

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 1122 от 07.06.2018 г.,
№ 1153 от 29.06.2020 г.)

Расходомеры-счётчики массовые SITRANS F C

Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики массовые SITRANS F C предназначены для измерений массового расхода, массы, плотности, температуры, объёмного расхода, объёма жидкости или газа.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счётчиков массовых SITRANS F C основан на действии силы Кориолиса. В состав первичного преобразователя входят упругие стальные трубки, совершающие колебания под действием электромагнитной катушки. При движении потока жидкости или газа через расходомер в упругих стальных трубках под действием силы Кориолиса возникают колебания, разность фаз которых на противоположных концах трубок, пропорциональна массовому расходу измеряемой среды, а значение плотности измеряемой среды пропорционально резонансной частоте колебаний стальных трубок. В MASS MC1(2), FCS400, используются две параллельных трубки, в MASS 2100 и MASS FC 300 - одна трубка, имеющая форму окружности. Присоединение к трубопроводу может быть фланцевым или с помощью адаптеров.

Расходомеры-счётчики массовые SITRANS F C состоят из первичного преобразователя SITRANS F C MASS MC1(2), SITRANS FC300, SITRANS F C MASS 2100, SITRANS FCS400, SITRANS FCS300 и электронного блока SITRANS F C MASS 6000, SIFLOW FC070, SITRANS FCT010, SITRANS FCT030.

Первичный преобразователь SITRANS FCS400 работает и поставляется в комплекте с электронным блоком SITRANS FCT010 или SITRANS FCT030. Первичные преобразователи MASS MC1(2), могут работать с электронным блоком MASS 6000 или SIFLOW FC070. Первичные преобразователи MASS FC300, MASS 2100, могут работать с электронным блоком MASS 6000, SIFLOW FC070, SITRANS FCT010 или SITRANS FCT030. Первичные преобразователи SITRANS FCS300, могут работать с электронными блоками SITRANS FCT010 и SITRANS FCT030.

Электронный блок представляет собой микропроцессорное устройство, которое управляет измерительным процессом и рассчитывает массовый расход, массу и другие параметры, осуществляет также постоянную самодиагностику и выдает информацию о нештатных ситуациях. На результаты измерений массы и массового расхода не оказывают влияния температура измеряемой среды, ее плотность, давление, вязкость, проводимость и профиль потока. Связь с ПК может осуществляться по одному из следующих протоколов HART, Profibus, Profibus DP, Profibus PA, Device Net, Lon works, Modbus, Modbus RTU, RS485, CANopen.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



a) MC2 DN 50-150, DN 20-80 (Hygenic)



б) MASS 2100



в) MASS 2100 DI 1.5



г) FC300 DN 4



д) MASS 6000 Ex d



е) MASS 6000



ж) SITRANS FCT030



з) SIFLOW FC070



и) SITRANS FC410 (первичный преобразователь FCS400, вторичный преобразователь FCT010)



к) SITRANS FC430 первичный преобразователь FCS400, вторичный преобразователь FCT030)



л) SITRANS FC310 (первичный преобразователь FCS300, вторичный преобразователь FCT010)



м) SITRANS FC330 первичный преобразователь FCS300, вторичный преобразователь FCT030)



н) Общий вид SITRANS FC310, SITRANS FC330

Р и с у н о к 1 – Общий вид средства измерений



Пломба



Пломба

Р и с у н о к 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) расходомера используется для измерения массы, плотности, температуры и объема протекающей через расходомер среды, передачи результатов измерений и настройки, а также отображения данных на дисплее и конфигурировании выходов. Передача результатов измерений для расходомеров производится в виде токового сигнала в диапазоне от 0 до 20 мА (от 4 до 20 мА), частотного сигнала в диапазоне от 0 до 10 кГц, релейным выходом, а также по цифровым интерфейсам HART, RS-485 протокол ModBus RTU, Profibus PA Profile 3, Profibus DP Profile 3, DeviceNet, FOUNDATION Fieldbus HI.

