

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ПРАМЕР-ТС-100

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ПРАМЕР-ТС-100 (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя и количества тепловой энергии в открытых и закрытых системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Теплосчетчики состоят из следующих составных частей:

- вычислителя количества теплоты (вычислителя);
- одного или нескольких преобразователей расхода (далее - ПР);
- одного или нескольких термопреобразователей сопротивления (далее - ТС) с номинальной статической характеристикой (НСХ) Pt100;
- от нуля до нескольких преобразователей (датчиков) давления (далее - ПД).

В составе теплосчетчика могут применяться типы ПР, ТС и ПД, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Состав теплосчетчиков

Тип ПР (регистрационный номер)	Тип ТС (регистрационный номер)	Тип ПД (регистрационный номер)
ВЭПС-Р (61872-15) ЭМИР-ПРАМЕР-550 (27104-08)	ТС-Б (61801-15) КТС-Б (43096-15) КТСП-Н (38878-12) КТПТР-01, КТПТР-06 (46156-10)	СДВ (28313-11) ПД-Р (40260-11)
Примечание - В скобках приведены регистрационные номера СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (номера Госреестра).		

Теплосчетчики обеспечивают измерения тепловой энергии по тепловым вводам (ТВ1 и ТВ2), представленными закрытой и (или) открытой водяными системами теплоснабжения. ТВ1 и ТВ2 могут иметь трубопроводы: подающий, обратный и горячего водоснабжения, подпитки или питьевой воды.

Максимальное количество применяемых ПР, ТС и ПД в теплосчетчиках в зависимости от применяемой схемы измерений не более четырех.

Типы, в соответствии с таблицей 1, и количество ПР, ТС и ПД определяются при заказе теплосчетчика.

Выходные электрические сигналы от датчиков параметров теплоносителя (ПР, ТС, ПД), установленных в трубопроводах, поступают в вычислитель. Вычислитель обеспечивает преобразование и представление текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом (итоговых) показаний на встроенном табло и посредством интерфейса USB и RS485, а также на внешнюю карту памяти формата SD количества теплоты (тепловой энергии), массы, объема и объемного расхода, температуры и разности температур, давления, времени работы, текущего времени и даты. Масса теплоносителя и количество теплоты вычисляются вычислителем. Хранение архивной, итоговой информации и параметров настройки осуществляется в вычислителе. Архив вычислителей рассчитан на 2016 часов, 384 суток и 128 месяцев. Вычислители обеспечивают возможность ввода данных (параметров настройки и их значений), определяющих алгоритм их работы, а также просмотр данных в рабочем режиме без возможности ее изменения.

Внешний вид теплосчетчиков представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид теплосчетчиков

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки, настройки и программному обеспечению (ПО), составные части теплосчетчиков пломбируются. Места пломбирования основных составных частей теплосчетчиков приведены на рисунках 2 - 4.



Рисунок 2 - Пломбирование вычислителя



Рисунок 3 - Пломбирование ПР ВЭПС-Р



Рисунок 4 - Пломбирование ПР ЭМИР-ПРАМЕР-550

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) теплосчетчика встроенное, неперегружаемое, метрологически значимое, реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Идентификационные данные ПО теплосчетчика приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PRAMER TC100
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01
Цифровой идентификатор ПО	0xAB23
Алгоритм расчета контрольной суммы	CRC16

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения на метрологическое обеспечение учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 3, таблице 4.

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики преобразователей расхода

Тип ПР	Ду, мм	Диапазон расходов, м ³ /ч	Диапазон темпе- ратур, °С	Рабочее давление, МПа	№ Госреестра
Преобразователь расхода вихревой электромагнитный ВЭПС-Р	от 20 до 100	от 0,3 до 250	от 5 до 150	от 0 до 1,6	61872-15
Преобразователь расхода электромагнитный ЭМИР- ПРАМЕР-550	от 15 до 150	от 0,006 до 600	от 1 до 150	от 0 до 1,6 или от 0 до 2,5	27104-08

