

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -
директор ФГУП ВНИИР



Иванов В.П.

12. 2004 г.

| | |
|--------------------------|---|
| Теплосчетчики ПРАМЕР-1XX | Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>28881-05</u> Взамен № _____ |
|--------------------------|---|

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-015-12560879-2004.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ПРАМЕР-1XX (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (расхода, объема, массы, температуры, давления), времени работы и тепловой энергии при контроле и учете, в том числе коммерческом, в водяных системах теплоснабжения потребителей и производителей тепловой энергии.

Область применения – источники тепловой энергии, тепловые пункты, объекты теплопотребления (здания) промышленного, коммунального и бытового назначения.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем электрических сигналов, поступающих от преобразователей расхода (счетчиков), термопреобразователей сопротивления, преобразователей давления в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением тепловой энергии (объема и массы).

Конструктивно теплосчетчики состоят из отдельных составных частей - средств измерений, внесенных в Госреестр РФ: вычислителей тепловой энергии (объема и массы), преобразователей расхода (счетчиков), преобразователей давления, комплектов термопреобразователей сопротивления и/или термопреобразователей сопротивления (таблица 1).

Комплекты термопреобразователей служат для измерений разности температур теплоносителя между подающим и обратным трубопроводами, термопреобразователи – для измерений температуры теплоносителя в трубопроводах.

Теплосчетчики обеспечивают архивирование информации о среднечасовых и среднесуточных параметрах теплоносителя и количества тепловой энергии с глубиной архивов не менее 35 суток.

Регистрация измерительной информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) осуществляется посредством интерфейса RS232, RS485 или Centronics.

Таблица 1

| Средства измерений, используемые в составе теплосчетчиков | | | | | | | |
|---|--------------------|--|--|--|--|---|--|
| Вычислители | | Преобразователи расхода (счетчики) | | Термопреобразователи сопротивления | | Преобразователи давления | |
| Тип | Номер в Госреестре | Тип | Номер в Госреестре | Тип | Номер в Госреестре | Тип | Номер в Госреестре |
| ВКТ-5 | 20195-00 | ПРАМЕР-510, ЭМИР-ПРАМЕР-550, ВЭПС ВСГН _{пд} , ВСХН _{пд} | 24870-03 27104-04 14646-00 28025-04 | КТПРТ-01,02,03*, КТПРТ-04, 05*, КТСП*, КТСМ*, КТСП-Р*, ТПТ-1, ТМТ-1 | 14638-95 17468-98 22130-01 22556-02 14640-95 15422-96 | ПРАМЕР-350, МЕТРАН-55, КРТ-5, МИДА-13П | 26506-04 18375-03 20409-00 17636-03 |
| ВКТ-7 | 23195-02 | | | | | | |
| СПТ-941 | 17687-98 | | | | | | |
| СПТ-942 | 21420-01 | | | | | | |
| СПТ-961 | 17029-03 | | | | | | |
| СПТ-961М | 23665-02 | | | | | | |

