

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.

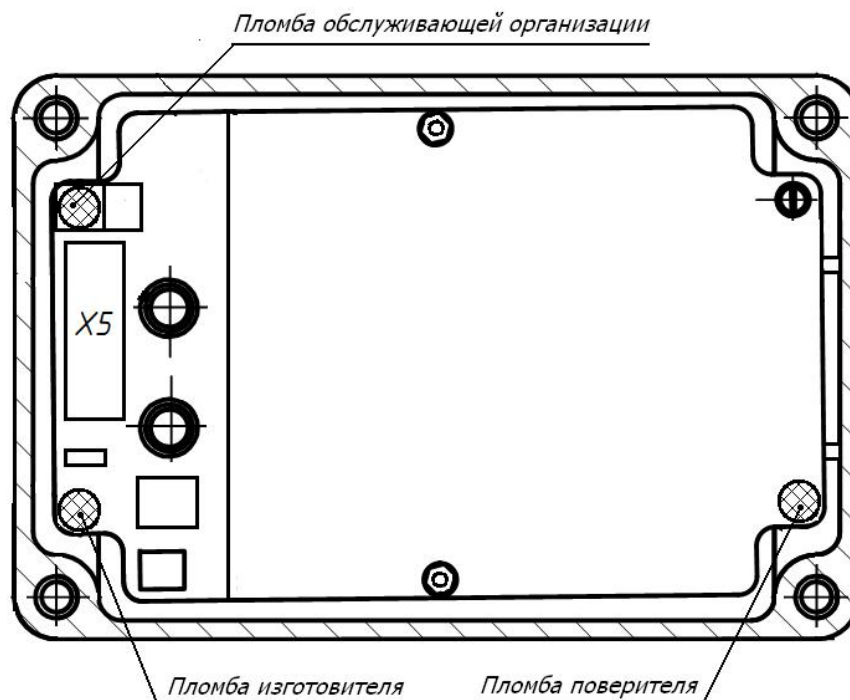


Рисунок 2 - Места пломбирования расходомера

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.