

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры универсальные многопараметрические массовые Румасс

Назначение средства измерений

Расходомеры универсальные многопараметрические массовые Румасс (далее - расходомеры) предназначены для измерений массового и объемного расходов, массы, объема, плотности и температуры жидкостей и массового расхода, массы и температуры газов.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на эффекте сил Кориолиса, возникающих при движении измеряемой среды по изогнутой трубе, совершающей поперечные колебания.

Расходомеры Румасс состоят из первичного преобразователя расхода (сенсора) и вторичного электронного преобразователя (трансммиттера).

Сенсор представляет собой систему из двух петлеобразных измерительных трубок, катушки возбуждения и двух катушек индуктивности фиксирующих параметры движения трубок.

Колебания трубок возбуждаются на основной резонансной частоте системы, которая зависит от плотности протекающей среды. Функциональная зависимость резонансной частоты системы от плотности среды калибруется при изготовлении прибора. На основе данных калибровки, хранимых в энергонезависимой памяти прибора, измеряемая в процессе работы частота колебаний пересчитывается в значение плотности рабочей среды.

При движении среды через измерительные трубки возникают Силы Кориолиса, которые тормозят колебательное движение первой по потоку половины трубки и ускоряют движение второй. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки, пропорциональная массовому расходу, регистрируется индукционными датчиками.

Температура измерительных трубок определяется посредством чувствительного элемента Pt100.

Сенсор производит прямые измерения частоты и фазового смещения колебаний измерительных трубок, температуры измеряемой среды. Измеренные значения передаются на трансмиттер.

Трансммиттер обеспечивает питание сенсора и обработку сигналов, поступающих от сенсора. Так же, при помощи встроенного модуля цифровой обработки сигналов осуществляет определение массового расхода, массы и плотности жидкости. При помощи встроенного ПО вычисляется объемный расход, объем измеряемой среды. ПО может осуществлять корректировку дополнительной погрешности измерений вызванной отличием температуры и давления в рабочих условиях от температуры и давления, при которых производилась калибровка сенсора.

Дополнительно, в трансмиттере расходомера может быть реализована функция расчета и индикации процентного содержания составляющих в нефтеводяной эмульсии.

Трансммиттер формирует частотный (0,01-10кГц), токовый (4-20мА) и цифровые (Modbus RTU, HART) выходные сигналы. Трансммиттер имеет жидкокристаллический дисплей с оптическими кнопками, позволяющий контролировать режимы и параметры работы расходомера, настраивать их конфигурацию.

Расходомеры выпускаются в различных модификациях, которые, в зависимости от типоразмера, отличаются исполнением корпуса, механическими элементами и диапазоном измерений расхода.

Трансмиттеры выпускаются в двух модификациях: DPT 104, DPT 105, которые отличаются способом монтажа с сенсором:

- DPT 104 - раздельный монтаж с первичным преобразователем
- DPT 105 - компактный монтаж с первичным преобразователем

Маркировка расходомеров Румасс в зависимости от модификации:

Румасс-01-100-Ж-Ех-Р-(-50...+200°C)-2,5МПа-0,1%-DC-УХЛ1.3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Где:

1. Модификация
2. Условный диаметр Ду (10-250)
3. Измеряемая среда: Ж-жидкость, Г -газ
4. Наличие взрывозащиты
5. Монтаж трансмиттера: Р - раздельный; К - компактный
6. Диапазон температур измеряемой среды (-50...+150 °С; -50...+250 °С; -50...+350 °С)
7. Условное давление Ру (1,6 МПа, 2,5 МПа, 4 МПа, 6,3 МПа)
8. Основная относительная погрешность: 0,1 %, 0,2 % для жидкостей, 0,5 %, 1 % для газа
9. Питание прибора: DC - 24 В постоянного тока; AC - 220 В, 50Гц переменного тока
10. Климатическое исполнение

Общий вид расходомеров Румасс представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломбировка осуществляется изготовителем, или поверителем нанесением пломбировочных наклеек на вторичный преобразователь.



