

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ



Директор БелГИМ

В. Л. Гуревич

29 _____ 2017

Расходомеры массовые Micro Motion	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>Р50307 1000 16</u>
--------------------------------------	---

Выпускают по технической документации фирмы «Emerson Process Management Flow BV» (Нидерланды).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры массовые Micro Motion (далее – расходомеры) предназначены для измерения массового расхода, массы, плотности, объемного расхода, объема жидкостей и газов 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 колеблется с определенной резонансной 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 компенсировано внесением соответствующей поправки.



Лист 1 из 10

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.

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

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

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.

Первичные преобразователи, в зависимости от назначения и конструктивных особенностей, выпускают следующих модификаций: CMF (ELITE), CMFS (ELITE), F, R, H, CNG050.

Первичные преобразователи модификаций CMF, CMFS, F, H отличаются высокой точностью при измерениях расходов и плотности жидкости, а также используются для измерений массового и объемного расходов газа.

Первичные преобразователи модификации H применяются в пищевой и фармацевтической промышленности и отличаются повышенной чистотой обработки внутренней поверхности измерительных трубок.

Первичные преобразователи модификации R используются для измерений массового и объемного расходов, плотности жидкости, массового расхода газа и отличаются простым надежным исполнением и компактностью.

Первичные преобразователи модификации CNG050 используются для измерения массового расхода сжатого природного газа.

Электронные преобразователи в зависимости от назначения выпускают следующих модификаций: 1500, 1700, 2200, 2400, 2500, 2700, 3300, 3350, 3500, 3700, 5700, 9739MVD, FMT.

Расходомеры выпускают в общепромышленном и во взрывозащищенном исполнении.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунках 1-4.

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) указано в приложении.



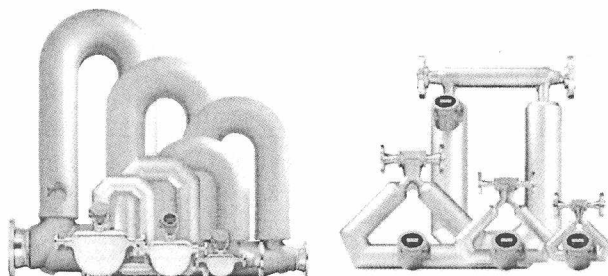


Рисунок 1 – Внешний вид первичных преобразователей модификаций CMF и CMFS с электронным преобразователем модификации 2400

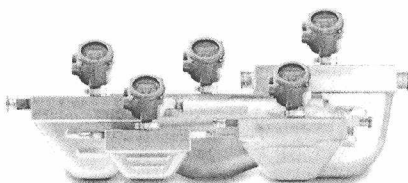


Рисунок 2 – Внешний вид первичных преобразователей модификаций F и H с электронным преобразователем модификации 2400

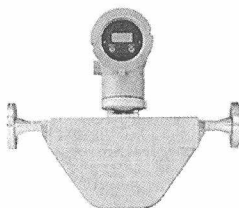


Рисунок 3 – Внешний вид первичного преобразователя модификаций R с электронным преобразователем модификации 2700



Рисунок 4 – Внешний вид первичного преобразователя модификации CNG050

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В базовых процессорах первичных измерительных преобразователей и в электронных преобразователях применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

ПО базового процессора реализует алгоритмы вычисления параметров потока и отвечает за хранение конфигурационных параметров первичного измерительного преобразователя и значений сумматоров расхода. Любое изменение, вносимое фирмой-изготовителем в ПО, влечет за собой изменение номера версии выпускаемого ПО.

ПО электронных преобразователей получает информацию о параметрах потока от базового процессора по цифровому протоколу и может отображать ее на экране (ЖКД) или передавать удаленным устройствам по различным каналам связи. ПО электронных преобразователей реализует все сервисные функции, связанные с настройкой дополнительных функций расходомера.