Программирование микроконтроллера электроники расходомера производится на производстве. В дальнейшем исключается возможность считывания и изменения ПО за пределами завода-изготовителя как в полевых так и в лабораторных условиях. После проверки метрологических характеристик блоки электроники расходомеров маркируются соответствующими наклейками.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	SITRANS FCT010	SITRANS FCT030	MASS6000
Идентификационное наименование ПО	н/о	н/о	83C4200
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.03.xx-xx	не ниже 2.02.xx-xx (разнесённая версия) не ниже 3.02.xx-xx (компактная версия)	не ниже 3.01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-	-	5467DFCBC17E01E22417A A82881C5861
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-	MD5

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы), % – MASS 2100, MASS FC300, FCS400 – MASS MC 1(2) – FCS300	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,15$ ¹ от $\pm 0,15$ до $\pm 0,2$ ¹ $\pm 0,1$ или $\pm 0,2$ или $\pm 0,5$ или $\pm 0,6$						
Диаметр условного прохода, DN, мм	MASS FC 300	MASS 2100					
	4	1,5	3	6	15	25	40
Диапазон расходов Q, кг/ч	от 10 до 350	от 0,9 до 65	от 9 до 250	от 45 до 1000	от 180 до 5600	от 1345 до 25000	от 5370 до 52000
Предел допускаемой абсолютной погрешности установки нуля, кг/ч	0,01	0,001	0,005	0,05	0,2	1,5	6,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода (объёма), %	$\pm 0,25$						
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 650 до 2900						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -40 до +180	от -50 до +180					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,5$						
Диапазон изменения крепости, %	от 35 до 99						
MASS MC 1(2)							
Диаметр условного прохода, мм	50	65	80	100	150		
Диапазон расходов Q, кг/ч	от 11040 до 42600	от 22680 до 87000	от 29520 до 113400	от 49920 до 192000	от 132000 до 510000		
Предел допускаемой абсолютной погрешности установки нуля, кг/ч	5,52	11,34	14,8	25,0	35,5		
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 650 до 3000						

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	±1,0					
Диапазон температур измеряемой среды, С°	от -50 до +180					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода (объёма), %	±0,2					
SITRANS FC410, SITRANS FC430						
Диаметр условного прохода, Ду, мм	15	25	50	80	100	150
Диапазон расходов Q, кг/ч	от 20 до 6400	от 200 до 17700	от 750 до 70700	от 900 до 181000	от 4160 до 520000	от 6880 до 860000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки нуля, кг/ч	±0,2	±2,0	±7,5	±18,0	±41,6	±68,8
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 650 до 3000					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	±5; ±1 ²					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода (объёма), %	±0,25					
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -50 до +200					
SITRANS FC310, SITRANS FC330						
Диаметр условного прохода, Ду, мм	15	25	50	80	100	150
Диапазон расходов Q, кг/ч	от 70 до 8000	от 240 до 35000	от 800 до 90000	от 2000 до 250000	от 4000 до 520000	от 6900 до 860000

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки нуля, при пределах допускаемой относительной погрешности измерений расхода и массы $\pm 0,1$, %, кг/ч	$\pm 0,4$	$\pm 1,35$	$\pm 4,5$	$\pm 20,0$	$\pm 41,6$	$\pm 68,8$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки нуля, при пределах допускаемой относительной погрешности измерений расхода и массы $\pm 0,2$, %, кг/ч	$\pm 0,6$	$\pm 2,16$	$\pm 7,2$	$\pm 18,0$	$\pm 41,6$	$\pm 68,8$
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 650 до 3000					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	$\pm 5; \pm 1^2$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,5$					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода (объёма), %	$\pm 0,25$					
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -50 до +200					
<p>Примечания:</p> <p>1 – значение пределов допускаемой относительной погрешности расходомеров определяют по формулам: – для MASS 2100, MASS FC300, FCS400 $\pm \sqrt{(0,10)^2 + \frac{z \times 100}{Q} \frac{\delta^2}{\delta}}$ – для MASS MC 1(2) $\pm \sqrt{(0,15)^2 + \frac{z \times 100}{Q} \frac{\delta^2}{\delta}}$ где z – абсолютная погрешность установки нуля, кг/ч; Q – текущий расход, кг/ч.</p> <p>2 – При специальной калибровке.</p>						

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода, DN, мм – MASS MC 1(2)/6000 – MASS 2100/6000 – FCS400, FCS300	50; 65; 80; 100; 150 1,5; 3; 6; 15; 25; 40 15; 25; 50; 80; 100; 150
Диапазон температур окружающей среды, °С – MASS 2100; MASS MC 1(2) – MASS F C 300 – FCS400 – FCS300 – электронный блок	от -50 до +180 от -40 до +125 (от -40 до +180 по заказу) от -40 до +60 от -40 до +70 от -20 до +50
Диапазон показаний плотности, кг/м ³	от 0 до 5000
Расстояние между первичным и вторичным преобразователем, м	500
Выходные сигналы Аналоговый (3 шт.): – выходной ток, мА – нагрузка, не более, Ом – постоянная времени, с Частотный/импульсный (2 шт.): – частота выходного сигнала, кГц – длительность импульсов, с Релейный (2 шт.): – напряжение, В – ток, А	от 0 до 20, от 4 до 20 800 от 0,1 до 30 от 0 до 10 от $64 \cdot 10^{-6}$ до 4,2 42 0,5
Напряжение питания, В	
– переменный ток	220 (+10/-15 %) или от 20 до 28 (50 ±1 Гц)
– постоянный ток	от 18 до 30
Потребляемая мощность для версии 24 В, Вт для версии 220 В, В·А	6 9