* Комплекты термопреобразователей сопротивления

В зависимости от типа преобразователей расхода, типа и модификации вычислителя тепловой энергии теплосчетчики имеют модификации, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Модификация теплосчетчиков ¹⁾ | Вычислитель тепловой энергии | | Тип преобразователей | |
|--|------------------------------|-------------|------------------------------------|--|
| | Тип | Модификация | преобразователей расхода | термопреобразователей температуры |
| ПРАМЕР-111 ²⁾ | ВКТ-5 | - | ПРАМЕР-510 ^у | ТМТ-1; ТПТ-1; КТСМ; КТСП; КТПРТ-01, 02, 03; КТПРТ-04, 05; КТСП-Р |
| ПРАМЕР-112-01 - ПРАМЕР-112-04 | ВКТ-7 | 01 - 04 | | |
| ПРАМЕР-113-01 - ПРАМЕР-113-08 | СПТ-941 | 01 - 08 | | |
| ПРАМЕР-114-01 - ПРАМЕР-114-06 | СПТ-942 | 01 - 06 | | |
| ПРАМЕР-115 | СПТ-961 | - | | |
| ПРАМЕР-116 ²⁾ | СПТ-961М | - | | |
| ПРАМЕР-131 ²⁾ | ВКТ-5 | - | ВЭПС ^в | |
| ПРАМЕР-132-01 - ПРАМЕР-132-04 | ВКТ-7 | 01 - 04 | | |
| ПРАМЕР-133-01 - ПРАМЕР-133-08 | СПТ-941 | 01 - 08 | | |
| ПРАМЕР-134-01 - ПРАМЕР-134-06 | СПТ-942 | 01 - 06 | | |
| ПРАМЕР-135 | СПТ-961 | - | | |
| ПРАМЕР-136 ²⁾ | СПТ-961М | - | | |
| ПРАМЕР-151 ²⁾ | ВКТ-5 | - | ЭМИР-ПРАМЕР-550 ^з | |
| ПРАМЕР-152-01 - ПРАМЕР-152-04 | ВКТ-7 | 01 - 04 | | |
| ПРАМЕР-153-01 - ПРАМЕР-153-08 | СПТ-941 | 01 - 08 | | |
| ПРАМЕР-154-01 - ПРАМЕР-154-06 | СПТ-942 | 01 - 06 | | |
| ПРАМЕР-155 | СПТ-961 | - | | |
| ПРАМЕР-156 ²⁾ | СПТ-961М | - | | |
| ПРАМЕР-171 ²⁾ | ВКТ-5 | - | ВСГН _{пд} ^{к, т} | |
| ПРАМЕР-172-01 - ПРАМЕР-172-04 | ВКТ-7 | 01 - 04 | | |
| ПРАМЕР-173-01 - ПРАМЕР-173-08 | СПТ-941 | 01 - 08 | | |
| ПРАМЕР-174-01 - ПРАМЕР-174-06 | СПТ-942 | 01 - 06 | | |
| ПРАМЕР-175 | СПТ-961 | - | | |
| ПРАМЕР-176 ²⁾ | СПТ-961М | - | | |

¹⁾ Допускается комплектование теплосчетчиков дополнительными (в трубопроводах горячего водоснабжения, подпитки и т. п.) преобразователями расхода любого типа, указанного выше. В трубопроводах подпитки, холодного водоснабжения допускается комплектование теплосчетчиков счетчиками холодной воды ВСХН_{пд}.

²⁾ Теплосчетчики, кроме контроля систем теплоснабжения, могут дополнительно контролировать и учитывать потребление электрической энергии, и использоваться в системах автоматизированного регулирования потребления теплоносителя и тепловой энергии.

^у Расходомеры-счетчики. Ультразвуковой принцип работы.

^в Преобразователи расхода ВЭПС модификаций ВЭПС-ПБ1, ВЭПС-ПБ2. Вихревой принцип работы.

^з Электромагнитный принцип работы.

^{к, т} Счетчики горячей воды с дистанционным выходным сигналом. Счетчики с диаметром условного прохода (Ду) от 15 до 40 мм – крыльчатые, с Ду от 40 до 250 мм – турбинные.

В состав теплосчетчиков в зависимости от модификации вычислителя тепловой энергии могут входить преобразователи избыточного давления ПРАМЕР-350, МЕТРАН-55, КРТ-5 и МИДА-13П с выходным сигналом постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА или постоянного напряжения в диапазоне от 0,4 до 2 В, линейно соответствующим диапазону измеряемого давления, с пределами основной приведенной погрешности не более $\pm 0,5\%$ (от верхнего предела измеряемых значений давления).

Теплосчетчики обеспечивают возможность контроля до 8 трубопроводов.

Теплосчетчики в зависимости от модификации выполняют измерения тепловой энергии Q , Гкал (ГДж), в соответствии с уравнениями, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

