

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» декабря 2022 г. № 3106

Регистрационный № 87472-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые УЗС-1М

Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые УЗС-1М (далее – УЗС-1М) предназначены для измерений объёмного расхода, массового расхода, объёма жидкости, массы жидкости в потоке.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счётчиков жидкости ультразвуковых УЗС-1М основан на измерении разности времени при прохождении ультразвукового сигнала в прямом и обратном направлении движения потока жидкости. Далее по разности времени прохождения сигнала определяется скорость, направление потока, рассчитывается объёмный и массовый расход, скорость звука в среде, объём или масса жидкости.

УЗС-1М состоят из корпуса измерительного (КИ) с приёмопередатчиками ультразвуковыми (ПП), блока обработки информации (блок БОИ) и модуля выносного (МВ). Корпус измерительный состоит из трубы с фланцами и закреплёнными на ней ПП.

Количество ПП определяется количеством измерительных лучей. Каждый измерительный луч состоит из пары ПП.

УЗС-1М производятся в компактном исполнении (К), когда блок БОИ крепится непосредственно на КИ и в разнесённом исполнении (Р), когда БОИ крепится отдельно от КИ и соединён с ним кабелем длиной до 200 м.

УЗС-1М могут изготавливаться:

- в расширенном температурном исполнении (криогенном, для высоких температур, с устройством обогрева, для стандартного диапазона температур);
- в исполнении для высоковязких жидкостей;
- в исполнении для высокого давления измеряемой среды.

УЗС-1М с КИ присоединяются к трубопроводу с помощью фланцев. Также КИ могут представлять собой трубопровод с приварными патрубками для установки ПП на действующем трубопроводе (исполнение монтажный комплект М), цельными (литыми или выточенными из куска металла), с приварным блоком и размещёнными в нём приёмопередатчиками.

Счётчик УЗС-1М имеет модификации:

- модификация УЗС-1М – в один КИ встроено одна, две или три пары ультразвуковых приёмопередатчиков (модель 11, 21, 31) соответственно, и один БОИ.
- модификация УЗС-1М – в один стандартный КИ встроено два идентичных независимых счётчика (исполнение Д), каждый из которых оснащён одной, двумя или тремя парами ультразвуковых приёмопередатчиками (модель 11, 21, 31) соответственно и два БОИ. Данная система позволяет осуществлять полное дублирование результатов измерений одним прибором.

КИ могут изготавливаться:

- с ультразвуковым каналом, ориентированным вдоль оси КИ;
- с ультразвуковыми каналами, использующими отражение от внутренней стенки КИ;
- с ультразвуковым каналом, ориентированным под углом к оси КИ;
- с ультразвуковым каналом, расположенным по диаметру трубопровода для контроля отложений;
- с ультразвуковыми каналами, смещёнными от оси трубопровода на определённое расстояние, по хорде.

БОИ выполняет следующие функции:

- возбуждение ПП;
- усиление и обработка приёмных сигналов с ПП;
- обработка всех видов входных сигналов и формирования цифровых, аналоговых, интерфейсных и иных сигналов.

Под стеклом в верхней крышке корпуса БОИ расположен индикатор с кнопками управления БОИ. Кнопки управления взрывозащищённых исполнений БОИ находятся непосредственно под стеклом взрывонепроницаемой оболочки. Кнопки работают по магнитному принципу и не требуют вскрытия взрывонепроницаемой оболочки.

УЗС-1М укомплектован модулем выносным для удалённой индикации показаний, доступа к показаниям, и передачи показаний по различным интерфейсам. МВ обеспечивает взаимодействие оператора с БОИ на расстоянии и позволяет выполнять функции:

- считывание показаний расхода;
- считывание параметров измеряемой среды;
- просмотр информационных сообщений;
- индикация статусного состояния расходомера-счётчика;
- управление работой счётчика;
- конфигурирование параметров расходомера-счётчика.



Рисунок 1 – Общий вид УЗС-1М

УЗС-1М в зависимости от исполнения могут оснащаться аналоговым входом/выходом (с реализацией протокола HART), импульсным (частотным) выходом и интерфейсами RS485 и Ethernet с возможностью подключения к протоколам (MODBUS), при подключении внешних преобразователей (FOUNDATION FIELDBUS, PROFIBUS).

Знак утверждения типа и заводской номер, состоящий из 8 цифр, наносятся на маркировочную табличку, закрепляемую на корпусе БОИ. Знак поверки в виде наклейки наносится корпус БОИ.

Общий вид УЗС-1М в различных исполнениях представлен на рисунке 1. Схема опломбирования от несанкционированного доступа, показана на рисунке 2. Расположение маркировочной таблички на БОИ показано на рисунке 3.