Таблица 1 - Идентификационные данные ПО расходомеров

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Идентификационные данные ПО базового процессора модификации 700				
CP SW 700	-	Не ниже 3.52	3C4A*	CRC16
Идентификационные данные ПО базового процессора модификации 800				
CP SW 800ECP	-	Не ниже V4.20	2983A9BE*	CRC32
Идентификационные данные ПО электронных преобразователей модификаций 1500, 1700, 2500, 2700				
2000 series firmware	-	Не ниже 7.3 / 1.3	4A5365D4*	CRC32
Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 3300, 3350, 3500, 3700				
3000 series firmware	-	Не ниже 8.1/1.4	227B10D2*	CRC32
Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 9739MVD				
-	-	Не ниже 1.70	023C6714*	CRC32
Идентификационные данные ПО электронных преобразователей FMT				
FMT firmware	-	Не ниже 1.94 (Modbus) Не ниже 1.94 (Profibus)	Modbus F6792848* Profibus AA832818*	CRC32
Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 2400				
2400 firmware	-	Не ниже 5.5 (Analog)/2.8 (DeviceNet)/1.94 (Profibus DP)	Analog 833C1EF2* / DeviceNet C64090CB* / Profibus DP E1C70F86*	CRC32
Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 2200				
2200 firmware	-	Не ниже 1.7	16E8B37A*	CRC32
Идентификационные данные ПО электронных преобразователей 5700				
5700 firmware	-	Не ниже 1.3	ADE631BB*	CRC32
*) Контрольная сумма зависит от версии программного обеспечения, и может отличаться для более поздних версий ПО				

Настройка и конфигурирование расходомеров осуществляется через меню ЖКД электронного преобразователя, с помощью сервисного программного обеспечения ProLinkII, ProLinkIII или с помощью HART коммуникатора.

Защита встроенного ПО, конфигурационных параметров и измеренных данных от преднамеренных и непреднамеренных изменений осуществляется с помощью непосредственной пломбировки корпуса расходомера.

С целью исключения возможности внесения изменений в ПО и конфигурационные параметры расходомера через интерфейсы связи в моделях электронных преобразователей 1500, 2500, 1700, 2700, 3300, 3350, 3500, 3700, 9739MVD, 5700 реализована защита от изменений конфигурации, устанавливаемая программно, с помощью меню ЖКД или сервисного ПО.



В модификации электронного преобразователя 5700 дополнительно реализована защита от внешних изменений с помощью переключателя на плате электронного преобразователя.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики расходомеров массовых Micro Motion представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Основные технические и метрологические характеристики расходомеров массовых Micro Motion (модификации CMF (ELITE), CMFS (ELITE), F)

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	CMF (ELITE)	CMFS (ELITE)	F
1 Номинальный диаметр условного прохода, мм	от 2 до 300	от 1 до 40	от 6 до 80
2 Значение максимального массового (объемного) расхода жидкости Q _{макс} , кг/ч (л/ч) *	от 108 до 3266000	от 40,9 до 54000	от 2720 до 272000
3 Пределы основной допускаемой относительной погрешности при измерении массового (объемного) расхода жидкости δq, % **	±0,05; ±0,1		±0,10; ±0,15; ±0,20
4 Пределы основной допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода сжиженного природного газа и других криогенных сред δq, % **	±0,35		±0,5
5 Стабильность нуля ZS, кг/ч	от 0,002 до 205	от 0,001 до 1	от 0,054 до 13,6
6 Значение максимального массового расхода газа, кг/ч	от 17 до 380000	от 30 до 6100	от 468 до 47505
7 Пределы основной допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода газа, %	±0,35	±0,25	±0,5
8 Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 400 до 2000		
9 Пределы основной 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
10 Пределы допускаемой погрешности показаний температуры, °C	±(1 + 0,5 % от измеренного значения)		
11 Максимальное давление измеряемой среды, бар изб.	414	419	431
12 Диапазон температуры измеряемой среды, °C	от минус 240 до плюс 350		от минус 200 до плюс 350