| Номер уравнения | Уравнения измерений ¹⁾ | Модификация теплосчетчика | Примечание |
|-----------------|---|--|--|
| 1 | $Q = M_1 \cdot (h_1 - h_x^K)$ ²⁾ | ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-176 | M_1, M_2, M_n и M_z – масса теплоносителя, прошедшего по подающему, обратному, подпиточному и ГВС трубопроводам, т; h_1 и h_2 – энтальпия теплоносителя соответственно в подающем и обратном трубопроводах, Гкал/т (ГДж/т); h_x – энтальпия холодной воды на источнике тепловой энергии, Гкал/т (ГДж/т); h_x^K – условное (договорное с энергоснабжающей организацией) значение энтальпии холодной воды, Гкал/т (ГДж/т) |
| 2 | $Q = M_{1,(2)} \cdot (h_1 - h_2)$ | | |
| 3 | $Q = M_1 \cdot (h_1 - h_x^K) - M_2 \cdot (h_2 - h_x^K)$ ³⁾ | | |
| 4 | $Q = M_1 \cdot h_1 - M_2 \cdot h_2$ | ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 | |
| 5 | $Q = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot (h_2 - h_x^K)$ ^{2) 3)} | ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-176 | |
| 6 | $Q = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot h_2$ | ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 | |
| 7 | $Q = M_{1,(2)} \cdot (h_1 - h_2) + M_z \cdot (h_{2,(1)} - h_x^K)$ ²⁾ | ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-176 | |
| 8 | $Q = M_{1,(2)} \cdot (h_1 - h_2) + M_z \cdot h_{2,(1)}$ | ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 | |
| 9 | $Q = M_1 \cdot h_1 - M_2 \cdot h_2 - M_n \cdot h_x$ | ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-115, ПРАМЕР-116, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-135, ПРАМЕР-136, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-155, ПРАМЕР-156, ПРАМЕР-171, ПРАМЕР-175, ПРАМЕР-176 | |

¹⁾ При наличии двух и более одноименных трубопроводов соответствующие составляющие уравнений суммируются.
²⁾ В теплосчетчиках модификации ПРАМЕР-113-01 - ПРАМЕР-113-06, ПРАМЕР-133-01 - ПРАМЕР-133-06, ПРАМЕР-153-01 - ПРАМЕР-153-06, ПРАМЕР-173-01 - ПРАМЕР-173-06 при измерении тепловой энергии в соответствии с данным уравнением вместо h_x^K может использоваться h_x . В этом случае значение температуры холодной воды t_x , для которого определяется h_x , вводится в вычислитель посредством интерфейса RS232.
³⁾ Уравнения 3 и 5 тождественно равны.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики теплосчетчиков в зависимости от их комплектации преобразователями расхода приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Тип преобразователя расхода | Диаметр условного прохода преобразователей расхода (Ду), мм | Пределы или диапазоны измерений расхода, м ³ /ч | | Длина прямых участков в Ду | | Максимальное рабочее давление теплоносителя, МПа | Диапазон температур теплоносителя, °С | Потери давления, не более кПа |
|-----------------------------|---|--|------------------------------|----------------------------|-------|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| | | наименьший расход G_{\min} | наибольший расход G_{\max} | до | после | | | |
| ПРАМЕР-510 | 25 - 2000 | 0,01· G_{\max} | 20 - 120000 | 10 - 50 | 5 | 2,5 | от 0 до 150 | - |
| ВЭПС | 20 - 300 | 0,3 - 50 | 8 - 1600 | 5 | 2 | 1,6 | до 5 до 150 | 30 |
| ЭМИР-ПРАМЕР-550 | 15 - 150 | 0,001· G_{\max} | 6 - 600 | 3 | 1 | 1,6 | от 1 до 150 | 6 ¹⁾ |
| ВСГНлд | 15 - 40 ²⁾ | 0,03 - 0,4 | 3 - 20 | 5 | 1 | 1,0; 1,6 | от 5 до 90 | 100 |
| | 40 - 250 ³⁾ | 0,7 - 20 | 30 - 1000 | 3 | 1 | | от 5 до 150 | 90 |
| ВСХНлд | 15 - 40 ²⁾ | 0,03 - 0,4 | 3 - 20 | 5 | 1 | 1,0; 1,6 | от 5 до 30 | 100 |
| | 40 - 250 ³⁾ | 0,45 - 6 | 60 - 1600 | 3 | 1 | | | 90 |

¹⁾ Только из-за сопротивления трения.
²⁾ Крыльчатые счетчики.
³⁾ Турбинные счетчики.

