

Обзор



Массовые расходомеры SITRANS F C, работающие по принципу Кориолиса, предназначены для измерения различных жидкостей и газов. Расходомеры обеспечивают точные измерения массового и объемного расхода, плотности, температуры и компонентов.

Измерительный преобразователь	Стр.	Компактный	Раздельная установка	Одобен к применению во взрывоопасной атмосфере	Датчик	Стр.
FC410	3/171	Да	Да	Да	FCS400 Standard, DN 15 ... DN 80	3/160
		Да	Да	Да	FCS400 Hygienic, DN 15 ... DN 80	3/160
		Да	Да	Да	FCS400 NAMUR, DN 15 ... DN 80	3/160
MASS 6000 IP67, корпус из полиамида	3/180	Нет	Да	Нет	FCS200, DN 10 ... DN 25	3/201
		Нет	Да	Нет	FC300, DN 4	3/210
		Нет	Да	Нет	MASS 2100, DI 1.5	3/206
		Да	Да	Нет	MASS 2100, DI 3 ... DI 40	3/215
		Нет	Да	Нет	MASS MC2, DN 100...DN 150	3/226
		Нет	Да	Да	MASS MC2 Ex, DN 100...DN 150	3/226
MASS 6000 19"	3/185	Нет	Да	Нет	FCS200, DN 10 ... DN 25	3/201
		Нет	Да	Нет	FC300, DN 4	3/210
		Нет	Да	Нет	MASS 2100, DI 1.5	3/206
		Нет	Да	Нет	MASS 2100, DI 3 ... DI 40	3/215
		Нет	Да	Нет	MASS MC2, DN 100...DN 150	3/226
		Нет	Да	Да	MASS MC2 Ex, DN 100...DN 150	3/226
MASS 6000 Ex d, корпус из нержавеющей стали	3/185	Нет	Да	Да	FCS200, DN 10 ... DN 25	3/201
		Нет	Да	Да	FC300, DN 4	3/210
		Нет	Да	Да	MASS 2100 Ex, DI 1.5	3/206
		Нет	Да	Да	MASS 2100 Ex, DI 3 ... DI 40	3/215
MASS 6000 Ex d, корпус из нержавеющей стали	3/191	Нет	Да	Да	FCS200, DN 10 ... DN 25	3/201
		Нет	Да	Да	FC300, DN 4	3/210
		Нет	Да	Да	MASS 2100 Ex, DI 1.5	3/206
		Да	Да	Да	MASS 2100 Ex, DI 3 ... DI 40	3/215
SIFLOW FC070 Standard	3/196	Нет	Да	Нет	Для всех	
SIFLOW FC070 Ex CT	3/196	Нет	Да	Да	Для всех, за исключением MC2	

Измерение расхода

SITRANS F C

Системная информация о расходомерах
Кориолиса SITRANS F C

Преимущества

Повышенная гибкость

- Широкий спектр продуктов
- Высокопроизводительные, новейшие расходомеры
- Компактная или раздельная установка с использованием идентичных измерительных преобразователей и датчиков в рамках соответствующей серии

Простой ввод в эксплуатацию

Особенностью расходомеров SITRANS F C, работающих по принципу Кориолиса, является модуль памяти SENSORPROM или SensorFlash, который хранит данные калибровки датчика и параметры настройки измерительного преобразователя в течение срока службы продукта.

При вводе в эксплуатацию расходомер начинает измерение без какого-либо начального программирования.

Простота в обслуживании

- Комплексная самодиагностика и сервисное меню повышают удобство поиска неисправностей и поверки счетчиков.
- Замена преобразователя не требует программирования. Модуль SENSORPROM автоматически обновляет все настройки после инициализации.

Ориентация на будущее

- FC430:
Цифровая платформа позволяет осуществить компактную или раздельную установку любого датчика. Широкий диапазон датчиков сертифицирован по SIL2 или SIL3 (резервирование) с компактным измерительным преобразователем FCT030.
- MASS 6000:
USMII, универсальный сигнальный модуль на основе plug & play, облегчает доступ и интеграцию расходомеров жидкости почти с любой системой и протоколом передачи, а также обеспечивает простоту миграции на новые шины и коммуникационные платформы.
- SIFLOW:
Прямая интеграция в системы SIMATIC S7-300 в качестве модуля ввода/вывода расходомера обеспечивает быстрый и бесперебойный пуск, бесперебойную интеграцию, производительную работу.

