

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры - счетчики электромагнитные SITRANS FM

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM (далее - расходомеры) предназначены для измерений расхода и количества электропроводных жидкостей с удельной электрической проводимостью от 5 мкСм/см и выше при учетно-расчетных и технологических операциях.

#### Описание средства измерений

Расходомеры состоят из первичных преобразователей MAG 1100, MAG 1100F, MAG 1100HT, MAG 3100, MAG 3100P, MAG 3100HT, MAG 5100W и преобразователей сигналов MAG 5000, MAG 5000CT, MAG 6000, MAG 6000CT, MAG6000SV, MAG 6000I, MAG 8000CT, MAG 8000.

Каждый первичный преобразователь может работать с любым из указанных преобразователей сигналов.

Принцип действия расходомера основан на явлении электромагнитной индукции, при котором в потоке жидкости протекающем через наведенной системой электромагнитов магнитное поле, возникает электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная скорости потока. Возникшая ЭДС, преобразуется в значение среднего объемного расхода и/или объема.

Сигнал от первичного преобразователя по экранированным проводам подается на вход электронного блока, обеспечивающего его дальнейшую обработку и формирование импульсного электрического сигнала несинусоидальной формы с программируемым весом импульса.

Преобразователи сигналов изготавливаются в двух исполнениях: для компактного монтажа непосредственно на первичном преобразователе и для отдельного монтажа на стене или стойке. В программируемую память преобразователя сигналов заносятся установочные параметры: диаметр, калибровочная характеристика и другая служебная информация необходимая для работы расходомера. Преобразователь сигналов осуществляет постоянную самодиагностику и выдает информацию о нештатных ситуациях.

Преобразователи сигналов настраиваются при помощи системы меню и имеют пропорциональные расходу токовый и частотно-импульсный выходы, а также релейный выход.

Расходомеры с первичными преобразователями MAG 1100, MAG 3100, MAG 3100P, MAG 5100W используются для измерений расхода воды и других проводящих жидкостей, MAG 1100F - для измерений пищевых жидкостей.

Все преобразователи сигналов имеют защиту от несанкционированного доступа в виде пароля, а модели MAG 5000CT и MAG 6000CT имеют дополнительную механическую защиту.

Связь с внешним компьютером осуществляется по одному из следующих протоколов HART, Profibus, Device Net, Modbus, RS485, Foundation Fieldbus.

#### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) расходомера используется для измерения объема протекающей через расходомер среды относительно диаметра датчика, 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 0-20 мА (4-20 мА), частотного сигнала в диапазоне 0 ... 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 H1.

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 блока электроники расходомеров маркируются соответствующими наклейками.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Новосибирск (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Класс защиты ПО по МИ 3286-2010 - «А».

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MAG5000 FW	A5E01716755G DS:04	4.04X03	AA8B7599F7C24E0A 212C9BDB63C9A109	MD5 согласно RFC1321
MAG6000 FW	A5E01716755E DS:04	4.04	BBB176F62333A8DF 33F025F70A0BE341	MD5
MAG8000 FW	087C4054 DS:03	3.03	973E6F12F8C9148C4 59CE56438B50422	MD5

Фотография общего вида



Место пломбировки 1



Место пломбировки 2



### Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема, % - при использовании преобразователя сигналов MAG 6000, MAG 6000 I, MAG 6000 CT -при использовании преобразователя сигналов MAG 5000, MAG 5000 CT -для MAG 8000	±0,2 для $V \geq 0,5$ м/с ±0,2... 1,2 для $0,1 \leq V \leq 0,5$ м/с ±0,4 для $V \geq 0,5$ м/с ±0,4...2,25 для $0,1 \leq V \leq 0,5$ м/с ±0,5 для $V \geq 0,5$ м/с ±0,5...2,25 для $0,1 \leq V \leq 0,5$ м/с
Диапазон температур окружающей среды, °С - первичный преобразователь - преобразователь сигналов	- 40 ... +100 - 20 ... +60
<b>Выходные сигналы</b>	
Аналоговый: -выходной ток, мА -нагрузка, Ом -постоянная времени, с	0...20; 4...20 <800 0,5...30
Частотно-импульсный: -частота выходного сигнала, кГц -длительность импульсов, с	0...10 $64 \cdot 10^{-6} \dots 4,2$
Релейный: -напряжение, В -ток, А	42 0,5
Напряжение питания, В -переменного тока -постоянного тока -для MAG 8000	220 (+10/-15%) 11 ... 30 батарежное и/или сетевое питание
Частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, ВА	9
Класс защиты -первичный преобразователь -преобразователь сигналов	IP 68 IP 67/IP 68
Максимальное расстояние между первичным преобразователем и преобразователем сигналов, м	500

