

Регистрационный № 68466-17

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики расхода ДРС

Назначение средства измерений

Датчики расхода ДРС предназначены для измерений объема и объемного расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков расхода ДРС основан на эффект Кармана, состоящего в том, что под действием потока у кромок тела обтекания, возникают чередующие вихри, перемещающиеся вместе с потоком. Частота срыва вихрей с тела обтекания пропорциональна скорости потока и объемному расходу жидкости. Посредством интегрирования объемного расхода определяется значение объема протекшей жидкости.

В датчиках расхода ДРС используются акустический и ультразвуковой методы определения частоты срыва вихрей с тела обтекания. При акустическом методе частота срыва вихрей с тела обтекания определяется двумя пьезоэлектрическими датчиками давления или одним датчиком изгибающего момента, установленными у верхнего торца тела обтекания, посредством регистраций пульсации давления.

При ультразвуковом методе производится генерирование ультразвукового сигнала перпендикулярно оси тела обтекания от пьезоизлучателя к пьезоприемнику. При взаимодействии с вихрем происходит модулирование ультразвукового сигнала по фазе.

Полученный ультразвуковым или акустическим методом определения частоты срыва вихрей с тела обтекания сигнал подвергается обработке и преобразуется в частотный сигнал, пропорциональный объемному расходу протекающей жидкости.

Датчики расхода ДРС, в зависимости от исполнения, имеют частотный выход и токовый в диапазоне значений силы тока от 4 до 20 мА с возможностью реализации цифрового промышленного протокола передачи данных HART и (или) цифрового интерфейса RS-485 с протоколом Modbus RTU.

Датчики расхода ДРС состоят из первичного преобразователя расхода и смонтированного на нем электронного преобразователя.

Электронный преобразователь состоит из корпуса, в котором расположены плата преобразования, плата интерфейса и платы коммутации. Электронный преобразователь может иметь плату индикации со встроенным двухстрочным символьным индикатором по технологии OLED.

Датчики расхода ДРС выпускаются в модификациях: ДРС, ДРС.3 и ДРС.3Л.

Датчики расхода ДРС модификации ДРС.3 имеют зондовое исполнение и изготавливаются для трубопроводов с номинальными диаметрами от DN 100 до DN 1000. Первичные преобразователи расхода датчиков расхода ДРС модификации ДРС.3 состоят из измерительного зонда, устанавливаемого на оси трубопровода.

Датчики расхода ДРС модификации ДРС.3Л имеют зондовое исполнение выполненные

и применяются для трубопроводов с номинальными диаметрами от DN 200 до DN 1000. Первичные преобразователи расхода датчиков расхода ДРС модификации ДРС.3Л состоят из измерительного зонда со специальным лубрикаторным устройством, устанавливаемым на оси трубопровода.

Датчики расхода ДРС модификации ДРС имеют без фланцевое конструктивное исполнение и изготавливаются с номинальными диаметрами от DN 50 до DN 150. Соединение с трубопроводом датчиков расхода ДРС модификации ДРС исполнения Н осуществляется по фланцевому типу «Сэндвич» или при помощи быстроразъемного фланцевого соединения.

Датчики расхода ДРС выпускаются в следующих исполнениях: Г, А, И, М, Н, Ц, HART. Отличия исполнения датчиков расхода ДРС:

- исполнение И – характеризуется наличием у электронного преобразователя встроенного двухстрочного символьного индикатора по технологии OLED. Все датчики расхода кроме модификации ДРС исполнения Н могут выпускаться в исполнении И;

- исполнение Г – характеризуется применением акустического метода съема сигнала, при отсутствии в маркировке обозначения «Г» в модификации ДРС применяется ультразвуковой метод съема сигнала;

- исполнение М – имеют отличительное конструктивное исполнение проточной части, присоединительных размеров первичного преобразователя;

- исполнение Н – конструктивное исполнение на давление измеряемой среды до 4 МПа, имеют быстросъемное фланцевое соединение;

- исполнение А – имеют отличительное конструктивное исполнение проточной части, присоединительных размеров первичного преобразователя;

- исполнение по взрывозащите - без обозначения - имеет взрывозащиту вида «пА», с обозначением Вн – имеет взрывозащиту вида «d», с обозначением Ex – имеет взрывозащиту вида «ia». Все модификации датчиков расхода ДРС могут выпускаться в любых исполнениях по взрывозащите.