Применение

Расходомеры, работающие по принципу Кориолиса, подходят для измерения жидкостей и газов. Измерение расхода не зависит от изменений условий процесса/параметров, таких как температура, плотность, давление, вязкость, проводимость и поток.

Из-за такой универсальности измерительный прибор прост в установке и эксплуатации. Расходомер Кориолиса известен своей высокой точностью в широком диапазоне измерения.

Основные области применения расходомеров Кориолиса:

Химическая и фармацевтическая промышленность	Дезинфицирующие средства, сыпучие химикаты, фармацевтические препараты, кислоты, щелочные материалы, наполнение и дозировка
Пищевая промышленность и производство напитков	Молочные продукты, пиво, вино, безалкогольные напитки, измерение веса суслу в градусах Брикса и плотности в градусах Плато, фруктовые соки и нектары, бутилированные напитки, дозирование CO ₂ , жидкости для систем очистки и стерилизации
Автомобильная промышленность	Испытание топливных форсунок и насосов, заправка кондиционеров, контроль расхода топлива, покрасочные роботы
Нефтегазовая промышленность	Заполнение газовых баллонов, управление работой печей, системы распределения сжатого природного газа, замерные сепараторы, СПГ, контроль уровня воды в источнике
Водоснабжение и водоотведение	Дозировка химических веществ для обработки воды

Поскольку для некоторых возможностей существуют ограничения, рекомендуется использовать систему выбора продукта в сети Интернет
www.pia-selector.automation.siemens.com



SITRANS FC430	MASS 2100 DI 1.5	MASS 2100 от DI 3 до DI 40	FC300 DN 4	MC2 от DN 100 до DN 150	FCS200 от DN 10 до DN 25	MASS 6000 IP67	MASS 6000 19"	MASS 6000 Ex d	SIFLOW FC070 Станд./Ex CT
7ME4613 7ME4623 7ME4713	7ME4100	7ME4100, 7ME4200, 7ME4210	7ME4400	7ME4300	7ME4500	7ME4110	7ME4110	7ME4110	7ME4120

Конструкция

Компактность	●		●			●		●	
Удаленное управление	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Корпус измерительного преобразователя

Полиамид, IP67/NEMA 6						●			
Норил (SIMATIC S7-300), IP20/NEMA 2									●
Нержавеющая сталь IP67/NEMA 6								●	
Стойка 19" IP20/NEMA 2, алюминий							●		
Задняя панель IP20, алюминий							●		
Настенный монтаж IP65, пластик ABS							●		
Передняя панель IP65, пластик ABS							●		
Алюминий IP67	●								

Интерфейсы обмена данными

HART	●					●	●	●	
PROFIBUS PA						●	●	●	
PROFIBUS DP						●	●	●	
MODBUS RTU/RS 485						●	●		●
MODBUS RTU/RS 232									●
FOUNDATION Fieldbus H1						●	●	●	
DeviceNet						●	●		

Напряжение питания

24 В пост. тока	●								●
24 В перем./пост. тока						●	●	●	
115/230 В перем. тока	●					●	●		

Размер трубы

DI 1,5 (1/16")		●							
DI 3 (1/8")			●						
DN 4 (1/6")				●					
DI 6 (1/4")			●						
DN 10 (3/8")						●			
DI 15 (1/2")			●						
DN 15 (1/2")	●					●			
DN 20 (3/4")									
DI 25 (1")			●						
DN 25 (1")	●					●			
DI 40 (1 1/2")			●						
DN 40 (1 1/2")									
DN 50 (2")	●							●	
DN 65 (2 1/2")								●	
DN 80 (3")	●							●	
DN 100 (4")								●	
DN 150 (6")								●	

Нормы и давления для технологических соединений

Трубная резьба

NPT ANSI/ASME B.20.1; PN 100	●	●	●	●					
NPT ANSI/ASME B.20.1; PN 350						●			
VCO	●					●			
ISO 228/1; PN 100	●	●	●	●					

