



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14570 от 19 ноября 2021 г.

Срок действия до 19 ноября 2026 г.

Наименование типа средств измерений:
Расходомеры массовые Micro Motion

Производитель:
«Emerson Process Management Flow BV», Нидерланды

Документ на поверку:
МРБ МП.799-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **48 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 19.11.2021 № 117
Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Дата выдачи 24 ноября 2021 г.

Месум. А

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 19 ноября 2021 г. № 14570

Наименование типа средств измерений и их обозначение: расходомеры массовые Micro Motion.

Назначение и область применения: расходомеры массовые Micro Motion (далее по тексту – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода, плотности, массы, температуры, а также определения объемного расхода и объема жидкости и газа.

Область применения – применяются на предприятиях химической, нефтехимической, нефтяной, пищевой, фармацевтической промышленности и других областей хозяйственной деятельности.

Описание: принцип действия расходомеров основан на использовании сил Кориолиса действующих на поток измеряемой среды, движущейся по трубкам измерительного тела расходомера, которые колеблются с определенной частотой. При прохождении единицы массы через трубки происходит изменение фазы и частоты колебаний трубок. По величине фазового сдвига определяется значение массового расхода, по величине сдвига резонансной частоты определяется значение плотности измеряемой среды. Расходомеры не имеют подвижных частей, результаты измерений не зависят от наличия твердых частиц или иных примесей в измеряемой среде. Отклонение температуры измеряемой среды от температуры калибровки может быть компенсировано установкой нуля, а изменение давления измеряемой среды от давления калибровки может быть скомпенсировано внесением соответствующей поправки.

Конструктивно расходомеры состоят из первичного измерительного преобразователя (датчика) и электронного преобразователя, который может быть встроенным или выносным (на расстояние до 300 м). Первичные преобразователи оснащаются базовым процессором со встроенным программным обеспечением, записанным в памяти базового процессора и защищенным от внесения изменений, влияющих на метрологические характеристики.

Базовый процессор первичного преобразователя реализует алгоритмы вычисления массы, массового расхода, плотности и других параметров измеряемой среды.

Электронный преобразователь обрабатывает информацию, поступающую от базового процессора и преобразует измеренные значения в выходные сигналы: аналоговый токовый с протоколом HART, частотно-импульсный и цифровые с различными промышленными протоколами.

Выпускаются различные исполнения первичных преобразователи моделей: CMF (ELITE), CMFS (ELITE), F, H, R, CNG050, отличающиеся техническими, метрологическими и эксплуатационными характеристиками, которые могут применяться с электронными преобразователями моделей: 1500, 1700, 2200, 2400,

2500, 2700, 3300, 3350, 3500, 3700, 4200, 4700, 5700, 9739MVD, FMT. Характеристики конкретной модели преобразователя и рекомендации по его применению приведены в технической документации на расходомеры.

Первичный измерительный преобразователь с базовым процессором может быть использован без электронного преобразователя.

Расходомеры выпускают в общепромышленном и во взрывозащищенном исполнениях. Внешний вид расходомеров приведен в приложении 1 к описанию типа. Схема (рисунок) с указанием места нанесения знака(ов) поверки на расходомеры приведены в приложении 2 к описанию типа.

Обязательные метрологические требования:

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	CMF (ELITE) ¹⁾	CMFS (ELITE) ¹⁾	F ²⁾
1	2	3	4
Номинальный диаметр DN	от 2 до 350	от 1 до 40	от 6 до 100
Значение максимального массового (объемного) расхода $Q_{\text{макс}}$, кг/ч (л/ч) ³⁾	от 108 до 3266000	от 40,9 до 54000	от 2720 до 436000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода жидкости δ_q , % ⁴⁾	±0,05; ±0,1		±0,05; ±0,10; ±0,15; ±0,20
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода сжиженного природного газа и других криогенных жидкостей δ_q , % ⁴⁾	±0,35		-
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости δ_q , %	$\pm \sqrt{D^2 + \left(\frac{\Delta p}{\rho} \cdot 100\right)^2}$ ⁵⁾		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода газа, %	±0,25		±0,35; ±0,5
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 400 до 5000		от 400 до 3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости, кг/м ³	±0,2; ±0,5	±0,2; ±0,5; ±2,0	±0,5; ±1,0; ±2,0