Рисунок 2 – Схема опломбирования УЗС-1М



Рисунок 3 – Маркировочная табличка УЗС-1М

Маркировка взрывозащиты в зависимости от исполнения УЗС-1М (для размещения в зоне 0, 1 или 2) наносится на маркировочные таблички БОИ в соответствии с сертификатом.

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) позволяет произвести расчёт объёмного расхода и объёма, массового расхода и массы, скорости потока, скорости звука в жидкости, определить направление потока, вывести информацию на дисплей и интерфейсы связи, токовый, частотный, импульсные выходы.

В функции ПО входят:

- интеллектуальная самодиагностика расходомера-счётчика жидкости;
- сбор измерительной информации, её обработка (вычисление объёма и объёмного расхода, массы и массового расхода, скорости звука в среде, определение направления потока);
- представление на дисплее измерительной информации, параметров настройки и конфигурации;
- хранение результатов измерений;
- передача данных через защищённый интерфейс.

Все команды и данные, поступающие через интерфейс данных, комбинации кнопок интерфейса пользователя и настраиваемые параметры документированы.

Конструкция УЗС-1М исключает возможность несанкционированного доступа к данным УЗС-1М. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Firmware UZS
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже v4.xx
Цифровой идентификатор метрологический значимой части (алгоритм CRC32)	0xA AF754B8
Примечание – Просмотр значения идентификационного наименования и контрольной суммы доступны только в ПО «KTM Smart Stream».	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики УЗС-1М приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики аналоговых и импульсных сигналов

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности токового выхода, %	±0,025
Пределы допускаемой относительной погрешности токового входа, %	±0,025
Пределы допускаемой абсолютной погрешности импульсного выхода, имп.	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности частотного выхода, %	±0,02
Температурный дрейф токового выхода, мкА/°С от 25 °С	±0,25

Таблица 3 – Метрологические характеристики УЗС-1М модель 11 (1 луч)

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке на РПУ, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	± 1 ; $\pm(0,8+0,5/V)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке имитационным методом, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	$\pm 1,2$; $\pm(1,3+0,6/V)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке геометрическим методом, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	$\pm 1,5$; $\pm(1,5+0,8/V)$
Примечания: 1. V – скорость потока в м/с. 2. Значения V_{min} , V_{max} , указаны в ПС или в РЭ для конкретного диаметра и исполнения.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики УЗС-1М модель 21 (2 луча)

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке на РПУ, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	$\pm 0,5$ $\pm(0,5+0,4/V)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке имитационным методом, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	$\pm 0,6$ $\pm(0,6+0,5/V)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке геометрическим методом, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	$\pm 0,7$ $\pm(0,7+0,6/V)$
Примечания: 1. V – скорость потока в м/с. 2. Значения V_{min} , V_{max} , указаны в ПС или в РЭ для конкретного диаметра и исполнения.	

Таблица 5 – Метрологические характеристики УЗС-1М модель 31 (3 луча)

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке на РПУ, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	$\pm 0,28^3$ $\pm(0,28+0,12/V^3)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке имитационным методом, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{min} до 0,5 м/с	$\pm 0,4$ $\pm(0,4+0,2/V)$

Продолжение таблицы 5

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма при поверке геометрическим методом, % - при скорости ²⁾ потока от 0,5 м/с (включительно) до V_{\max} м/с - при скорости ²⁾ потока от V_{\min} до 0,5 м/с	$\pm 0,6$ $\pm(0,6+0,3/V)$
Примечания: 1. V – скорость потока в м/с. 2. Значения V_{\min} , V_{\max} , указаны в ПС или в РЭ для конкретного диаметра и исполнения. 3. При подключении датчика давления и температуры для компенсации по давлению и температуре среды.	

Пределы допускаемой относительной погрешности системы обработки измерительной информации и реализации алгоритмов вычислений, в том числе массы и массового расхода при подключении поточного плотномера или ввода фиксированного значения плотности, а также датчиков (преобразователей) температуры и давления, БОИ УЗС-1М $\pm 0,005$ %.

Диаметры условных проходов трубопроводов и соответствующие им значения расходов, в зависимости от скорости потока приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Диаметры условного прохода и диапазоны измерений УЗС-1М

Диаметр условного прохода, DN	Расход, м ³ /ч	
	Q_{\min}	Q_{\max}
8	0,0054	3,62
10	0,0085	5,65
12	0,0122	8,14
15	0,0191	12,72
20	0,0339	22,62
25	0,05301	35,34
32	0,0869	57,91
40	0,136	90,48
50	0,212	141,37
65	0,358	238,92
80	0,543	361,91
100	0,848	565,49
125	1,325	883,6
150	1,909	1272,3
200	3,393	2261,9
250	5,301	3534,3
300	7,634	5089,4
350	10,391	6927,2
400	13,57	9047,8
450	17,18	11451,1
500	21,21	14137,2
600	30,54	20357,5
700	41,56	27708,8
800	54,29	36191,1