● = в наличии

Измерение расхода

SITRANS F C

Системная информация о расходомерах
Кориолиса SITRANS F C

Поскольку для некоторых возможностей существуют ограничения, рекомендуется использовать систему выбора продукта в сети Интернет

www.pia-selector.automation.siemens.com



SITRANS FC430	MASS 2100 DI 1.5	MASS 2100 от DI 3 до DI 40	FC300 DN 4	MC2 от DN 100 до DN 150	FCS200 от DN 10 до DN 25	MASS 6000 IP67	MASS 6000 19"	MASS 6000 Ex d	SIFLOW FC070 Станд./Ex CT
7ME4613 7ME4623 7ME4713	7ME4100	7ME4100, 7ME4200, 7ME4210	7ME4400	7ME4300	7ME4500	7ME4110	7ME4110	7ME4110	7ME4120

Фланец

EN 1092-1 PN 40	●	●	●	●					
EN 1092-1 PN 100	●	●	●	● ¹⁾					
ANSI B16.5 класс 150	●	●	●	●					
ANSI B16.5 класс 300	●	●	●	●					
ANSI B16.5 класс 600	●	●	●	● ¹⁾					

Молочные продукты

DIN 11851 PN 25	●	●	●	● ¹⁾					
DIN 11851 PN 40	●	●	●						
DIN 11864-1A	●								
DIN 11864-2A	●								
DIN 11864-3A	●								
Зажим ISO 2852 PN 16	●	●	●						
ISO 2853 PN 16	●	●	●						
DIN 32676 Tri-Clamp PN 10/PN 16	●			●					
Прочие по запросу	●	●	●	●	●				

Материал трубы

Нержавеющая сталь AISI 316L/1.4435	●	●	●	●					
Нержавеющая сталь AISI 316L/1.4571				●					
Hastelloy C22/2.4602		●	● ⁴⁾	●	● ⁶⁾				
Hastelloy C4/2.4610				●					

С нагревательной рубашкой

Внутренняя U-образная труба			●						
Внешняя тепловая оболочка	●								

Номинальное давление

PN 40			●	●					
PN 100	●	●	●	●	● ¹⁾				
PN 160	●								
PN 214						●			
PN 350						●			
Версия для высокого давления ²⁾		●	●	●					

Погрешность

Погрешность измерения потока ≤ 0,1 % от номинала	●	●	●	●	●				
Погрешность измерения потока ≤ 0,15 % от номинала					●				
Погрешность измерения потока ≤ 0,5 % от номинала						●			
Погрешность измерения плотности ≤ 0,0005 г/см ³			●						
Погрешность измерения плотности ≤ 0,001 г/см ³	●	●			●				
Погрешность измерения плотности ≤ 0,0015 г/см ³			● ³⁾	●					

Кабельные вводы

PG 13.5							● ⁵⁾		
½" NPT	●					●			
M20	●			●		●		●	

● = в наличии

¹⁾ Не для датчика DN 150.

²⁾ См. технические характеристики.

³⁾ DI 3 и DI 6.

⁴⁾ DI 15, DI 25 и DI 40 не для Hastelloy C22/2.4602.

⁵⁾ Только при установке в корпусе.

⁶⁾ Технологические соединения AISI 316Ti/1.4571.

Поскольку для некоторых возможностей существуют ограничения, рекомендуется использовать систему выбора продукта в сети Интернет

www.pia-selector.automation.siemens.com



SITRANS FC430	MASS 2100 DI 1.5	MASS 2100 от DI 3 до DI 40	FC300 DN 4	MC2 от DN 100 до DN 150	FCS200 от DN 10 до DN 25	MASS 6000 IP67	MASS 6000 19"	MASS 6000 Ex d	SIFLOW FC070 Станд./Ex CT
7ME4613 7ME4623 7ME4713	7ME4100	7ME4100, 7ME4200, 7ME4210	7ME4400	7ME4300	7ME4500	7ME4110	7ME4110	7ME4110	7ME4120

Допуски

Коммерческий учет

Системы измерения сжатого газообразного топлива для транспорта — OIML R 139

Прочие среды, помимо указанных в допуске на образец для воды — OIML R 117

Опасные зоны

ATEX

IECEX

FM

UL

CSA

NEPSI

INMETRO

Обычные зоны

Расходомер USL, CNL c-UL-us

Расходомер USR, CNR c-UL-us

PED

Флюидная группа 1 Категория II, модуль H PED Директива 97/23/EC

Модуль B1 + D 0/25 ... 100 бар, -80/200 °C, DN 20 ... 150 PED Директива 97/23/EC

CRN

Категория F OF10769.5C CRN

Фармакология

EHEDG

ЗА

Примечание. В сертификатах или инструкциях по эксплуатации могут быть указаны специальные условия по безопасному использованию.

