УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» августа 2025 г. № 1751

Регистрационный № 96221-25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры массовые кориолисовые АльфаМасс

Назначение средства измерений

Расходомеры массовые кориолисовые АльфаМасс (далее - расходомеры) предназначены для измерений массового и объемного расхода жидкости, массы и объема жидкости в потоке, массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа при рабочих условиях без учета методической погрешности измерения плотности, плотности рабочей среды, температуры рабочей среды.

Описание средства измерений

Принцип измерения основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды в изогнутой трубке, совершающей поперечные колебания с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через нее электрического тока заданной частоты. Для обеспечения баланса в приборе установлены две трубки, колеблющиеся в противофазе. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубки и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки пропорциональна массовому расходу. Измерение плотности основано на зависимости собственной частоты колебаний трубок от массы, которая изменяется при прохождении среды различной плотности, что позволяет определить плотность измеряемой среды по изменению этой частоты. Объемный расход вычисляется по данным измерений массового расхода и плотности. Измерение происходит при прямом и (или) обратном направлении потока.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода со встроенным термометром сопротивления и вторичного электронного преобразователя, смонтированных в герметичных корпусах.

Первичный преобразователь расхода представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками и фланцами (или другими типами присоединения) для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две измерительные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита. На трубках установлены детекторы, которые фиксируют разницу фаз колебаний.

Сигналы с детекторов и термометра сопротивления поступают на вторичный электронный преобразователь, где происходит обработка, вычисление и индикация результатов измерений и (или) формирование выходных сигналов, а также осуществляется самодиагностика неисправностей и их индикация. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, токового выхода , цифрового выхода HART и (или) RS-485 (Modbus). Вторичный электронный преобразователь оснащен дисплеем и элементами управления в виде оптических переключателей (кнопок управления). Вторичный электронный преобразователь может быть установлен на первичном преобразователе расхода

(интегральное исполнение), или может быть соединен с первичным преобразователем расхода с помощью кабеля длиной до 150 метров (разнесенное исполнение).

Обслуживание, настройка и диагностика расходомеров может осуществляться при помощи дисплея и кнопок управления или при помощи сервисной программы на подключенном к расходомеру персональном компьютере.