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Стабильность нуля ZS, кг/ч	от 0,0021 до 99,65	от 0,0012 до 0,96	от 0,03 до 13,64
<p>Примечания:</p> <p>¹⁾ подробные технические характеристики расходомеров согласно документации производителя “Лист технических данных PS-00712, Rev АК январь 2020”;</p> <p>²⁾ подробные технические характеристики расходомеров согласно документации производителя “Лист технических данных PS-00873, Rev AG июль 2020”;</p> <p>³⁾ значение минимального массового расхода жидкости $Q_{\text{мин}}$, кг/ч определяется по формуле</p> $Q_{\text{мин}} = \frac{ZS \cdot 100}{\delta_q} \quad (1)$ <p>⁴⁾ при измерении массового расхода Q, кг/ч, меньше значения $Q_{\text{мин}}$, пределы допускаемой погрешности определяются по формуле</p> $\delta_q = \pm \frac{ZS \cdot 100}{Q} \quad (2)$ <p>Рекомендованное значение допускаемой относительной погрешности, определяемой по формуле (2) не более $\pm 1,50\%$;</p> <p>⁵⁾ где,</p> <p>D – максимальное значение относительной погрешности при измерении массового расхода, %;</p> <p>$\Delta\rho$ – максимальное значение абсолютной погрешности при измерении плотности, кг/м³;</p> <p>ρ – измеренное значение плотности, кг/м³</p>			

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	R ¹⁾	H ²⁾	CNG050 ³⁾
1	2	3	4
Номинальный диаметр DN	от 6 до 100	от 6 до 150	15
Значение максимального массового (объемного) расхода $Q_{\text{макс}}$, кг/ч (л/ч) ⁴⁾	от 2720 до 238499	от 2720 до 436000	6000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода жидкости δ_q , % ⁵⁾	$\pm 0,4; \pm 0,5$	$\pm 0,05; \pm 0,10; \pm 0,15$	-
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости δ_q , %	$\pm \sqrt{D^2 + \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} \cdot 100\right)^2}$ ⁶⁾		-
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода газа, %	$\pm 0,75$	$\pm 0,35; \pm 0,5$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 400 до 5000	от 400 до 3000	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости, кг/м ³	$\pm 3; \pm 10$	$\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 2,0$	-

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Стабильность нуля ZS, кг/ч	от 0,165 до 13,472	от 0,03 до 13,64	0,054
<p>Примечания:</p> <p>¹⁾ подробные технические характеристики расходомеров согласно документации производителя “Лист технических данных PS-00708, Rev Q апрель 2020”;</p> <p>²⁾ подробные технические характеристики расходомеров согласно документации производителя “Лист технических данных PS-00599, Rev S ноябрь 2020”;</p> <p>³⁾ подробные технические характеристики расходомеров согласно документации производителя “Лист технических данных PS-001944, Rev G апрель 2020”;</p> <p>⁴⁾ значение минимального массового расхода жидкости $Q_{\text{мин}}$, кг/ч (за исключением модификации CNG050) определяется по формуле</p> $Q_{\text{мин}} = \frac{ZS \cdot 100}{\delta_q} \quad (1)$ <p>значение минимального массового расхода газа $Q_{\text{мин}} = 60$ кг/ч для модификации CNG050;</p> <p>⁵⁾ при измерении массового расхода Q, кг/ч, меньше значения $Q_{\text{мин}}$, пределы допускаемой погрешности определяются по формуле</p> $\delta_q = \pm \frac{ZS \cdot 100}{Q} \quad (2)$ <p>Рекомендованное значение допускаемой относительной погрешности, определяемой по формуле (2) не более $\pm 1,50$ %;</p> <p>⁶⁾ где,</p> <p>D – максимальное значение относительной погрешности при измерении массового расхода, %;</p> <p>$\Delta\rho$ – максимальное значение абсолютной погрешности при измерении плотности, кг/м³;</p> <p>ρ – измеренное значение плотности, кг/м³</p>			