● = в наличии

1) Макс. давление датчика 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм).

2) Только версия для раздельной установки.

3) Может размещаться в зоне 2 при монтаже в шкафу IP54 минимум.

4) Только версия Ex.

5) 24 В; IP20.

6) 115 ... 230 В; IP20.

7) 115 ... 230 В; IP65.

8) Только DI 25 и DI 40.

9) Только для размеров \geq DN 100.

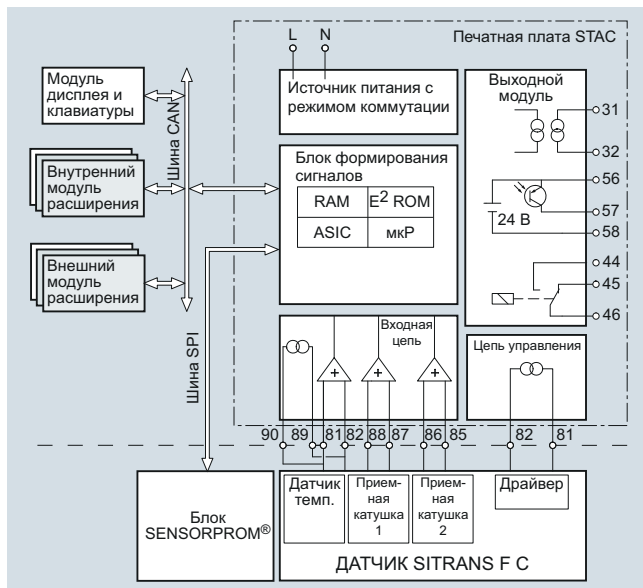
10) Установка в секторе 2, интерфейс датчика в секторе 1, только для версии Ex CT.

Измерение расхода SITRANS F C

Системная информация о расходомерах
Кориолиса SITRANS F C

Принцип работы

Принцип измерения расхода основывается на законе Кориолиса. Расходомер состоит из системы FC410 или FC430 или из комбинации датчика типа MASS 2100/FC300/FCS200/MC2 и измерительного преобразователя типа MASS 6000/SIFLOW FC070.



Датчики SITRANS F C питаются от цепи электромагнитного привода, который генерирует колебания в трубе на частоте резонанса.

По обеим сторонам привода симметрично расположены датчики 1 и 2. При протекании жидкости или газа через датчик сила Кориолиса воздействует на измерительную трубу и вызывает изгиб трубы, который может быть измерен как сдвиг фазы на датчиках 1 и 2. Сдвиг фазы пропорционален расходу массы.

Амплитуда привода автоматически регулируется для обеспечения стабильного выхода от двух датчиков в диапазоне от 80 до 120 мВ.

Температура датчика измеряется Pt1000 по мостовой схеме Уитстона (4-проводная). Для MC2 температура измеряется при помощи Pt100.

Пропорциональный расходу сигнал от двух датчиков, результат измерения температуры и частота привода передаются в измерительный преобразователь SITRANS F C для расчета массы, объема, фракции, температуры и плотности.

Преобразование аналогового сигнала в цифровой производится в малошумящей микросхеме ASIC с разрешением 23 бита. Функция передачи сигнала основана на запатентованной технологии DFT (Discrete Fourier Transformation — дискретное преобразование Фурье). Микросхема ASIC представляет собой переключатель шины данных машины состояний, что позволяет осуществить быструю обработку и фильтрацию сигнала.

Микросхема ASIC имеет встроенный фильтр шумов, который может использоваться для улучшения характеристик расходомера, если условия установки и эксплуатации далеки от идеальных. Обычно влияние помех технологического процесса, например, пульсаций насоса, механических вибраций, качающихся клапанов, может быть значительно снижено.

Для обмена данными измерительные расходомеры SITRANS F C MASS 6000 оснащаются интерфейсом CAN со специальным протоколом Siemens. Эта концепция известна как USM II (Universal Signal Module — универсальный сигнальный модуль). Идея состоит в том, что дополнительные модули выхода или модули обмена данными могут подключаться к этой шине, что позволяет настраивать расходомер на выполнение задач, требующих высокой точности. Если внутренняя шина CAN обнаружив-

ает установленный модуль, он автоматически программируется в соответствии с заводскими установками через модуль памяти SENSORPROM, новое меню выводится на дисплей MASS 6000.