с Ду от 10 мм до 25 мм



с Ду 50 мм



с Ду от 80 мм до 250 мм

Рисунок 1- Общий вид расходомеров Румасс

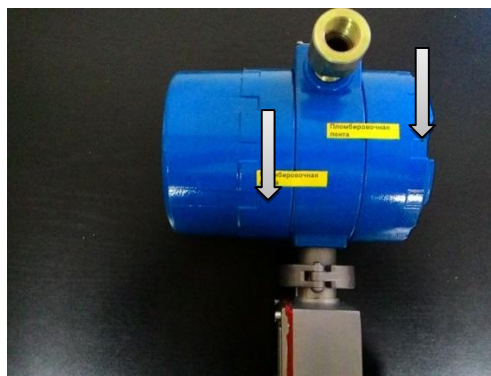


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров Румасс

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров (далее - ПО) является встроенным. ПО осуществляет обработку измерительной информации, формирование выходных сигналов, а также различные диагностические функции. ПО загружается в энергонезависимую память расходомера на заводе-изготовителе и не может быть изменено пользователем.

Защита ПО, конфигурационных данных и измерительной информации расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется с помощью разграничения уровня доступа к изменению конфигурации прибора с помощью системы паролей и посредством пломбировки (рисунок 2).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DPT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v. 3.83 2016.11 и выше*
Цифровой идентификатор ПО	-
* - указывается в паспорте расходомера Румасс	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Измеряемая среда	жидкость, газ
Диапазон измерений массового расхода жидкости, т/ч (объемного, м ³ /ч)	см. таблицу 3
Диапазон измерений массового расхода газа, т/ч	см. таблицу 3
Пределы допускаемой основной ²⁾ относительной погрешности измерений массового расхода и массы в диапазоне, % - жидкости (dQ_{ML}), при $Q_{max}/15 \leq Q_{ML} \leq Q_{max}$ - жидкости (dQ_{ML}), при $Q_{ML} \leq Q_{max}/15$ - газа (dQ_{MG})	$\pm 0,1; \pm 0,2$ $\pm (ZS / Q_{ML}) > 100\%$ ³⁾ $\pm 0,5; \pm 1,0$
Диапазон измерений плотности, кг/м ³ - для жидкости	от 200 до 3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности (Dr), кг/м ³	$\pm 1,0; \pm 2,0; \pm 5,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости в рабочих условиях (dQ_{VL}), %	$dQ_V = \pm \sqrt{(dQ_{ML})^2 + ([Dr / r] \times 100\%)^2}$
Диапазон температуры измеряемой среды, в зависимости от исполнения первичного преобразователя, °С	от -50 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, °С	$\pm 0,5; \pm 1$

¹⁾ информация о диапазонах измерения в зависимости от Ду приведена в таблице 3.

²⁾ информация о дополнительных погрешностях измерения приведена в таблице 3.

³⁾ информация о значении ZS в зависимости от Ду приведена в таблице 3

Таблица 3 - Дополнительные погрешности измерения расхода и плотности

Ду, мм	Верхняя граница диапазона измерения массового (объемного) расхода Q_{\max} , т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) ¹⁾	$dQ_{\text{дон.Т}}$, (% от макс. расхода)/ °С	$dr_{\text{дон.Т}}$, ($\text{кг}/\text{м}^3$)/ °С	$dQ_{\text{дон.Р}}$ (% от величины расхода) / МПа	$dr_{\text{дон.Р}}$, ($\text{кг}/\text{м}^3$)/МПа	Стабильность нуля, ZS, т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$)	
						при $dQ_{ML} = 0,1\%$	при $dQ_{ML} = 0,2\%$
10	1,2	±0,000125	±0,015	-	-	0,00008	0,00016
15	4,5	±0,000125		-	+0,058	0,0003	0,0006
20	9,45	±0,000125		-	-0,029	0,00063	0,00126
25	25,5	±0,000125		-0,003	-0,087	0,0017	0,0034
50	94,5	±0,0002		-0,011	+0,0145	0,0063	0,0126
80	240	±0,0002		-0,025	+0,0029	0,016	0,032
100	540	±0,0003		-0,058	-0,0145	0,036	0,072
150	825	±0,0002		-0,035	-0,041	0,055	0,11
200	1650	±0,0003		-0,020	-0,037	0,11	0,22
250	2700	±0,0004		-0,014	-0,021	0,18	0,36

¹⁾ диапазон измерений массового расхода газа рассчитывается индивидуально в зависимости от параметров рабочей среды и типоразмера сенсора, формула и коэффициенты для расчета приведены в руководстве по эксплуатации

Примечания:

$dQ_{\text{дон.Т}}$ - дополнительная приведенная к верхней границе диапазона погрешность при измерении расхода и количества в зависимости от разности температуры среды и температуры при корректировке нуля;

