

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые НОТА-Вд

Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые НОТА-Вд (далее – расходомеры) предназначены для измерения объёмного расхода и объёма жидких сред.

Описание средства измерений

Принцип действия ультразвукового расходомера основан на перемещении акустических колебаний движущейся средой. Расходомер формирует ультразвуковые сигналы (УЗС), направленные по и против потока жидкости и по измеренной разнице времён прохождения ультразвуковых сигналов по направлению потока жидкости в трубопроводе и против него рассчитывает объёмный расход жидкости.

Расходомер состоит из измерительной камеры (ИК) с двумя ультразвуковыми датчиками, датчиком температуры и датчиком давления, и корпуса, в котором расположен измеритель комбинированный.

Формирование УЗС производится двумя ультразвуковыми датчиками, установленными на измерительной камере расходомера. Работа ультразвуковых датчиков, образующих один измерительный канал, в режиме излучения и приёма происходит попеременно, обеспечивая распространение УЗС по и против потока жидкости. Датчик давления предназначен для измерения избыточного давления в измерительной камере расходомера Датчик температуры предназначен для измерения температуры жидкости, которая в дальнейшем используется для повышения точности вычисления расхода измерителем комбинированным.

Измеритель комбинированный преобразует принятые УЗС в цифровую форму, оценивает качество принятых сигналов по величине их ослабления при прохождении через измерительный тракт и коэффициенту корреляции с зондирующим сигналом, оценивает величину соотношения сигнал / шум и, по пригодным для дальнейшей обработке сигналам, осуществляет измерение разности времён задержки, по которой вычисляет объёмный расход жидкости в трубопроводе и передаёт данные об объёмном расходе на импульсный, дискретный и цифровой выходы расходомера.

Расходомер выводит информацию об измеренном расходе на внешние устройства с помощью импульсного, дискретного и цифрового выходов.

Напряжение питания импульсного выхода от 5 до 24 В. Рекомендуемое сопротивление нагрузки $3 \text{ кОм} \pm 10 \%$, при этом амплитуда импульсов от 4 до 24 В. Количество импульсов в секунду на импульсном выходе пропорционально измеренному расходу и обратно пропорционально весу импульса. Длительность импульса на импульсном выходе обратно пропорциональна количеству импульсов в секунду. Вес импульса устанавливается программным способом из ряда допустимых значений [0,1; 1; 10; 100; 1000] л/имп.

Передача информации по цифровому выходу осуществляется по интерфейсу RS-485 (скорость передачи 19200 Бод) в соответствии с протоколом Modbus RTU в качестве подчинённого устройства.

Дискретный выход содержит информацию о направлении потока: замкнутое состояние ключа соответствует положительному направлению потока жидкости в трубопроводе.

Расходомер выпускается в 5 модификациях, отличающихся номинальным диаметром (диаметром условного прохода): 32, 50, 100, 150, 200 мм. Каждая модификация выпускается в двух исполнениях, различающихся верхним пределом измерения давления: 1.6 МПа либо 4.0 МПа.

Для всех модификаций обеспечивается измерение расхода и объёма при протекании потока измеряемой жидкости как в прямом, так и в обратном направлении (реверс).

Расходомер имеет архив, обеспечивающий хранение в энергонезависимой памяти информации о результатах измерений и состоянии прибора. Объем архива не менее 1400 записей. Период архивирования может быть установлен в диапазоне от 30 минут до 24 часов с шагом 30 мин.

События, связанные с изменением настроек расходомера, фиксируются во встроенном журнале событий, хранящемся в энергонезависимой памяти расходомера. Объем журнала событий - не менее 450 записей.

Внешний вид расходомера показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомера

Пломбирование осуществляется путём установки мастичной пломбы в пломбировочную чашку на защитной пластине, ограничивающей доступ к измерителю комбинированному.

Схема пломбировки расходомера приведена на рисунке 2.