Блок памяти SENSORPROM

В настоящее время платформа USM поддерживает все существующие и разрабатываемые протоколы обмена данными, например, PROFIBUS DP, PROFIBUS PA, HART, MODBUS, FOUNDATION Fieldbus H1 и DeviceNet.

Подключение

Установка MASS 2100/FC300 и датчиков MC2

Требования к установке/Информация о конструкции системы

Расходомер массы SITRANS F C подходит как для установки внутри помещений, так и вне их. Стандартный измерительный прибор соответствует требованиям класса защиты IP67/NEMA 6 или IP65. Расходомер является двунаправленным и может быть установлен в любом направлении, однако датчик не является самоопустошающимся во всех положениях. Важно обеспечить полное наполнение труб расходомера однородной жидкостью. В противном случае могут возникнуть ошибки измерения. Следует оценить коррозионную стойкость контактирующих с технологической средой материалов. Перепад давления датчика зависит от свойств жидкости и расхода. Для расчета перепада давления может использоваться **программа для выбора размера** (доступна для скачивания по адресу <https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?nr=11501>).

Предпочтительное направление потока указывается стрелкой на корпусе расходомера. Поток в этом направлении будет считаться положительным.

Ориентация при установке

- MASS 2100/FC300 — датчики
Оптимальная ориентация при установке — горизонтальная.
- MC2 — датчики
Оптимальная ориентация при установке — вертикальная с направлением потока сверху вниз.

Опоры

- Для поддержки веса расходомера и обеспечения достоверных измерений при наличии внешних воздействий (вибраций) датчик следует устанавливать на хорошо закрепленных трубопроводах. Опоры или подвесы должны быть установлены симметрично и без нагрузок вблизи технологических соединений.

Запорная арматура

- Для выполнения регулировки нуля системы в трубопроводе следует предусмотреть запорную арматуру.
 - В горизонтальных конструкциях на выходе FC300 и MC2 и на входе для MASS 2100.
 - В вертикальных конструкциях — на входе.
- По возможности запорную арматуру следует устанавливать до и после расходомера. При необходимости регулярного выполнения настройки нуля рекомендуется установить перепускной клапан во избежание прерывания работы системы.

Установка: требования к прямому участку трубы

- Массовый расходомер не требует установки прямых секций трубопровода для выравнивания параметров потока. Следует убедиться, что никакие клапаны, заслонки, уровнемеры и т. д. не создают кавитации и не вибрируют при работе расходомера.

Информация о конструкции системы

- При наличии пузырьков газа в жидкости результаты измерений могут быть неверными, особенно при измерении плотности. Поэтому не следует устанавливать расходомер в самой высокой точке системы, где вероятность образования пузырьков возрастает.
- Следует избегать длинных вертикальных труб после расходомера для предотвращения опустошения измерительной трубы.
- Расходомер не должен контактировать с другими объектами. Не следует крепить какие-либо предметы к корпусу.
- Если поперечное сечение соединительной трубы больше, чем размер датчика, необходимо установить подходящие стандартные переходники.
- При наличии сильных вибраций в трубопроводе, необходимо устранить их влияние при помощи эластичных элементов трубопровода. Поглощающие вибрации устройства необходимо установить вне опорной секции расходомера и вне секции, расположенной между запорной арматурой. Следует избегать прямого соединения гибких элементов датчика.
- Следует убедиться, что любые растворенные в жидкости газы не испаряются. Обратное давление на выходе должно быть не менее 0,2 бар (3 фунта/кв. дюйм).
- Следует убедиться, что устройство не будет работать при давлении ниже давления насыщенного пара при наличии вакуума или кипящей жидкости в измерительной трубе.
- Датчик не должен устанавливаться вблизи сильных электромагнитных полей, например, вблизи двигателей, насосов, трансформаторов и т. д.
- При эксплуатации более одного расходомера на одном или нескольких соединяющихся трубопроводах датчики следует установить на расстоянии друг от друга или следует разделить трубопроводы во избежание взаимного влияния на показания этих приборов.

Регулировка нуля

- Для регулировки нуля без отключения линии следует предусмотреть возможность снижения расхода до нулевого уровня при полностью наполненной измерительной трубе. Если процесс нельзя прерывать, оптимальным решением является установка обходной линии. Для обеспечения точности измерений необходимо обеспечить отсутствие пузырьков газа в расходомере во время регулировки нуля. Также важно обеспечить ту же величину для давления и температуры в измерительной трубе, что и во время эксплуатации.