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей при измерении температуры теплоносителя в рабочем диапазоне температур (таблица 4) в зависимости от класса допуска термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП), медных (ТСМ), входящих в состав теплосчетчиков, соответствуют формулам, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

| Модификация теплосчетчика | Пределы абсолютных погрешностей теплосчетчиков при измерениях температуры t , °С: | | |
|---|---|---|---|
| | ТСП или ТСМ класса допуска А, 1 | ТСП класса допуска В, 2 | ТСМ класса допуска В, 2 |
| ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 | $\pm(0,25+0,002 \cdot t)$ или $\pm(0,3+0,002 \cdot t)$ ¹⁾ | $\pm(0,4+0,005 \cdot t)$ или $\pm(0,45+0,005 \cdot t)$ ²⁾ | $\pm(0,35+0,0035 \cdot t)$ или $\pm(0,4+0,0035 \cdot t)$ ³⁾ |
| ПРАМЕР-112-01 – ПРАМЕР-112-04, ПРАМЕР-132-01 – ПРАМЕР-132-04, ПРАМЕР-152-01 – ПРАМЕР-152-04, ПРАМЕР-172-01 – ПРАМЕР-172-04 | $\pm(0,25+0,002 \cdot t)$ | $\pm(0,4+0,005 \cdot t)$ | $\pm(0,35+0,0035 \cdot t)$ |
| ПРАМЕР-113-01 – ПРАМЕР-113-08, ПРАМЕР-133-01 – ПРАМЕР-133-08, ПРАМЕР-153-01 – ПРАМЕР-153-08; ПРАМЕР-173-01 – ПРАМЕР-173-08 | $\pm(0,3+0,002 \cdot t)$ | $\pm(0,45+0,005 \cdot t)$ | $\pm(0,4+0,0035 \cdot t)$ |
| ПРАМЕР-114-01 - ПРАМЕР-114-06, ПРАМЕР-134-01 - ПРАМЕР-134-06, ПРАМЕР-154-01 - ПРАМЕР-154-06; ПРАМЕР-174-01 - ПРАМЕР-174-06 | | | |
| ПРАМЕР-115, ПРАМЕР-135, ПРАМЕР-155, ПРАМЕР-175 | $\pm(0,25+0,002 \cdot t)$ или $\pm(0,3+0,002 \cdot t)$ ¹⁾ | $\pm(0,4+0,005 \cdot t)$ или $\pm(0,45+0,005 \cdot t)$ ²⁾ | $\pm(0,35+0,0035 \cdot t)$ или $\pm(0,4+0,0035 \cdot t)$ ³⁾ |
| ПРАМЕР-116, ПРАМЕР-136, ПРАМЕР-156, ПРАМЕР-176 | | | |

¹⁾ При использовании ТСП с номинальной статической характеристикой (НСХ) 50 П, Pt50 или ТСМ с НСХ 50 М, Cu50.
²⁾ При использовании ТСП с НСХ 50 П, Pt50.
³⁾ При использовании ТСМ с НСХ 50 М, Cu50.

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей при измерении разности температур теплоносителя от 5 до 145 °С в зависимости от класса допуска комплектов ТСП, ТСМ, входящих в состав теплосчетчиков, предназначенных для контроля систем теплоснабжения в соответствии с уравнением 2 (таблица 3) и для контроля систем теплоснабжения в соответствии с уравнением 7 или 8 (таблица 3), соответствуют формулам, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

| Модификация теплосчетчика | Пределы абсолютных погрешностей теплосчетчиков при измерениях разности температур Δt , °С: | | |
|---|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | Комплект ТСП класса допуска А, 1 | Комплект ТСП класса допуска В, 2 | Комплект ТСМ класса допуска В, 2 |
| ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 | $\pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$ | $\pm(0,15+0,002 \cdot \Delta t)$ | $\pm(0,15+0,002 \cdot \Delta t)$ |
| ПРАМЕР-112-01 – ПРАМЕР-112-04, ПРАМЕР-132-01 – ПРАМЕР-132-04, ПРАМЕР-152-01 – ПРАМЕР-152-04, ПРАМЕР-172-01 – ПРАМЕР-172-04 | $\pm(0,08+0,001 \cdot \Delta t)$ | $\pm(0,13+0,002 \cdot \Delta t)$ | $\pm(0,13+0,002 \cdot \Delta t)$ |
| ПРАМЕР-113-01 – ПРАМЕР-113-08, ПРАМЕР-133-01 – ПРАМЕР-133-08, ПРАМЕР-153-01 – ПРАМЕР-153-08; ПРАМЕР-173-01 – ПРАМЕР-173-08 | | | |
| ПРАМЕР-114-01 - ПРАМЕР-114-06, ПРАМЕР-134-01 - ПРАМЕР-134-06, ПРАМЕР-154-01 - ПРАМЕР-154-06; ПРАМЕР-174-01 - ПРАМЕР-174-06 | | | |
| ПРАМЕР-115, ПРАМЕР-135, ПРАМЕР-155, ПРАМЕР-175 | $\pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$ | $\pm(0,15+0,002 \cdot \Delta t)$ | $\pm(0,15+0,002 \cdot \Delta t)$ |
| ПРАМЕР-116, ПРАМЕР-136, ПРАМЕР-156, ПРАМЕР-176 | | | |

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении объема и массы теплоносителя указаны в таблице 7.

