

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» марта 2025 г. № 433

Регистрационный № 94802-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые SMARTFLEX

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые SMARTFLEX (далее – расходомеры) предназначены для измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на методе измерения расхода жидкости при помощи ультразвукового зондирования, при котором ультразвуковые колебания, возбуждаемые электроакустическими преобразователями, распространяются в измеряемой среде по и против направления потока. Электроакустические преобразователи, подключенные к вторичному измерительному преобразователю расходомера, поочередно выполняют функцию излучателей и приемников. При движении жидкости время распространения ультразвуковых колебаний по потоку меньше, чем время распространения против потока, а разница этих времен пропорциональна скорости потока и, следовательно, расходу жидкости. При превышении содержания твердых частиц в среде более 10 %, подключается доплеровский режим ультразвукового зондирования.

Расходомеры выполняют измерения объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при прямом и/или обратном направлении потока жидкости.

В состав расходомеров входят первичный преобразователь расхода (далее – ПП) и вторичный преобразователь (далее – ВП).

ПП расхода представляет собой измерительный участок, с установленными на нем электроакустическими преобразователями (далее – ПЭП) полнопроходного, накладного или врезного типа. ПЭП полнопроходного типа устанавливаются в разрыв техпроцесса на фланцевом соединении, ПЭП накладного типа устанавливаются на стенку измерительного участка, ПЭП врезного типа устанавливаются в специально подготовленные отверстия в стенке измерительного участка. В качестве измерительного участка используется специально изготовленный отрезок трубы с приспособлениями для установки электроакустических преобразователей, преобразователя температуры, преобразователя давления и монтажа в трубопровод.

Возможно использование в качестве измерительного участка отрезка действующего трубопровода надлежащего качества и состояния после его подготовки к монтажу преобразователей.

ВП расходомера формирует зондирующие импульсы, управляет измерительным процессом, выполняет расчеты, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти необходимых для работы параметров, результатов измерений и их вывод на устройства индикации. ВП изготавливается из металла или пластмассы и может иметь исполнение с автономным питанием.

Измеренные значения могут преобразовываться и передаваться с помощью модулей интерфейсов: импульсный/частотный выход, токовая петля, M-Bus, Modbus, HART, LoRaWAN или LPWAN. Преобразователь сигналов может быть выполнен с внешним блоком питания или с внутренним блоком питания.

Расходомеры выпускаются в раздельном или моноблочном конструктивных вариантах:

– раздельное – электроакустические преобразователи устанавливаются на трубопровод, а вторичный измерительный преобразователь — на удалении от электроакустических преобразователей. В данном варианте возможно проведение многоканальных измерений (подключение к одному вторичному измерительному преобразователю нескольких комплектов электроакустических преобразователей, установленных на разные контролируемые трубопроводы);

– единое – отрезок трубопровода с установленными в нем электроакустических преобразователей и вторичного измерительного преобразователя составляют единую конструкцию.

Расходомеры выпускаются в нескольких модификациях, отличающихся типом ПЭП, способом установки ПЭП, схемой зондирования потока жидкости в трубопроводе, номинальным диаметром трубопровода в месте установки ПЭП, конструктивным исполнением, исполнением ВП, длиной кабеля.

Модификации расходомеров обозначается и маркируется следующим образом:

1	2	3	4	5	6
x	-x	-x	-x	-x	-x

1 Тип ПЭП:

- «U» полнопроходной;
- «S» врезной;
- «M» накладной.

2 Способ установки акустических преобразователей ПЭП: ¹⁾

- «O» по оси трубопровода;
- «D» по диаметру;
- «H1» по одной хорде;
- «H2» по двум хордам.

3 Схема зондирования потока жидкости в трубопроводе: ¹⁾

- «1» однолучевая;
- «2» двухлучевая;
- «3» специального исполнения.

4 Номинальный диаметр трубопровода в месте установки ПЭП, мм. ¹⁾

5 Конструктивное исполнение ВП:

- «E» единое;
- «P» раздельное.

6 Длина кабеля, м. ²⁾

¹⁾ – для расходомеров модификации «M» ставят «/» ;

²⁾ не указывается для расходомеров модификаций «E».

Общий вид ПЭП, ВП и ПП расходомеров представлен на рисунке 1. Цвет корпуса расходомера может быть изменен в соответствии с требованиями заказчика.



а) ВП модификации «Р»

б) ВП модификации «Е»



в) ПЭП модификации «М»

г) ПЭП модификации «S»



д) ПП с ПЭП модификации «U»

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров

Пломбировка от несанкционированного доступа расходомеров осуществляется нанесением знака поверки на самоклеящуюся наклейку или давлением на пластиковую

(свинцовую) пломбу, установленную на контрольной проволоке, пропущенной через специальные отверстия, предотвращающую доступ к электронной плате расходомера.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки

Заводской номер расходомеров наносится в цифровом формате на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ВП, методами шелкографии, металлографии или лазерной гравировки.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

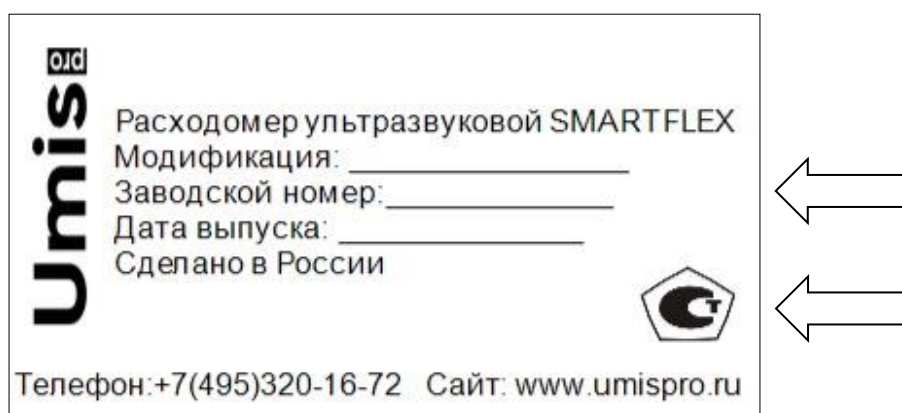


Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

расходомеров является встроенным.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

Программное обеспечение расходомеров предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и их вывода на устройства индикации.

