

Регистрационный № 96879-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики ультразвуковые Иволга

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении времени распространения ультразвуковых колебаний в жидкости. Ультразвуковые колебания, возбуждаемые акустическими преобразователями (далее – АП), распространяются в жидкости вдоль акустического луча между парой АП по и против направления потока жидкости. АП, подключенные к вторичному преобразователю (далее – ВП) 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, объемному расходу жидкости.

Расходомеры выполняют измерения объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке (в напорных трубопроводах) в прямом или обратном направлении течения. Расходомеры выполняют зондирование потока жидкости в трубопроводе по одному или двум акустическим лучам, расположенным специальным образом:

- параллельно оси водовода;
- под углом относительно оси водовода по одной или двум хордам в проекции на поперечное сечение.

В состав расходомера входят первичный преобразователь (далее – ПП) расхода и ВП. ПП расхода представляет собой измерительный участок трубы, с установленными на нем АП накладного или врезного (иммерсионного) типа. АП накладного типа устанавливаются на внешнюю стенку измерительного участка (тип Н), АП врезного типа устанавливаются в специально подготовленные отверстия в стенке измерительного участка (тип В). В качестве измерительного участка используется специально изготовленный отрезок трубы с первичными акустическими преобразователями и монтажными элементами для их установки (возможно использование в качестве измерительного участка отрезка действующего трубопровода надлежащего качества и состояния после его подготовки к монтажу АП). Акустический сигнал в ПП расхода может распространяться по одной из трех траекторий в зависимости от типа и исполнения АП:

Z – прямая траектория от АП до АП, одна или две хорды в проекции на поперечное сечение;

V – траектория от АП до АП с отражением от стенки, одна хорда по диаметру в проекции на поперечное сечение;

Р – прямая траектория от АП до АП, проходящая по одному акустическому лучу параллельно оси водовода (только для АП типа В).

ВП состоит из корпуса, в котором располагаются модуль обработки, вторичный источник электропитания, сенсорный экран и модули проводного и беспроводного ввода-вывода. ВП 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 обеспечивает передачу данных в виде токовых, импульсных, частотных и релейных (логических) выходных сигналов, интерфейсов в стандартах RS-485 (ModBUS RTU), Ethernet (ModBUS TCP/IP), MQTT, VNC, а также дискретных команд.

Расходомеры выпускаются только в раздельном исполнении – ВП находится на удалении от ПП расхода, установленного на контролируемый трубопровод. К одному ВП возможно подключение до четырех ПП расхода.

Расходомеры выпускаются в нескольких модификациях, отличающихся типом ПП расхода и ВП, реализуемой схемой измерений расхода, диапазонами измерений.

Исполнение ВП расходомеров обозначается и маркируется следующим образом:

ИВЛ.ВП.А.Б.В.Г.Д.Е.Ж.З

- ИВЛ – обозначение расходомера-счетчика ультразвукового Иволга;
- ВП – вторичный преобразователь;
- А – версия ВП (Ц – цифровой, П – промышленный, Н – носимый);
- Б – тип электропитания (0 – 220В, 1 – 24В, 2 – встроенная батарея (только для Н версии));
- В – наибольшее количество подключаемых ПП расхода (1, 2, 3, 4);
- Г – наибольшее количество акустических лучей ПП расхода (1, 2)
- Д – наличие аналоговых выходов (0 – нет, А – да);
- Е – наличие частотных выходов (0 – нет, Ч – да);
- Ж – наличие импульсных и дискретных выходов (0 – нет, И – да);
- З – наличие 4G модема (0 – нет, М – да).

Исполнение ПП расхода обозначается и маркируется следующим образом:

ИВЛ.ПП.АА.Б.В.Г.Д.ЕЕЕЕЕЕ

- ИВЛ – обозначение расходомера-счетчика ультразвукового Иволга;
- ПП – первичный преобразователь;
- АА – модель АП в составе ПП расхода (В1 – В-01, В2 – В-02, В3 – В-03, В4 – В-04, В5 – В-05, Н1 – Н-01, Н2 – Н-02, Н3 – Н-03, Н4 – Н-04);
- Б – тип измерительного участка (1 – заводского исполнения, 2 – на действующем трубопроводе);
- В – траектория УЗ сигнала (Z, V, P)
- Г – количество хорд (1, 2);
- Д – количество акустических лучей (1, 2);
- ЕЕЕЕЕЕ – номинальный диаметр DN или эквивалентный внутренний диаметр, например,: «DN0400» – номинальный диаметр DN400, 003260 – эквивалентный внутренний диаметр 3260 мм.

Общий вид ВП представлен на рисунке 1. Общий вид ПП расхода представлен на рисунке 2 (конструкция может отличаться при использовании в качестве измерительного участка отрезка действующего трубопровода). Общий вид АП из состава ПП расхода представлен на рисунке 3.