- в исполнении с обозначением «Ц» - реализован цифровой выход по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus RTU, в исполнении с обозначением «HART» - цифровой выход на базе HART-протокола.

Пример маркировки датчиков расхода ДРС: датчик расхода ДРС модификации ДРС-25-МИГВн – датчик расхода ДРС модификации ДРС исполнений М, И, Г, Вн. Числовое значение после обозначения модификации соответствует исполнению датчика расхода в соответствии с:

- диапазоном измерений объемного расхода измеряемой среды для модификации ДРС;
- номинальным диаметром трубопровода для модификации ДРС.3(Л).

Общий вид датчиков расхода ДРС модификации ДРС приведен на рисунке 1, датчиков расхода ДРС модификации ДРС.3 приведен на рисунке 2, датчиков расхода ДРС модификации ДРС.3(Л) приведен на рисунке 3.

Пломбировка от несанкционированного доступа датчиков расхода ДРС осуществляется нанесением знака поверки давлением на специальную мастику, установленную в чашечке винта крепления платы индикации или защитного экрана, расположенных под передней крышкой электронного преобразователя. Схема пломбировки представлены на рисунке 4.

Заводской номер датчиков расхода ДРС в цифровом формате наносится при помощи гравировки на маркировочной табличке, как показано на рисунке 5.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков расхода ДРС модификации ДРС



Рисунок 2 – Общий вид датчиков расхода ДРС модификации ДРС.3



Рисунок 3 – Общий вид датчиков расхода ДРС модификации ДРС.3(Л)

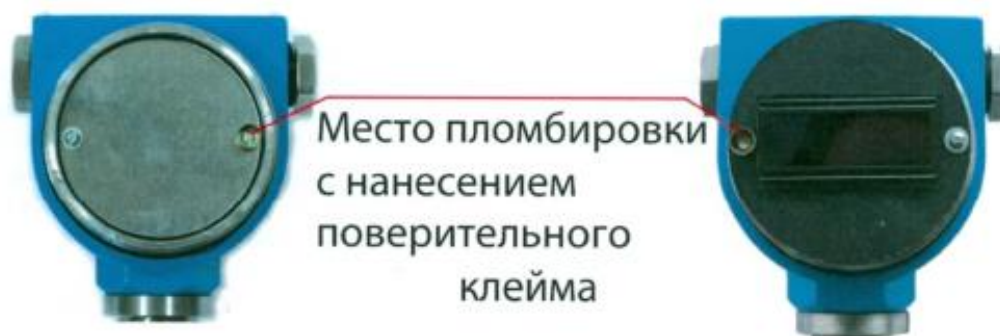


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки датчиков расхода ДРС



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 5 – Внешний вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение датчиков расхода ДРС 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 датчиков расхода ДРС предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и вывода их на устройство индикации.

Идентификационные данные программного обеспечения датчиков расхода ДРС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование	Значение		
	VFD		
Номер версии (идентификационный номер)	7	8	9
Цифровой идентификатор	0x2E39	0x2C44	0x68DA
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	-	-	-

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Предусмотрено механическое опломбирование датчиков расхода ДРС.

