

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры питательной воды "ПРАМЕР-517Р"

#### Назначение средства измерений

Расходомеры питательной воды "ПРАМЕР-517Р" (далее – расходомеры) предназначены для преобразования объемного расхода питательной воды в контуре атомных электростанций в выходной электрический сигнал и представления информации на внешние устройства.

#### Описание средства измерений

Расходомеры состоят из следующих составных частей:

- первичного преобразователя расхода ПП20 (далее – первичный преобразователь);
- вторичных преобразователей расхода ИПВ-7 (далее – вторичный преобразователь) – электронный блок с кабелем связи КС.

В основе работы расходомеров лежит ультразвуковой, времяпролетный метод, использующий зондирование в направлении потока контролируемой среды и против него.

Зондирование ультразвуковыми колебаниями (УЗК) осуществляется с помощью двух обратимых, приемопередающих пьезопреобразователей, входящих в состав первичного преобразователя ПП20, которые совместно с парой скошенных и парой плоских отражателей образуют пространственную "зигзагообразную" траекторию, в которой ультразвуковой луч, последовательно отражаясь, проходит полость измерительного участка по двум диаметрам и трем наклонным хордам.

Первичный преобразователь присоединяется к трубопроводу на сварке и при эксплуатации покрывается слоем теплоизоляции.

Сигналы с пьезоэлектрических преобразователей поступают в электронный блок вторичного преобразователя ИПВ-7, в котором по разности обратных значений времени распространения ультразвуковых сигналов по потоку и против него определяется скорость движения жидкости и, с учетом площади поперечного сечения ПП20, расход жидкости.

Электронный блок расходомера, выполнен в металлическом корпусе. Внутри электронного блока расположена печатная плата и элементы присоединения внешних подключений.

Электрическое соединение первичного преобразователя с электронным блоком осуществляется с помощью кабеля связи. Подключение кабеля связи к первичному и вторичному преобразователям выполняется с помощью быстросъемных соединителей.

Внешний вид расходомера "ПРАМЕР-517Р" представлен на рисунке 1.

