

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1122 от 07.06.2018 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 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.

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)

Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Рисунок 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

Таблица 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	2.03.xx-xx	2.02.xx-xx (разнесённая версия) 3.02.xx-xx (компактная версия)	3.01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-	-	5467DFCBC17E01E22417A A82881C5861
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и массы, % - MASS 2100, MASS FC300, FCS400 - MASS MC 1(2)	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,15$ ¹ от $\pm 0,15$ до $\pm 0,2$ ¹						
Диаметр условного прохода, мм	MASS F C 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 объёма, %	$\pm 0,25$						
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 0,1 до 2,9						
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, °C	от -40 до +180	от -50 до +180					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,5$						
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 0,5 до 3,5						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	$\pm 1,0$						

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение					
Диапазон температур температур измеряемой среды, С°	от -50 до +180					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма, %	±0,2					
SITRANS FC410, SITRANS FC430						
Диаметр условного прохода, Ду, мм	15	25	50	80	100	150
Максимальный расход, кг/ч	3700	11500	52000	136000	285800	459200
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 1 до 5000					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	±5; ±1 ²					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5					
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -50 до +200					
<p>П р и м е ч а н и е :</p> <p>1 - значение пределов допускаемой относительной погрешности расходомеров определяют по формулам:</p> <p>- для MASS 2100, MASS FC300, FCS400</p> $\pm \sqrt{(0,10)^2 + \frac{z \times 100 \sigma}{Q \delta}}^2$ <p>- для MASS MC 1(2)</p> $\pm \sqrt{(0,15)^2 + \frac{z \times 100 \sigma}{Q \delta}}^2$ <p>где z - абсолютная погрешность установки нуля, кг/ч; Q - текущий расход, кг/ч.</p> <p>2 - При специальной калибровке.</p>						

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода, DN, мм - MASS MC 1(2)/6000 - MASS 2100/6000 - FCS400	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 - электронный блок	от -50 до +180 от -40 до +125 (от -40 до +180 по заказу) от -40 до +60 от -20 до +50
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	658	780	940	1100	1220	1480	2030
Масса, не более, кг	16	22	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	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры-счётчики массовые	SITRANS F C	1
Паспорт		1
Комплект монтажных частей (адаптеров) ¹		1
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки		1

Пр 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 МП 52346-12 «ГСИ. Расходомеры-счётчики массовые SITRANS F C. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 10.12.2012 г.

Основные средства поверки:

установка расходомерная для измерений массового расхода жидкости с погрешностью $\pm 0,05$ % и рабочей средой (вода, керосин, минеральное масло и т.п. с плотностью от 700 до 1000 кг/м³);

электронный счётчик импульсов амплитудой до 50 В, частотой до 10 кГц;

набор ареометров АНТ-1 по ГОСТ 18481-81, ПГ $\pm 0,5$ кг/м³;

термометр электронный с диапазоном измерения от 0 до +100 °С, погрешность $\pm 0,1$ °С;

миллиамперметр постоянного тока, диапазон измерений от 0 до 20 мА, погрешность $\pm 0,05$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёмного и массового расходов газа

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкости

Техническая документация фирмы «Siemens A/S Flow Instruments»

Изготовитель

Фирма «Siemens A/S Flow Instruments», Дания

Адрес: Coriolisvej 1-3, 6400 Sønderborg, Danmark

Телефон: +45 (44) 77 44 77

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

Испытательный центр

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»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31

Телефон: 8 (495) 544 00 00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

(Редакция приказа № 1122 от 07.06.2018 г.)

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.