Продолжение таблицы 6

900	68,71	45804,4
1000	84,82	56548,7
1200	122,15	81430,1
1400	166,25	110835,4
1600	217,15	144764,6
1800	274,83	183217,7
2000	339,29	226194,7
2200	410,54	273695,6
2400	488,58	325720,3
2600	573,4	382269
2800	665,01	443341,6
3000	763,41	508938

Примечания:

1. УЗС-1М для трубопроводов с условным диаметром DN от 8 до 1400 мм поставляется в комплекте с КИ. Данный вариант предусматривает поверку УЗС-1М с помощью расходомерной поверочной установки (РПУ) или (при отсутствии РПУ) для DN от 50 до 3000 мм поверку теоретическим методом или имитационной методом.
2. УЗС-1М для трубопроводов с условным диаметром более 100 мм может поставляется в виде монтажного комплекта. Данный вариант предусматривает монтаж ПП непосредственно на трубопроводе и поверку УЗС-1М теоретическим методом или имитационным методом.
3. Q_{\min} и Q_{\max} – значения минимального и максимального расхода.

Технические характеристики УЗС-1М приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики УЗС-1М

Наименование характеристики	Диапазон значений
Диаметры условного прохода, DN	от 8 до 1400 (с КИ) от 100 до 3000 (монтажный комплект без КИ)
Количество измерительных лучей, шт.	1, 2, 3
Диапазон измерений объёмного расхода жидкости и объёма жидкости в потоке ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,0054 до 508938
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60 от -70 до +85 ³⁾
Температура измеряемой среды ²⁾ , °С:	
Исполнение t1	от -45 до +450
Исполнение t2	от -45 до +300
Исполнение t3	от -200 до +180
Исполнение t4	от -60 до +135
Исполнение t5	от -60 до +100
Исполнение t6	от -60 до +85
Исполнение t7	от -45 до +550
Исполнение t8	от -10 до +80
Избыточное давление среды, МПа	от 0 до 50

Продолжение таблицы 7

Интерфейсы	- RS-485 (с поддержкой Modbus RTU, Modbus ASCII); - аналоговый (токовая петля с поддержкой HART); - Ethernet с поддержкой протокола Modbus RTU over TCP. - частотно-импульсный Profibus PA Profile Slave (до 10кГц, NAMUR NE107 Шлюз протокола Profibus to Modbus RTU); - Foundation Fieldbus (шлюз протокола Fieldbus to Modbus RTU).
Диапазон измерений выходного сигнала силы тока постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Диапазон измерений выходного сигнала частотного выхода, Гц	от 0 до 10000
Степень защиты IP по ГОСТ 14254-2015	IP66 / IP68
Номинальное напряжение питания (постоянного тока), В: - минимальное; - максимальное	24 12 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	4
Температура хранения, °С	от -50 до +70
Средняя наработка на отказ, ч	120000
Средний срок службы, лет	15
Примечания: 1. Диапазоны измерений объёмного расхода жидкости и объёма жидкости указываются в паспорте УЗС-1М и не превышают диапазоны, указанные в данной таблице. 2. Опционально, по заказу. 3. С применением устройств обогрева для БОИ.	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку УЗС-1М, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность УЗС-1М

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счётчик жидкости	УЗС-1М	1 шт.
Модуль выносной	-	0 или 1 шт. по заказу
Руководство по эксплуатации*	РМТВ.26.000.00.0000.000РЭ	1 экз.
Паспорт	РМТВ.26.000.00.0000.000ПС	1 экз.

Продолжение таблицы 8

Программное обеспечение на электронном носителе*	KTM Smart Stream	1 экз.
Руководство пользователя*	KTM Smart Stream	1 экз.
Примечание – Доступно для скачивания на сайте изготовителя.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.7 руководства по эксплуатации РМТВ.26.000.00.0000.000РЭ.

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»;

РМТВ.407251.002ТУ Расходомеры-счётчики ультразвуковые УЗС-1М. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»
(ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»)

ИНН: 6312102369

Адрес: 446394, Самарская область, м.р-н Красноярский, г.п. Волжский, пгт. Волжский,
ул. Пионерская, здание 5, этаж 2, помещение 8

Тел./факс: +7 (846) 202-00-65

Web-сайт: www.ktkprom.com

E-mail: info@ktkprom.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»
(ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»)

ИНН: 6312102369

Адрес: 446394, Самарская область, м.р-н Красноярский, г.п. Волжский, пгт. Волжский,
ул. Пионерская, здание 5, этаж 2, помещение 8

Тел./факс: +7 (846) 202-00-65

Web-сайт: www.ktkprom.com

E-mail: info@ktkprom.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781

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

Тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

