

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкости с динамической вязкостью от 0,2 до 2000 мПа·с.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков ультразвуковых ВОЛНА-М основан на измерении разности времени прохождения импульсов ультразвуковых колебаний по направлению движения потока жидкости и против него. Далее рассчитываются объемный расход, объем, скорость потока, скорость звука в жидкости и определяется направление потока.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М состоят из измерительного участка сварной или литой конструкции с присоединенными преобразователями электроакустическими, или накладных первичных преобразователей (ПЭП) и измерительного преобразователя (электронного блока).

В расходомерах-счетчиках ультразвуковых ВОЛНА-М предусмотрена возможность измерения потока жидкости как в прямом, так и в обратном направлениях.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М имеют следующие исполнения:

- врезные преобразователи электроакустические, количество каналов (лучей) от 1 до 4 каналов (ПЭП, устанавливаются в отверстие в стенке трубопровода);
- накладные ПЭП (устанавливаются на наружную стенку трубопровода).

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М, в зависимости от исполнения, могут оснащаться аналоговым выходом от 0 до 20 мА, частотным (импульсным) выходом, дискретным выходом, дискретным входом, аналоговым входом, интерфейсами Modbus RTU, HART, PROFIBUS, M-Bus, Ethernet, USB, в различных сочетаниях (зависит от исполнения).

Внешний вид расходомеров-счетчиков ультразвуковых ВОЛНА-М приведен на рисунках 1 и 2. Места нанесения знака поверки приведены на рисунке 3



Рисунок 1 - Расходомер-счетчик ультразвуковой ВОЛНА-М с врезными ПЭП

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 2- Расходомер-счетчик ультразвуковой ВОЛНА-М с накладными ПЭП



Место нанесения знака поверки



Место нанесения знака поверки

Место нанесения знака поверки

Рисунок 3- Места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Внутреннее программное обеспечение (ПО) выполняет функции расчёта объёма, объёмного расхода, скорости потока, скорости звука в жидкости, определение направления потока, вывод информации на дисплей и интерфейсы связи, токовый, частотный, импульсный выходы.

Идентификационные данные ПО расходомеров-счётчиков ультразвуковых ВОЛНА-М приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО расходомеров-счётчиков ультразвуковых ВОЛНА-М

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VOLNA_M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.01.00

Уровень защиты программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «средний».

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 2

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диаметр условного прохода Ду, мм	от 15 до 1600
Толщина стенок трубопровода, мм	от 2 до 25
Диапазон измерений скорости потока жидкости, м/с	от 0,1 до 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объёма и объёмного расхода, % - для врезных ПЭП - для накладных ПЭП	$\pm(0,95+0,1/V)$ $\pm(2+0,1/V)$ где V-измеренная скорость потока, м/с
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при преобразовании объёмного расхода жидкости в выходной токовый сигнал при изменениях сопротивления нагрузки от 100 Ом до 2,5 кОм для сигнала от 0 до 5 мА и от 100 Ом до 1 кОм для сигнала от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при преобразовании объёмного расхода жидкости в частотный выходной сигнал, %	$\pm 0,05$
Давление измеряемой среды, МПа, не более	6,3
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -20 до +150
Максимальное содержание газа в жидкости (по объёму), %, не более	2
Максимальное содержание твёрдых частиц (по объёму), %, не более	5
Напряжение питания постоянного тока, В	от 9 до 36
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	15

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры, мм	от 192×98×67 до 200×280×72
Масса, кг	от 0,5 до 3,5
Условия эксплуатации:	
- относительная влажность, %	до 95
- температура окружающей среды, °С	от -30 до +70

### Знак утверждения типа

наносят на табличку электронного блока расходомера-счетчика ультразвукового ВОЛНА-М методом шелкографии и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Расходомер-счетчик ультразвуковой ВОЛНА-М	1
Руководство по эксплуатации РЭ 4213-001-49920686-2015	1
Паспорт	1
Методика поверки РТ-МП-3390-449-2016	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3390-449-2016 «ГСИ. Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Ростест - Москва» 15.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки расходомеров, погрешность  $\pm 0,25$  %;
- миллиамперметр, диапазон измерений от 0 до 20 мА, погрешность  $\pm 0,02$  %;
- частотомер ЧЗ-88, Госреестр № 41190-09;
- термометр стеклянный, 3 разряд по ГОСТ 8.317-78;
- секундомер электронный, погрешность  $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$  с.

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

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке или паспорт и электронный блок.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам ультразвуковым ВОЛНА-М

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкости

ТУ 4213-001-49920686-2015 Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М.  
Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://npovolna.nt-rt.ru/> || [nnv@nt-rt.ru](mailto:nnv@nt-rt.ru)