

Micro Motion™ : Обзор и краткое изложение технических характеристик



Продукция Micro Motion

Известные во всем мире кориолисовые приборы измерения расхода и плотности Micro Motion устанавливают высокие стандарты в технологии измерений. Micro Motion предлагает наилучшие решения для измерений любой сложности.

Преимущества Micro Motion

Технологическое превосходство

Micro Motion предлагает новые технологии, которые позволяют эффективно решать самые сложные задачи в области измерений.

Широкий выбор изделий

Только Micro Motion может предложить такой широкий выбор в области измерений расхода и плотности: от точных, компактных, самодренируемых приборов управления технологическим процессом и заканчивая сложными системами коммерческого учета с большими значениями расхода измеряемой среды.

Исключительная ценность

За 40 лет опыта работы в области измерений расхода и плотности уже установлено более 1 000 000 расходомеров по всему миру. Воспользуйтесь этим опытом и получите квалифицированную техническую поддержку полевых и отраслевых специалистов.

Кориолисовы расходомеры и плотномеры Micro Motion



Серия ELITE

Самый высокопроизводительный кориолисовый расходомер

- Высочайшая производительность в реальных условиях
- Наилучшим образом подходит для любых применений
- Высочайшая точность измерений



Серия F

Высокопроизводительный, компактный кориолисовый расходомер с самодренируемой конструкцией

- Превосходное качество измерений расхода и плотности, компактные размеры
- Самый широкий диапазон различных применений
- Превосходная надежность и безопасность



Серия T

Прямотрубный кориолисовый расходомер

- Превосходное измерение расхода с помощью прямотрубного расходомера
- Широкий спектр применения в пищевой и фармацевтической промышленности
- Превосходная надежность



- Серия К
Кориолисовый расходомер общего назначения
- Широчайший диапазон областей применения
 - Превосходная надежность



- Серия Н
Компактный самодренируемый кориолисовый расходомер гигиенического исполнения
- Наилучшие показатели измерений расхода и плотности среди компактных расходомеров гигиенического исполнения
 - Широкий спектр применения в пищевой и фармацевтической промышленности
 - Исключительная надежность и безопасность



- Серия LF
Кориолисовый расходомер для измерения предельно малого расхода
- Высокоточный миниатюрный расходомер
 - Расширяемая платформа для применений с малым расходом
 - Превосходная надежность



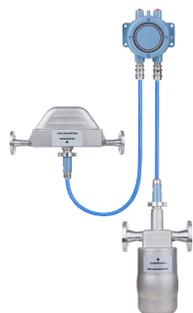
- Серия CNG
Кориолисовый расходомер для измерения сжатого природного газа (CNG)
- Специально разработан для автомобильных заправочных колонок
 - Сертифицирован для коммерческого учета
 - Компактная конструкция без движущихся частей, не требующая особых условий монтажа и регулирования расхода



- Серия HPC
Расходомер сверхвысокого давления
- Глобальный отраслевой стандарт для сред сверхвысокого давления и технологических процессов переработки водорода
- Кориолисовые массовые расходомеры, предназначенные для применения в средах высокого давления до 1.034,21 bar, например для закачки химикатов в нефтегазовой отрасли и дозирования водорода
 - Технология Micro Motion MVD™ Direct Connect™ позволяет уменьшить массу и занимаемое пространство.
 - Разнообразие параметров преобразователя обеспечивает работу с многопараметрическими выходами, удовлетворяя требованиям любых конструкций.



- Серия ТА
Массовые расходомеры и плотномеры серии «Тантал»
- Идеальное решение для работы с коррозионными жидкостями, такими как кислоты и щелочи
 - Исключительная надежность и безопасность



Серия LNG

Глобальный отраслевой стандарт для систем дозирования сжиженного природного газа

- Обеспечивает суммарный показатель массового баланса сжиженного природного газа путем измерения и подачи жидкости, а также возврата отпарного газа
- Работает со вдвоенным базовым процессором 820, который включает в себя встроенный барьер и переключатель для коммерческого учета
- Выполняет измерения на двух кориолисовых расходомерах с помощью одного электронного блока

Технические характеристики расходомеров и плотномеров

Таблица 1. Вариант применения

Сенсор	Непрерывное управление	Дозирование/загрузка/смешение	Коммерческий учет
Серия ELITE	•	•	•
Серия F	•	•	•
Серия T	•	•	
Серия K	•	•	
Серия H	•	•	•
Серия LF	•	•	
Серия CNG	•	•	•
Серия HPC	•	•	
Серия TA	•	•	
Серия LNG	•	•	•

• Поддерживается на всех моделях ● Поддерживается на некоторых моделях

Таблица 2. Погрешность

Сенсор	Массовый расход жидкости	Плотность жидкости	Объемный расход жидкости	Массовый расход газа
Серия ELITE	±0,05 %	±0,2 kg/м ³	±0,05 %	±0,25 %
Серия F	±0,05 %	±0,5 kg/м ³	±0,05 %	±0,35 %
Серия T	±0,1 %	±0,5 kg/м ³	±0,15 %	±0,50 %
Серия K	±0,2 %	±10 kg/м ³	±0,5 %	±1,0 %
Серия H	±0,05 %	±0,5 kg/м ³	±0,05 %	±0,35 %
Серия LF	±0,50 %	±5 kg/м ³		±0,50 %
Серия CNG		-	-	±0,50 %
Серия HPC	±0,1 %	±1 kg/м ³	±0,15 %	±0,50 %
Серия TA	±0,1 %	±1 kg/м ³	±0,10 %	-
Серия LNG	±0,5 %	-	-	±0,50 %

Таблица 3. Возможности

Сенсор	Самодренирование	Гигиеническое исполнение / для пищевой и фармацевтической промышленности	2-фазный поток / вовлеченный газ	Диагностика Smart Meter Verification	Работа при высокой температуре	Высокое давление	Для криогенных систем
Серия ELITE	●	●	•	•	●	●	●
Серия F	•		•	•	●	●	●
Серия T	•	•		•			
Серия K	•						
Серия H	•	•	•	•			
Серия LF							
Серия CNG	•					•	
Серия HPC	•			•		•	
Серия TA	●			•			
Серия LNG	•						•