Технические характеристики

Погрешность расходомера/характеристики

Для обеспечения точности измерений в течение всего срока службы расходомеры должны быть откалиброваны. Калибровка выполняется на предприятиях компании Siemens, аккредитованных в соответствии с ISO/IEC 17025 по DANAK.

Аккредитованный орган DANAK подписал соглашение ILAC MRA (International Laboratory Accreditation Corporation — Mutual Recognition Arrangement — Международная корпорация по аккредитации лабораторий — соглашение о взаимном признании). Поэтому аккредитация обеспечивает отслеживаемость и признание действительности результатов испытаний в 39 странах по всему миру, включая США (отслеживание Национальным институтом стандартов и технологий (NIST)).

Сертификат калибровки поставляется с каждым датчиком, а данные о ней хранятся в модуле памяти SENSORPROM.

Датчики MASS 2100 и измерительные преобразователи MASS 6000

	5 %		50 %		100 %	
	кг/ч	(фунт/ч)	кг/ч	(фунт/ч)	кг/ч	(фунт/ч)
DI 1,5 (1/16")	1,5	(3,3)	15	(33)	30	(66)
DI 3 (1/8")	12	(26)	125	(275)	250	(550)
DN 4 (1/6")	17,5	(38)	175	(386)	350	(770)
DI 6 (¼")	50	(110)	500	(1 102)	1 000	(2 200)
DI 15 (½")	280	(617)	2 800	(6 173)	5 600	(12 345)
DI 25 (1")	1 250	(2 756)	12 500	(27 558)	25 000	(55 100)
DI 40 (1½")	2 600	(5 732)	26 000	(57 320)	52 000	(114 600)

- Q_{max} — значение при перепаде давления 1 бар (29 фунт/кв. дюйм). При увеличении обратного давления Q_{max} также увеличивается.
- Для потока > 5 % от макс. расхода для датчиков погрешность может быть определена по кривой напрямую.
- Для потока < 5 % от макс. расхода для датчиков для расчета погрешности используется формула.
- Кривая погрешности строится по следующей формуле:

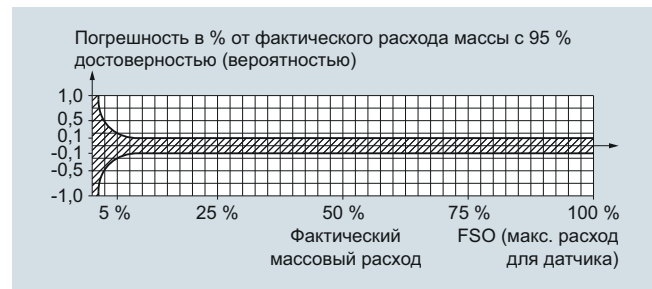
$$E = \pm \sqrt{(\text{Cal.})^2 + \left(\frac{z \times 100}{qm}\right)^2}$$

E = Погрешность (%)

Z = Погрешность нуля (кг/ч)

qm = Массовый расход (кг/ч)

Cal. = Погрешность калиброванного потока: 0, 10 или 0, 15



Измерение расхода

SITRANS F C

Системная информация о расходомерах Кориолиса SITRANS F C

Стандартные условия для MASS 2100 (ISO 9104 и DIN/EN 29104)

Условия потока	Полностью установившийся профиль потока
Температура, технологическая среда	20 °C ± 2 °C (68 °F ± 3,6 °F)
Температура, окружающая среда	20 °C ± 2 °C (68 °F ± 3,6 °F)
Давление в жидкости	2 ± 1 бар
Плотность	0,997 г/см ³
Содержание сухих веществ по ареометру Брикса	40 °Brix
Напряжение питания	U _n ± 1 %
Время нагрева	30 мин.
Длина кабеля	5 м между измерительным преобразователем и датчиком

Поправки в случае отклонения от стандартных условий

Токовый выход	Импульсный выход ± (0,1% от фактического потока +0,05 % FSO)
Влияние температуры окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> Дисплей/частотный/импульсный выход: < ± 0,003%/K факт. Токовый выход: < ± 0,005 %/K факт.
Влияние питающего напряжения	< 0,005 % от измеряемой величины на 1 % изменения