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Таблица 3

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	CMF (ELITE)	CMFS (ELITE)	F
1	2	3	4
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от минус 240 до плюс 427		от минус 240 до плюс 350
Пределы допускаемой погрешности при измерении температуры, °С	$\pm(1 + 0,005 \cdot t_{\text{изм}})$		
Максимальное рабочее давление среды, МПа	41,4	41,9	43,1
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С: первичный преобразователь электронный преобразователь	от минус 50 до плюс 60 ²⁾ от минус 40 до плюс 65		
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP66/IP67		
Параметры выходных сигналов: постоянного тока, мА частотно-импульсный, Гц цифровой	от 4 до 20 с протоколом HART от 0 до 10000 Modbus RS485, Foundation Fieldbus, Profibus, Device Net, Ethernet/IP, HART, Modbus TCP, PROFINET		

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Потребляемая мощность, Вт	от 10 до 15		
Масса, кг	от 8 до 630	от 5 до 14	от 5 до 90
Примечания: ¹⁾ измеряемое значение температуры; ²⁾ в том числе для интегрального исполнения (совмещенного с электронным преобразователем)			

Таблица 4

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	R	H	CNG050
1	2	3	4
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от минус 100 до плюс 150	от минус 100 до плюс 204	от минус 40 до плюс 125
Пределы допускаемой погрешности при измерении температуры, °С	$\pm(1 + 0,005 \cdot t_{\text{изм}})$ ¹⁾		
Максимальное рабочее давление среды, МПа	15,9	18,0	40,0
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С: первичный преобразователь электронный преобразователь	от минус 40 до плюс 60 ²⁾ от минус 40 до плюс 65		
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP66/IP67		
Параметры выходных сигналов: постоянного тока, мА частотно-импульсный, Гц цифровой	от 4 до 20 с протоколом HART от 0 до 10000 Modbus RS485, Foundation Fieldbus, Profibus, Device Net, Ethernet/IP, HART, Modbus TCP, PROFINET		
Потребляемая мощность, Вт	15		8
Масса, кг	от 4,5 до 47,6	от 6 до 82	6
Примечания: ¹⁾ измеряемое значение температуры; ²⁾ в том числе для интегрального исполнения (совмещенного с электронным преобразователем)			

Комплектность: комплект поставки расходомеров представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Примечание
Расходомер массовый	Комплектность согласно договору на поставку
Руководство по эксплуатации (установке и настройке)	1 экз. на 10 шт. и меньшее количество при поставке в один адрес
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз. на 10 шт. и меньшее количество при поставке в один адрес

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации и на расходомеры.

Поверка расходомеров проводится по МРБ МП.799-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки».

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу измерений: документация производителя.

методики поверки:

МРБ МП.799-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

установка расходомерная;

плотномер DMA 5000M;

термометр ЛТ-300.

Идентификация программного обеспечения:

Информация о программном обеспечении (далее по тексту – ПО) представлена в таблицах 6 - 13.

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО базового процессора модели 700

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CP SW 700
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.42
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО базового процессора модели 800

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CP SW 800ESP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.14
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 8 – Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 1700, 2700

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	2000 series firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.5 (HART 5)/ 7.2 (HART 7)/1.3
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 9 – Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 3500, 3700

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	3000 series firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.1/1.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 10 – Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 4200, 4700

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	4000 series firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 11 – Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 5700

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	5700 firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 12 – Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 9739

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	9739 firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 13 – Идентификационные данные ПО электронных преобразователей FMT

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FMT firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Разработчик – «Micro Motion Inc.», Соединенные Штаты Америки.

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: расходомеры массовые Micro Motion соответствуют требованиям документации производителя, техническим регламентам таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования, работающего во взрывоопасных средах», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 032/2011 «О безопасности оборудования работающего под избыточным давлением».