● Поддерживается на всех моделях ● Поддерживается на некоторых моделях

Таблица 4. Материалы, контактирующие со средой

Сенсор	Нержавеющая сталь серии 300	Супердуплексная сталь	Никелевый сплав C22	Титан	Тантал
Серия ELITE	•	●	•		
Серия F	•		●		
Серия T				•	
Серия K	•				
Серия H	•				
Серия LF	•				
Серия CNG	•				
Серия HPC	•		●		
Серия TA					•
Серия LNG	•				

● Поддерживается на всех моделях ● Поддерживается на некоторых моделях

Таблица 5. Типоразмеры

Сенсор	Дюймы	Миллиметры
Серия ELITE	1/14-14	1-350
Серия F	1/4-4	8-100
Серия T	1/4-2	8-50
Серия K	1/4-3	8-80

Таблица 5. Типоразмеры (продолжение)

Сенсор	Дюймы	Миллиметры
Серия H	1/4-4	8-100
Серия LF	1/32-1/4	0,8-8
Серия CNG	1/2-3/4	15-20
Серия HPC	1/10-3/4	3-20
Серия TA	1/10-3	3-80
Серия LNG	1/4-1	6-25

Преобразователи и контроллеры Micro Motion



5700

Усовершенствованный преобразователь полевого монтажа

- Возможность интегрального и удаленного монтажа
- Большой выбор входных/выходных сигналов и дополнительных возможностей для различных вариантов применения
- Большой графический дисплей
- Запись и хранение данных в реальном времени
- Возможность диагностики Smart Meter Verification Professional обеспечивает обнаружение неоднородности покрытия, проверки корректности монтажа, диагностики наличия многофазного потока и динамического диапазона
- Исполнение в корпусе из нержавеющей стали для агрессивных внешних условий



4200

Двухпроводный преобразователь

- Возможность интегрального и удаленного монтажа
- Компактная 2-проводная конструкция преобразователя позволяет сократить расходы на энергопотребление встраиваемых систем и платформ
- Большой графический дисплей
- Сертифицировано на класс безопасности SIL2 и SIL3 согласно IEC 61508



1600

- Компактный измерительный преобразователь
 - Дополнительный источник питания через Ethernet снижает стоимость электро монтажа и затраты
 - Собственный Ethernet обеспечивает простоту интеграции
- Возможность интегрального и удаленного монтажа
- Включает дополнительный настраиваемый канал
- Большой графический дисплей
- Большой выбор усовершенствованных прикладных решений для удовлетворения ваших потребностей
- Выпускаются из алюминия и в гигиеническом исполнении из нержавеющей стали



1500/2500

Компактный преобразователь для монтажа в комнате управления

- Монтаж на рейке DIN и гибкие варианты монтажа
- Большой выбор входных/выходных сигналов и дополнительных возможностей для различных вариантов применения



1700/2700

Универсальный преобразователь полевого монтажа

- Возможность интегрального и удаленного монтажа
- Большой выбор входных/выходных сигналов и дополнительных возможностей для различных вариантов применения
- Исполнение в корпусе из нержавеющей стали для агрессивных внешних условий



2400S

Компактный преобразователь интегрального монтажа

- Простые варианты входных/выходных сигналов
- Мощный инструмент диагностики Smart Meter Verification в компактном исполнении
- Доступно в гигиеничном корпусе из нержавеющей стали



3300

Дискретный контроллер, монтаж в стойке или на панели

3500

Преобразователь с дискретным контроллером, монтаж в стойке или на панели



3350

Дискретный контроллер полевого монтажа

3700

Преобразователь с дискретным контроллером полевого монтажа



Модуль EtherNet I/P

- Доступ ко всем технологическим параметрам и диагностике
- Простая интеграция с EtherNet и возможность модернизации



FMT

Компактный преобразователь для наполнения и дозирования

- Простая в очистке, конструкция гигиенического исполнения, позволяющая проводить очистку и стерилизацию непосредственно на месте
- Высочайшая точность и малое время отклика

Технические характеристики преобразователей и контроллеров

Выходные параметры

Преобразователь	Массовый/объемный расход	Чистое содержание / расход продукта (по выбору) ⁽¹⁾	Температура	Плотность	Концентрация (опция)
1500	•				
1600	•	•	•	•	•
1700	•				
2400S	•	•	•	•	•
2500	•	•	•	•	•
2700	•	•	•	•	•
3300					
3350					
3500	•	•	•	•	•
3700	•	•	•	•	•
4200	•	•	•	•	•
5700	•	•	•	•	•
FMT	•		•	•	
Серия К	•		•	•	

• Поддерживается на всех моделях

(1) Расход продукта на основе концентрации. Например, в растворе сахара проводят измерения расхода только сахара, а при использовании масла — только воды или только масла.

Дисплей

Преобразователь	Двухстрочный	Графический
1500		
1600		•
1700	•	

Преобразователь	Двухстрочный	Графический
2400S	•	
2500		
2700	•	
3300		•
3350		•
3500		•
3700		•
4200		•
5700		•
FMT		
Серия К		•

• Поддерживается на всех моделях

Питание

Преобразователь	Переменный ток	Постоянный ток	Питание от токовой петли (двухпроводной)	Питание через Ethernet (PoE)
1500		•		
1600		•		•
1700	•	•		
2400S	•	•		
2500		•		
2700	•	•		
3300	•	•		
3350	•	•		
3500	•	•		
3700	•	•		
4200			•	
5700	•	•		
FMT		•		
Серия К	•	•		

• Поддерживается на всех моделях.

