

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2193 от 18.10.2018 г.)

Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые НОТА-В

Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые НОТА-В (далее – расходомеры) предназначены для измерения объёмного расхода и объёма жидких сред в системах поддержания пластового давления в нефтедобывающей отрасли.

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 и датчиком температуры, 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.

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.

Расходомеры соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». Взрывозащищённость прибора обеспечивается видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i» по ГОСТ 30852.10-2002 и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0-2002.

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 диаметром условного прохода: 32, 50, 100, 150, 200 мм. Модификация с диаметром условного прохода 50 мм выпускается в двух исполнениях 50 и 50/100, отличающихся присоединительными размерами.

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.

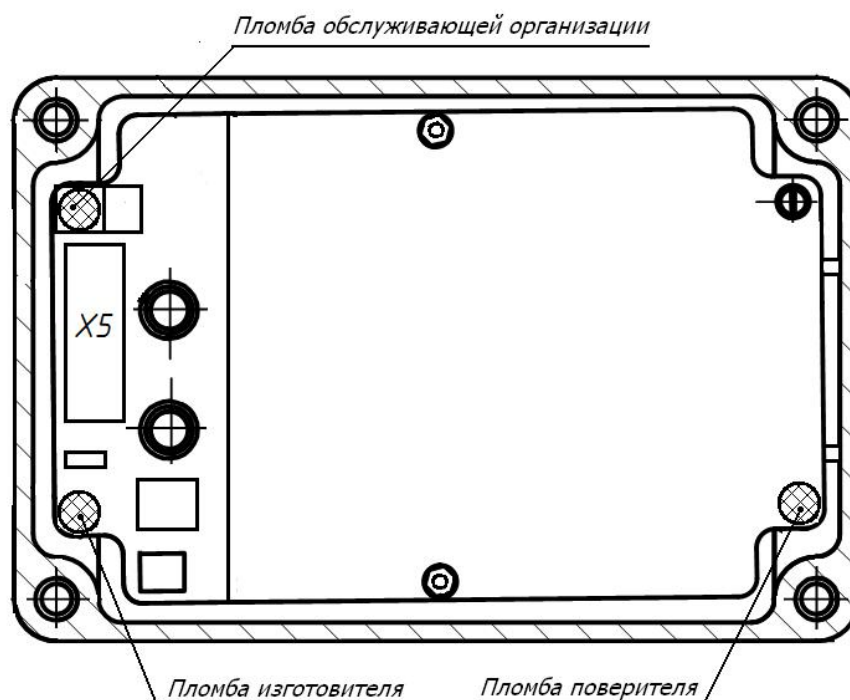


Рисунок 2 - Места пломбирования расходомера

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.

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

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

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма

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

Таблица 4 – Метрологические и основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С	от -5 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1
Измеряемая среда	минерализованная вода неагрессивная к стали марки 12X18H10T
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 – степень минерализации, г/л, не более 	25 20 5 1 20
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
Габаритные размеры, мм, не более <ul style="list-style-type: none"> – высота – ширина – длина 	500 230 200
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
Номинальный диапазон напряжений питания постоянного тока, В	от 9 до 24
Маркировка взрывозащиты	1ExibIIBT5
Масса, кг, не более	54

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Среднее время наработки на отказ, часов, не менее	100 000
Срок службы, лет, не менее	9

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 5.

Таблица 5 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-В	А2ИН.407351.003	1 шт.
Источник питания	-	1 шт.
Кабель связи	-	1 шт. ¹⁾
Комплект монтажных частей	А2ИН.407351.003 Д2	1 к-т. ¹⁾
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-В. Паспорт	А2ИН.407351.003 ПС	1 экз.
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-В. Руководство по эксплуатации	А2ИН.407351.003 РЭ	1 экз.
Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-В. Методика поверки	А2ИН.407351.003 Д4	1 экз.
¹⁾ Примечание – позиции поставляются по отдельному заказу.		

Поверка

осуществляется по документу А2ИН.407351.003 Д4 «Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые НОТА-В. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 10 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная «Взлет ПУ» (регистрационный № 47543-11);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/3 (регистрационный № 32499-06);
- термометр лабораторный ТЛ-4 (регистрационный № 303-61).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт расходомеров-счетчиков жидкости ультразвуковых НОТА-В, а также на мастику при пломбировании расходомера 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-В

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г. 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

А2ИН.407351.003 ТУ Расходомер-счётчик жидкости ультразвуковой НОТА-В. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр
«Автоматизация, измерения, инжиниринг»
(ООО НТЦ «Автоматизация, измерения, инжиниринг»)
ИНН 1644055949
Адрес: 423458, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, дом 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.