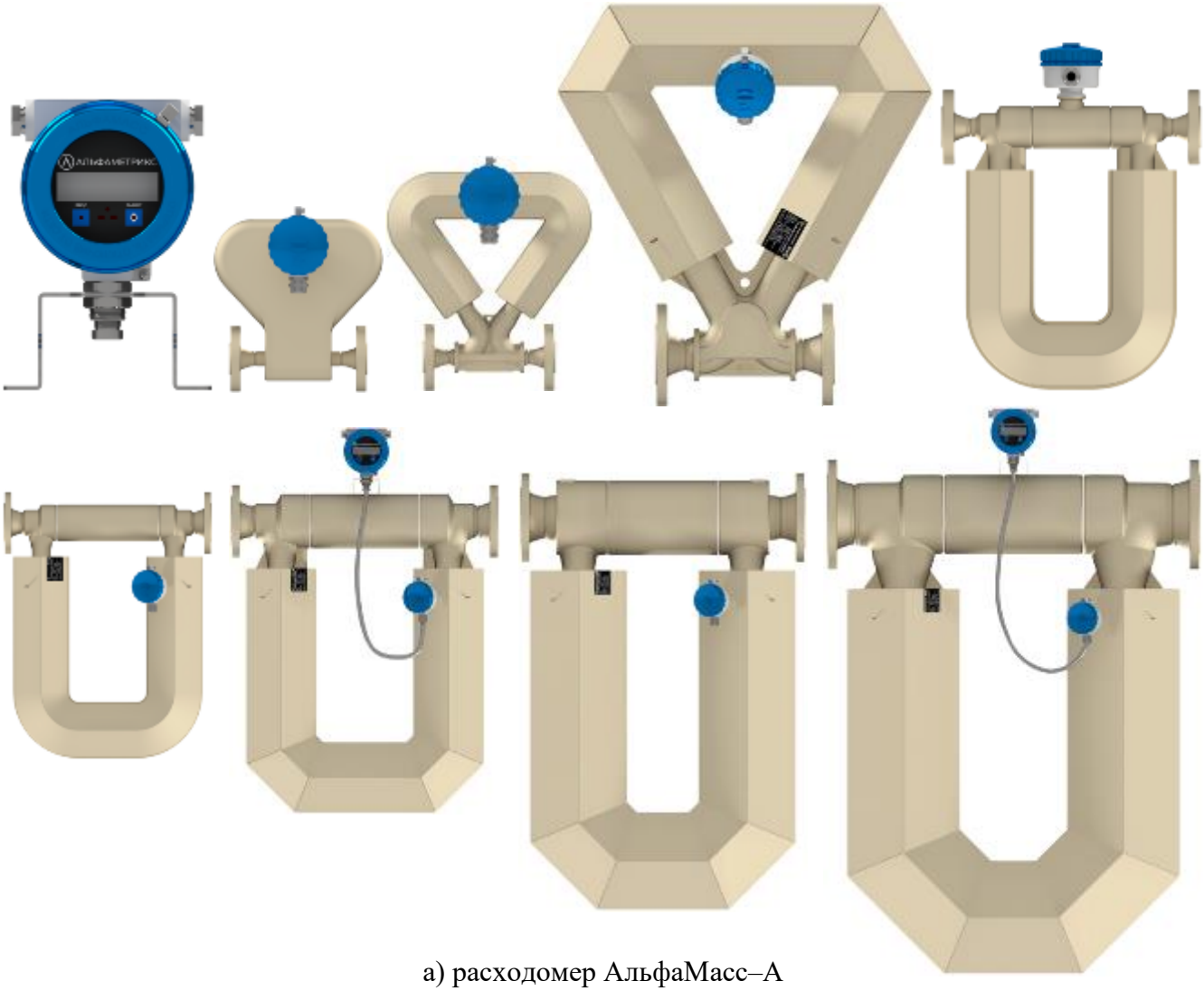
Расходомеры сертифицированы для работы во взрывоопасных зонах с видами взрывозащиты: взрыпонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь.

Расходомеры выпускаются в двух модификациях: АльфаМасс–А и АльфаМасс–Б. Модификации отличаются друг от друга внешним видом и формой трубок первичного преобразователя расхода.

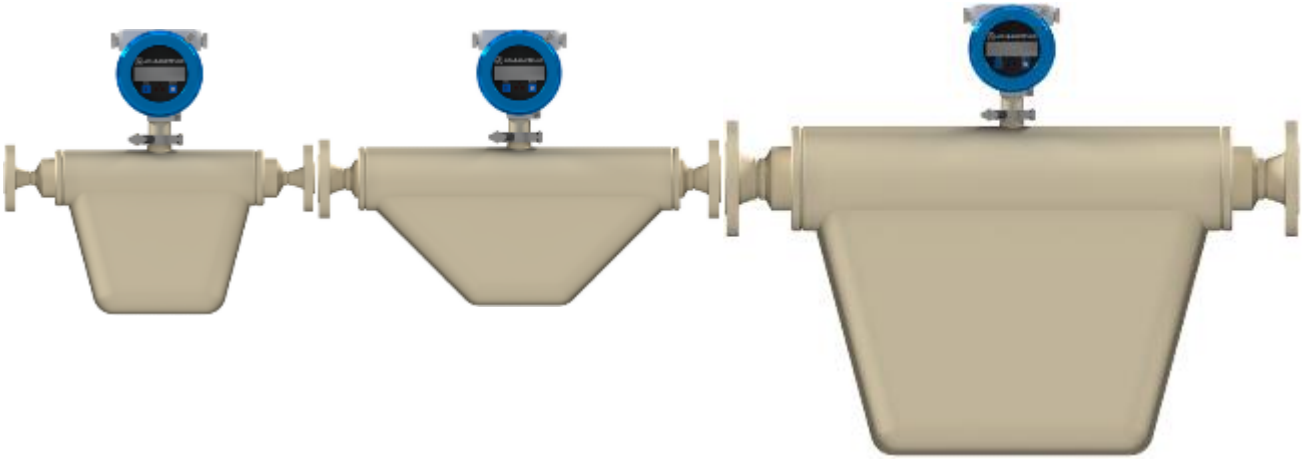
Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Знак утверждения типа и заводской номер в буквенно-цифровом формате наносятся на маркировочную табличку методом лазерной гравировки, закрепляемую на первичный преобразователь расхода и вторичный электронный преобразователь. Внешний вид маркировочных табличек представлен на рисунке 2.