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики теплосчетчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Диапазоны измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловая энергия, ГДж - объем, м³; масса, т - средний объемный (массовый) расход, м³/ч (т/ч) - температуры: <ul style="list-style-type: none"> - теплоносителя (воды), °С - температуры наружного воздуха, °С - разности температур теплоносителя, °С - время, ч - избыточное давление, МПа 	<p>от 0 до 10⁸ от 0 до 10⁸ от 0,006 до 600 от 1 до 150 от -50 до +60 от Δt_H до (150 - Δt_H) от 0 до 10⁸ от 0 до 1,6</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловая энергия (относительная): - закрытая система теплоснабжения - открытая система теплоснабжения - объем; масса (относительная): <ul style="list-style-type: none"> - в составе с ПР ВЭПС-Р - в составе с ПР ЭМИР-ПРАМЕР-550 - температура (абсолютная) - разность температур (абсолютная): <ul style="list-style-type: none"> - при использовании с составе тепло- счетчика КТС-Б, КТСП-Н класса 1 с Δt_H ≤ 2 °С: - при использовании с составе тепло- счетчика КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с Δt_H ≤ 2 °С: - при использовании с составе тепло- счетчика КТС-Б, КТСП-Н, КТПТР-01, 	<p>±(2+4·Δt_H/Δt+0,01·G_B/G) % - для класса 1 по ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1- 2011; ±(3+4·Δt_H/Δt+0,02·G_B/G) % - для класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 ±[3,5+10/Δt+0,005·G_B/G1]/[1-(G2·t2)/(G1·t1)] ±(1,1+0,01·G_B/G) % ¹⁾; ±(2,1+ 0,02·G_B/G) % ²⁾ ±1,1 % ³⁾; ±2,1 % ⁴⁾; ±5,1 % ⁵⁾ ±(0,25+0,002·t) °С ±(0,06+0,0031·Δt) °С ±(0,08+0,0016·Δt) °С</p>

Наименование характеристики	Значение характеристики
КТПТР-06 классов 1 и 2 с $\Delta t_H = 3 \text{ }^\circ\text{C}$: - давление (приведенная к 1,6 МПа) - время (относительная)	$\pm(0,13+0,0026\sqrt{t}) \text{ }^\circ\text{C}$ $\pm 1,0 \%$ $\pm 0,01 \%$
Электрическое питание (потребляемая мощность, В·А, не более): - вычислитель: - напряжение постоянного тока, В - преобразователь ВЭПС-Р: - напряжение постоянного тока, В - ВЭПС-Р-ПБ1-01 - ВЭПС-Р-ПБ2-01 - преобразователь ЭМИР-ПРАМЕР-550: - напряжение постоянного тока, В	от 11,4 до 12,6 (внешнее) (1,5) или от 3 до 3,6 (встроенный элемент) от 8 до 25 (внешнее) (1,5) от 1,7 до 3,6 (встроенный элемент) от 10,2 до 13,2 (внешнее) (6).
Габаритные размеры: - вычислителя, мм - ПР, ТС, ПД	160 × 110 × 55; в описаниях типа составных частей.
Масса: - вычислителя, кг, не более - ПР, ТС, ПД	0,5; в описаниях типа составных частей.
Климатические условия применения: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$: - вычислитель, ПР: - ТС, ПД: - относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 $^\circ\text{C}$ и более низких температурах, без конденсации влаги, %: - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 от 0 до +50 до 95 от 84,0 до 106,7
Группа исполнения по ГОСТ Р 52931: - по устойчивости к механическим воздействиям: - для вычислителя: - для ПР, ТС: - по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха группа исполнения по ПД: - для вычислителя: - для ПР, ТС:	N2 в описаниях типа составных частей С3 в описаниях типа составных частей
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254: - вычислителя: - ПР, ТС, ПД:	IP54 в описаниях типа составных частей
Постоянное магнитное поле с напряженностью, А/м, не более Переменное магнитное поле с частотой 50 Гц и напряженностью, А/м, не более	400 40