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	CMF (ELITE)	CMFS (ELITE)	F
13 Диапазон температуры окружающей среды, °С - первичный преобразователь - электронный преобразователь	от минус 50 до плюс 60 от минус 40 до плюс 60		
14 Пределы дополнительной приведенной погрешности при измерении расхода от влияния температуры измеряемой среды, отличной от температуры калибровки, % от Q _{макс} /°С	от ±0,0001 до ±0,0008	от ±0,0001 до ±0,0002	±0,0007
15 Пределы дополнительной абсолютной погрешности при измерении плотности от влияния температуры измеряемой среды, отличной от температуры калибровки, кг/м ³ /°С	±0,015		±0,1
16 Пределы дополнительной относительной погрешности при измерении расхода от влияния давления измеряемой среды, отличной от давления калибровки, %/бар	от -0,003 до -0,023	от -0,005 до -0,021	-0,015
17 Пределы дополнительной абсолютной погрешности при измерении плотности от влияния давления измеряемой среды, отличной от давления калибровки, кг/м ³ /бар	от 0,0029 до -0,1450	от -0,049 до -0,400	-0,43
18 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP66/67		
19 Параметры выходных сигналов: - токовый - частотно-импульсный - цифровой	от 4 до 20 мА с протоколом HART; от 0 до 10000 Гц; Modbus RS485, Foundation Fieldbus, Profibus, Device Net, Ethernet/IP, Wireless, HART		
20 Потребляемая мощность, Вт	от 10 до 15		
21 Масса, кг	от 8 до 630	от 5 до 14	от 5 до 71
* Значение минимального массового расхода жидкости Q _{мин} , кг/ч определяется по формуле $Q_{\min} = \frac{ZS \cdot 100}{\delta_q}$			
** При измерении массового расхода Q, кг/ч, меньше значения Q _{мин} , пределы допускаемой погрешности определяются по формуле $\delta_q = \pm \frac{ZS \cdot 100}{Q}$			



Таблица 3 - Основные технические и метрологические характеристики расходомеров массовых Micro Motion (модификации R, H, CNG050)

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	R	H	CNG050
1 Номинальный диаметр условного прохода, мм	от 6 до 50	от 6 до 80	15
2 Значение максимального массового (объемного) расхода жидкости Q _{макс} , кг/ч (л/ч) *	от 2720 до 87100	от 2720 до 272000	-
3 Пределы основной допускаемой относительной погрешности при измерении массового (объемного) расхода жидкости δq, % **	±0,4; ±0,5	±0,10; ±0,15	-
4 Стабильность нуля ZS, кг/ч	от 0,165 до 6,540	от 0,05 до 13,6	0,009
5 Значение максимального массового расхода газа, кг/ч	от 468 до 18137	от 468 до 47505	6000
6 Пределы основной допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода газа, %	±0,75	±0,5	±0,5
7 Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 400 до 2000		-
8 Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости, кг/м ³	±3; ±10	±0,5; ±1,0; ±2,0	-
9 Пределы допускаемой погрешности показаний температуры, °C	±(1 + 0,5 % от измеренного значения)		-
10 Максимальное давление измеряемой среды, бар изб.	159	180	345
11 Диапазон температуры измеряемой среды, °C	от минус 100 до плюс 150	от минус 100 до плюс 204	от минус 40 до плюс 125
12 Диапазон температуры окружающей среды, °C - первичный преобразователь - электронный преобразователь	от минус 40 до плюс 60 от минус 40 до плюс 60		
13 Пределы дополнительной приведенной погрешности при измерении расхода от влияния температуры измеряемой среды, отличной от температуры калибровки, % от Q _{макс} /°C	±0,00175	±0,0007	-
14 Пределы дополнительной абсолютной погрешности при измерении плотности от влияния температуры измеряемой среды, отличной от температуры калибровки, кг/м ³ /°C	±0,1	±0,1	-



Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значения		
	Модификации первичных преобразователей		
	R	H	CNG050
15 Пределы дополнительной относительной погрешности при измерении расхода от влияния давления измеряемой среды, отличной от давления калибровки, %/бар	-0,015	-0,015	-
16 Пределы дополнительной абсолютной погрешности при измерении плотности от влияния давления измеряемой среды, отличной от давления калибровки, кг/м ³ /бар	-0,43	-0,43	-
17 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP66/67		
18 Параметры выходных сигналов: - токовый - частотно-импульсный - цифровой	от 4 до 20 мА с протоколом HART; от 0 до 10000 Гц; Modbus RS485, Foundation Fieldbus, Profibus, Device Net, Ethernet/IP, Wireless, HART		
19 Потребляемая мощность, Вт	15		8
20 Масса, кг	от 5 до 20	от 6 до 62	6
* Значение минимального массового расхода жидкости Q _{мин} , кг/ч определяется по формуле $Q_{\text{мин}} = \frac{ZS \cdot 100}{\delta_q}$			
** При измерении массового расхода Q, кг/ч, меньше значения Q _{мин} , пределы допускаемой погрешности определяются по формуле $\delta_q = \pm \frac{ZS \cdot 100}{Q}$			

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки расходомеров массовых Micro Motion в соответствии с технической документацией фирмы «Emerson Process Management Flow BV» (Нидерланды).