ИВЛ.ВП.Ц

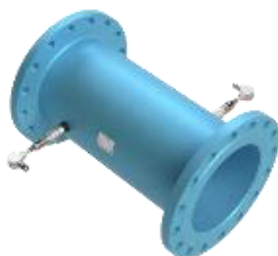


ИВЛ.ВП.П

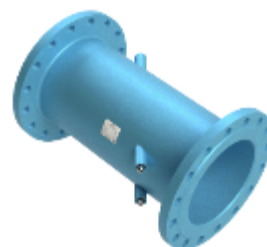


ИВЛ.ВП.Н

Рисунок 1 – Общий вид ВП расходомеров



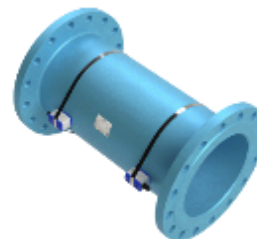
АП В-01, Z траектория, 1 хорда



АП В-04, Z траектория, 2 хорды



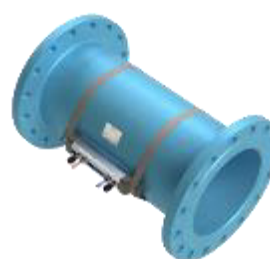
АП В-05, Z траектория, 1 хорда



АП Н-02, V траектория, 1 хорда



АП В-01, Р траектория, 1 акустический луч



АП Н-04, V траектория, 1 хорда

Рисунок 2 – Общий вид ПП расхода

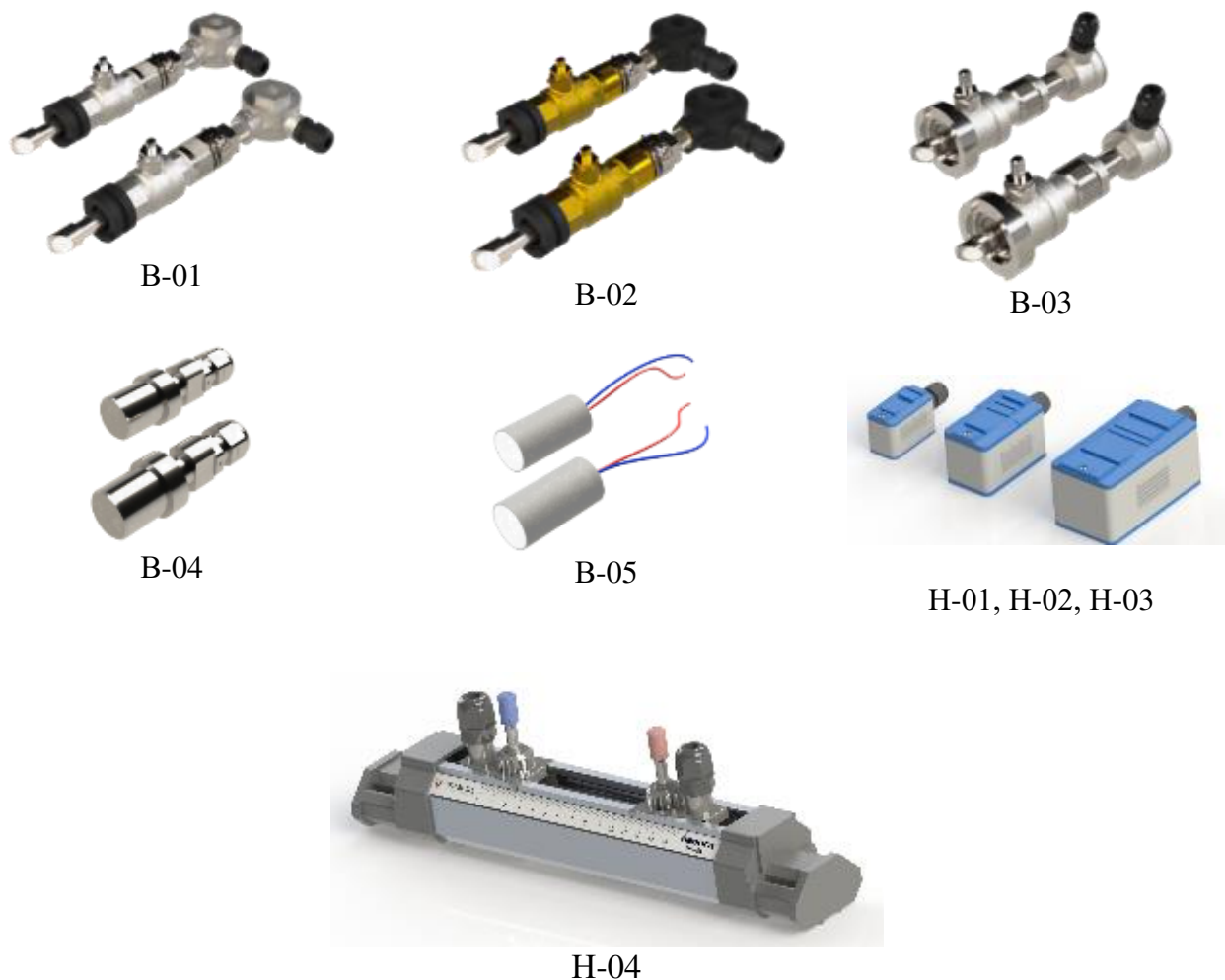


Рисунок 3 – Общий вид АП

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.

Заводской номер средства измерений состоит из заводских номеров ВП и ПП, который наносится в виде арабских цифр на маркировочную табличку методом шелкографии или термопечати. Маркировочная табличка с заводским номером ВП размещается на боковой грани корпуса. Маркировочная табличка с заводским номером ПП расхода размещается на внешней стенке измерительного участка в непосредственной близости от установленных АП. Дополнительно для расходомеров с АП накладного типа маркировочная табличка размещается на корпусе АП с фронтальной стороны (Н-01, Н-02, Н-03) или на корпусе установочной рейки (Н-04). Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера на ВП и на ПП расхода представлено на рисунке 4.

