

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ (далее – расходомеры) предназначены для измерения объемного расхода и накопленного объема жидкости в прямом и обратном (реверсивном) направлениях расхода при выполнении технологических и учетно-расчетных операций.

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на измерении разности между временем прохождения ультразвукового импульса в измеряемой среде в направлении, совпадающим с направлением потока, и временем прохождения ультразвукового импульса в противоположном направлении. Возникающая при этом разность временных интервалов, пропорциональная скорости жидкости, преобразуется в измеряемый объемный расход и объем, которые передаются различными интерфейсами передачи информации.

Детали расходомеров, соприкасающиеся с водой, сделаны из материалов, не снижающих качество воды, стойких к ее воздействию в пределах рабочего диапазона температур.

Расходомер состоит из:

- преобразователя расхода первичного (далее – ПРП), представляющий собой моноблок с внутренним каналом для прохода измеряемой жидкости;
- преобразователя сигналов (далее – ПС), представляющий собой электронный блок, закрепленный на корпусе ПРП или на внешнем кронштейне (для отдельного исполнения).

Полость ПРП оснащена сенсорами с пьезоэлектрическими преобразователями (далее – ПП), преобразующие электрический сигнал в ультразвуковой и обратно. Сенсоры, расположенные друг напротив друга, образуют попарно три акустических канала измерения. Преобразователь сигналов на основе информации, полученной от ПРП, реализует функции расчета скоростей потока, направление потока. Далее определяется объемный расход и объем.

Варианты исполнения расходомеров:

- а) По типу преобразователя сигналов:
  - с внешним блоком питания;
  - с внутренним блоком питания;
- б) По типу преобразователя расхода:
  - с цельнометаллическим первичным преобразователем;
  - со сварным первичным преобразователем (исполнение СВ);
- в) По типу монтажа:
  - компактное исполнение;
  - отдельное исполнение;
- г) По назначению:
  - стандартное;
  - специальное (исполнение Т)

Измеренные значения могут преобразовываться и передаваться с помощью модулей-интерфейсов: импульсный/частотный выход, токовая петля, M-Bus, Modbus, HART или LoRaWAN. Частотный/импульсный/логический выход конфигурируется программным обеспечением (далее ПО) (физически это один выход) и присутствует во всех модификациях ПС. Преобразователь сигналов может быть выполнен с внешним блоком питания или с внутренним блоком питания. Корпус ПРП герметизирован с внутренней стороны, с внешней – имеет металлический защитный кожух.

Управление и настройка расходомеров осуществляется посредством мобильного приложения «УРМ», работающего на устройствах с операционной системой Android.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Пломбировка от несанкционированного доступа, путем установки наклейки на места соединений крышки корпуса ПС расходомера (см. Рисунок 2).

Заводские номера расходомеров имеют буквенно-цифровой формат, наносятся на маркировочную табличку типографическим методом в соответствии с рисунком 3.



а) СВ исполнение



б) с внутренним блоком питания



в) с внешним блоком питания



д) раздельное исполнение

Рисунок 1 – Внешний вид расходомера

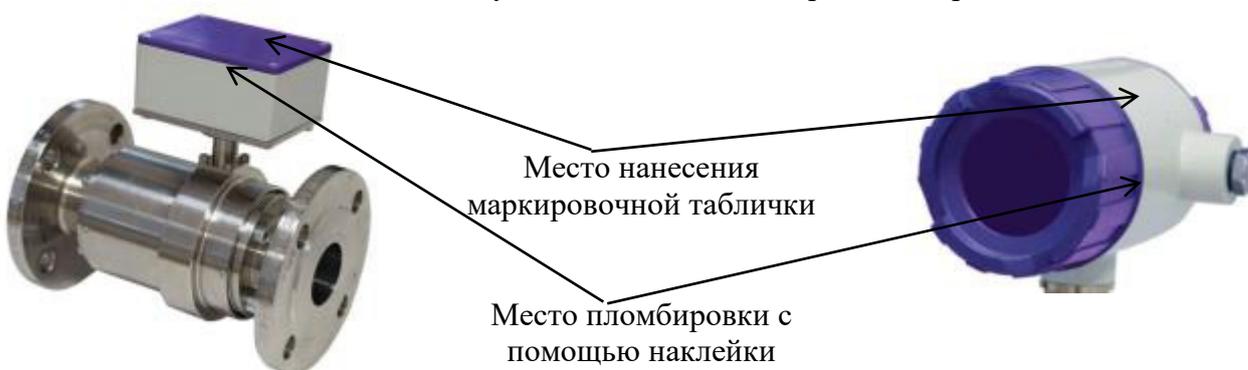


Рисунок 2 – Место нанесения маркировочной таблички и пломбировки

Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

	Россия, Самара ООО «УЛЬТРА АВТОМАТИКА»		Температура окружающей среды: от минус 30 до плюс 50 °С
Расходомер-счетчик ультразвуковой УРМ		(Информацию по входам и выходам см. на крышке БП)	
DN PN	CG		
Сер. №:	IP		
Дата изг.:			
Постоянная расходомера <b>ГК:</b>			
Питание:			
Сделано в России			

Рисунок 3 – Пример маркировочной таблички

## Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (далее ПО), устанавливаемое в электронный блок ПС. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память электронного блока ПС предприятием-изготовителем с помощью программатора. Доступ к нему после установки невозможен. ПО выполняет функции обработки измерительной информации, преобразования ее в нормированные сигналы.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	УРМ
Номер версии ПО	X.X.1
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014:

- «высокий» при пломбировке преобразователя сигналов;
- «средний» без пломбировки преобразователя сигналов.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений объемного расхода	См. таблицу 4
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, %	См. таблицу 3
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, %	±0,03
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода и объема в частотно-импульсный сигнал, %	±0,03
Коэффициент температурного дрейфа токового выхода, 10 <sup>-6</sup> /°С	±30,0

Таблица 3 – Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема.