Производитель средств измерений

«Emerson Process Management Flow BV», Neonstraat 1, Ede 6718WX, Нидерланды
+31 318 495 555; <http://www.emerson.com>

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений БелГИМ

Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

тел.: 8-017-374-55-01, факс: 8-017-244-99-38

E-mail: info@belgim.by

- Приложение: 1. Фотография(и) общего вида средства измерений на 2 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средства измерений

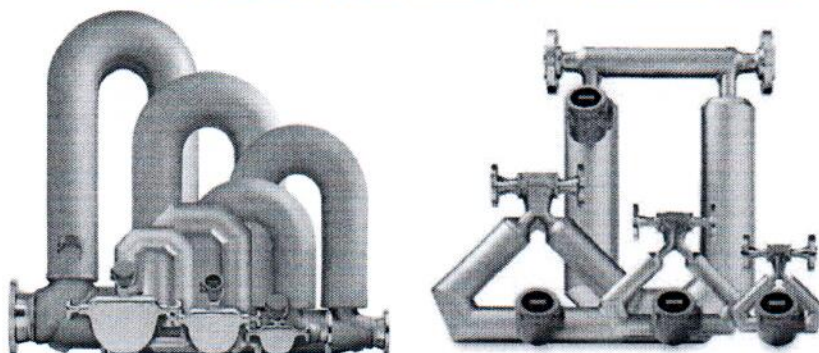


Рисунок 1.1 Общий вид первичных преобразователей моделей CMF и CMFS с электронным преобразователем модели 2400

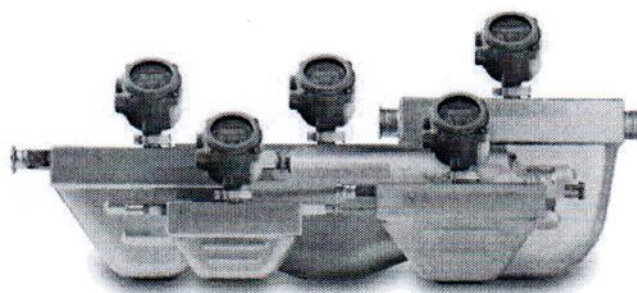


Рисунок 1.2. Общий вид первичных преобразователей моделей F и H с электронным преобразователем модели 2400

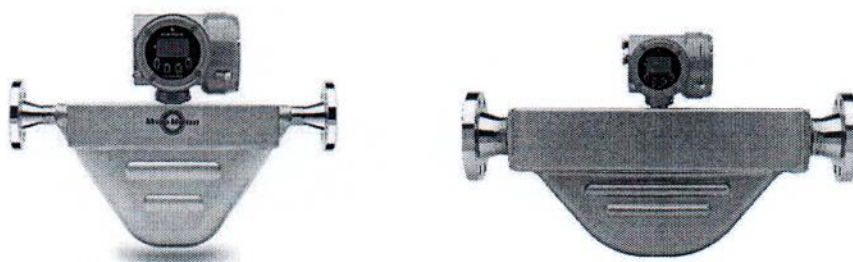
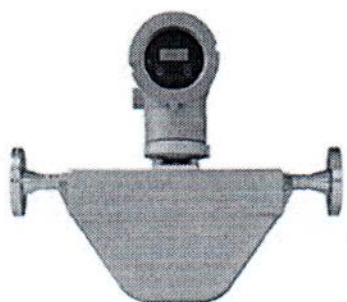


Рисунок 1.3. Общий вид первичных преобразователей модели F с электронным преобразователем модели 5700



Первичный преобразователь модели R



Электронный преобразователь модели 9739



Электронный преобразователь модели FMT

Рисунок 1.4. Общий вид первичных преобразователей модели R с электронным преобразователем модели 2700 и электронных преобразователей моделей 9739, FMT



Первичный преобразователь модели CNG050



Электронный преобразователь модели 4200

Рисунок 1.5. Общий вид первичных преобразователей моделей CNG050 и электронного преобразователя модели 4200



Рисунок 1.6 – Пример маркировки расходомеров

Приложение 2
(обязательное)

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки)



Рисунок 2.1 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)