$dr_{\text{дон.Т}}$ - дополнительная погрешность при измерении плотности в зависимости от разности температуры среды и температуры при калибровке плотности;

$dQ_{\text{дон.Р}}$ - дополнительная относительная погрешность при измерении расхода и количества в зависимости от разности давления среды в рабочих условиях и давления среды при калибровке;

$dr_{\text{дон.Р}}$ - дополнительная погрешность при измерении плотности в зависимости от разности давления среды в рабочих условиях и давления среды при калибровке плотности;

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальный диаметр фланцевых соединений	DN10 - DN300
Избыточное давления среды, МПа, не более	10
Тип выходных сигналов импульсный (частотный), кГц токовый, мА цифровой	от 0 до 10 от 4 до 20 RS-485 (Modbus RTU), HART (опция),
Параметры электрического питания: а) переменный ток - напряжение питания, В - частота, Гц б) постоянный ток - напряжение питания, В	220±22 50 ±1 24,0±2,4
Потребляемая мощность переменного тока, Вт, не более: - расходомеры с Ду ≤ 80 мм - расходомеры с Ду >80 мм Потребляемая мощность постоянного тока, Вт, не более: - расходомеры с Ду ≤ 80 мм - расходомеры с Ду >80 мм	22 45 17 34
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	15 150000

Таблица 5 - Габаритные размеры и масса расходомеров.

Ду, мм	Габаритные размеры сенсора (длина x ширина x высота), мм, не более	Масса сенсора, кг, не более	Габаритные размеры трансмиттера (длина x ширина x высота), мм, не более	Масса трансмиттера, кг, не более
10	380x190x468	10,5	338x137x274	5,0
15	380x190x468	10,5	338x137x274	5,0
20	490x200x550	14,0	338x137x274	5,0
25	625x210x580	25,0	338x137x274	5,0
40	580x210x690	25,5	338x137x274	5,0
50	870x230x950	50,0	338x137x274	5,0
80	1015x287x1115	89,0	338x137x274	5,0
100	1130x495x1375	208,0	338x137x274	5,0
150	1257x545x1290	248,0	338x137x274	5,0
200	1360x595x1715	365,0	338x137x274	5,0
250	1530x630x2070	580,0	338x137x274	5,0

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе первичного преобразователя расхода (сенсора), методом лазерной гравировки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность расходомеров Румасс

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер универсальный многопараметрический массовый Румасс	-	1 шт.
Кабель связи (при отдельном исполнении)	-	10-п м.
Руководство по эксплуатации	26.51.52.110-003-406590.039 РЭ	1 экз.
Паспорт	26.51.52.110-003-406590.039 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 208-040-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документам:

МП 208-040-2017 «ГСИ. Расходомеры универсальные многопараметрические массовые Румасс. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 08.11.2017;

МИ 3272-2010 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт пружером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности»;

МИ 3151-2008 «ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой, в комплекте с поточным преобразователем плотности».

Основные средства поверки:

- вторичный эталон по ГОСТ 8.142-2013 или ГОСТ 8.374-2013 в диапазоне расходов соответствующем диапазону расходов поверяемого расходомера Румасс;

- рабочий эталон единиц массового и (или) объемного расходов (массы и (или) объема) жидкости 1 или 2 разряда по ГОСТ 8.142-2013 или ГОСТ 8.374-2013 в диапазоне расходов соответствующем диапазону расходов поверяемого расходомера Румасс;

- рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С;

- рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002 с диапазоном значений соответствующим контрольным точкам при поверке.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам универсальным многопараметрическим массовым Румасс

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости

ГОСТ 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости

ГОСТ 8.374-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

ТУ 26.51.52.110-003-40659039-2017 Универсальный многопараметрический массовый расходомер для жидкостей и газов Румасс. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭГК-Электро» (ООО «ЭГК-Электро»)

ИНН 1609013417

Адрес: 420087, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Родины, 2, офис 220

Телефон/факс: (843) 210-15-22

E-mail: info@egk-electro.ru

Web-сайт: www.egk-electro.ru

Производственные площадки ООО «ЭГК-Электро»:

Адрес: 420087, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Родины, 2, офис 220

Адрес: 5C, Building No.9, W2 Qinling Avenue, Caotang Technology Industries Base, Xi'an High-tech Zone, Shaanxi, P.R.China

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web- сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.