Таблица 7

| Модификация теплосчетчика | Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков при измерении объема и массы теплоносителя, % | Примечание |
|---------------------------|---|---|
| | | В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности преобразователя расхода при измерении объема не более, % |
| ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-116 | ± 2,0 | ± 2,0 |
| ПРАМЕР-131 - ПРАМЕР-136 | ± 2,0 | - |
| ПРАМЕР-151 – ПРАМЕР-156 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| | ± 2,0 | ± 2,0 |
| ПРАМЕР-171 – ПРАМЕР-176 | ± 2,0 | ± 2,0 |

Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков при измерении давления воды - ± 2,0.

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии в зависимости от модификации теплосчетчиков, класс теплосчетчиков по ГОСТ Р 51649-2000 указаны в таблицах 8 – 15.

Таблица 8 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в единичном трубопроводе в соответствии с уравнением 1 таблицы 3

| Модификация теплосчетчиков | Класс теплосчетчиков С по ГОСТ Р 51649-2000 | | | | | |
|--|--|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| | Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии в единичном трубопроводе, %: | | | | | |
| | ТСП или ТСМ класса допуска А, 1 | | ТСП класса допуска В, 2 | | ТСМ класса допуска В, 2 | |
| ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-176 | ± 2,0 ¹⁾ | ± 3,0 ²⁾ | ± 3,0 ¹⁾ | ± 4,0 ²⁾ | ± 2,5 ¹⁾ | ± 3,5 ²⁾ |
| ¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности преобразователя расхода при измерении объема не более ± 1,0 %. ²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности преобразователя расхода при измерении объема не более ± 2,0 %. | | | | | | |

Таблица 9 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков модификаций ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-176 при измерении тепловой энергии в соответствии с уравнением 2 таблицы 3

| Диапазон разности температур, °С | Класс теплосчетчиков С по ГОСТ Р 51649-2000 | | | |
|--|---|---------------------|---|---------------------|
| | Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии, %: | | | |
| | Комплект ТСП класса допуска А, 1 | | Комплект ТСП или комплект ТСМ класса допуска В, 2 | |
| от 5 до 10 | ± 3,0 ¹⁾ | ± 5,0 ²⁾ | ± 6,0 ¹⁾ | - |
| от 10 до 20 | ± 2,5 ¹⁾ | ± 3,0 ²⁾ | ± 3,0 ¹⁾ | ± 4,0 ²⁾ |
| от 20 до 145 | ± 2,0 ¹⁾ | ± 2,5 ²⁾ | ± 2,5 ¹⁾ | ± 3,0 ²⁾ |
| ¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением погрешности преобразователя расхода при измерении объема не более ± 1,0 %. ²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением погрешности преобразователя расхода при измерении объема не более ± 2,0 %. | | | | |

Таблица 10 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков модификаций ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-176 при измерении тепловой энергии в соответствии с уравнениями 3, 5 таблицы 3

| Диапазон разности температур, °С | Класс теплосчетчиков по ГОСТ Р 51649-2000 | |
|----------------------------------|---|---|
| | С | В |
| | Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии, %, | |
| | | |

| | при отношении массового расхода в обратном трубопроводе к массовому расходу в прямом трубопроводе: | | | | | | | |
|--------------|--|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | от 0 до 0,5 | | | | от 0,5 до 0,7 | | | |
| | ТСП или ТСМ класса допуска А, 1 | | ТСП или ТСМ класса допуска В, 2 | | ТСП или ТСМ класса допуска А | | ТСП или ТСМ класса допуска В, 2 | |
| от 5 до 10 | $\pm 4,0$ ¹⁾ | $\pm 5,5$ ²⁾ | $\pm 6,0$ ¹⁾ | - | $\pm 6,5$ ¹⁾ | - | - | - |
| от 10 до 20 | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 5,0$ ¹⁾ | $\pm 6,0$ ²⁾ | $\pm 4,5$ ¹⁾ | - | - | - |
| от 20 до 30 | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 4,0$ ²⁾ | $\pm 4,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 5,5$ ²⁾ | $\pm 5,0$ ¹⁾ | - |
| от 30 до 145 | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 3,5$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 4,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ |

¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности преобразователя расхода при измерении объема не более $\pm 1,0$ %.