Программное обеспечение датчиков расхода ДРС не влияет на метрологические характеристики.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности датчиков расхода ДРС при измерении объема и объемного расхода измеряемой среды при использовании импульсного, цифрового выходов и (или) индикатора, % - в диапазоне расхода от $Q_{\text{пер}}$ до $Q_{\text{наиб}}$ - модификации ДРС - модификации ДРС.3 и ДРС. 3Л - в диапазоне расхода от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{пер}}$ - модификации ДРС - модификации ДРС.3 и ДРС. 3Л	$\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5^*$ $\pm 1,5; \pm 2,5^*$ $\pm 4,0$ $\pm 5,0$
Пределы допускаемой основной приведенной к наибольшему значению объемного расхода погрешности датчиков расхода ДРС при измерении объема и объемного расхода измеряемой среды при использовании токового выхода, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков расхода ДРС модификации ДРС исполнения Г при объемном содержании свободного газа в измеряемой среде до 5%, %	$\pm 5,0$
Пределы допускаемой дополнительно относительной погрешности датчиков расхода ДРС при измерении объема и объемного расхода измеряемой среды, вызванные изменением температуры измеряемой среды на каждые 10 °С от 20 °С, %	$\pm 0,35$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков расхода ДРС при измерении объема и объемного расхода измеряемой среды, вызванные изменением вязкости измеряемой среды на каждые $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ от значения вязкости $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, % - от $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ до $12,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ для датчиков расхода ДРС модификации ДРС - от $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ до $4,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ для датчиков расхода ДРС для модификации ДРС.3 и ДРС.3Л	$\pm 0,35$ $\pm 0,35$
* В соответствии с заказом. Конкретное значение указывается в паспорте.	

Таблица 3 – Значения диапазонов измерений расхода и номинальных диаметров датчиков расхода ДРС

Модификация и исполнение датчиков расхода	Номинальный диаметр, DN	Наименьший расход, $Q_{\text{наим}}^*$, $\text{м}^3/\text{ч}$	Переходный, $Q_{\text{пер}}^*$, $\text{м}^3/\text{ч}$	Наибольший расход, $Q_{\text{наиб}}$, $\text{м}^3/\text{ч}$
ДРС-12А(И) ДРС-12М(И)	50	0,15	0,2	12
ДРС-25А(И) ДРС-25А(И)Г	50	0,6 0,8	0,8 1,0	30
ДРС-25М(И) ДРС-25М(И)Г	50	0,6 0,8	0,8 1,0	30
ДРС-25(И) ДРС-25(И)Г	80; 100 100	0,8 1	1 1,25	25

Модификация и исполнение датчиков расхода	Номинальный диаметр, DN	Наименьший расход, $Q_{\text{наим}}^*$, м ³ /ч	Переходный, $Q_{\text{пер}}^*$, м ³ /ч	Наибольший расход, $Q_{\text{наиб}}$, м ³ /ч
ДРС-50(И)	80; 100	1,25	2,0	62,5
ДРС-50(И)Г	100	2	2,5	
ДРС-50А(И)	50	1,25	2,0	62,5
ДРС-50А(И)Г	50	2,0	2,5	
ДРС-100М(И)	80; 100	2,5	3	100
ДРС-100М(И)Г	80; 100			
ДРС-200(И)	100	5	8	200
ДРС-200(И)Г	100			
ДРС-200М(И)	100	4	5	200
ДРС-200М(И)Г	100			
ДРС-300(И)	100	10	12	300
ДРС-300(И)Г	100			
ДРС-500М(И)	150	12,5	15	500
ДРС-500М(И)Г	150			
ДРС-500Н	150	12,5	15	500
ДРС.3-100(И)	100	5	10	200
ДРС.3-150(И)	150	10	20	450
ДРС.3-200(И)	200	20	40	800
ДРС.3-300(И)	300	30	60	1250
ДРС.3-400(И)	400	50	100	2000
ДРС.3-500(И)	500	80	160	3125
ДРС.3-600(И)	600	100	200	4500
ДРС.3-700(И)	700	150	300	6125
ДРС.3-800(И)	800	200	400	8000
ДРС.3-1000(И)	1000	300	600	12500
ДРС.3Л-200(И)	200	20	40	800
ДРС.3Л-300(И)	300	30	60	1250
ДРС.3Л(И)	400	50	100	2000
	500	80	160	3125
	600	100	200	4500
	700	150	300	6125
	800	200	400	8000
	1000	300	600	12500

