

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17» июня 2022 г. № 1470

Лист № 1  
Всего листов 6

Регистрационный № 72072-18

## 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 возможность ввода 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 (TB1, TB2, TB3), представленными закрытой и (или) открытой водяными системами теплопотребления. TB1, TB2 и TB3 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 четырёхкнопочной 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 дм<sup>3</sup>/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.

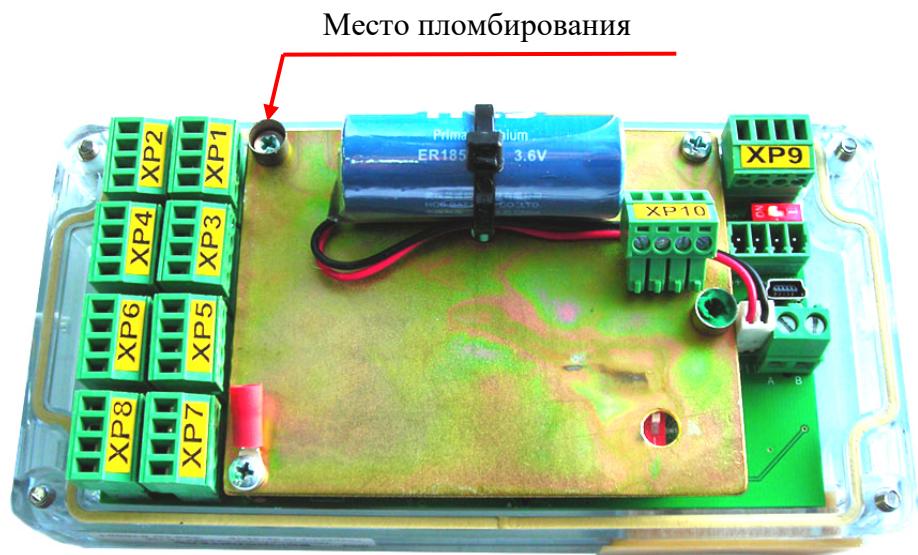


Рисунок 2 – Пломбирование вычислителей

## Программное обеспечение

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

Вычисление плотности и энталпия 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	0xDDEC
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
Диапазоны измеряемых параметров:	
- тепловая энергия, ГДж (Гкал)	от 0 до 99999999,999
- объем, м <sup>3</sup> ; масса, т	от 0 до 99999999,999
- средний объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	от 0,001 до 3600000
- температуры:	
- теплоносителя (воды), °C	от 0 до 180
- окружающего воздуха, °C	от -50 до +80
- разности температур теплоносителя (воды), °C	от 2 до 178
- время, ч	от 0 до 999999,99
- избыточное давление, МПа	от 0 до 2,5
Диапазоны измерений входных сигналов:	
- для каналов преобразования импульсной последовательности в значения объемного расхода:	
- частота, Гц	от 0,001 до 1000
- для каналов преобразования электрического сопротивления в значения температуры для НСХ Pt100, 100П (R <sub>0</sub> = 100 Ом α = 0,00385 °C <sup>-1</sup> и α = 0,00391 °C <sup>-1</sup> ), Ом	от 80 до 170
- для каналов преобразования постоянного тока в значения избыточного давления, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup> :	
- тепловая энергия (относительная), %:	
- при условии измерения разности двух температур	±(0,5 + Δt <sub>min</sub> /Δt)
- при условии определения разности двух температур, одна из которых измеряется, а вторая (температура холодной воды) принята условно постоянной величиной <sup>2)</sup>	±(0,1+10/ΔΘ)
- объем (абсолютная), м <sup>3</sup>	±1 ед. мл. разряда

Наименование характеристики	Значение характеристики
- масса (относительная), %	±0,1
- средний объемный расход (относительная), %	±0,01
- температура (абсолютная), °C	±0,1
- разность температур (абсолютная), °C	±(0,027+0,001·Δt)
- избыточное давление (приведенная к $P_{max}$ МПа), %	±0,1
- время (относительная), %	±0,01
Электрическое питание: - напряжение постоянного тока, В (потребляемая мощность, В·А), не более	от 11,4 до 12,6 (внешнее) (1,2) или от 3 до 3,6 (встроенный элемент)
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха	от -10 до +50
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °C и более низких температурах, без конденсации влаги, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	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
1) Погрешности нормированы от входных цепей вычислителя до показаний на индикаторе и интерфейсного выхода.	
Δt – значения разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °C.	
$\Delta t_{min} = 2$ или 3 °C – минимальное значение измеряемой разности температур теплоносителя (воды) в подающем и обратном трубопроводах.	
ΔΘ – разность температур горячей и холодной воды.	
$P_{max}$ – максимальное избыточное давление, измеряемое вычислителем, МПа.	
2) 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	—

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1 «Описание и работа» эксплуатационного документа 4217-043-12560879 РЭ «Вычислители количества тепловой энергии ПРАМЕР-ТС-100. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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 деятельности: 433510, Ульяновская обл., г. Димитровград, Мулловское ш., 41Д  
Юридический 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

### **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  
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