Наименование параметра	MAG 1100/1100F/ 1100HT	MAG3100/3100P/ 3100HT	MAG5100W	MAG 8000
Диаметр условного прохода, мм	2 ... 100 10 ... 100* 15 ... 100**	15...2000	15...1200	25...1200
Максимальное рабочее давление, МПа	4,0	10,0	4,0	
Диапазон скоростей жидкости, м/с	0...10			
Диапазон температур измеряемой среды, °С	-20 ... 150 -30 ... 130* -20 ... 200**	-40... 180	-10...70	0...70

Диапазон температур окружающей среды, °С	-40...100		-40...70	-40...90
Футеровка внутренней части	Керамика, тефлон	Неопрен, эбонит, полиуретан, PTFE, EPDM, Linatex, Novolak	Эластомер, эбонит, NBR, EPDM	
Материал электродов	Платина, хастеллой	Хастеллой, титан, тантал, монель, платина/иридий, AISI316Ti	Хастеллой	
Соединение с трубопроводом	Бесфланцевое, адаптеры	Фланцевое		
Защита	IP 67/IP 68			

\* - для MAG 1100F

\*\* - для MAG 1100HT

Наименование параметра	MAG 1100/1100F/1100HT												
Диаметр условного прохода, мм	2	3	6	10	15	25	40	50	65	80	100		
Максимальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	0,113	0,254	1,0	2,8	6,4	17,7	45,2	70,7	120	181	282		
Длина расходомера, не более, мм	64			66		130	151	163	192	226	184		
Масса, не более, кг	2,2					3,0		4,2	5,5	5,0	7,0	6,0	10

Наименование параметра	MAG 3100/MAG 5100W/ MAG 8000										
Диаметр условного прохода, мм	15	25	40	50	65	80	100	125	150	200	
Максимальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	6,4	17,7	45,2	70,7	120	181	282	441	636	1130	
Длина расходомера, не более, мм							200	250	275	300	350
-для 1,6 МПа							-	-	-	-	-
-для 4 МПа	200						-	-	-	-	-
Масса, не более, кг	5	6	8	13	14	15	20	25	30	50	

Наименование параметра	MAG 3100/MAG 5100W/ MAG 8000											
Диаметр условного прохода, мм	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	900	
Максимальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	1766	2543	3462	4500	5700	7100	10150	13800	15904	18100	22900	
Длина расходомера, не более, мм	450	500	550	600	600	625	750	875	750	1000	1125	
Масса, не более, кг	70	80	110	125	175	200	300	350	329	475	560	

Наименование параметра	MAG 3100/ MAG 5100 W/ MAG 8000					
Диаметр условного прохода, мм	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Максимальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	28250	40700	55350	72350	91550	113000

Длина расходомера, мм при 1,6 МПа	1250	1500	1750	2000	2250	2500
Масса, не более, кг	700	1250	1750	2340	3250	4060

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM	1	По заказу
Паспорт	1	
Комплект монтажных частей (адаптеров) *	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

\* - комплект адаптеров состоит из хомутов, прокладок и ответных частей, форма которых соответствует следующим стандартам: DIN 11850, DIN 11851, DIN 32676, DSASO 2037, ISO 2852, SMS 3008, SMS 3016, BS4825-1, BS4825-3, Tri-Clover®, Tri-Clamp®.

### Поверка

осуществляется по документу МП 35024-07 «Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 25.05.2007г. Основное поверочное оборудование:

- поверочные расходомерные установки с погрешностью  $\pm 0,06\%$ ,  $\pm 0,12\%$ ;
- электронный счетчик импульсов амплитудой до 50 В и частотой до 10 кГц;
- миллиамперметр постоянного тока, пределы измерений 0...20 мА с погрешностью  $\pm 0,05\%$ ;
- устройство SITRANS F M Magflo Verificator.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM», Руководство по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам электромагнитным SITRANS FM

- 1.ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- 2.ГОСТ 28723-90 «Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний».
- 3.ГОСТ Р 8.654-2009 «Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».
- 4.Техническая документация фирмы-изготовителя.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93