

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 13 » августа 2025 г. № 1684

Регистрационный № 96124-25

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры многофазные SPMF-Р

#### Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные SPMF-Р (далее по тексту — расходомеры) предназначены для непрерывного автоматизированного измерения массы и массового расхода скважинной жидкости, массы и массового расхода скважинной жидкости за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа, а также объема и объемного расхода свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, смеси без предварительной сепарации нефтегазоводяной смеси.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на комбинации трубы Вентури и модуля определения фазовых фракций.

При прохождении потока смеси в трубе Вентури возникает перепад давления, что позволяет измерять массовый расход нефтегазоводяной смеси. Блок фотонного квантового зонда фиксирует рассеивание фотонно-квантового излучения, проходящего через нефтегазоводяную смесь, на трех энергетических уровнях, и предоставляет информацию о соотношении фракций нефтегазоводяной смеси.

Расходомер выполнен в едином корпусе и состоит из измерительного модуля и вычислителя потока.

В состав измерительного модуля входят:

- труба Вентури;
- многопараметрический датчик (абсолютного давления, перепада давления, температуры)
- фотонный квантовый зонд, включающий в себя: е фотонный квантовый источник излучения;
- фотонный квантовый детектор.

Вычислитель потока - электронный компонент на базе высокопроизводительного микропроцессора, предназначенный для вычислений и обработки измерительной информации.

Расходомер может быть изготовлен в типоразмерах, отличающихся основным условным диаметром от 25 до 200 мм, сужением трубы Вентури, а также материалом изготовления смачиваемых поверхностей и расчетным давлением.

Заводской номер и знак утверждения типа расходомеров наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, которая крепится на корпусе расходомера. Формат нанесения заводского номера – буквенно-цифровой.

Общий вид расходомера и место обозначения заводского номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров SPMF-Р и место обозначения заводского номера и знака утверждения типа

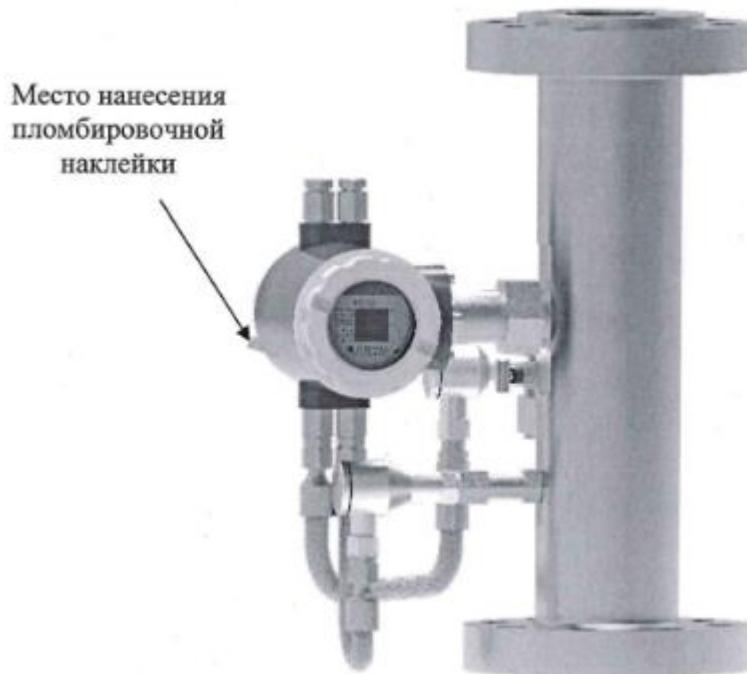


Рисунок 2 – Место нанесения пломбы расходомера SPMF-Р

Для ограничения доступа к местам настройки (регулировки), оболочка вычислителя расхода пломбируется пломбировочными наклейками. Место нанесения пломбировочной наклейки показано на рисунке 2.

Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички расходомера SPMF-P

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) расходомеров состоит из ПО вычислителя потока (ПО ВП) и сервисного ПО, устанавливаемого на персональном компьютере обслуживающего персонала.

ПО ВП является метрологически значимым, и обеспечивает:

- сбор и обработку данных фотонного квантового зонда и многопараметрического датчика;
- хранение измеренных и рассчитанных величин;
- формирование и хранение отчетов;
- расчет метрологических параметров по математической модели;
- обмен информацией (в том числе метрологически значимой) с системой управления верхнего уровня по протоколам Modbus RTU.