Класс точности	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода в зависимости от скоростей потока, %				
	v ≤ 0,1	0,1 < v ≤ 0,28	0,28 < v ≤ 1,0	1,0 < v ≤ 5,0	5,0 < v ≤ 15
КТ0,3	±(0,3 + 0,2/v)				±0,3
КТ0,5	±(0,3 + 0,2/v)			±0,5	
КТ1,0	±(0,3 + 0,2/v)		±1,0		
КТ2,0	±(0,3 + 0,2/v)	±2,0			
Примечание v – скорость потока, м/с					

Таблица 4 – Диапазоны измерений объемного расхода.

Диаметр условного прохода DN, мм	Минимальное значение $Q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода, соответствующее скорости потока 0,1 м/с, м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода, соответствующее скорости потока 0,28 м/с, м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода, соответствующее скорости потока 1,0 м/с, м <sup>3</sup> /ч	Значение расхода, соответствующее скорости потока 5,0 м/с, м <sup>3</sup> /ч	Максимальное значение расхода, $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч
15	0,06	0,06	0,18	0,64	3,18	10 (8,9)
25	0,11	0,18	0,49	1,77	8,84	27 (16,4)
32	0,17	0,29	0,81	2,90	14,5	43 (25,3)
40	0,27	0,45	1,27	4,52	22,6	68 (40,2)
50	0,42	0,71	1,98	7,07	35,3	106 (62,6)
65	0,72	1,19	3,34	11,9	59,7	179 (107,3)
80	1,09	1,81	5,07	18,1	90,5	271 (162,4)
100	1,7	2,83	7,9	28,3	141,4	424 (253,3)
150	3,18	6,36	17,8	63,6	318,1	954 (473,8)
200	5,65	11,3	31,7	113,1	565,5	1696 (842)
250	8,83	17,7	49,5	176,7	883,6	2651 (1316)
300	12,7	25,4	71,3	254,5	1272	3817 (1892)
350	17,3	34,6	97,0	346,4	1732	5195 (2578)
400	22,6	45,2	126,7	452,4	2262	6786 (3367)
450	28,6	57,3	160,3	572,6	2863	8588 (4261)
500	35,3	70,7	197,9	706,9	3534	10600 (5260)
600	50,9	101,8	285,0	1018	5089	15270 (7584)
700	69,2	138,5	387,9	1385	6927	20780 (10311)
800	90,4	181,0	506,7	1810	9048	27140 (13470)
900	114	229,0	641,3	2290	11451	34350 (16986)
1000	141	282,7	791,7	2827	14137	42410 (21009)

Примечание – значения  $Q_{\max}$  в скобках для исполнения Т

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений выходных сигналов: токового, мА частотного, Гц импульсного, имп.	от 4 до 20 от 0 до 4000 не ограничено
Степень защиты IP	IP66/IP67; IP66/IP68
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В Напряжение питания встроенной литиевой батареи, В	от 100 до 230 (-15 % / +10 %) 50/60 24 (-80%/ +67%) 3,6
Потребляемая мощность, не более: -переменного тока, ВА -постоянного, Вт	0,2 0,1
Условия эксплуатации: - Максимальное давление измеряемой среды, МПа - Температура измеряемой среды, °С  - Температура окружающей среды, °С - Атмосферное давление, кПа - Относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более	43,3 от +1 до +50 (от +1 до +180) <sup>1)</sup> от -30 до +50 от 84 до 106,7 95
Масса, кг, не более	1600
Средняя наработка на отказ, ч	90000
Средний срок службы, лет	14
Примечание: <sup>1)</sup> исполнение СВ	

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку расходомеров, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик ультразвуковой	УРМ	1 шт. в соответствии с заказом
Блок питания, совмещенный с клеммами интерфейсов	–	1 шт.*
Межблочный кабель	–	1 шт.*
Литиевые батареи (2 шт.), с соединительным разъемом	–	1 шт.*
Паспорт	–	1 экз.
Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию	У.045000 РЭ	1 экз.**
* в зависимости от интерфейса и типа преобразователя сигналов ** допускается комплектовать на бумажном или электронном носителе		

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

Изложены в разделах 1.3.2 «Принцип действия» и 1.3.3 «Устройство расходомера» руководства по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию У.045000 РЭ «Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ».

### **Нормативные и технические 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 расхода жидкости»;

ТУ 26.51.63-045-98747340-2023 «Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРМ. Технические условия».

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»  
(ООО «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»)

ИНН 6330098309

Юридический адрес: 443532, Самарская обл., м. р-н Волжский, с. п. Верхняя Подстепновка, д. 3, оф. 4

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»  
(ООО «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»)

ИНН 6330098309

Адрес: 443532, Самарская обл., м. р-н Волжский, с. п. Верхняя Подстепновка, д. 3, оф. 4

Телефон: +7 (846) 230-03-70

E-mail: office.ua@ultra-gk.ru

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

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