²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности преобразователя расхода при измерении объема не более $\pm 2,0$ %.

Таблица 11 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков модификаций ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 при измерении тепловой энергии в соответствии с уравнением 4 таблицы 3

| Диапазон разности температур, °С | Класс теплосчетчиков по ГОСТ Р 51649-2000 | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | С | А | В | А | В | А |
| | Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии, %, при отношении массового расхода в обратном трубопроводе к массовому расходу в прямом трубопроводе от 0 до 0,7 | | | | | |
| | ТСП или ТСМ класса допуска А, 1 | | ТСП класса допуска В, 2 | | ТСМ класса допуска В, 2 | |
| от 5 до 10 | $\pm 5,0$ ¹⁾ | - | $\pm 6,0$ ¹⁾ | - | $\pm 5,5$ ¹⁾ | - |
| от 10 до 20 | $\pm 4,0$ ¹⁾ | - | $\pm 5,0$ ¹⁾ | - | $\pm 4,5$ ¹⁾ | - |
| от 20 до 30 | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 6,0$ ²⁾ | $\pm 4,0$ ¹⁾ | $\pm 6,0$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 6,0$ ²⁾ |
| от 30 до 40 | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 5,5$ ²⁾ | $\pm 3,3$ ¹⁾ | $\pm 5,5$ ²⁾ |
| от 40 до 145 | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ |

¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 1,0$ %.

²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 2,0$ %.

Таблица 12 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков модификаций ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 при измерении тепловой энергии в соответствии с уравнением 6 таблицы 3

| Диапазон разности температур, °С | Класс теплосчетчиков по ГОСТ Р 51649-2000 | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | С | В | С | В | С | В | В | А |
| | Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии, %, при отношении массового расхода в обратном трубопроводе к массовому расходу в прямом трубопроводе: | | | | | | | |
| | от 0 до 0,5 | | | | от 0,5 до 0,7 | | | |
| ТСП или ТСМ класса допуска А, 1 | | ТСП или ТСМ класса допуска В, 2 | | ТСП или ТСМ класса допуска А, 1 | | ТСП или ТСМ класса допуска В, 2 | | |
| от 5 до 10 | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 5,5$ ²⁾ | $\pm 5,0$ ¹⁾ | - | $\pm 6,0$ ¹⁾ | - |
| от 10 до 20 | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 3,3$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 4,0$ ¹⁾ | - | $\pm 5,0$ ¹⁾ | - |
| от 20 до 30 | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 4,0$ ²⁾ | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | - | $\pm 4,0$ ¹⁾ | - |
| от 30 до 40 | $\pm 2,0$ ¹⁾ | $\pm 4,0$ ²⁾ | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 4,0$ ²⁾ | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 5,5$ ²⁾ |
| от 40 до 145 | $\pm 2,0$ ¹⁾ | $\pm 3,5$ ²⁾ | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 3,5$ ²⁾ | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ |

¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 1,0$ %.

²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 2,0$ %.

Таблица 13 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков модификаций ПРАМЕР-111 - ПРАМЕР-176 при измерении тепловой энергии в соответствии с уравнением 7 таблицы 3

| Диапазон разности температур, °С | Класс теплосчетчиков С по ГОСТ Р 51649-2000 | |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| | Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии, % | |
| | Комплект ТСП класса допуска А, 1 | |
| от 5 до 10 | $\pm 6,0$ ¹⁾ | $\pm 6,5$ ²⁾ |
| от 10 до 20 | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 3,0$ ²⁾ |
| от 20 до 145 | $\pm 2,0$ ¹⁾ | $\pm 2,5$ ²⁾ |

¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 1,0$ %.

²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 2,0$ %.