Сервисное ПО не является метрологически значимым и обеспечивает:

- интерфейс для конфигурации расходомера;
- представление измеренных, рассчитанных величин, отчетов; - настройки подключения расходомера для передачи данных.

Ограничение доступа к метрологически значимой части ПО в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений, обеспечивается путем ограничения доступа к вычислителю потока, установки паролей и ограничения доступных функций для персонала, а также ведением журнала с фиксацией времени и описанием производимых манипуляций.

Метрологически значимое ПО устанавливается на заводе изготовителе и может быть изменено или заменено только заводом изготовителем.

Наименования ПО ВП и идентификационные данные указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FlwRayMeter
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО	Не применяется

Уровень защиты ПО ВП от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические, основные технические характеристики и показатели надежности расходомеров, приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода скважинной жидкости, т/ч <sup>1)</sup>	от 0,1 до 500
Диапазон измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч <sup>2)</sup>	от 0,1 до 3080
Диапазон измерений объема и объемного расхода свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч <sup>3)</sup>	от 0,1 до 70000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массы и массового расхода скважинной жидкости, %	± 2,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости за вычетом массы воды и попутного нефтяного газа, при содержании воды в скважинной жидкости (в объемных долях), %	
- от 0 % до 70 %	±6
- св. 70 % до 95 %	±15
- св. 95 %	не нормируется
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема и объемного расхода свободного попутного нефтяного газа в рабочих условиях смеси, %	±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема и объемного расхода свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, %	±5

<sup>1)</sup> Конкретный диапазон измерений массового расхода скважинной жидкости зависит от типоразмера расходомера и указывается в паспорте

<sup>2)</sup> Конкретный диапазон измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа в рабочих условиях зависит от типоразмера расходомера и указывается в паспорте

<sup>3)</sup> Конкретный диапазон измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям зависит от типоразмера расходомера и указывается в паспорте

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диаметр условного прохода, мм (‘‘)	от 25 до 200 (от 1 до 8)
Измеряемая среда	Нефтегазоводяная смесь
Объемное содержание газа в потоке (GVF), %	от 0 до 90
Диапазон измерений объемной доли воды в скважинной жидкости (обводненности), %	от 0 до 100
Плотность измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup> , не более	1200
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от – 30* до +125
Давление в линии измерения, МПа, не более	34,5
Маркировка взрывозащиты	1 Ex db II B T4 Gb X

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение
Параметры питания электрических цепей:	
– напряжение постоянного тока, В	24 ±2,4
– частота, Гц (применимо только при выборе импульсного источника питания AC/DC)	50±1
– потребляемая мощность, кВ·А, не более	20
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от – 60 до + 85
- относительная влажность, %, не более	95
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	1000
- ширина	1050
- длина	950
Масса, кг, не более	1000
<i>Примечание: * – при условии сохранения текучести измеряемой среды</i>	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	25

**Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку, прикрепленную к корпусу расходомера, методом лазерной гравировки и/или на титульном листе руководства по эксплуатации расходомера типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность расходомера приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность расходомера

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз.)
Расходомер многофазный	SPMF-P	1 шт.
ПО сервисное	–	1 шт.
Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП)	–	1 комплект
Руководство по эксплуатации	–	1 шт.
Паспорт	SPMF-P.P001.0001.2023 ПС	1 шт.

Методика поверки поставляется по требованию потребителя.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 3.6.1 «Сведения о методиках (методах) измерений» руководства по эксплуатации Расходомеры многофазные SPMF-P.

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

Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, п. 6.2.1, п. 6.5);

ГОСТ Р 8.1016-2022 «ГСИ. Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования»;

ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков»;

Стандарт предприятия Q/91510100MA656NCW6L.02.02-2023.

### **Правообладатель**

Chengdu Sea Pioneers Technology CO., Ltd., Китай

Адрес: Китай, провинция Сычуань, г. Чэнду, район Шуанлю, Четвертая дорога аэропорта, №2666, научно-технический парк Хаолан, зона 12, №502

### **Изготовитель**

Chengdu Sea Pioneers Technology CO., Ltd., Китай

Адрес: Китай, провинция Сычуань, г. Чэнду, район Шуанлю, Четвертая дорога аэропорта, №2666, научно-технический парк Хаолан, зона 12, №502

Телефон: +86-028-85851627

### **Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

Телефон: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592