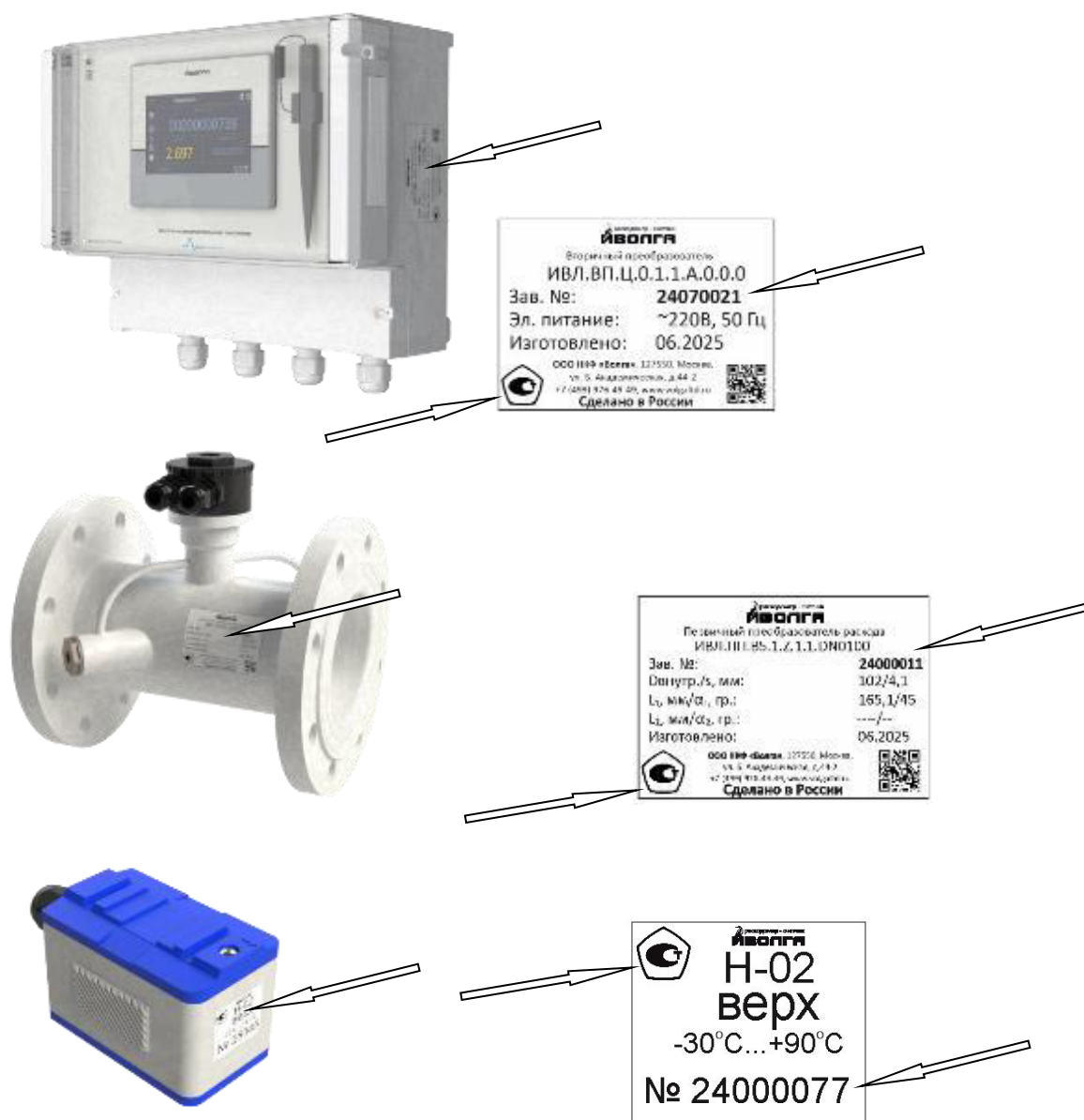


Рисунок 4 – Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

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.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ivolga_fw
Номер версии (идентификационный номер) ПО	xx.03
Цифровой идентификатор ПО	—
Примечание – Обозначение «х» в записи номера версии заменяет элементы, отвечающие за метрологически незначимую часть ПО и может принимать значения 0-9	

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 применением механического опломбирования и разграничением прав доступа.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, ¹⁾ м ³ /ч – наибольший расход – наименьший расход	от 339,292 до 1221451 от 0,283 до 1017,876
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %: – ПП расхода с АП типа Н, одна хорда по диаметру – ПП расхода с АП типа В, параллельно оси – ПП расхода с АП типа В, одна хорда по диаметру – ПП расхода с АП типа В, две хорды – ПП расхода с АП типа В, одна хорда по диаметру, измерительный участок заводского изготовления – ПП расхода с АП типа В, две хорды, измерительный участок заводского изготовления	$\pm(2,5+0,4/v)$ $\pm(1,8+0,4/v)$ $\pm(1,5+0,4/v)$ $\pm(1+0,4/v)$ $\pm(0,8+0,4/v)$ $\pm(0,6+0,4/v)$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости при использовании токового канала, %:	$\pm(8/I_M)$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке при использовании импульсного канала, %:	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости при использовании частотного канала, %:	$\pm 0,1$
где v – значение, численно равное скорости потока; I_M – значение численно равное силе постоянного тока, мА ¹⁾ – конкретное значение указывается в паспорте	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр номинальный, DN ¹⁾	от 100 до 6000
Диапазон скорости потока, м/с	от 0,01 до 12
Измеряемая среда	гомогенная изотропная жидкость
Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 800 до 2000
Давление измеряемой среды, МПа, не более – для ПП расхода с АП В-01, В-02, В-03 – для ПП расхода с АП В-04, В-05 – для ПП расхода с АП накладного типа Н	1,6 3 определяется эксплуатационными ограничениями трубопровода
Диапазон температуры измеряемой среды, °C ¹⁾	от -30 до +160
Интерфейсы связи: – частотный, Гц – аналоговый (токовый), мА – цифровой выход – импульсный	от 0 до 5000 от 4 до 20 RS-485, Ethernet, MQTT –