Места пломбирования расходомеров от непреднамеренного вмешательства отмечены на рисунке 3. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.

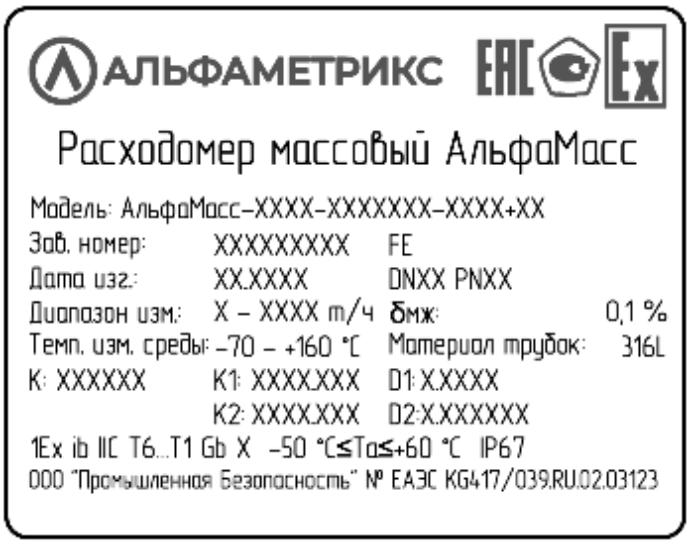


а) расходомер АльфаМасс–А



б) расходомер АльфаМасс–Б

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров массовых кориолисовых АльфаМасс



а)

б)

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочных табличек и/или наклейки:
а) маркировочная табличка на первичном преобразователе расхода;
б) маркировочная табличка на вторичном электронном преобразователе