Таблица 14 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков модификаций ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-171 при измерении тепловой энергии в соответствии с уравнением 8 таблицы 3

| Диапазон разности температур, °С | Класс теплосчетчиков С по ГОСТ Р 51649-2000 | | | |
|----------------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|
| | Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии, % | | | |
| | Комплект ТСП класса допуска А, 1 | | Комплект ТСП или ТСМ класса допуска В, 2 | |
| от 5 до 10 | $\pm 4,0$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 6,0$ ¹⁾ | $\pm 6,5$ ²⁾ |
| от 10 до 20 | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 3,0$ ²⁾ | $\pm 2,5$ ¹⁾ | $\pm 3,0$ ²⁾ |
| от 20 до 145 | $\pm 2,0$ ¹⁾ | $\pm 2,5$ ²⁾ | $\pm 2,0$ ¹⁾ | $\pm 2,5$ ²⁾ |

¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 1,0$ %.

²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 2,0$ %.

Таблица 15 – Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков модификаций ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-115, ПРАМЕР-116, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-135, ПРАМЕР-136, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-155, ПРАМЕР-156, ПРАМЕР-171, ПРАМЕР-175, ПРАМЕР-176 при измерении тепловой энергии в соответствии с уравнением 9 таблицы 3

| Диапазон разности температур, °С | Класс теплосчетчиков по ГОСТ Р 51649-2000 | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | С | А | В | А |
| | Отношение массового расхода в обратном трубопроводе к массовому расходу в прямом трубопроводе: | | | |
| | от 0 до 0,5 | | от 0,5 до 0,7 | |
| | Отношение массового расхода в трубопроводе подпитки к массовому расходу в прямом трубопроводе: | | | |
| | от 0 до 0,5 | | от 0,3 до 0,5 | |
| | ТСП или ТСМ класса допуска А, 1 | | | |
| Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении тепловой энергии, %: | | | | |
| от 5 до 10 | $\pm 5,0$ ¹⁾ | - | - | - |
| от 10 до 20 | $\pm 4,0$ ¹⁾ | - | $\pm 5,5$ ¹⁾ | - |
| от 20 до 30 | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 6,0$ ²⁾ | $\pm 4,0$ ¹⁾ | - |
| от 30 до 40 | $\pm 3,5$ ¹⁾ | $\pm 5,0$ ²⁾ | $\pm 3,5$ ¹⁾ | - |
| от 40 до 145 | $\pm 3,0$ ¹⁾ | $\pm 4,5$ ²⁾ | $\pm 3,3$ ¹⁾ | $\pm 5,5$ ²⁾ |

¹⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 1,0$ %.

²⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительных погрешностей преобразователей расхода при измерении объема не более $\pm 2,0$ %.

Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков при измерении времени работы - $\pm 0,02$ %.

Питание вычислителей, входящих в состав теплосчетчиков ПРАМЕР-111, ПРАМЕР-115,

ПРАМЕР-116, ПРАМЕР-131, ПРАМЕР-135, ПРАМЕР-136, ПРАМЕР-151, ПРАМЕР-155, ПРАМЕР-156, ПРАМЕР-171, ПРАМЕР-175, ПРАМЕР-176, осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц, питание вычислителей, входящих в состав теплосчетчиков ПРАМЕР-112-01 - ПРАМЕР-114-06, ПРАМЕР-132-01 - ПРАМЕР-134-06, ПРАМЕР-152-01 - ПРАМЕР-154-06, ПРАМЕР-172-01 - ПРАМЕР-174-06, – от встроенной батареи с номинальным напряжением 3,6 В.

Наибольшие значения массы и габаритных размеров составных частей теплосчетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблице 16.

Таблица 16

| Характеристика составной части теплосчетчика | Составная часть теплосчетчика | | | |
|---|-------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | Вычислитель | Преобразователь | | |
| | | расхода | температуры | давления |
| Масса, кг | 2 | 75 | 1,33 | 0,9 |
| Габаритные размеры, длина x ширина x высота, мм | 244x220x80 | 700x571x485 | 1000x95* | 150x71*x140 |
| * - диаметр | | | | |

Условия эксплуатации теплосчетчиков (определяются условиями эксплуатации их составных частей):

- температура окружающей среды t, °С - от минус 30 до плюс 70;
- относительная влажность, % - до 98 (при t= +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги);
- атмосферное давление, кПа - от 84 до 106,7.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее - 40000.