Выходные сигналы

Преобразователь	4–20 мА	Импульсный 10 кГц	Дискретный	HART® (1)	Modbus®	FOUNDATION™ Fieldbus	DeviceNet™	PROFIBUS-PA	PROFIBUS-DP
1500	•	•	•	•	•				
1600	•	•	•						
1700	•	•	•	•	•				

Преобразователь	4–20 мА	Импульсный 10 кГц	Дискретный	HART® (1)	Modbus®	FOUNDATION™ Fieldbus	DeviceNet™	PROFIBUS-PA	PROFIBUS-DP
2400S	•	•	•	•			•		•
2500	•	•	•	•	•				
2700	•	•	•	•	•	•		•	
3300			•		•				
3350			•		•				
3500	•	•	•	•	•				
3700	•	•	•	•	•				
4200	•	•	•	•					
5700	•	•	•	•	•	•		•	
FMT	•	•	•		•				•
Серия К	•	•	•		•				

• Поддерживается на всех моделях, хотя некоторые комбинации могут быть недоступны.

(1) HART или WirelessHART®

Выходы Ethernet

Преобразователь	EtherNet/IP	PROFINET	Modbus TCP
1500	● ⁽¹⁾⁽²⁾		
1600	● ⁽³⁾		•
1700	● ⁽¹⁾		
2400S			
2500	● ⁽¹⁾		
2700	● ⁽¹⁾		
3300			
3350			
3500	● ⁽¹⁾⁽²⁾		
3700	•		
4200			
5700	● ⁽³⁾	•	•
FMT			
Серия К			

• Поддерживается на всех моделях ● Поддерживается на некоторых моделях

(1) При использовании модуля Micro Motion EtherNet/IP.

(2) Быстрое наполнение 1500, дозирование 3500 и 3700 не поддерживается модулем EtherNet/IP.

(3) Измерительные преобразователи 1600 и 5700 не совместимы с модулем EtherNet/IP.

Входные сигналы

Преобразователь	Импульсный 10 кГц	Дискретный	4–20 мА	HART ⁽¹⁾	4-проводной удаленный сенсор	9-проводной удаленный сенсор
1500				•	•	•
1700				•	•	•
2400S		•		•		
2500		•		•	•	•
2700		•		•	•	•
3300	•	•				
3350	•	•				
3500		•		•	•	•
3700		•		•	•	•
4200				•		•
5700		•	•	•	•	•
FMT		•				
Серия К						

• Поддерживается на всех моделях, хотя некоторые комбинации могут быть недоступны.

(1) HART или WirelessHART

Сопряжение преобразователя и сенсора

Сенсор	1500/2500	1600	1700/2700	2200S	2400S	3000	4200	5700	FMT
Серия ELITE	•	•	•	•	•	•	•	•	Только CMFS
Высокопроизводительная серия ELITE High Capacity	•	•	•		•	•		•	
Серия F	•	•	•	•	•	•	•	•	6 мм 13 мм 25 мм
Серия H	•	•	•	•	•	•	•	•	6 мм 13 мм 25 мм
Серия К									
Серия Т	•	•	•		•	•	•	•	
Серия ТА (Тантал)								• ⁽¹⁾	
CNG050	•		•			•			
Серия НРС	•	•	•	•	•		•	•	

(1) Удаленный 5700.

Список совместимости сенсоров с преобразователями также доступен по адресу www.emerson.com/en-us/automation/brands/micro-motion/charts.

Монтаж

Преобразователь	Интегральный — полевой, алюминий	Интегральный — полевой, нержавеющая сталь	Удаленный — полевой, алюминий	Удаленный — полевой, нержавеющая сталь	Удаленный — диспетчерская	Удаленный — стойка/монтаж на панели
1500					•	
1600	•	•	•			
1700	•		•	•		
2400S	•	•				
2500					•	
2700	•		•	•		
3300					•	•
3350			•			
3500					•	•
3700			•			
4200	•		•			
5700	•		•	•		
FMT		•				
Серия К	•		•			

• Поддерживается на всех моделях, хотя некоторые комбинации могут быть недоступны.

Специальные применения

Преобразователь	Дозирующий контроллер	Коммерческий учет	2-фазный поток / вовлеченный газ	Наполнение и дозирование	Проверка прибора Smart	Сертификация SIS
1500			•	•	•	
1600	•	•	•		•	
1700			•		•	•
2400S			•		•	
2500			•		•	
2700		•	•		•	•
3300	•	•				
3350	•	•				
3500	•	•	•		•	
3700	•	•	•		•	
4200					•	•
5700	•	•	•		•	•
FMT				•		
Серия К						

• Поддерживается на всех моделях

Сертификаты безопасности

Преобразователь	C1D1	C1D2	Зона 1	Зона 2
1500		● ⁽¹⁾		●
1600		●		●
1700	●	●	●	●
2400S		●		●
2500		● ⁽¹⁾		●
2700	●	●	●	●
3300		● ⁽¹⁾		
3350		●	●	●
3500		● ⁽¹⁾		
3700		●	●	●
4200	●	●	●	●
5700	●	●	●	●
FMT		●		●
Серия К			●	●

● Поддерживается на всех моделях

(1) При установке в соответствующем корпусе.

Проверка прибора Smart

Диагностика Smart Meter Verification работает со следующими сенсорами:

- CMFS
- CMF
- Серия F
- Серия H
- Серия T
- Серия TA
- Серия HPC

Таблица 6. Возможности диагностики Smart Meter Verification

	Basic	Professional	
	Доступность	Встроена	по лицензии
Совместимость сенсоров ⁽¹⁾	CMFS, CMF, F, H, R, T, TA и HPC		
Совместимость с преобразователями ⁽¹⁾	Direct Connect, 1500, 1600, 1700, 2400S, 2500, 2700, серии 3000, 4200, 5700	Direct Connect, 1500, 1600, 1700, 2400S, 2500, 2700, серии 3000, 4200	1600, 5700
Аудит коэффициентов калибровки	●	●	●

Таблица 6. Возможности диагностики Smart Meter Verification (продолжение)

	Basic	Professional	
	Встроена	по лицензии	90-дневный пробный период, по лицензии
Доступность	Встроена	по лицензии	90-дневный пробный период, по лицензии
Аудит нуля	•	•	•
Проверка электроники	•	•	•
Автоматический планировщик испытаний	•	•	•
Статистика предыдущих 20 результатов		•	•
Отчет о проверке		• ⁽²⁾	• ⁽²⁾
Диагностика неоднородности покрытия			•
Диагностика наличия многофазного потока			• ⁽³⁾
Диагностика динамического диапазона			• ⁽³⁾

(1) Только усовершенствованный базовый процессор.

(2) Чтобы сгенерировать протокол испытаний (для существующих протоколов), хост-системой испытаний должна быть ProLink III Basic или Professional, веб-страница (Ethernet-устройства) или AMS SMV SNAP-ON. Чтобы сгенерировать протоколы предыдущих испытаний (для существующих предыдущих протоколов), хост-системой испытаний должна быть ProLink III Basic или Professional, к тому же необходимо использовать тот же ПК, который выполнял испытания. Можно просматривать результаты всех испытаний, находящиеся в базе данных ПК.

(3) Визуализация архивных данных за 24 часа с помощью ProLink III Professional.

Преобразователи плотности и вязкости Micro Motion



Преобразователь плотности CDM

Самый высокопроизводительный и точный преобразователь плотности

- Аккредитованные, прослеживаемые измерения плотности
- Широкий выбор многопараметрических входных/выходных сигналов и дополнительные возможности применения
- Гибкость и совместимость установки



Преобразователь плотности FDM

Плотномер непосредственной врезки

- Надежное и точное измерение плотности, температуры и концентрации
- Широкий выбор многопараметрических входных/выходных сигналов и дополнительные возможности применения
- Гибкость и совместимость установки



Преобразователь вязкости FVM

Высокопроизводительный многопараметрический прибор для измерения вязкости

- Надежность и точность многопараметрических измерений
- Широкий выбор многопараметрических входных/выходных сигналов и дополнительные возможности применения
- Гибкость и совместимость установки



Преобразователь вязкости для тяжелого топлива HFVM

Высокопроизводительный многопараметрический прибор для измерения вязкости

- Конструкция для агрессивных сред, допущенная к применению в морских условиях по всему миру
- Прочное алмазоподобное углеродное покрытие (DLC), устойчивое к истиранию, воздействию химикатов, ударам и механическим повреждениям



Преобразователь плотности газа GDM

Преобразователь плотности газа GDM для коммерческого учета

- Аккредитованные, прослеживаемые измерения плотности
- Широкий выбор многопараметрических входных/выходных сигналов и дополнительные возможности применения
- Гибкость и совместимость установки



Преобразователь плотности газа SGM

Прибор для измерения базовой плотности газа

- Высокоточное измерение удельного веса газа
- Широкий выбор многопараметрических входных/выходных сигналов и дополнительные возможности применения
- Гибкость и совместимость установки

Технические характеристики преобразователей плотности

Таблица 7. Вариант применения плотномеров и вискозиметров для измерения жидкостей

Измерительное устройство	Непрерывное управление	Дозирование/загрузка/смешение	Коммерческий учет	Густой шлам	Контроль вязкости	Регулирование процесса горения
CDM	•	•	•			
FDM	•	•		•		
FVM	•	•			•	•
HFVM	•	•			•	•

• Поддерживается на всех моделях

Таблица 8. Вариант применения плотномеров для измерения газов

Измерительное устройство	Непрерывное управление	Дозирование/загрузка/смешение	Коммерческий учет	Регулирование процесса горения
GDM	•	•	•	•
SGM	•	•	•	•

• Поддерживается на всех моделях

Таблица 9. Погрешность изменения для жидкостей

Измерительное устройство	Плотность жидкости и шлама ⁽¹⁾	Скорость перемещения жидкостей и шламов	Вязкость жидкостей
CDM	±0,1 kg/m ³	Доступно как диагностика	
FDM	±1 kg/m ³		
FVM	±1 kg/m ³		±0,2 сП для диапазона 0,5–10 сП 1 % полной шкалы выше 10 сП
HFVM	±1 kg/m ³		±0,2 сП для диапазона 0,5–10 сП 1 % полной шкалы выше 10 сП

(1) Приведены наилучшие показатели погрешности измерений. Использование определенных моделей или вариантов исполнения, а также наличие определенных условий процесса/эксплуатации может привести к снижению точности измерений.

Таблица 10. Погрешность измерений для газов

Измерительное устройство	Плотность газа или удельный вес газа
GDM	±0,1% или ±0,15% от показаний плотности
SGM	До 0,1% от показаний удельного веса

Таблица 11. Функционал оборудования при измерении жидкостей

Измерительное устройство	Самодренирование	Индикация скорости потока	Проверка по известной плотности (KVD)	Высокое давление
CDM	•	•	•	•
FDM	•		•	•
FVM	•		•	•

Таблица 11. Функционал оборудования при измерении жидкостей (продолжение)

Измерительное устройство	Самодренирование	Индикация скорости потока	Проверка по известной плотности (KVD)	Высокое давление
HFVM	•		•	•
• Поддерживается на всех моделях ◉ Поддерживается на некоторых моделях				

Таблица 12. Возможности газовых измерительных устройств

Измерительное устройство	Высокое давление	Проверка по известной плотности (KVD)
GDM	•	•
SGM	◉	•
• Поддерживается на всех моделях ◉ Поддерживается на некоторых моделях		

Таблица 13. Материалы, контактирующие с технологической средой, при измерении жидкостей

Измерительное устройство	Нержавеющая сталь серии 300	Никелевый сплав C22	Титан	Цирконий
CDM	•	•		
FDM	•	•	•	•
FVM	•			
HFVM	•			
• Поддерживается на всех моделях ◉ Поддерживается на некоторых моделях				

Таблица 14. Материалы, контактирующие с технологической средой, для газовых измерительных устройств

Измерительное устройство	Нержавеющая сталь серии 300	Алюминий	Ni-Span-C
GDM	•		•
SGM	•	•	•
• Поддерживается на всех моделях ◉ Поддерживается на некоторых моделях			

Таблица 15. Выходы жидкостных измерительных устройств

Измерительное устройство	Частотный TSP	Аналоговый	HART/wireless HART	RS-485 Modbus	2-строчный дисплей	FOUNDATION Fieldbus
CDM	◉	◉	◉	◉	◉	◉
FDM	◉	•	•	•	◉	◉
FVM		•	•	•	◉	◉
HFVM		•	•	•	◉	
• Поддерживается на всех моделях ◉ Поддерживается на некоторых моделях						

Таблица 16. Выходы газовых измерительных устройств

Измерительное устройство	Частотный TSP	Аналоговый	HART/wireless HART	RS-485 Modbus	2-строчный дисплей	FOUNDATION Fieldbus
GDM	●	●	●	●	●	●
SGM	●	●	●	●	●	●

● Поддерживается на всех моделях ○ Поддерживается на некоторых моделях

Таблица 17. Выходные переменные жидкостных измерительных устройств

Модель	Плотность	Температура	Концентрация	Скорость потока	Вязкость / относительная вязкость	Массовый расход / расход чистого продукта
CDM	●	●	●	●		
FDM	●	●	●			● ⁽¹⁾
FVM	●	●	●		●	● ⁽¹⁾
HFVM	●	●	●		●	

● Поддерживается на всех моделях

(1) При подключении к объемному расходомеру

Таблица 18. Выходные переменные газовых измерительных устройств

Модель	Плотность	Температура	Концентрация	Удельный вес газа / БТЕ / число Воббе	Массовый/расход чистого продукта
GDM	●	●	●	●	● ⁽¹⁾
SGM		●	●	●	● ⁽¹⁾

● Поддерживается на всех моделях

(1) При подключении к объемному расходомеру

Таблица 19. Установка жидкостных измерительных устройств

Измерительное устройство	Интегральная — полевой монтаж
CDM	●
FDM	●
FVM	●
HFVM	●

● Поддерживается на всех моделях

Таблица 20. Установка газовых измерительных устройств

Измерительное устройство	Интегральная — полевой монтаж
GDM	●
SGM	●

● Поддерживается на всех моделях

Таблица 21. Сертификации для работы в опасных зонах для жидкостных измерительных устройств

Измерительное устройство	ATEX/IECEx IIC Зона 1	ATEX/IECEx IIC Зона 2	CSA C-US C1D1	CSA C-US C1D2
CDM	⓪	•	⓪	•
FDM	⓪	•	⓪	•
FVM	⓪	•	⓪	•
HFVM	⓪	•	⓪	•

• Поддерживается на всех моделях ⓪ Поддерживается на некоторых моделях

Таблица 22. Сертификации для работы в опасных зонах для газовых измерительных устройств

Измерительное устройство	ATEX/IECEx IIC Зона 1	ATEX/IECEx IIC Зона 2	CSA C-US C1D1	CSA C-US C1D2
GDM	•		•	
SGM	•		•	

• Поддерживается на всех моделях

Таблица 23. Номинальные размеры для жидкостных измерительных устройств

Измерительное устройство	Дюймы	Миллиметры
CDM	1	25
FDM	1 или более	25 или более
FVM	1 или более	25 или более
HFVM	1 или более	25 или более

Таблица 24. Номинальные размеры для газовых измерительных устройств

Измерительное устройство	Дюймы	Миллиметры
GDM	не менее 1/4	6 или более
SGM	не менее 1/4	6 или более

Рабочие характеристики

Опорные условия эксплуатации

Для определения характеристик приборов использовались/проводились наблюдения в следующих условиях:

- Вода при температуре от 20,0 °C до 25,0 °C и давлении от 1,000 barg до 2,00 barg
- Воздух и природный газ при температуре от 20,0 °C до 25,0 °C и давлении от 34,47 barg до 99,97 barg
- Погрешность измерений проверяется в ведущих аккредитованных калибровочных лабораториях, в соответствии с ISO 17025.

Погрешность и повторяемость измерения параметров жидкостей и суспензий

Сенсор	Погрешность измерений ⁽¹⁾		Повторяемость измерений массового/объемного расхода
	Массовый расход ⁽²⁾	Объемный расход ⁽²⁾	
Серия ELITE	±0,05 %	±0,05 %	±0,025 %
Серия F	±0,05 %	±0,05 %	±0,025 %
Серия HPC	±0,20 %	±0,20 %	±0,10 %
Серия H	±0,05 %	±0,05 %	±0,025 %
Серия K	±0,2 %	±0,2 %	±0,1 %
Серия LF	±0,50 %	±0,50 %	±0,05 %
Серия LNG	±0,50 %	-	±0,25 %
Серия TA	±0,10 %	±0,10 %	±0,05 %
Серия T	±0,15 %	±0,25 %	±0,05 %

- (1) Погрешность измерения расхода дана в процентах. Общие показатели погрешности см. в [Точность измерений жидкостных измерителей](#). Указанное значение погрешности учитывает суммарное влияние повторяемости, линейности и гистерезиса
- (2) Погрешность измерения расхода может меняться в зависимости от выбранного варианта калибровки. Более подробную информацию см. в листе технических данных сенсора.

Погрешность и повторяемость измерения параметров газов

Сенсор	Погрешность измерений ⁽¹⁾	Повторяемость
Серия CNG	±0,50 % от значения расхода	±0,25 % от значения расхода
Серия ELITE	±0,25 % от значения расхода	±0,20 % от значения расхода
Серия F	±0,35 % от значения расхода	±0,25 % от значения расхода
Серия HPC	±0,50 % от значения расхода	±0,25 % от значения расхода
Серия H	±0,35 % от значения расхода	±0,25 % от значения расхода
Серия K	±1,0 %	±0,5 % от значения расхода
Серия LF	±0,50 % от значения расхода	±0,05 % от значения расхода ⁽²⁾
Серия LNG	±0,50 % от значения расхода	±0,25 % от значения расхода
Серия T	±0,50 % от значения расхода	±0,05 % от значения расхода

- (1) Погрешность измерения расхода основана на процентном соотношении. Общие показатели погрешности см. в [Таблица 10](#). Указанное значение погрешности учитывает суммарное влияние повторяемости, линейности и гистерезиса
- (2) ±0,05 % от значения расхода или 1/2 [(стабильность нуля / расход) × 100] % от значения расхода, в зависимости от того, какое значение является большим.

Расход жидкости

Серия	Модель	Условный проход		Максимальный диапазон измерений			
		дюймы	мм	фунты/мин	галлон/мин	кг/ч	л/ч
Преобразова- тель плотно- сти CDM	CDM100	1	DN25	625	75	17 000	17 000
Серия ELITE	CMFS007	1/12	DN1	1,50	0,180	40,9	40,9
	CMFS010	1/10	DN2	4,03	0,484	110	110
	CMFS015	1/6	DN3	12,1	1,45	330	330
	CMFS025	1/4	DN6	77,0	9,23	2 100	2 100
	CMFS040	3/8	DN10	170	20,4	4 640	4 640
	CMFS050	1/2	DN15	250	30,0	6 820	6 820
	CMFS075	3/4	DN20	460	55,2	12 500	12 500
	CMFS100	1	DN25	950	114	25 900	25 900
	CMFS150	1 1/2	DN40	1 980	237	54 000	54 000
	CMF010	1/10	DN2	3,96	0,475	108	108
	CMF025	1/4	DN6	79,9	9,58	2 180	2 180
	CMF050	1/2	DN15	249	29,9	6 800	6 800
	CMF100	1	DN25	997	120	27 200	27 200
	CMF200	2	DN50	3 190	383	87 100	87 100
	CMF300	3	DN80	9 970	1 200	272 000	272 000
	CMF350	4	DN100	15 000	1 800	409 000	409 000
	CMF400	6	DN150	20 000	2 400	545 000	545 000
	CMFHС2	8	DN200	54 000	6 440	1 470 000	1 470 000
	CMFHС3	10	DN250	94 000	11 227	2 550 000	2 550 000
CMFHС4	12	DN300	120 000	14 350	3 266 000	3 266 000	
Серия F	F025	1/4	DN6	100	12	2 720	2 720
	F050	1/2	DN15	300	36	8 160	8 160
	F100	1	DN25	1 200	144	32 650	32 650
	F200	2	DN50	3 200	384	87 100	87 100
	F300	3	DN80	8 744	1 047	238 499	238 499
	F400	4	DN100	16 000	1 916	436 000	436 000
FDM, FVM, HFVM		Условные проходы и диапазоны измерений зависят от способа установки. Обратитесь в Центр Поддержки Заказчиков.					
Серия HPC	HPC010	1/8	DN6	8,8	0,22	240	240
	HPC015	1/8	DN6	18,5	2,26	504	504

Серия	Модель	Условный проход		Максимальный диапазон измерений			
		дюймы	мм	фунты/мин	галлон/мин	кг/ч	л/ч
Серия H	H025	1/4	DN6	76	9	2 068	2 068
	H050	1/2	DN15	180	22	4 900	4 900
	H100	1	DN25	820	98	22 320	22 320
	H200	2	DN50	2 350	282	63 960	63 960
	H300	3	DN80	8 744	1 047	238 499	238 499
	H400	4	DN100	16 000	1 916	436 000	436 000
Серия K	K025	1/4	DN6	100	12	2 720	2 720
	K050	1/2	DN15	300	36	8 160	8 160
	K100	1	DN25	919	110	25 000	25 000
	K200	2	DN50	3 197	384	87 000	87 000
	K300	3	DN80	8 269	991	225 000	225 000
Серия LF	LF2M	1/32	DN1	0,014	0,0017	0,38	0,38
	LF3M	1/16	DN2	0,037	0,0043	1,00	1,00
	LF4M	1/8	DN3	0,992	0,119	27,00	27,00
Серия LNG	LNGM10S	1	DN25	661	18 000	-	-
Серия T	T025	1/4	DN6	25	3	680	680
	T050	1/2	DN15	140	17	3 800	3 800
	T075	3/4	DN20	500	60	14 000	14 000
	T100	1	DN25	1 100	132	30 000	30 000
	T150	1 1/2	DN40	3 200	384	87 000	87 000
Серия TA	TA010T	1/10	DN6	12,9	1,5	350	350
	TA025T	1/4	DN8	44,1	5,3	1 200	1 200
	TA050T	1/2	DN15	110,2	13,2	3 000	3 000
	TA075T	3/4	DN20	220,5	26,5	6 000	6 000
	TA100T	1	DN25	661,4	79,4	18 000	18 000
	TA200T	2	DN50	1 102,3	132,3	30 000	30 000
	TA300T	3	DN80	2 939,5	352,2	80 000	80 000

Расход газа

При выборе сенсоров для измерения расхода газа необходимо учитывать, что перепад давления на сенсоре зависит от рабочей температуры, давления и состава среды. Таким образом, при выборе сенсора для любого применения конкретного газа настоятельно рекомендуется определить необходимый размер каждого сенсора с помощью инструмента расчета и подбора расходомеров. Подробные сведения о характеристиках и размерах измерительных приборов.

Расходы газа для кориолисовых расходомеров (кроме серии T)

Для определения общих рекомендаций по номинальному и максимальному массовому расходу газа используйте следующее уравнение:

$$\dot{m}_{(газ)} = \%M * \rho_{(газ)} * VOS * \frac{1}{4} \pi * D^2 * 2 \text{ (для сенсоров двухтрубчатой конструкции)}$$

$\dot{m}_{(газ)}$	Массовый расход газа
$\%M$	Для расчета типового номинального расхода используйте число Маха «0,2»; для расчета максимального рекомендованного расхода используйте число Маха «0,3». Если число Маха превышает 0,3, большинство потоков газа становятся сжимаемыми и падение давления может значительно возрасти, независимо от измерительного устройства.
$\rho_{(газ)}$	Плотность газа при рабочих условиях
VOS	Скорость звука измеренного газа
D	Внутренний диаметр измерительной трубки

Прим.