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000
<p>¹⁾ Для ПР класса 1. ²⁾ Для ПР класса 2. ³⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности ПР не более $\pm 1,0$ %. ⁴⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности ПР не более $\pm 2,0$ %. ⁵⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности ПР не более $\pm 5,0$ %.</p> <p>t и Δt - значения температуры воды и разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С. $\Delta t_H = 2$ или 3 °С - наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах. t_1 и t_2 - значения температур в подающем и обратном трубопроводах, °С. G_1, G_2 - значения объемного расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м³/ч. G_B - наибольшее значение объемного расхода теплоносителя в подающем трубопроводе, м³/ч. G - измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м³/ч.</p> <p>В теплосчетчиках класса 1 с $\Delta t_H = 2$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н класса 1 с $\Delta t_H \leq 2$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0$ %, комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H \leq 2$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0$ %.</p> <p>В теплосчетчиках класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н, КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0$ %, комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0$ %.</p> <p>В теплосчетчиках класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н классов 1 и 2 с $\Delta t_H = 3$ °С и КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0$ %, комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР-01, КТПТР-06 класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0$ %.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Теплосчетчик ПРАМЕР-ТС-100 в составе: - вычислитель - преобразователь(и) расхода - термопреобразователь(и) сопротивления и (или) комплект(ы) - преобразователь(и) давления	1 от 1 до 4 от 1 до 4 от 0 до 4	Исполнение и состав согласно заказу
Паспорт 4218-039-12560879 ПС	1	—
Руководство по эксплуатации 4218-039-12560879 РЭ	1	—
Методика поверки 4218-039-12560879/120-20-043-2016 МП	1	По заказу
Эксплуатационная документация на составные части	1 комплект	Согласно комплекту поставки составной части
Монтажный комплект: - DIN - клипсы (комплект) - кронштейны (комплект)	1 1	По заказу По заказу
Блок питания БП-1/12-400	1	Или аналогичный по заказу
Кабель связи с ПК USB2.0 (АМ-ВМ 1.8 м)	1	По заказу

Поверка

осуществляется по документу 4218-039-12560879/120-20-043-2016 МП «ГСИ. Теплосчетчики ПРАМЕР-ТС-100. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ульяновский ЦСМ» 19 июля 2016 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная водомерная «ПРОМЕКС», диапазон воспроизведения расхода от 0,005 до 400 м³/ч, пределы основной относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода $\pm 0,33$ % (регистрационный номер 40809-09);

- магазин сопротивлений Р4831, диапазон от 0,002 до 111111,0 Ом, класс точности 0,02/2,5·10⁻⁶ (регистрационный номер 38510-08);

- калибратор многофункциональный МС1000, диапазон воспроизведения от 0 до 24 мА, погрешность $\pm (0,02$ % I + 2 мкА) (регистрационный номер 32283-06);

- частотомер ЧЗ-63, диапазон от 0,1 до 5000 Гц, диапазон напряжения входного сигнала от 0,03 до 10) В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ (регистрационный номер 9084-83);

- генератор сигналов специальной формы ГСС-10/1, диапазон генерации частоты электромагнитных колебаний от 10⁻⁶ до 10⁶ Гц, погрешность $\pm(5 \cdot 10^{-7} F + 1$ мкГц) (регистрационный номер 30405-05);

- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 3-го разряда (регистрационный номер 19916-10); термостат жидкостный «Термотест-100», стабильность температуры $\pm 0,01$ °С (регистрационный номер 25777-03); термостат жидкостный «Термотест-300», стабильность температуры $\pm 0,01$ °С (регистрационный номер 25190-03);

- манометр грузопоршневой МП-60М класс точности 0,05 (регистрационный номер 47334-11).

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

Знак поверки наносится в свидетельстве о поверке и (или) паспорте теплосчетчика.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ПРАМЕР-ТС-100

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

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

ТУ 4218-039-12560879-2016 Теплосчетчики ПРАМЕР-ТС-100. Технические условия

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная приказом Минстроя России от 17.03.2014 № 99/пр.

Изготовитель

Акционерное общество «Промсервис» (АО «Промсервис»)

ИНН 7302005960

433502, Ульяновская обл., г. Димитровград, ул. 50 лет Октября, 112

Тел./факс: (84235) 4-18-07, (84235) 4-58-32

E-mail: promservis@promservis.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ульяновской области» (ФБУ «Ульяновский ЦСМ»)

Адрес: 432002, г. Ульяновск, ул. Урицкого 13

Тел./факс: (8422) 46-42-13 / (8422) 43-52-35

E-mail: csm@ulcsm.ru, <http://ulcsm.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «Ульяновский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311693 от 22.06.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2017 г.