Средний срок службы, лет, не менее - 12.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа с правилами по метрологии ПР 50.2.009-94 наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Знак утверждения типа на составные части теплосчетчика наносят в соответствии с требованиями их документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

| Наименование | Обозначение | Количество | Примечание |
|--|---------------------------|------------|---|
| Теплосчетчик ПРАМЕР-1XX | ТУ 4218-015-12560879-2004 | 1 | Согласно заказу |
| Руководство по эксплуатации (методика поверки – приложение Г) | 4218-015-12560879 РЭ | 1 | |
| Паспорт | 4218-015-12560879 ПС | 1 | |
| Эксплуатационная документация на составные части и документы по поверке составных частей | - | 1 комплект | Согласно комплекта поставки теплосчетчика |

ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчиков производится в соответствии с документом по поверке в составе эксплуатационной документации, являющимся приложением Г руководства по эксплуатации 4218-015-12560879 РЭ, согласованным ВНИИР в декабре 2004 г.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

1 Установка поверочная водомерная “ПРОМЕКС”, номер в Госреестре средств измерений 23446-02. Диапазон воспроизведения расхода от 0,01 до 400 м³/ч, пределы основной относительной погрешности при измерении объема ±0,35 %.

2 Прувер SVP-2/EE 1-го разряда. Диапазон воспроизведения расходов от 1 до 1000 м³/ч,

пределы основной относительной погрешности при измерении объема $\pm 0,05$ %.

3 Нутромер НМ ГОСТ 10-88.

4 Угломер оптический УО-2 ГОСТ 111-97.

5 Магазин сопротивлений Р4831. Диапазон – $(0-10^6)$ Ом, класс $0,02/(2 \cdot 10^{-6})$.

6 Прибор для поверки вольтметров В1-13. Диапазон тока – $(0-100)$ мА, класс 0,025.

7 Генератор сигналов ГЗ-110. Диапазон частот $(0,01-1000)$ Гц, погрешность $\pm 6 \times 10^{-6}$.

8 Секундомер-таймер СТЦ-1. Диапазон измерений $(0 - 100000)$ с, пределы основной относительной погрешности $\pm 0,01$ %.

9 Частотомер ЧЗ-63.

10 Многоканальный прецизионный измеритель-регулятор температуры МИТ-8, предел основной допускаемой погрешности $(0,0005+10^{-5} \cdot R)$ Ом.

11 Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М 1-го разряда.

12 Термостат сухой ТС200, диапазон воспроизводимых температур от 25 до 200 °С, погрешность $\pm 0,01$ °С.

13 Паровой термостат ТП-1М, стабильность поддержания температуры и однородность температурного поля не менее 0,01 °С.

14 Нулевой термостат ТН-1М для воспроизведения температуры таяния льда с погрешностью (неоднородностью температурного поля) не более $\pm 0,01$ °С.

15 Мультиметр цифровой В7-64, класс точности 0,01 при измерении напряжения постоянного тока 0,05 при измерении постоянного тока.

16 Источник питания постоянного тока Б5-44. Напряжение от 0 до 30 В.

17 Манометр грузопоршневой МП-60 ГОСТ 8291-83. Класс точности 0,05.

Межповерочный интервал – 3 года

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 51649-2000. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения.

Международная рекомендация МОЗМ МР 75. Теплосчетчики.

Европейский стандарт EN 1434-97. Теплосчетчики.

ТУ 4218-015-12560879-2004. Теплосчетчики ПРАМЕР-1ХХ. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчиков ПРАМЕР-1ХХ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовители:

ЗАО “ПРОМСЕРВИС”

433502, г. Димитровград Ульяновской обл., ул. 50 лет Октября, 112,
тел./факс (84235) 2-18-07, 2-69-26, отдел сбыта т/ф (84235) 2-09-93, e-mail:promservis@
promservis.ru, адрес в интернет: www.promservis.ru

ООО “ПКО “ПРАМЕР”

443013, г. Самара, ул. Киевская, 5
тел./факс (8462) 41-00-10, 41-27-72,
e-mail: pramer@ma-samara.ru; адрес в интернет: www.pramer.ru.

Генеральный директор ЗАО “ПРОМСЕРВИС”

Директор ООО “ПКО “ПРАМЕР”



А. А. Минаков

Д. А. Сорокин