Напряжение электропитания, В – от сети переменного тока частотой 50 ^{±1} Гц – от источника постоянного тока, В – для ВП исполнения Н	от 198 до 242 от 23 до 25 батарея встроенная и/или внешняя
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры, мм ¹⁾ – для ВП – высота – ширина – длина – для ПП расхода – высота – ширина – длина	от 281 до 340 от 247 до 305 от 126 до 154 от 100 до 6000 от 150 до 6050 от 250 до 7000
Масса, кг ¹⁾ – для ВП – для ПП расхода	от 1,2 до 6 от 15 до 31260,686
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность окружающей среды, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -20 до +60 90 от 84 до 106,7
¹⁾ – конкретное значение указано в паспорте	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, не менее, лет	12
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	120000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку ВП и ПП расхода методом шелкографии или термопечати, а также по центру титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик ультразвуковой	Иволга	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТРЕЛ.407251.002РЭ	1 экз.
Паспорт	ТРЕЛ.407251.002ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1 «Методика измерений» эксплуатационного документа ТРЕЛ.407251.002РЭ «Расходомеры-счетчики ультразвуковые Иволга» Руководство по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 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 26.51.63-001-11428341-2022 Расходомеры-счетчики ультразвуковые Иволга. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научная консалтинговая фирма «Волга»
(ООО НКФ «Волга»)

ИНН 7715014621

Юридический адрес: 127521 г. Москва, ул. Октябрьская, д.105, 181

Телефон: +7(499) 976-49-49

E-mail: volga@volgaltd.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научная консалтинговая фирма «Волга»
(ООО НКФ «Волга»)

ИНН 7715014621

Юридический адрес: 127521 г. Москва, ул. Октябрьская, д.105, 181

Адрес деятельности: 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, д.44-2, офис 609

Телефон: +7(499) 976-49-49

E-mail: volga@volgaltd.ru

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., 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

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

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