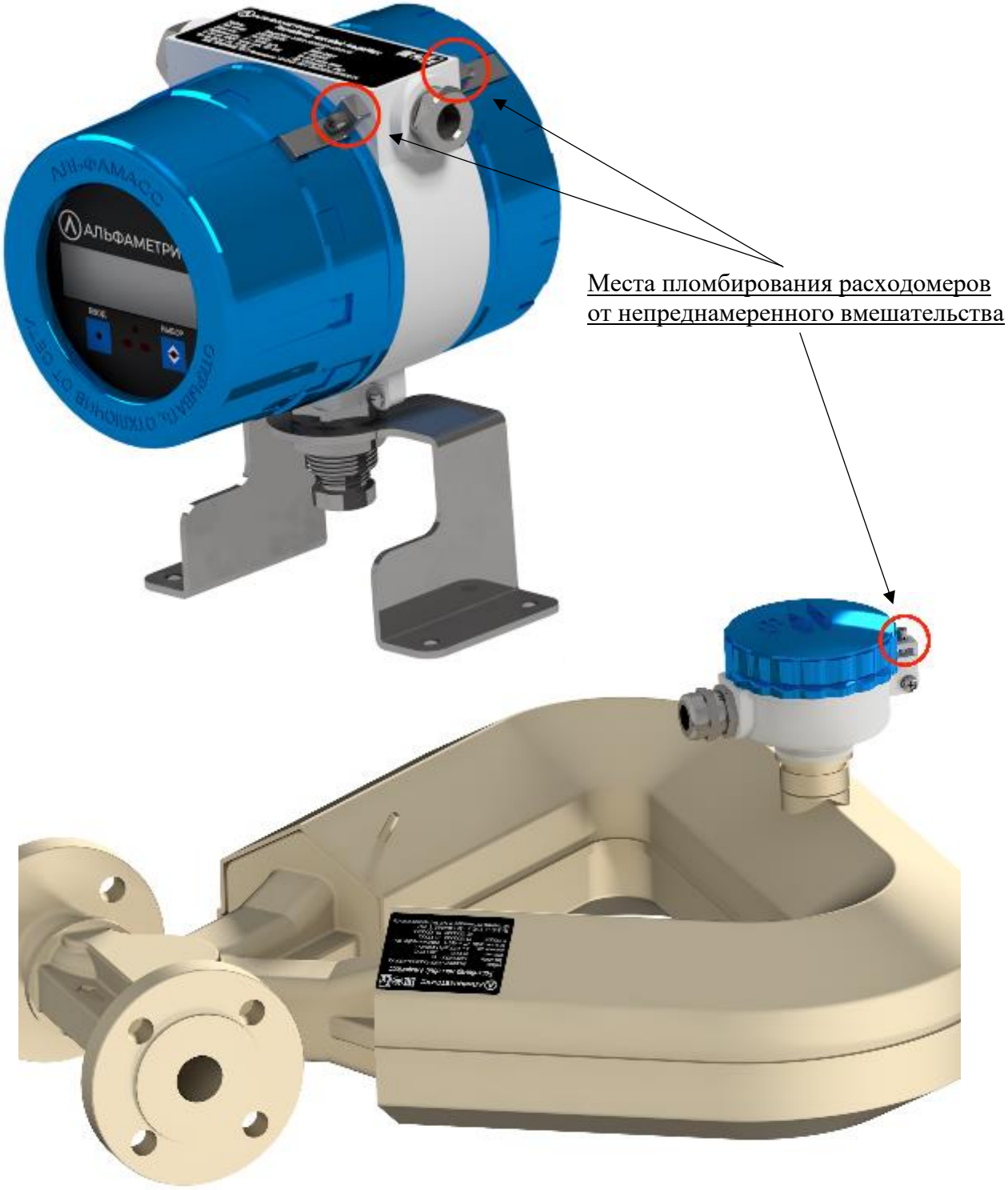


Рисунок 3 – Места пломбирования расходомеров от непреднамеренного вмешательства

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, температуру измеряемой среды. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее расходомера, преобразование измеренных значений в частотный, импульсный, цифровой или токовый сигналы.

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

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XXXX.XX
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМасс–А	АльфаМасс–Б
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода жидкости $G_Ж$, в зависимости от DN, кг/ч	от 40 до 1400000	от 3000 до 60000
Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода жидкости, $Q_Ж$, в зависимости DN Ду, м^3/ч	$G_Ж$ / $\rho_Ж$ 1)	
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода газа $G_Г$, в зависимости от DN, кг/ч	$G_Ж \cdot \rho_Г / K_Г$ 1)	
Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода газа $Q_Г$, в зависимости от DN, м^3/ч	$G_Ж / K_Г$ 1)	
Диапазон измерений плотности измеряемой среды, кг/м^3	от 650 до 2000 2)	
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, ºС	от -196 до +350 3)	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости по индикатору, частотному, импульсному и цифровому, токовому выходным сигналам, $\delta_{МЖ}$, %: 4) 5) 6)	±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±0,75; ±1	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа по индикатору, частотному, импульсному и цифровому, токовому выходным сигналам, $\delta_{МГ}$, %: 6)	±0,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерении плотности рабочей среды $\Delta\rho_Ж$, кг/м^3	±2	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, $\delta_{VЖ}$, % 6)	$\pm\sqrt{(\delta_{МЖ})^2 + ((\Delta\rho_Ж / \rho) \cdot 100\%)^2}$ 1)	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при рабочих условиях, без учета методической погрешности определения плотности, $\delta_{VГ}$, %	±0,5	
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону формирования токового выхода, погрешности преобразования измеренной величины в токовый выходной сигнал, %	±0,05	

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМасс–А	АльфаМасс–Б
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерении температуры рабочей среды ΔT, °C [3]	±(0,3+0,005|t|); ±(0,6+0,005|t|) [1]	