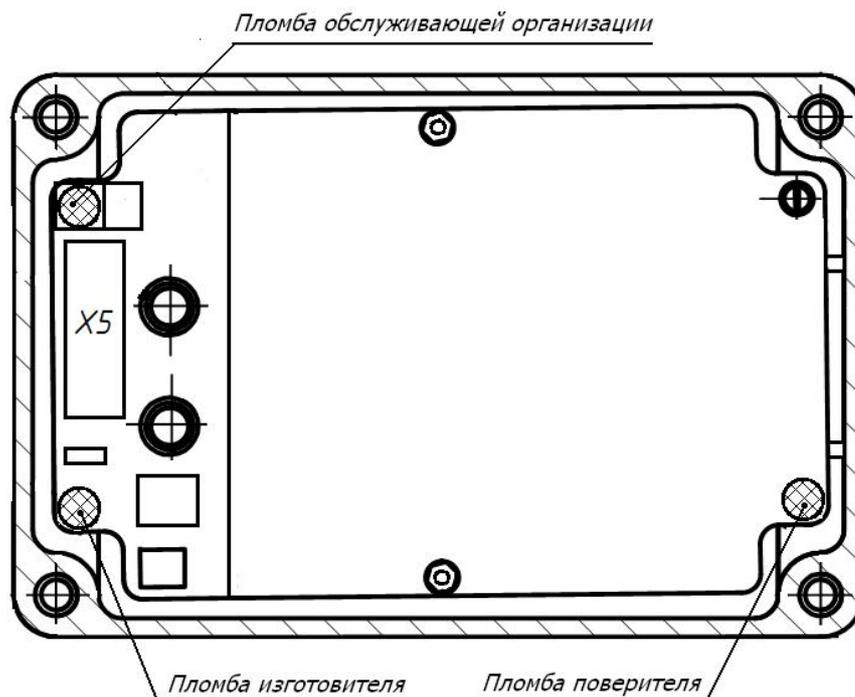


Рисунок 2 - Места пломбирования расходомера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомера представлено интегрированным (встроенным) ПО микроконтроллеров цифровой обработки сигналов (МК ЦОС) и обработки информации (МК ОИ), расположенных на печатной плате, размещённой внутри корпуса расходомера. Цифровой интерфейс информационного обмена с внешними устройствами выполнен защищённым и не позволяет оказывать влияние на встроенное ПО. Идентификационные признаки встроенного ПО расходомера указаны в таблицах 1 и 2.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения расходомера приведены в таблицах 1 и 2.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения микроконтроллеров цифровой обработки сигналов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Digital Signal Processing
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не присвоен
Цифровой идентификатор ПО	Не требуется, исполняемый код недоступен для считывания и модификации

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения микроконтроллеров обработки информации

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Information Processing
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не присвоен
Цифровой идентификатор ПО	Не требуется, исполняемый код недоступен для считывания и модификации

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма

Диаметр условного прохода, мм	Диапазон расходов, м ³ /час		Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	от	до	
32	0,2	0,8	±3,0
	0,8	40,0	±1,5
50	0,3	1,0	±3,0
	1,0	100,0	±1,5
100	1,0	3,0	±3,0
	3,0	340,0	±1,5
150	2,5	7,0	±3,0
	7,0	750,0	±1,5
200	4,0	13,0	±3,0
	13,0	1350,0	±1,5

Таблица 4 – Диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей измерений температуры и избыточного давления

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С	от -5 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1
Диапазон измерения избыточного давления в измерительной камере, МПа	от 0 до 1,6 или от 0 до 4
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений давления, %.	±2

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: Напряжение постоянного тока, В	от 9 до 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Габаритные размеры (ВхШхД), мм, не более DN32 DN50 DN100 DN150 DN200	51×226×130 80×257×120 139×319×140 193×417×180 249×469×200
Масса, кг, не более DN32 DN50 DN100 DN150 DN200	7 11 15 30 42

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность окружающей среды (с учетом конденсации влаги) при температуре +30 °С и более низких температурах, % 	от -45 до +70 от 84 до 106,7 до 100
Средний срок службы, лет	9
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Параметры измеряемой среды: <ul style="list-style-type: none"> - максимальное давление измеряемой среды, МПа - содержание механических примесей, г/л, не более - содержание свободного газа, %, не более - максимальный размер пузырьков газа, мм, не менее 	4 20 5 1
Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	Группа N2
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-2015	IP 67

Знак утверждения типа

наносится на шильдик, прикреплённый к измерительной камере и в правом верхнем углу титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки расходомеров приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-Вд	А2ИН.407351.004	1 шт.
Источник питания	-	1 шт.
Кабель связи	-	1 шт. ¹⁾
Комплект монтажных частей	А2ИН.407351.004 Д2	1 к-т. ¹⁾
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-Вд. Паспорт	А2ИН.407351.004 ПС	1 экз.
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-Вд. Руководство по эксплуатации	А2ИН.407351.004 РЭ	1 экз.
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-Вд. Методика поверки	МП-157- РА.RU.310556-2018	1 экз.

¹⁾ Примечание – позиции поставляются по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется по документу МП-157-РА.RU.310556-2018 «Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые НОТА-Вд. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 13 июля 2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная «Взлет ПУ» (регистрационный номер 47543-11);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/3 (регистрационный номер 32499-06);
- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60 (регистрационный номер 31703-06);

– термометр лабораторный ТЛ-4 (регистрационный номер 303-91).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт, а также на расходомер в соответствии с рисунком 2.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам – счетчикам жидкости ультразвуковым НОТА-Вд

Приказ Росстандарта от 07 февраля 2018 г. № 256 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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

A2ИН.407351.004 ТУ Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-Вд. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «Автоматизация, измерения, инжиниринг»

(ООО НТЦ «Автоматизация, измерения, инжиниринг»)

ИНН 1644055949

Адрес: 423458, Республика Татарстан, район Альметьевский, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 13, офис 210

Тел.: (8553) 44-01-68

E-mail: info@ntca2i.ru

Испытательный центр

ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Тел.: (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.