* при работе на средах с вязкостью свыше $1,0 \cdot 10^{-6}$ м²/с – наименьший объемный расход измеряемой среды и переходный расход измеряемой среды должны определяться по формулам

$$Q_{\text{наим}} = Q_{\text{наим}}^* \cdot \nu \cdot 10^6, \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{пер}} = Q_{\text{пер}}^* \cdot \nu \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где ν – вязкость измеряемой среды, м²/с.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Вода, нефть, нефтепродукты и другие, неагрессивные к стали марки 12X18H10T и 20X13 по ГОСТ 5632 жидкости
Концентрация солей измеряемой среды, г/дм ³ , не более	20,0
Концентрация твердых частиц с максимальным поперечным сечением до 3 мм, г/дм ³ , не более	1,0
Объемное содержание свободного газа в измеряемой среде кроме модификации ДРС исполнения Г, %	не допускается
Объемное содержание свободного газа в измеряемой среде для датчиков расхода ДРС модификации ДРС исполнения Г, %, не более	5
Температура измеряемой среды, °С	от -60 до +200
Выходные сигналы	частотный, токовый (4-20)мА, RS 485 с протоколом обмена Modbus RTU и (или) HART-протокол
Наименьшее избыточное давление, МПа, не менее	P _n +0,05*
Гидравлическое сопротивление ДРС при Q _{наиб} и при вязкости измеряемой среды не более 1,0·10 ⁻⁶ м ² /с, МПа, не более	0,1
Наибольшее избыточное давление, МПа, не более: - для модификации ДРС - для модификации ДРС исполнения Н - для модификации ДРС.3 - для модификации ДРС.3Л	6,3; 25 4 4; 16 4
Вязкость измеряемой среды, м ² /с, не более - для датчиков расхода ДРС модификации ДРС - для датчиков расхода ДРС модификации ДРС.3 и ДРС.3Л - для датчиков расхода ДРС модификации ДРС-12	12,0·10 ⁻⁶ 4,0·10 ⁻⁶ 2,0·10 ⁻⁶
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -60 до +50** 95 от 84,0 до 107
Напряжение питания, В	24±4
Потребляемая мощность датчиков расхода, Вт, не более: - исполнение для температуры окружающей среды от -45 до +50 °С, - исполнение для температуры окружающей среды от -60 до +50 °С,	1,5 2,5
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP57 или IP68

Наименование характеристики	Значение
Вид взрывозащиты для всех датчиков ДРС	ExnAII T6 X; 0Ex ia IIB T6 Ga X; 1Ex d IIC T6 Gb X; 2Ex nA IIC T6 Gc X;
Вид взрывозащиты для исполнения Вн	1ExdIICT6X
*P_n – давление насыщенного пара измеряемой среды, МПа. ** Конкретные значения указываются в эксплуатационной документации изготовителя.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	75 000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится в центральную часть титульного листа руководства по эксплуатации, паспорт типографским способом, а также на табличку, размещенную на корпусе датчика расхода ДРС методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик расхода	ДРС	1 шт.
Комплект монтажных частей	-	1 компл.
Паспорт	345.01.00.000-01 ПС 345.01.00.000-02 ПС 345.02.00.000-01 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	345.01.00.000-01 РЭ 345.01.00.000-02 РЭ 345.02.00.000-01 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 Руководств по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19.05.2026 № 936 Об утверждении Государственного первичного специального эталона единиц массы и объема нефтепродуктов в потоке, массового и объемного расходов нефтепродуктов, массового расхода криогенной жидкости и Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 4213-035-12530677-2016 «Датчики расхода ДРС. Технические условия»

Изготовитель

Акционерное общество «Инженерно-производственная фирма «Сибнефтеавтоматика»
(АО «ИПФ «СибНА»)
ИНН 7203069360
Адрес: 625014, Российская Федерация, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Новаторов, д. 8
Тел.: +7 (3452) 689-555, 393-455
E-mail: sibna@sibna.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»
(ФГУП «ВНИИР»)
Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»
Телефон: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13