[1] $\rho_Ж$ – плотность жидкости при рабочих условиях, кг/м^3;
$\rho_Г$ – плотность газа при рабочих условиях, кг/м^3;
ρ – измеряемая плотность, кг/м^3;
$K_Г$ –коэффициент в соответствии с данными из руководства по эксплуатации, кг/м^3;
t – измеряемое значение температуры, °C;
[2] диапазон индикации значения плотности измеряемой среды от 0 до 5000 кг/м^3;
[3] в зависимости от исполнения или модификации;
[4] для диаметров номинальных DN 1, DN 2, DN 3 пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости, $\delta_{МЖ}$, ±0,5 %; ±0,75 %; ±1 %;
[5] при поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости ±0,1 % и ±0,15 % в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют ±0,2 % или ±0,25 %;
[6] указаны пределы допускаемой относительной погрешности при массовом расходе $G \geq G_T$, объёмном расходе $Q \geq Q_T$;
G – значение текущего массового расхода, кг/ч;
Q – значение текущего объемного расхода, м^3/ч;
G_T – значение переходного массового расхода, кг/ч, рассчитываемое по формулам:
для жидкости: $G_T = Z_S \cdot K_T / \delta_{МЖ} \cdot 100$; (1)
для газа: $G_T = Z_S \cdot K_T / \delta_{МГ} \cdot 100$; (2)
Z_S – значение стабильности нуля в соответствии с данными из руководства по эксплуатации, кг/ч;
K_T – эмпирический коэффициент в соответствии с данными из руководства по эксплуатации;
Q_T – значение переходного объёмного расхода, м^3/ч, рассчитываемое по формуле
$$Q_T = G_T / \rho \quad (3)$$
При $G < G_T$ относительная погрешность измерений массового расхода определяется по формулам:
для жидкости: $\delta = \pm [\delta_{МЖ} + (Z_S / G) \cdot 100]$; (4)
для газа: $\delta = \pm [\delta_{МГ} + (Z_S / G) \cdot 100]$; (5)
При $Q < Q_T$ относительная погрешность измерений объемного расхода определяется по формулам:
для жидкости: $\delta = \pm [\delta_{МЖ} + (Z_S / Q) \cdot 100]$; (6)
для газа: $\delta = \pm [\delta_{МГ} + (Z_S / Q) \cdot 100]$; (7)

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМасс–А	АльфаМасс–Б
Диаметры номинальные, DN	от 1 до 300	от 15 до 50
Максимальное давление измеряемой среды, МПа [1]	25	

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМасс–А	АльфаМасс–Б
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, % атмосферное давление, кПа	от -50 до +60 98 от 84,0 до 106,7	
Температура измеряемой среды, °С [1)] - стандартная версия - версия с расширенным температурным диапазоном - криогенная версия - высокотемпературная версия	от -70 до +160 от -40 до +200 от -196 до +60 от -40 до +350	
Параметры электрического питания [1)]: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	от 18 до 36 от 85 до 265	
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP67	
Выходные сигналы [1)]: - токовый, мА - частотно-импульсный, Гц - цифровой	от 4 до 20 от 1 до 10000 RS-485 (Modbus RTU); HART	
Маркировка взрывозащиты [2)]: - для первичного преобразователя расхода - для вторичного электронного преобразователя	1Ex ia IIC T6…T1 Gb X 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X	

_____
[1)] в зависимости от исполнения или модификации
[2)] относится к взрывозащищенному исполнению расходомеров

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом, а также на маркировочную табличку методом лазерной гравировки, закрепляемую на первичный преобразователь расхода и вторичный электронный преобразователь.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер массовый кориолисовый	АльфаМасс	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЮНСВ.004.А.001.РЭ	1 экз.
Паспорт	ЮНСВ.004.А.001.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации ЮНСВ.004.А.001.РЭ.

Нормативные и технические 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 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

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

ТУ 26.51.52-004-04709994-2024 «Расходомеры массовые кориолисовые АльфаМасс. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфаметрикс»
(ООО «Альфаметрикс»)
ИНН: 0273910457
Юридический адрес: Адрес: 450022, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, г. Уфа, ул. Генерала Горбатова, д. 2, офис 401
Телефон: +(347) 299-72-82
Web-сайт: www.alfametrics.ru
E-mail: info@alfametrics.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфаметрикс»
(ООО «Альфаметрикс»)
ИНН: 0273910457
Адрес: 450022, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, г. Уфа, ул. Генерала Горбатова, д. 2, офис 401
Телефон: +(347) 299-72-82
Web-сайт: www.alfametrics.ru
E-mail: info@alfametrics.ru

Испытательный центр

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 в реестре аккредитованных лиц № 30004-13