

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» июня 2026 г. № 1180

Регистрационный № 98753-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры кориолисовые ИНМАСС

Назначение средства измерений

Расходомеры кориолисовые ИНМАСС (далее расходомеры) предназначены для измерений массового расхода (массы), объемного расхода (объема) жидкости, в том числе нефти, массового расхода (массы) газа, объема и объемного расхода газа при рабочих условиях без учета методической погрешности определения плотности газа, температуры жидкости и газа, а также плотности жидкости и могут использоваться в системах коммерческого учёта и измерительных системах.

Описание средства измерений

Принцип измерений расхода основан на использовании сил Кориолиса, возникающих в колебательной системе. Силы Кориолиса действуют на поток жидкости, двигающейся по двум трубкам чувствительного элемента (далее – ЧЭ) первичного преобразователя (далее – ПП). Трубки колеблются с резонансной частотой, задаваемой генератором колебаний. Генератор колебаний расположен в центре ЧЭ. Измеренную информацию принимают два приемника, расположенные в разных концах ЧЭ. Фазовые смещения между частотами колебаний противоположных концов трубок ЧЭ пропорциональны массовому расходу измеряемой. Значение плотности измеряемой среды обратно пропорционально резонансной частоте колебаний трубок ЧЭ.

Расходомеры имеют одноблочное и многоблочное конструктивные исполнения.

Расходомеры многоблочного исполнения состоят из ПП, кабеля связи, блока электронного (далее – БЭ).

Расходомеры одноблочного исполнения состоят из ПП, конструктивно совмещенного с БЭ.

ПП расходомера состоит из ЧЭ, выполненного в защитном кожухе, интегрированном в конструкцию ПП, и узла присоединения ПП к трубопроводу.

По способу присоединения к трубопроводу ПП в зависимости от заказа изготавливают фланцевое, сварное, резьбовое или иное присоединение.

БЭ расходомера управляет измерительным процессом, осуществляет обработку измеренных сигналов, вычисление параметров (массовый и объемный расход, объем, массу, плотность и температуру измеряемой среды), формирование выходных сигналов и непрерывную диагностику.

БЭ имеет жидкокристаллический дисплей и элементы управления в виде кнопок.

Расходомеры изготавливают в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на маркировочную табличку. Общий вид (схема) маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

В зависимости от условий эксплуатации расходомеры имеют модификации (исполнения) отличающиеся конструкцией, номинальным диаметром DN, верхним пределом измерений, значением рабочего давления измеряемой среды, диапазоном температур измеряемой среды и погрешностью измерений массового расхода.

Условное обозначение расходомера:

Расходомер кориолисовый ИНМАСС-X1-X2-X3-X4-X5-X6-X7, где

X1 – конструктивное исполнение расходомера (одноблочное или многоблочное);

X2 – номинальный диаметр DN в соответствии с ГОСТ 28338–89 (от DN 5 до DN 300).

X3 – верхний предел измерений массового расхода, кг/ч.

X4 – значение максимального рабочего давления (0,25; 0,40; 0,60; 1,00; 1,60; 4,00; 6,30; 10,00; 16,00; 25,00 МПа и более по требованиям заказа).

X5 – диапазон рабочей температуры измеряемой среды (в соответствии с внутренней технической документацией изготовителя).

X6 – пределы относительной погрешности измерений массового расхода ($\pm 0,10$; $\pm 0,15$; $\pm 0,20$; $\pm 0,25$; $\pm 0,50$ %).

X7 – иные знаки и символы, не влияющие на метрологические характеристики расходомера.

Для ограничения доступа в целях несанкционированной настройки и вмешательства производится пломбирование посредством нанесения стикеров на крышку и корпус внутреннего электронного блока. Места нанесения пломб указаны на рисунке 2.

Общий вид расходомеров приведен на рисунке 3.

Место нанесения знака утверждения типа средства измерений приведено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид (схема) маркировочной таблички

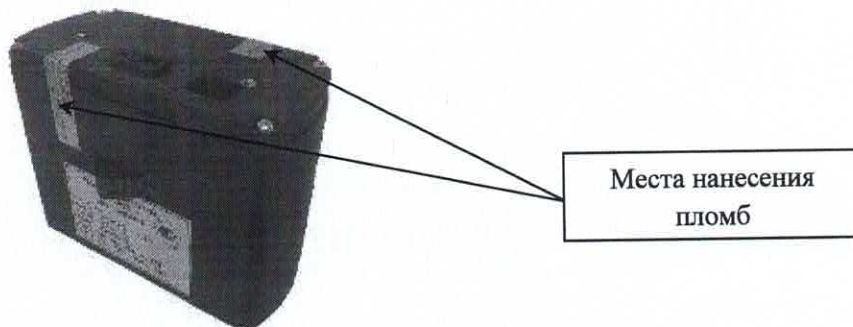


Рисунок 2 – Схема мест нанесения пломб на корпус внутреннего электронного блока



Рисунок 3 – Общий вид расходомеров

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении.

ПО разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования.

К метрологически значимой части ПО относятся программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них.

К метрологически незначимой части ПО относятся программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, защиту ПО и данных.