Тип датчика	FC300	MASS 2100					
Размер датчика	DN 4 (1/6")	DI 1,5 (1/16")	DI 3 (1/8")	DI 6 (1/4")	DI 15 (1/2")	DI 25 (1")	DI 40 (1 1/2")
Количество измерительных труб	1	1	1	1	1	1	1
Массовый расход							
Погрешность линейаризации % от диапазона	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Погрешность повторяемости % от диапазона	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Макс. погрешность нуля (кг/ч)	0,010	0,001	0,010	0,050	0,200	1,500	6,000
Плотность							
Погрешность определения плотности ¹⁾ (г/см ³)	0,0025 ²⁾	0,001	0,0015	0,0015	0,0005	0,0005	0,0005
Погрешность повторяемости (г/см ³)	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Диапазон (г/см ³)	0 ... 2,9	0 ... 2,9	0 ... 2,9	0 ... 2,9	0 ... 2,9	0 ... 2,9	0 ... 2,9
Температура							
Погрешность [°C (°F)]	0,5 (0,9)	0,5 (0,9)	0,5 (0,9)	0,5 (0,9)	0,5 (0,9)	0,5 (0,9)	0,5 (0,9)
Содержание сухих веществ по ареометру Брикса							
Погрешность (°Brix)	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1

¹⁾ Указанное значение погрешности действительно только в том случае, когда датчик откалиброван для измерения плотности.

²⁾ Версия Hastelloy C22.

Тип датчика	FCS400				MC2	
Размер датчика	DN 15 (1/2")	DN 25 (1")	DN 50 (2")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 150 (6")
Количество измерительных труб	2	2	2	2	2	2
Массовый расход						
Погрешность линейаризации % от диапазона	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15
Повторяемость расхода в диапазонах > 5 % от Q _{max} % от диапазона	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1
Макс. погрешность нуля (кг/ч (фунт/ч))	0,2 (0,44)	2 (4,41)	7,5 (16,5)	18,0 (39,7)	24,96 (55,03)	330 (727,53)
Плотность						
Погрешность определения плотности (Стандарт, г/см ³)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
(Расширенный диапазон, г/см ³)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	Нет данных
Диапазон (кг/дм ³)	0,001 ... 5,0	0,001 ... 5,0	0,001 ... 5,0	0,001 ... 5,0	0,5 ... 3,5	0,5 ... 3,5
Погрешность повторяемости (г/л)	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1
Температура						
Погрешность [°C (°F)]	1,0 (1,8)	1,0 (1,8)	1,0 (1,8)	1,0 (1,8)	1,0 (1,8)	1,0 (1,8)
Содержание сухих веществ по ареометру Брикса¹⁾						
Погрешность (°Brix)	0,1	0,1	0,1	0,1	По запросу ¹⁾	Нет данных

¹⁾ Требуется калибровка по потоку и плотности (1 кг/м³). Содержание сухих веществ по ареометру Брикса/плотность в градусах Плато и фракция выводятся как PVR.

Погрешность расходомера/характеристики

Датчики MC2 и измерительные преобразователи MASS 6000

	5 %		50 %		100 %	
	кг/ч	(фунт/ч)	кг/ч	(фунт/ч)	кг/ч	(фунт/ч)
DN 100 (4")	7 100	(15 653)	71 000	(156 528)	142000	(313 056)
DN 150 (6")	21050	(46 407)	210500	(464 073)	421000	(928 145)

Пропускная способность рассчитывается при перепаде давления 1 и температуре воды 20 °С.

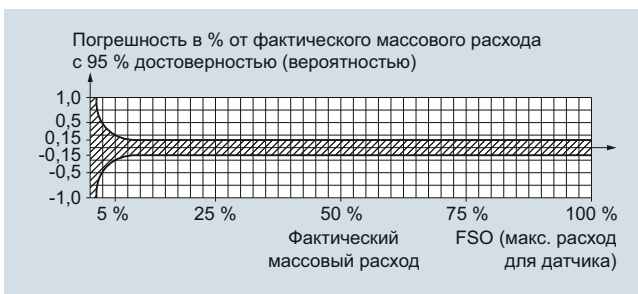
$$E = \pm \sqrt{(0,15)^2 + \left(\frac{Z \times 100}{qm}\right)^2}$$

E = Погрешность (%)

Z = Погрешность нуля (кг/ч)

qm = Массовый расход (кг/ч)

