младшего разряда показаний расхода воды или количества теплоты, которая может измениться на единицу.

После испытаний погрешность теплосчетчиков не должна превышать предела допускаемой основной относительной погрешности.

8.11.8 Измерение уровней индустриальных радиопомех

Приборы, аппаратура и методы измерений (5.5.10) — по ГОСТ Р 51320, ГОСТ Р 51318.14.1, ГОСТ Р 51318.22 и Нормам 8 [1].

8.12 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции (6.1) — по ГОСТ 12997.

8.13 Испытания теплосчетчиков на электробезопасность (6.3) — по ГОСТ 12.1.038.

8.14 Испытание гидравлической прочности и герметичности теплосчетчиков (6.4) — по техническим условиям на теплосчетчики конкретного типа в соответствии с ГОСТ 356.

8.15 Методику испытаний по 5.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.8, 5.6, 5.7, 6.2, 6.6 устанавливают в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Условия транспортирования теплосчетчиков — по ГОСТ 15150.

Теплосчетчики перевозят крытыми транспортными средствами в соответствии с правилами перевозок грузов на данном транспорте.

9.2 Условия хранения теплосчетчиков — по ГОСТ 15150.

Максимальный срок хранения должен быть установлен в технических условиях на теплосчетчики конкретного типа.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготобитель гарантирует соответствие теплосчетчиков требованиям настоящего стандарта и технических условий на теплосчетчики конкретного типа при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации теплосчетчиков — 18 мес с даты ввода их в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография

[1] Нормы 8—95 Нормы. Радиопомехи индустриальные. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов. Предприятия на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допускаемые величины и методы испытаний

[2] ПР 50.2.009—94 Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений. — М.: ВНИИМС, 1994

[3] МИ 187—86 Методические указания. ГСИ. Средства измерений. Критерии достоверности и параметры методик поверок — М.: Издательство стандартов, 1987

[4] МИ 188—86 ГСИ. Средства измерений. Установление значений параметров методики поверки — М.: Издательство стандартов, 1987

УДК 681.125:006.354 ОКС 17.200 П15 ОКП 42 1894

Ключевые слова: теплосчетчики, системы водяные, системы теплоснабжения, количество теплоты

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 28.12.2000. Подписано в печать 12.03.2001. Усл. печ. л. 1,86.
Уч.-изд. л. 1,43. Тираж 550 экз. С 125. Зак. 64.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru