

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вычислители количества тепловой энергии ПРАМЕР-ТС-100

#### Назначение средства измерений

Вычислители количества тепловой энергии ПРАМЕР-ТС-100 (далее – вычислители) предназначены для измерений выходных электрических сигналов датчиков параметров теплоносителя (измерительных преобразователей расхода (объема), температуры, давления), вычислений и накопления данных о параметрах теплоносителя и количестве тепловой энергии в открытых и закрытых системах теплоснабжения, а также измерений объема в системах холодного водоснабжения и температуры окружающего воздуха.

#### Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей основан на преобразовании выходных электрических сигналов от датчиков параметров теплоносителя (измерительных преобразователей расхода (объема), температуры, давления), установленных в трубопроводах, а также от датчиков температуры окружающего воздуха с последующим вычислением и представлением текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом (итоговых) показаний на встроенном табло (индикаторе) и посредством интерфейса USB, RS485, а также на внешнюю карту памяти формата SD количества теплоты (тепловой энергии), массы, объема и объемного расхода, температуры и разности температур, давления, времени нормальной работы вычислителя, текущего времени и даты, времени действия нештатных ситуаций. В вычислителе осуществляется хранение архивной, итоговой информации и параметров настройки. В вычислителе реализованы следующие типы архивов: за час, за сутки, за месяц, итоговые, архив нештатных ситуаций, архив событий (нестираемый). Емкость часовых архивов рассчитана на 1440 часов, суточных – на 1072 суток, месячных – на 64 месяца, итогового архива – на 1072 суток, архива нештатных ситуаций – на 1536 записей, архива событий – на 1536 событий. Вычислители обеспечивают ввод базы данных (параметров настройки и их значений), определяющих алгоритм их работы, а также просмотр базы данных в эксплуатационном режиме без возможности ее изменения.

Вычислители представляют собой измерительно-вычислительные устройства с конфигурируемой структурой в части измерения, расчета и представления выходной информации.

Вычислители обеспечивают измерения тепловой энергии по трем тепловым вводам (ТВ1, ТВ2, ТВ3), представленными закрытой и (или) открытой водяными системами теплопотребления. ТВ1, ТВ2 и ТВ3 могут иметь трубопроводы: подающий, обратный и горячего водоснабжения, подпитки или питьевой воды.

Максимальное количество подключаемых датчиков параметров теплоносителя к вычислителям в зависимости от применяемой схемы измерений не более пяти.

Вычислители выполнены в пластиковом корпусе, состоящем из двух частей: крышки и основания. Части корпуса соединяются четырьмя винтами. На стенке основания корпуса установлены герметичные кабельные вводы. Для фиксации по месту монтажа вычислителя на тыльной стороне основания устанавливаются DIN-клипсы под монтажную рейку или монтажные кронштейны. Внутри крышки расположен микропроцессорный модуль, выполняющий измерение, вычисление, отображение и хранение значений параметров теплоносителя, а также передачу информации на внешние устройства. Управление и навигация по меню вычислителя осуществляется на индикаторе вычислителя с помощью четырехкнопочной клавиатуры. Внешний вид вычислителей представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид вычислителей

Вычислители обеспечивают измерение сигналов от датчиков:

- измерительных преобразователей расхода (объема) с импульсным выходным (пассивный) электрическим сигналом с весом (ценой) импульса от 0,000001 до 1000  $\text{дм}^3/\text{имп.}$ ;
- измерительных преобразователей температуры (термопреобразователи сопротивления) и разности температур (комплекты термопреобразователи сопротивления) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) 100П и Pt100 по ГОСТ 6651-2009;
- избыточного давления с верхним пределом измерений до 2,5 МПа с унифицированным выходным сигналом постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки, настройки и программному обеспечению (ПО) вычислители пломбируются в соответствии с рисунком 2.

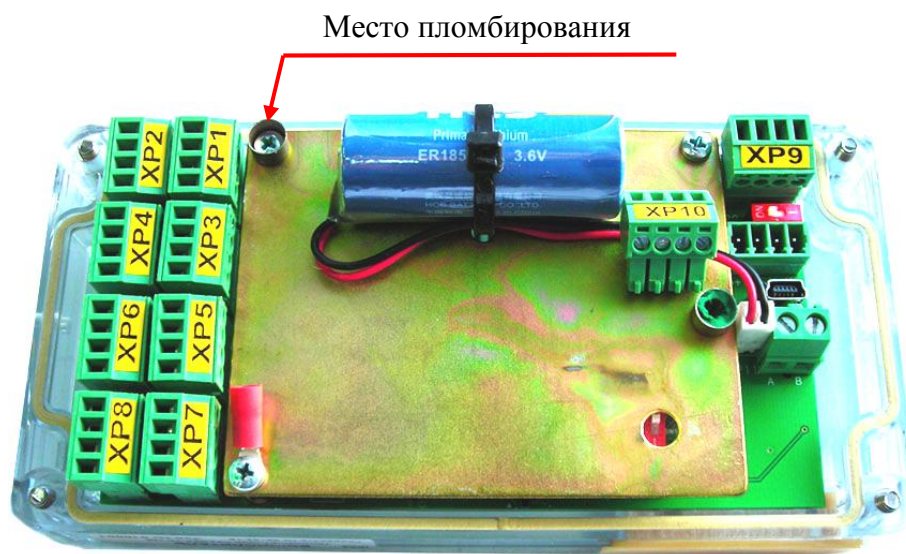


Рисунок 2 – Пломбирование вычислителей

### Программное обеспечение

Программное обеспечение вычислителей встроенное, метрологически значимое, реализует измерительные, вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации.

Вычисление плотности и энтальпия воды по определенным (либо договорным) температуре и избыточному давлению, тепловой энергии и массы теплоносителя осуществляется по алгоритмам и в соответствии с рекомендациями МИ 2412-97 "Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя".

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение     |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО         | PRAMER PR100 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 01           |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 0xF137       |
| 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

Метрологические и технические характеристики вычислителей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики вычислителей

| Наименование характеристики  | Значение характеристики  |
|--|--|
| <p>Диапазоны измеряемых параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тепловая энергия, ГДж (Гкал)</li> <li>- объем, м<sup>3</sup>; масса, т</li> <li>- средний объемный расход, м<sup>3</sup>/ч</li> <li>- температуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>- теплоносителя (воды), °С</li> <li>- окружающего воздуха, °С</li> </ul> </li> <li>- разности температур теплоносителя (воды), °С</li> <li>- время, ч</li> <li>- избыточное давление, МПа</li> </ul> <p>Диапазоны измерений входных сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для каналов преобразования импульсной последовательности в значения объемного расхода: <ul style="list-style-type: none"> <li>- частота, Гц</li> </ul> </li> <li>- для каналов преобразования электрического сопротивления в значения температуры для НСХ Pt100, 100П (R<sub>0</sub> = 100 Ом α = 0,00385 °С<sup>-1</sup> и α = 0,00391 °С<sup>-1</sup>), Ом</li> <li>- для каналов преобразования постоянного тока в значения избыточного давления, МА</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>от 0 до 99999999,999</li> <li>от 0 до 99999999,999</li> <li>от 0,001 до 3600000</li> <li>от 0 до 180</li> <li>от -50 до +80</li> <li>от 2 до 178</li> <li>от 0 до 999999,99</li> <li>от 0 до 2,5</li> <li>от 0,001 до 1000</li> <li>от 80 до 170</li> <li>от 4 до 20</li> </ul> |
| <p>Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тепловая энергия (относительная), %: <ul style="list-style-type: none"> <li>- при условии измерения разности двух температур</li> <li>- при условии определения разности двух температур, одна из которых измеряется, а вторая (температура холодной воды) принята условно постоянной величиной <sup>2)</sup></li> </ul> </li> <li>- объем (абсолютная), м<sup>3</sup></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>±(0,5 + Δt<sub>min</sub>/Δt)</li> <li>±(0,1+10/DQ)</li> <li>±1 ед. мл. разряда</li> </ul>   |

| Наименование характеристики   | Значение характеристики  |
|---|--|
| - масса (относительная), %<br>- средний объемный расход (относительная), %<br>- температура (абсолютная), °С<br>- разность температур (абсолютная), °С<br>- избыточное давление (приведенная к $P_{max}$ МПа), %<br>- время (относительная), %  | ±0,1<br>±0,01<br>±0,1<br>±(0,027+0,001×Dt)<br>±0,1<br>±0,01                |
| Электрическое питание:<br>- напряжение постоянного тока, В (потребляемая мощность, В·А), не более   | от 11,4 до 12,6 (внешнее) (1,2)<br>или от 3 до 3,6<br>(встроенный элемент) |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха<br>- относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %<br>- атмосферное давление, кПа   | от -10 до +50<br><br>до 95<br>от 84,0 до 106,7                             |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015   | IP54   |
| Масса, кг, не более   | 0,5  |
| Габаритные размеры, мм, не более  | 160 × 118 × 55   |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 15   |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее   | 85000  |
| <sup>1)</sup> Погрешности нормированы от входных цепей вычислителя до показаний на индикаторе и интерфейсного выхода.<br>$\Delta t$ – значения разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.<br>$\Delta t_{min} = 2$ или $3$ °С – минимальное значение измеряемой разности температур теплоносителя (воды) в подающем и обратном трубопроводах.<br>$\Delta Q$ – разность температур горячей и холодной воды.<br>$P_{max}$ – максимальное избыточное давление, измеряемое вычислителем, МПа.<br><sup>2)</sup> Допускаемая погрешность не учитывает погрешность, обусловленную отклонением температуры холодной воды от ее условно-постоянного значения, введенного в вычислитель. |  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и на лицевые панели вычислителей способом трафаретной печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                            | Обозначение                          | Количество | Примечание                          |
|---|--------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Вычислитель количества тепловой энергии | ПРАМЕР-ТС-100                        | 1          | –                                   |
| Паспорт                                 | 4217-043-12560879 ПС                 | 1          | –                                   |
| Руководство по эксплуатации             | 4217-043-12560879 РЭ                 | 1          | –                                   |
| Методика поверки                        | 4217-043-12560879/120-20-061-2018 МП | По заказу  | –                                   |
| Блок питания постоянного тока           | БП-1/12-400                          | 1          | Или аналогичный по заказу по заказу |

| Наименование                      | Обозначение        | Количество | Примечание |
|-----------------------------------|--------------------|------------|------------|
| Сервисное программное обеспечение | "ПРАМЕР-ТС-Мастер" | 1          | По заказу  |
| Монтажный комплект                | —                  | 1          | —          |

### Поверка

осуществляется по документу 4217-043-12560879/120-20-061-2018 МП "ГСИ. Вычислители количества тепловой энергии ПРАМЕР-ТС-100. Методика поверки", утвержденному ФБУ "Ульяновский ЦСМ" 18 апреля 2018 г.

Основные средства поверки:

- магазин сопротивлений ПрофКип Р4834-М1, диапазон от 0,01 до 111111,1 Ом, погрешность  $\pm\{0,02+2,5\cdot 10^{-7}((10^5/R)-1)\}$  % (регистрационный номер 52064-12);
- калибратор электрических сигналов СА150, диапазон воспроизведения от 4 до 20 мА, погрешность  $\pm(0,05\% I + 4 \text{ мкА})$  (регистрационный номер 53468-13);
- частотомер ЧЗ-54, 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 3163-72);
- генератор сигналов специальной формы ГСС-10/1, диапазон генерации частоты электромагнитных колебаний от  $10^{-6}$  до  $10^6$  Гц, погрешность  $\pm (5\cdot 10^{-7}F + 1 \text{ мкГц})$  (регистрационный номер 30405-05).

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

Знак поверки наносится в свидетельстве о поверке и (или) паспорте вычислителя, а также на специальную мастику, расположенную в чашечке винта крепления, в соответствии с рисунком 2.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям количества тепловой энергии ПРАМЕР-ТС-100

Приказ Минстроя России от 17.03.2014 № 99/пр Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

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

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

ТУ 4217-043-12560879-2018 Вычислители количества тепловой энергии ПРАМЕР-ТС-100. Технические условия

### Изготовитель

Акционерное общество "Промсервис" (АО "Промсервис")

ИНН 7302005960

Адрес: 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](mailto: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](mailto:csm@ulcsm.ru)

Web-сайт: <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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.