Q_{max.} при перепаде давления 2 бара при 1 г/см³



Измерение расхода

SITRANS F C

Системная информация о расходомерах
Кориолиса SITRANS F C

Технические характеристики PROFIBUS PA/DP

Общие характеристики

Профиль устройства PROFIBUS	3.00 класс B
Сертифицирован	Да, в соответствии с профилем для систем управления технологическим процессом v3.00.
Соединения MS0	1
Соединения MS1	1
Соединения MS2	2

Электрические характеристики DP

Характеристики физического уровня

Применимый стандарт	IEC 61158/EN 50170
Физический уровень (Технология передачи)	RS 485
Скорость передачи	≤ 1,5 Мбит/с
Количество станций	До 32 на сегмент линии, (макс. общее количество 126)

Характеристики кабеля (тип A)

Конструкция кабеля	Двухпроводная витая пара
Экранирование	Экранирующая оплетка CU или экранирующая оплетка и экранирующая фольга
Импеданс	от 35 до 165 Ом на частотах 3 ... 20 МГц
Емкость кабеля	< 30 пФ/м
Диаметр жилы	> 0,34 мм ² , соответствует AWG 22
Сопротивление	< 110 Ом на км
Ослабление сигнала	Макс. 9 дБ по всей длине отрезка линии
Макс. длина шины	200 м при 1500 кбит/с, до 1,2 км при 93,75 кбит/с. Увеличение длины при помощи повторителей.

Электрические характеристики PA

Характеристики физического уровня

Применимый стандарт	IEC 61158/EN 50170
Физический уровень (Технология передачи)	IEC-61158-2
Скорость передачи	31,25 кбит/с
Количество станций	До 32 на сегмент линии, (макс. общее количество 126)
Макс. базовый ток (I _B)	14 мА
Ток короткого замыкания (I _{FD})	0 мА
Напряжение шины	9 ... 32 В (версия без взрывозащиты)

Предпочтительные характеристики кабеля (тип A)

Конструкция кабеля	Двухпроводная витая пара
Площадь поперечного сечения проводника (номинальная)	0,8 мм ² (AWG 18)
Сопротивление цепи	44 Ом/км
Импеданс	100 Ом ± 20 %
Ослабление волны при 39 кГц	3 дБ/км
Емкостная асимметрия	2 нФ/км
Окончание шины	Пассивная линия по обеим сторонам
Макс. длина шины	До 1,9 км. Увеличение длины при помощи повторителей.

Данные по искробезопасности

Требуемая электронная схема датчика	Компактный монтаж SITRANS F C MASS 6000 Ex d
FISCO	Да
Макс. U _I	17,5 В
Макс. I _I	380 мА
Макс. P _I	5,32 В
Макс. L _I	10 мкГн
Макс. C _I	5 нФ
Макс. U _o	1,3 В
Макс. I _o	50 мкА

Требования к кабелю FISCO

Сопротивление цепи R _C	15 ... 150 Ом/км
Индуктивность цепи L _C	0,4 ... 1 мГн/км
Емкость C _C	80 ... 200 нФ/км
Макс. длина отвода в IIC и IIB	30 м
Макс. длина магистрали в IIC	1 км
Макс. длина магистрали в IIB	5 км

Поддержка параметров PROFIBUS

Следующие параметры доступны по связи MS0 с ведущего устройства класса 1. MS0 определяет циклический обмен данными между ведущим и подчиненными приборами.

Циклические службы:

Вход (со стороны управляющего устройства)	Параметр	MASS 6000
	Массовый расход	✓
	Объемный расход	✓
	Температура	✓
	Плотность	✓
	Фракция A ¹⁾	✓
	Фракция B ¹⁾	✓
	Фракция Pct A ¹⁾	✓
	Сумматор 1	✓
	Сумматор 2 ²⁾	✓
	Прогресс серии ²⁾	✓
	Уставка серии	✓
	Компенсация серии	✓
	Статус серии (запуск ...)	✓
Выход (со стороны управляющего устройства)	Установка сумматора 1+2	✓
	Установка режима сумматора 1+2	✓
	Управление серией (старт, стоп ...)	✓
	Уставка серии	✓
	Компенсация серии	✓

1) Требуется SENSORPROM с действительными данными фракции.

2) Возвращаемое значение зависит от функции BATCH.

При ON (вкл.), возвращается прогресс серии.

При OFF (выкл.), возвращается TOTALIZER 2 (сумматор 2).