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Документация фирм «Emerson Process Management Flow BV» (Нидерланды), «Micro Motion Inc.» (США);
МРБ МП.799-2017 «Расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки».



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Расходомеры массовые Micro Motion соответствуют требованиям документации фирм «Emerson Process Management Flow BV» (Нидерланды), «Micro Motion Inc.» (США).

Расходомеры массовые Micro Motion соответствуют требованиям технического регламента Таможенного Союза:

- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев (при применении в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский центр БелГИМ.
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № BY/112 02.1.0.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

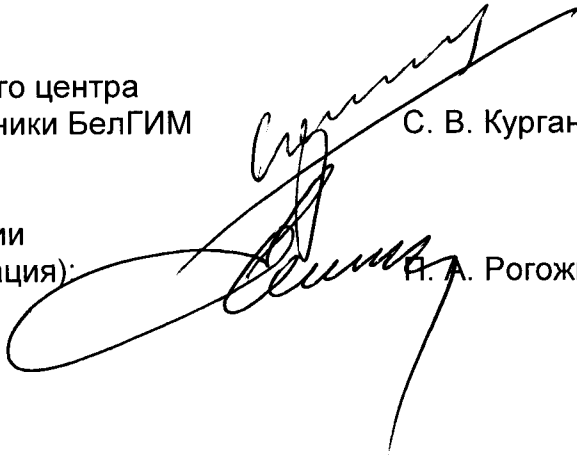
Фирма «Emerson Process Management Flow BV»,
Neonstraat 1, 6718 WX Ede, Netherlands.

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С. В. Курганский

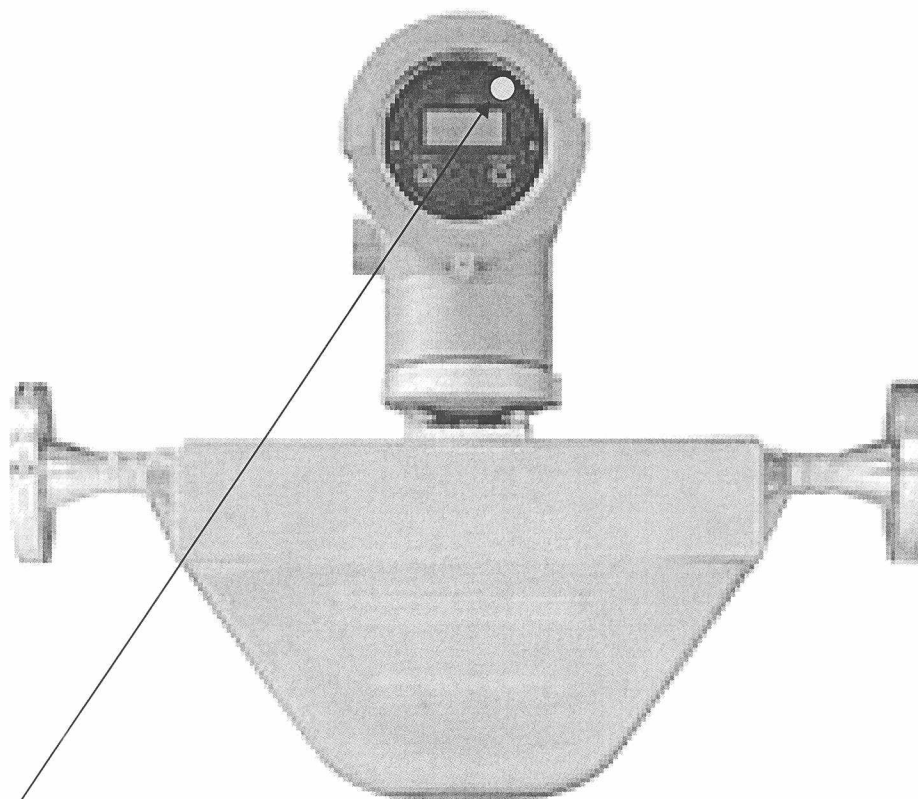
Директор представительства компании
ООО «Эмерсон» (Российская Федерация):

Н. А. Рогожников



ПРИЛОЖЕНИЕ
(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)



Место нанесения клейма-наклейки