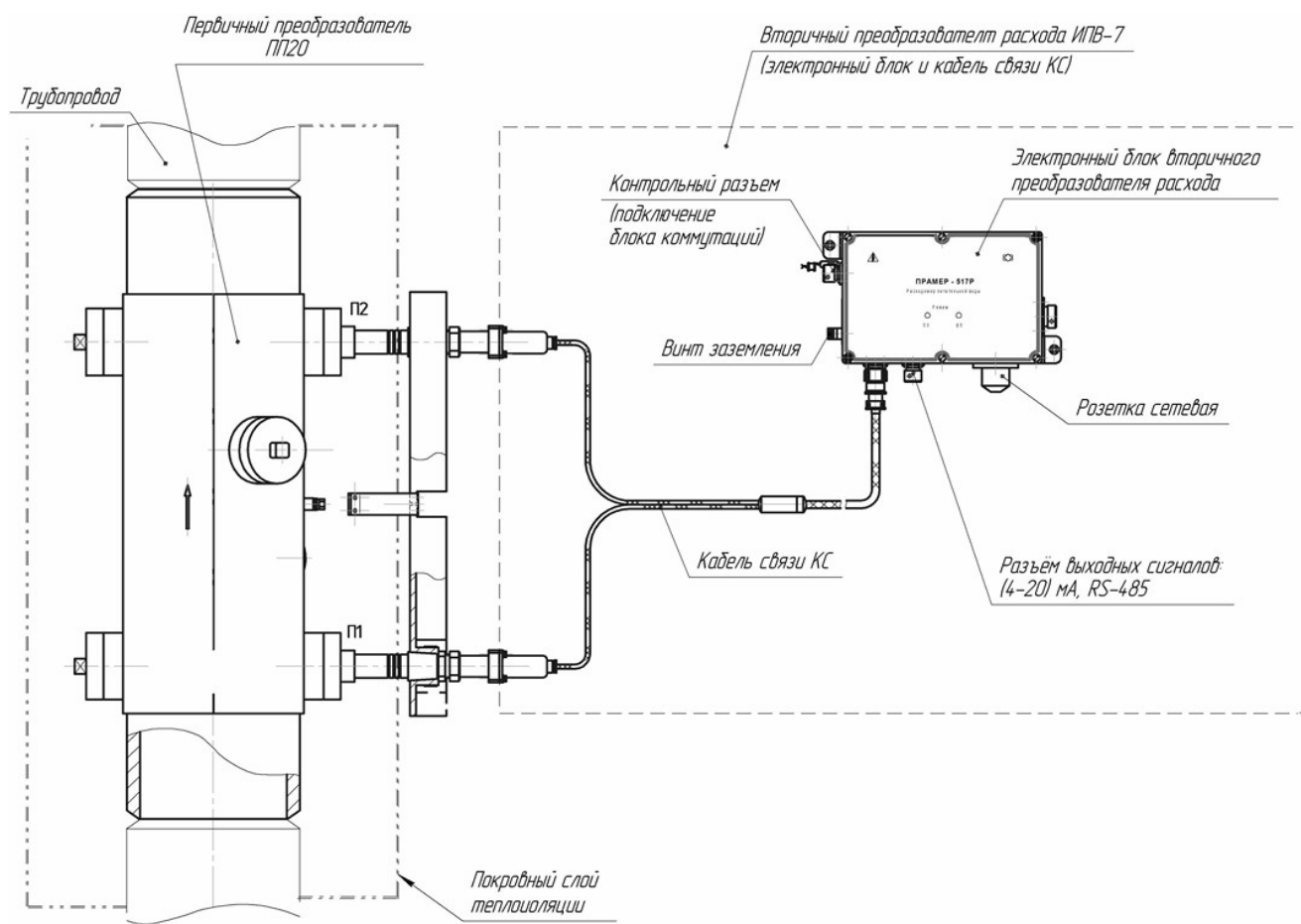


Рисунок 1

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки, настройки и программному обеспечению (ПО), а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования вторичного и первичного преобразователей, указанные на рисунках 2 и 3, соответственно.

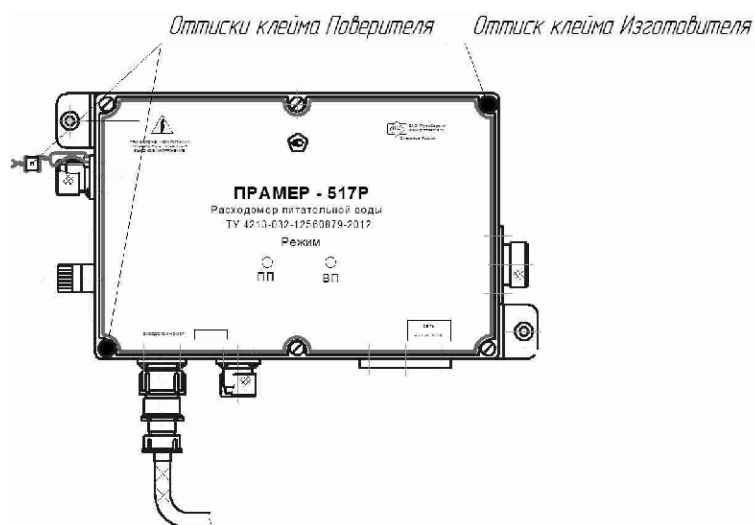


Рисунок 2

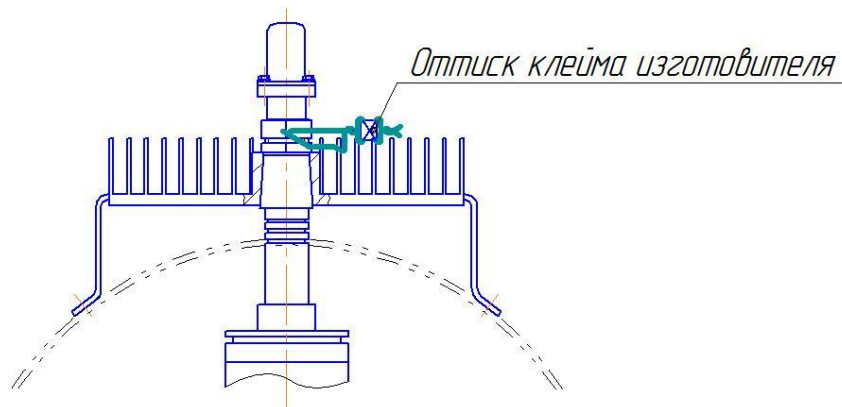


Рисунок 3

### Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное ПО (микропрограмма контроллера 01 и выше). Для применения внешнего ПО реализован стандартный протокол Modbus.rtu с линией связи RS-485 для персонального компьютера.