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SMARTFLEX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.XX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–
¹⁾ X – относится к метрологически незначимой части ПО	

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. В расходомерах предусмотрена надежная защита от несанкционированных вмешательств.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, ¹⁾ м ³ /ч	от 0,03 до 120000
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке при использовании частотно-импульсного канала, %	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости при использовании токового канала, %	±(10/I _M)
где I _M – значение, численно равное силе постоянного тока	
¹⁾ – конкретное значение указывается в паспорте	

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров модификаций «У» при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при поверке методом непосредственного сличения

DN ¹⁾ , мм	Способ установки ПЭП	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке, %
от 10 до 32	по оси трубопровода	$\pm(1,5+0,2/v)$
от 32 до 80	по диаметру	$\pm(1,2+0,2/v)$
от 100 до 300	по диаметру	$\pm(1,0+0,2/v)$
от 50 до 80	по двум хордам	$\pm(0,5+0,2/v)$
от 100 до 300	по двум хордам	$\pm(0,4+0,2/v)$
где v – значение, численно равное скорости потока ¹⁾ – наибольшее значение объемного расхода жидкости не превышает 2000 м ³ /ч		

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров модификаций «У» при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при поверке имитационным методом

DN, мм	Способ установки ПЭП	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке, %
от 300 до 2000	по диаметру	$\pm(1,5+0,2/v)$
от 300 до 2600	по двум хордам	$\pm(0,8+0,2/v)$
где v – значение, численно равное скорости потока		

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров модификаций «S» при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке, % – при поверке методом непосредственного сличения ¹⁾	$\pm(0,3+0,2/v)$
– при поверке имитационным методом ²⁾	$\pm(0,6+0,2/v)$
где v – значение, численно равное скорости потока ¹⁾ – наибольшее значение объемного расхода жидкости не превышает 2000 м ³ /ч ²⁾ – номинальный диаметр от DN 300	

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров модификаций «М» при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке, % – при поверке методом непосредственного сличения ¹⁾	$\pm(1+0,1/v); \pm(0,5+0,1/v)$
– при поверке имитационным методом ²⁾	$\pm(1,5+0,1/v)$
где v – значение, численно равное скорости потока ¹⁾ – наибольшее значение объемного расхода жидкости не превышает 2000 м ³ /ч ²⁾ – номинальный диаметр от DN 300	

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр номинальный, DN ¹⁾	от 10 до 3000
Измеряемая среда	жидкость ²⁾
Давление измеряемой среды, МПа ^{1) 3)} , не более	1,6; 2,5; 6,3
Диапазон температуры измеряемой среды ¹⁾ , °С	от -40 до +150
Диапазон плотности измеряемой среды ¹⁾ , кг/м ³	от 700 до 1200
Диапазон скорости потока измеряемой среды ¹⁾ , м/с	от 0 до 21
Напряжение электрического питания, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	от 100 до 230 (-15 % / +10 %) 50/60 24 (-80%/ +67%)
Напряжение питания встроенной литиевой батареи, В	3,6-7,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Длина кабеля между ПП и ВП, м, не более	1000
Ёмкость цифрового отсчетного устройства, м ³	999999,999
Габаритные размеры ¹⁾ , мм, не более – высота – ширина – длина	2700 3000 2700
Масса ¹⁾ , кг, не более	3000
Условия эксплуатации ¹⁾ : – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -50 до +180 от 30 до 98 от 84 до 106,7
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 ¹⁾	IP67/68
¹⁾ – конкретное значение указано в паспорте ²⁾ – конкретная жидкость указана в паспорте ³⁾ – для расходомеров модификации «М» ставят «–»	

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	120 000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ВП, методами шелкографии, металлографики или лазерной гравировки и по центру титульных листов руководства по монтажу и эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер ультразвуковой	SMARTFLEX	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «ОПИСАНИЕ И РАБОТА» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ТУ 26.51.52-006-52094329-2024 Расходомеры ультразвуковые SMARTFLEX. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЮМИС ПРО» (ООО «ЮМИС ПРО»)
ИНН 5009130613

Юридический адрес: 142005, Московская обл., г.о. Домодедово, г. Домодедово, мкр. Северный, ул. Советская, д.50, кв 478

Телефон: +7(495) 320-16-72

E-mail: info@umispro.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЮМИС ПРО» (ООО «ЮМИС ПРО»)
ИНН 5009130613

Юридический адрес: 142005, Московская обл., г.о. Домодедово, г. Домодедово, мкр. Северный, ул. Советская, д. 50, кв 478

Адрес места осуществления деятельности: 142603, Московская обл., г. Орехово-Зуево, 1-й Подгорный пр-д, д. 3

Телефон: +7(495) 320-16-72

E-mail: info@umispro.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

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

Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: www.vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