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение						
Класс защиты – первичный преобразователь и электронный блок	IP20, IP67, IP68						
Диаметр условного прохода, мм	MASS F C 300	MASS 2100					
	4	1,5	3	6	15	25	40
Длина, не более, мм	190	25	400	560	620	934	1064
Масса, не более, кг	3,5	2,6	4	8	12	30	48
Диаметр условного прохода, мм	MASS MC 1(2)						
	50	65	80	100	150		
Длина, не более, мм	940	1100	1220	1480	20301		
Масса, не более, кг	34	47	58	91	190		
Диаметр условного прохода, Ду, мм	SITRANS FC410, SITRANS FC430						
	15	25	50	80	100	150	
Длина, мм, не более	265	360	610	915	1300	1569	
Масса, кг, не более	4,6	7,9	15	53	128	207	
Диаметр условного прохода, Ду, мм	SITRANS FC310, SITRANS FC330						
	15	25	50	80	100	150	
Длина, мм, не более	435	576	800	1300	1500	1725	
Масса, кг, не более	4,6	7,9	25,7	66,5	128	207	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры-счётчики массовые	SITRANS F C	1 шт.
Комплект монтажных частей (адаптеров) ¹	–	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-6670-449-2019	1 экз.

П р и м е ч а н и е - комплект адаптеров состоит из хомутов, прокладок и ответных частей, форма, которых соответствует следующим стандартам DIN 11850, DIN 11851, DIN 32676, DS/ISO 2037, ISO 2852, SMS 3008, SMS 3016, BS4825-1, BS4825-3, Tri-Clover®, Tri-Clamp®.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-6670-449-2019 «ГСИ. Расходомеры-счетчики массовые SITRANS F C. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Ростест-Москва» 29.11.2019 г.

Основные средства поверки:

установка поверочная 1-го разряда, в соответствии с ГПС (части 1 и 2), утвержденной Приказом № 256 от 07.02.2018;

установка поверочная ВПУ-Энерго-2000-ВУ-ОР (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57049-14), диапазон воспроизведения массы от 0,001 до 10 т, $U(M) = 0,039 \%$, $U(G) = 0,045 \%$;

плотномер портативный ПЛОТ-3Б (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 20270-12), погрешность $\pm 0,3 \text{ кг/м}^3$;

измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27163-09) погрешность $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$;

весы электронные К (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45158-10), КТ III;

термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32156-06), диапазон измерений от $-50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+200 \text{ }^\circ\text{C}$, погрешность $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$;

секундомер электронный Интеграл С-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44154-16), диапазон измерений от 0 до 9:59:59,99 с, погрешность $\pm 0,1 \text{ с}$;

преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33587-12), диапазон измерений от 0 до 6,0 МПа, погрешность $\pm 1,0 \%$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счётчикам массовым SITRANS F C

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г. (в части 1 и 2) Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

Приказ Росстандарта № 2825 от 29.12.2018 г. (в части 2) Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массового и объёмного расходов газа

Техническая документация фирмы «Siemens A/S Flow Instruments»

Изготовитель

Фирма «Siemens AG», Германия

Адрес: Germany, Oestliche Rheinbruecken Strasse 50, 76187 Karlsruhe

Телефон: +49 721 595-0

Web-сайт: www.siemens.com

E-mail: info@siemens.com

Производственные площадки:

Фирма «Siemens A/S Flow Instruments», Дания

Адрес: Coriolisvej 1-3, 6400 Sønderborg, Danmark

Телефон: +45 (44) 77 44 77

Фирма «Siemens S.A.S», Франция

Адрес: Usine de Haguenau, 1 Chemin de la Sandlach 67506 Haguenau Cedex, Франция

Телефон: +33 3 69 06 55 55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сименс» (ООО «Сименс»)

ИНН 7725025502

Адрес: 115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9

Телефон: +7 (495) 737-10-37

Факс: +7 (495) 737-23-99

Испытательные центры

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

(Редакции приказов Росстандарта № 1122 от 07.06.2018 г., № 1153 от 29.06.2020 г.)

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.