Для обеспечения показателей надежности по результатам технической диагностики допускается восстановление расходомера силами обслуживающего персонала без разгерметизации контура, заключающееся в замене отдельных узлов из состава одиночного (группового) комплекта запасных частей, инструмента и приспособлений (ЗИП).

Конструктивно расходомеры имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем блокировки доступа к электрически программируемой постоянной памяти микроконтроллера от записи данных.

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение версии "01" является неотъемлемой частью расходомера.

Встроенное ПО имеет идентификационные данные в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
FLOW	PRAMER	01	E498	CRC-16

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286-2010 – "С".

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диаметр условного прохода, мм	200
Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч: - минимальный - наибольший	20 500
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объемного расхода в выходной электрический сигнал постоянного тока, %: - при первичной поверке: - от 20 до 270 м <sup>3</sup> /ч - от 270 до 500 м <sup>3</sup> /ч - при периодической поверке: - от 20 до 500 м <sup>3</sup> /ч	± 1,0 ± 0,5 ± 1,0
Унифицированный сигнал постоянного тока, мА	от 4 до 20
Электрическое питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 (50±1)
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Масса, кг, не более: - первичного преобразователя расхода ПП20 - вторичного преобразователя расхода ИПВ-7 с кабелем связи КС	120 5,4
Габаритные размеры, мм: - первичного преобразователя - вторичного преобразователя	800×582×335 266×146×65
Климатические условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги	от + 5 до + 50 до 98
Параметры контролируемой среды: - рабочая среда – питательная вода, соответствующая требованиям СО 153-34.20.501-2003 - температура, °С; - давление избыточное, МПа	от 160 до 260 от 10 до 18
Средний срок службы расходомеров, лет	12
Период непрерывной работы расходомеров, ч, не менее	17500
Средняя наработка первичных преобразователей на отказ, ч, не менее	50000

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом, а также на маркировочные таблички первичного и вторичного преобразователей.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Расходомер питательной воды в составе:	ПРАМЕР-517Р	1 шт.	Согласно заказу
Первичный преобразователь	ПП20	1 шт.	
Вторичный преобразователь	ИПВ-7	1 шт.	Специфицируется сетевой номер
Одиночный комплект ЗИП согласно ведомости ЦПП22-0.00.00 ЗИ1	ЦПП22-4.00.00	1 компл.	При поставке одного расходомера
Групповой комплект ЗИП согласно ведомости ЦПП22-0.00.00 ЗИ2	ЦПП22-5.00.00	1 компл.	При поставке более одного расходомера
Ведомость эксплуатационных документов	ЦПП22-0.00.00 ВЭ	1 шт.	–
Формуляр	4213-032-12560879 ФО	1 шт.	–
Руководство по эксплуатации (РЭ)	4213-032-12560879 РЭ	1 шт.	–
Паспорт на первичный преобразователь	4213-032-12560879 ПС1	1 шт.	–
Паспорт на вторичный преобразователь	4213-032-12560879 ПС2	1 шт.	–
ГСИ. Расходомеры питательной воды "ПРАМЕР-517Р". Методика поверки	ЦПП22-0.00.00 МП	1 шт.	По заказу
Транспортно-монтажный комплект	ЦПП22-6.00.00	1 компл.	На один ПП20
Комплект монтажных частей	ЦПП22-12.00.00	1 компл.	–

### Поверка

осуществляется по документу ЦПП22-0.00.00 МП «ГСИ. Расходомеры питательной воды "ПРАМЕР-517Р". Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная счетчиков жидкости "УПСЖ-400/1500", диапазон расхода жидкости от 6 до 1200 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности измерений объема  $\pm 0,15$  %;
- калибратор МС1000, диапазон измерения силы постоянного тока от 0 до 20 мА, погрешность  $\pm 0,02$  % + 2 мкА;
- установка для гидравлических испытаний УГИ 450, диапазон избыточного давления от 0 до 30 МПа, КТ 1,5.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам питательной воды "ПРАМЕР-517Р"**

ГОСТ 8.145-75 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне  $3 \cdot 10^{-6} \div 10 \text{ м}^3/\text{с}$

ГОСТ 29075-91 Системы ядерного приборостроения для атомных электростанций. Общие требования

ГОСТ Р 50746-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний

Технические условия Расходомеры питательной воды "ПРАМЕР-517Р". Технические условия ТУ 4213-032-12560879-2012

**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 государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / (495)437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.