Максимальный расход газа ни в коем случае не может превышать максимальный расход жидкости. Применимым следует считать меньшее из двух значений.

Расходы газа для расходомеров серии T

Модель	Массовый		Объемный расход	
	фунты/мин	кг/ч	Станд. куб. футы/мин	Нм ³ /ч
T025	2,8	76	64	100
T050	20	540	460	780
T075	75	2 000	1 700	2800
T100	160	4300	3 700	6300
T150	400	10 000	9500	16 000

Стандартными эталонными условиями (стандартных кубических футов в минуту) для природного газа с молекулярным весом 17 являются давление 1,014 barg и температура 15,6 °C.

Расходы газа для преобразователей плотности газа GDM и SGM

Измерительное устройство	Станд. куб. футы/мин	Нм ³ /ч	л/ч
Преобразователь плотности газа GDM	0,0059	0,01	10
Преобразователь плотности газа SGM	0,0412	0,07	70

Стандартные (стандартных кубических футов в минуту) эталонные условия означают давление 1,014 barg и температуру 15,6 °C.

Повторяемость и погрешность измерения плотности жидкости**Прим.**

Приборы, не указанные в таблице плотности жидкости, не предназначены для ее измерения.

Серия	Погрешность измерений	Повторяемость
Преобразователь плотности CDM	±0,1 kg/м ³	±0,02 kg/м ³

Серия	Погрешность измерений	Повторяемость
Серия ELITE	$\pm 0,2 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,1 \text{ kg/m}^3$
Преобразователь плотности FDM	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,1 \text{ kg/m}^3$
Серия F	$\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,2 \text{ kg/m}^3$
Преобразователь вязкости FVM	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,1 \text{ kg/m}^3$
Преобразователь вязкости для тяжелого топлива HFVM	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,1 \text{ kg/m}^3$
Серия HPC	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$
Серия H	$\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,2 \text{ kg/m}^3$
Серия K	$\pm 10 \text{ kg/m}^3$	$\pm 5 \text{ kg/m}^3$
Серия LF	$\pm 5 \text{ kg/m}^3$	$\pm 2 \text{ kg/m}^3$
Серия TA	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$
Серия T	$\pm 2 \text{ kg/m}^3$	$\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$

Повторяемость и точность измерения плотности / удельного веса газа

Прим.

Приборы, не указанные в таблице плотности / удельного веса газа, не предназначены для их измерения.

Измерительное устройство	Погрешность измерений	Повторяемость
Преобразователь плотности газа GDM	$\pm 0,1 \%$ от показаний	0,02 % величины показаний
Преобразователь плотности газа SGM	До $\pm 0,1 \%$	0,02 % величины показаний

Погрешность измерения температуры

Серия	Погрешность измерения температуры
Преобразователь плотности CDM	Класс BS1904, DIN 43760 класс A ($\pm 0,15 + 0,002 \times \text{Темп. C}$)
Серия ELITE	1 °C $\pm 0,5 \%$ от показаний
Преобразователь плотности FDM	Класс BS1904, DIN 43760 класс B ($\pm 0,30 + 0,005T$)
Серия F	1 °C $\pm 0,5 \%$ от показаний
Преобразователь вязкости FVM	Класс BS1904, DIN 43760 класс B ($\pm 0,30 + 0,005T$)
Преобразователь плотности газа GDM	IEC60751 класс A C = ($\pm 0,15 + 0,002T$) ТПС
Преобразователь вязкости для тяжелого топлива HFVM	Класс BS1904, DIN 43760 класс B ($\pm 0,30 + 0,005T$)
Серия HPC	1 °C $\pm 0,5 \%$ от показаний
Серия H	1 °C $\pm 0,5 \%$ от показаний
Серия K	1 °C $\pm 0,5 \%$ от показаний
Серия LF	$\pm 0,5 \text{ °C}$
Серия LNG	$\pm 1,0 \text{ °C} \pm 0,5 \%$ показания (диапазон температур технологического процесса от -100 °C до $+60 \text{ °C}$) $\pm 1,0 \text{ °C} \pm 1,0 \%$ показания (диапазон температур технологического процесса от -196 °C до -100 °C)

Серия	Погрешность измерения температуры
Преобразователь плотности газа SGM	IEC60751 класс A C = ($\pm 0,15 + 0,002T$) ТПС
Серия TA	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \%$ от показаний
Серия T	$1 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \%$ от показаний

Повторяемость и погрешность измерения вязкости

Измерительное устройство	Калиброванный диапазон для вязкости	Максимальный рабочий диапазон для вязкости	Погрешность измерений	Повторяемость
Преобразователь вязкости FVM	от 0,5 до 12 500 сП	0,5–20 000 сП (используются четыре калиброванных диапазона)	$\pm 0,2$ сП для диапазона выше 0,5–10 сП и 1 % полной шкалы рабочего калиброванного диапазона	0,5 % величины показаний
Преобразователь вязкости для тяжелого топлива HFVM	0,5–100 сП	0,5–100 сП (используются два калиброванных диапазона)	$\pm 0,2$ сП для диапазона выше 0,5–10 сП и 1 % полной шкалы рабочего калиброванного диапазона	0,5 % величины показаний