ПО предназначено для обработки и передачи измерительной информации, математических вычислений параметров (объемного расхода, массы, объема), хранения и вывода результатов измерений, проведения самодиагностики аппаратной части расходомера.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Расходомеры обеспечивают идентификацию данных ПО согласно таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расходомеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	INMASS_link
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.2.XX.XX
«X» может принимать значение от 1 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода жидкости ¹⁾ , $G_{ж}$, кг/ч	от 2 до 3800000
Диапазон измерений массового расхода газа ¹⁾ , $G_{г}$, кг/ч	от 2 до 1200000
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , $Q_{ж}$, м ³ /ч	от 2/ρ до 3800000/ρ
Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях ¹⁾ , $Q_{г}$, м ³ /ч	от 2/ρ до 1200000/ρ
Диапазон измерений плотности измеряемой среды, кг/м ³	от 650 до 2000
Диапазон измерений температуры измеряемой среды ¹⁾ , °C	от -196 до +350
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости ¹⁾ , $(\delta_{мж})$, %	±0,10
	±0,15
	±0,20
	±0,25
	±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) газа ¹⁾ , $\delta_{мг}$, %	±1,00
	±0,50
	±0,75
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях без учета методической погрешности определения плотности газа, $\delta_{vг}$, %	±1,00
	±0,50
	±0,75

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) жидкости, $\delta_{Vж}$, % ²⁾	$\pm 1,1 \cdot \sqrt{(\delta_{Mж})^2 + \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} \cdot 100\right)^2}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ¹⁾ , $\Delta\rho$, кг/м ³	$\pm 1,0$ $\pm 3,0$ $\pm 5,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ¹⁾ , °C	$\pm(0,3 + 0,005 t)$; $\pm(0,6 + 0,01 t)$
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к диапазону преобразования токового выхода, измеренных значений массового (объемного) расхода в выходной токовый сигнал, %	$\pm 0,15$
¹⁾ В зависимости от исполнения и типоразмера. Фактические значения указываются в паспорте расходомера. При динамическом диапазоне массового расхода более 15:1 пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (массового расхода) жидкости рассчитывать по формуле $\pm \left(\delta_{Mж} + \frac{Z}{Q_M} \cdot 100 \right)$ где Z – стабильность нуля, т/ч; Q_M – измеренное значение расхода, т/ч. ²⁾ Диапазон температуры измеряемой среды при измерении плотности от –60 °C до +200 °C. ρ – плотность измеряемой среды, кг/м³; t – измеряемая температура, °C. Диапазон показаний плотности измеряемой среды от 0 до 3000 кг/м³.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условный проход (номинальный диаметр), DN	от 5 до 300
Выходной сигнал ¹⁾ : - токовый, мА - аналоговый токовый, с дополнительным цифровым сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена HART, мА - частотно-импульсный, Гц - цифровой	от 4 до 20 от 4 до 20 до 10000 по интерфейсу RS-485 Modbus RTU WirelessHART Modbus ASCII Modbus TCP/IP LoraWan FOUNDATION Fieldbus Profibus

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры электропитания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 14 до 36 от 187 до 242 от 50 до 400
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - повышенная влажность при температуре +55 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -60 ²⁾ до +85 100 от 81 до 300
Маркировка взрывозащиты: - расходомеры одноблочного исполнения - ПП расходомеров многоблочного исполнения - БЭ расходомеров многоблочного исполнения	1Ex db [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X Ex ia Eb [ia Da] IIIC T180°C...T350°C Db X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex ia IIIC T200 80°C...T200 350°C Da X 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X [Ex ia Ga] IIC X
Давление измеряемой среды, МПа, не более	32,0 ³⁾
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67
¹⁾ Определяется заказом ²⁾ ЖК-индикатор функционирует при температуре от минус 40 до плюс 85 °С. При температурах вне данного диапазона для считывания результата измерений используется выходные сигналы. ³⁾ В зависимости от исполнения	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ (с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации), ч	150000
Средний срок службы, не менее, лет	25

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку и на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер кориолисовый	ИНМАСС	1 шт.
Кабель связи	—	Для многоблочного исполнения
Одиночный комплект ЗИП	—	По заказу
Паспорт	ГРВТ.407281.001 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407281.001 РЭ	1 шт.
Комплект разрешительной документации	—	1 компл.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа» руководства по эксплуатации ГРВТ.407281.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «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»;

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

ГРВТ.407281.001 ТУ «Расходомеры кориолисовые ИНМАСС. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»

(ООО «Инвард»)

ИНН 6230072201

Юридический адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, улица Маяковского, дом 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58

Web-сайт: www.invard.ru

E-mail: inbox@invard.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»

(ООО «Инвард»)

ИНН 6230072201

Адрес: 390000, Рязанская обл., г. Рязань, улица Маяковского, дом 1а, помещ. 51

Телефон: (4912) 50-03-58

Web-сайт: www.invard.ru

E-mail: inbox@invard.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 316B076EA979CDFD7618B7011C5621C3
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 13.01.2026 до 08.04.2027

Е.Р.Лазаренко

М.п

«18» июня 2026 г.