Температура измеряемой среды

Серия	Модель	(1)
Серия CNG	CNG050	от $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $125 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия ELITE	Стандартные модели	от $-240 \text{ }^\circ\text{C}$ до $204 \text{ }^\circ\text{C}$
	Модели в исполнении для работы при высоких температурах	от $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $350 \text{ }^\circ\text{C}$
	Модели CMFS	от $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $204 \text{ }^\circ\text{C}$
	Модели из супердуплексной стали ⁽²⁾	от $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $204 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия F	Стандартные модели	от $-100 \text{ }^\circ\text{C}$ до $204 \text{ }^\circ\text{C}$
	Модели в исполнении для работы при высоких температурах	от $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $350 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия HPC	HPC010	от $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $125 \text{ }^\circ\text{C}$
	HPC015	от $-46 \text{ }^\circ\text{C}$ до $200 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия H	Все модели	от $-100 \text{ }^\circ\text{C}$ до $204 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия K		от $-100 \text{ }^\circ\text{C}$ до $180 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия LF	Все модели	от $0 \text{ }^\circ\text{C}$ до $-101 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия LNG	Все модели	от $-196 \text{ }^\circ\text{C}$ до $60 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия T	Все модели	от $-51 \text{ }^\circ\text{C}$ до $150 \text{ }^\circ\text{C}$
Серия TA	Все модели	от $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $180 \text{ }^\circ\text{C}$
CDM/FDM/FVM/HFVM	Все модели	от $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $200 \text{ }^\circ\text{C}$
Преобразователь плотности газа GDM		от $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ до $125 \text{ }^\circ\text{C}$

Серия	Модель	(1)
Преобразователь плотности газа SGM		от -18 °C до 50 °C

- (1) На предельную температуру эксплуатации могут оказывать влияние электроника, классификация опасных зон и/или температура окружающей среды.
- (2) Использование в температурном диапазоне от 177 °C до 204 °C должно утверждаться металлургическим отделом компании Micro Motion.

Давление технологического процесса

Максимальное рабочее давление сенсора отражает максимальное возможное давление для данного прибора. В зависимости от вариантов фитингов, а также температуры окружающей среды и температуры технологической среды это максимальное значение может измениться. Подробные данные о максимальном давлении сенсоров с соответствующими значениями для конкретных фитингов можно найти в листе технических данных или можно обратиться непосредственно на завод.

Расходомеры соответствуют требованиям стандарта ASME B31.3 и директивы Совета Европы 97/23/EC от 29 мая 1997 года по оборудованию, работающему под давлением.

Максимальное рабочее давление сенсора

Серия	Модель	Материалы, контактирующие со средой	Давление
Серия CNG	CNG050	Нержавеющая сталь	344,74 barg
Серия ELITE	Стандартные модели	Нержавеющая сталь	99,97 barg—124,93 barg ⁽¹⁾
		Никелевый сплав C22 (N06022)	169,96 barg—250,00 barg
	CMFS010P CMFS010H CMFS015P CMFS015H CMF010P	Никелевый сплав C22 (N06022) ⁽²⁾	413,69 barg
	CMF400P	Никелевый сплав C22 (N06022)	204,98 barg
	CMFHC2Y CMFHC3Y	Супердуплексная сталь	159,96 barg
Серия F	Стандартные модели	Нержавеющая сталь	99,97 barg
		Никелевый сплав C22 (N06022)	148,93 barg
	F025P	Нержавеющая сталь	159,96 barg
	F050P	Нержавеющая сталь	344,74 barg
Серия HPC	HPC010P ⁽³⁾	Никелевый сплав C22 (N06022)	1.034,21 barg
	HPC015M	Нержавеющая сталь	482,01 bar
	HPC015N	Нержавеющая сталь	962,51 bar
	HPC015P	Нержавеющая сталь	1.060,00 bar
Серия H	Все модели	Нержавеющая сталь	99,97 barg
Серия K	Все модели	Нержавеющая сталь	49,99 barg
Серия LF	Все модели	Нержавеющая сталь	99,97 barg
Серия LNG	Все модели	Нержавеющая сталь	50,001 barg
Серия T	Все модели	Титан	99,97 barg

Серия	Модель	Материалы, контактирующие со средой	Давление
Серия TA	TA010T	Тантал	154,79 barg
	TA025T	Тантал	78,74 barg
	TA050T	Тантал	58,74 barg
	TA075T	Тантал	98,73 barg
	TA100T	Тантал	63,43 barg
	TA200T	Тантал	47,37 barg
	TA300T	Тантал	68 barg
Преобразователь плотности CDM	CDM100M	Нержавеющая сталь	99,97 barg
	CDM100P	Никелевый сплав C22 (N06022)	248,21 barg
Преобразователь плотности газа GDM		Нержавеющая сталь	249,93 barg
Преобразователь плотности FDM	Короткий шток	Нержавеющая сталь, никелевый сплав C22 (N06022), титан, цирконий	206,84 barg
		Длинный шток	99,97 barg
Преобразователь вязкости FVM	Короткий шток	Нержавеющая сталь	206,84 barg
	Длинный шток	Нержавеющая сталь	99,97 barg
Преобразователь вязкости для тяжелого топлива HFVM	Короткий шток	Нержавеющая сталь	206,84 barg
Преобразователь плотности газа SGM		Ni-Span-C	10,00 barg ⁽⁴⁾

- (1) Этот диапазон охватывает большинство номинальных значений давления для измерительных устройств ELITE из нержавеющей стали. Более подробный список см. в Листе технических данных кориолисовых расходомеров и плотномеров Micro Motion ELITE
- (2) Модели CMF010P, CMFS010P, CMFS015P и CMF400P с сенсорными трубками из никелевого сплава C22 (N06022) и фитингами из нержавеющей стали.
- (3) Расходомер с опцией ETO для измерения H₂ выполнен из нержавеющей стали 316L и подвергался стандартной процедуре испытаний с помощью гелиевого течеискателя.
- (4) Если выбрана система подготовки проб с регулятором давления, давление на входе у некоторых опций может быть больше, вплоть до 99,97 barg.



PS-00706
Rev. AA
Январь 2023

Для дополнительной информации: [Emerson.com/ru-ru](https://emerson.com/ru-ru)

©Micro Motion, Inc., 2023 г. Все права защищены.

Логотип Emerson является торговым и сервисным знаком компании Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD и MVD Direct Connect являются товарными знаками группы компаний Emerson Automation Solutions. Все остальные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

MICRO MOTION™

