Технический паспорт 10/14-6.41-RU Rev. H

Sensyflow FMT500-IG
Тепловой массовый расходомер

Прямое измерение массового расхода газов
— Без дополнительной компенсации давления и температуры

Цифровая обработка измеренных значений с улучшенным качеством сигнала

Широкий диапазон измерений вплоть до 1:150
— Заводская калибровка. При необходимости предоставляется сертификат DAkkS / ILAC
— Технологическая калибровка с использованием очищенных газов и газовых смесей (опционально)

Высокая точность измерения

Короткое время срабатывания ≤ 0,5 с

Крайне незначительная потеря давления

Отсутствуют подвижные детали, отсутствует износ, не требуется техническое обслуживание

Определенная, воспроизводимая монтажная позиция посередине трубопровода
— Трубные элементы для DN 25 ... DN 200 (1 - 8“)
— Переходники под приварку для трубопроводов большего диаметра и прямоугольных каналов
— Надежная и удобная сменная арматура

Компактная конструкция с подсвечиваемым дисплеем

Блочная модель с отдельным настенным корпусом

Связь
— PROFIBUS DPV1 или аналоговый / HART-сигнал

Функции диагностики и аварийной сигнализации

Сертификаты взрывозащиты
— ATEX
— FM / CSA
— ГОСТ РФ

Содержание

1 Общие характеристики ... 3
1.1 Принцип действия и структура системы ... 3
1.2 Обзор моделей ... 4
1.3 Обзор расходомера Sensyflow FMT500-IG ... 5
2 Технические характеристики ... 6
3 Электрические соединения ... 8
4 Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты ... 13
4.2 Параметры безопасности входов и выходов ... 15
5 Связь ... 17
5.1 HART ... 17
5.2 PROFIBUS DPV1 ... 17
6 Габариты ... 18
7 Рекомендации по монтажу ... 20
7.1 Переходник под приварку для Sensyflow FMT500-IG ... 20
7.2 Переходник под приварку с шаровым краном для Sensyflow FMT500-IG ... 21
7.3 Встроенное устройство для быстрой смены, для Sensyflow FMT500-IG ... 22
8 Рекомендуемые компенсационные входные и выходные секции в соответствии с DIN EN ISO 5167-1 ... 24
9 Информация для заказа ... 25
9.1 Дополнительные сведения по оформлению заказа ... 28
10 Анкета ... 29

1 Общие характеристики

1.1 Принцип действия и структура системы

Sensyflow FMT500-IG - это термический расходомер для газов. Метод измерения (пленочный термоанемометр) позволяет определять массовый расход и температуру газа напрямую. Нормальная плотность газа принимается в расчет, поэтому стандартный объемный расход определяется без какой-либо дополнительной компенсации давления или температуры.

Измерительная система Sensyflow FMT500-IG в компактной версии состоит из преобразователя, измерительного датчика и трубного элемента. В блочном исполнении измерительный датчик и измерительный преобразователь соединены с помощью кабеля, максимальная длина которого составляет до 50 м (164 ft.). В зависимости от исполнения измерительный датчик передает измерительные сигналы посредством шины PROFIBUS или в виде аналогового сигнала / сигнала HART. Управление осуществляется через протокол обмена данными PROFIBUS / HART или на месте с помощью магнитного штифта.

Трубные элементы выпускаются в различных модификациях для номинальных диаметров условного прохода от DN 25 до DN 200 (1 ... 8“). Кроме того, есть возможность установить измерительный датчик через переходник в прямоугольный канал или трубу произвольного диаметра. За долгие годы применения в химической промышленности термические массовые расходомеры газа, в основе работы которых лежит аналоговая технология, зарекомендовали себя как измерительные приборы высшего качества. Цифровой Sensyflow FMT500-IG представляет собой продукт последовательного совершенствования этой доказавшей свою надежность технологии.

Физические основы измерения

Тепловые методы измерения расхода предусматривают охлаждение нагретого сопротивления потоком рабочей среды и преобразование значения сопротивления в измерительный сигнал тем или иным путем. В случае пленочных термоанемометров с постоянной регулировкой разности температур имеется пластинчатое сопротивление, температура которого постоянна и превышает температуру ненагретого датчика, находящегося в потоке газа. При этом тепловая мощность, необходимая для удержания температуры сопротивления на заданном уровне, напрямую зависит от скорости потока и вещественных свойств газа. Если состав газа известен (и неизменен), массовый расход можно вычислить путем электронной обработки характеристики "ток нагрева/массовый расход", не прибегая к дополнительной компенсации давления или температуры. При использовании метода постоянной мощности измеряется возникающая при неизменной мощности нагрева разность температур, формирующаяся также в результате отвода массовым потоком определенного количества тепла. Нормальная плотность газа позволяет непосредственно определить на основе этого стандартный объемный расход. При высокой динамике диапазона измерения вплоть до 1:150 достигается точность, составляющая менее 1% от измеренного значения.

Цифровой метод Sensyflow

Запатентованная технология Sensyflow предусматривает поступление на измерительный преобразователь 4 сигналов. Среди них наряду с данными о тепловой мощности имеются данные о температуре рабочей среды и нагреваемого измерительного элемента, которые могут быть использованы для компенсации температурной зависимости параметров газа. Загрузив параметры газа в измерительную систему, можно рассчитать и выполнить оптимальные настройки для каждой рабочей точки технологического процесса.

Преимущества цифровой концепции

- Наличие нескольких первичных и вторичных сигналов позволяет их параллельный вывод на интерфейс полевой шины. Это позволяет выполнить на одно измерение температуры газа меньше.
- Полноцифровая система обработки сигнала позволяет адаптировать управление сенсорным блоком и преобразование сигнала к условиям процесса. Таким образом обеспечивается оптимальная динамика измерения даже при изменяющихся условиях эксплуатации.
- Цифровой метод Sensyflow еще более расширяет доступный измерительный диапазон.

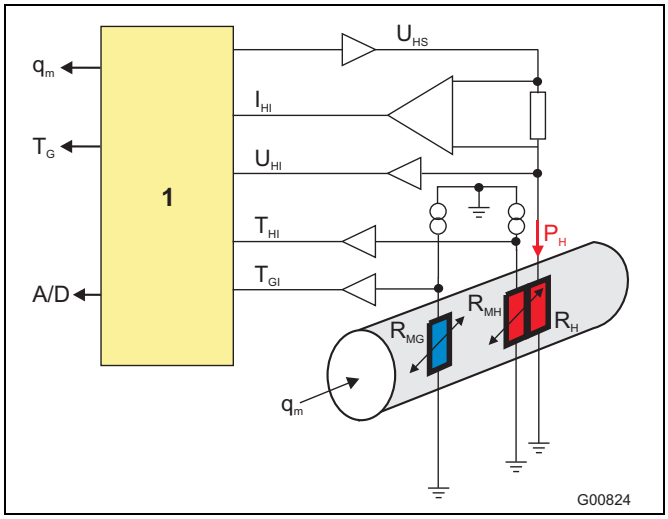


Рис. 1: Принцип измерения FMT500-IG с использованием цифровой технологии

1 ЦПУ и обработка сигнала

q_m	массовый расход газа
T_G	температура газа
A/D	сигнализация, диагностика
U_{HS}	номинальное значение нагревателя
I_{HI}	фактическое значение нагревателя
U_{HI}	фактическое значение нагревателя
T_{HI}	фактическое значение нагревателя
T_G	фактическое значение газа
R_{MG}	измерительное сопротивление температуры газа
R_{MH}	измерительное сопротивление температуры нагревателя
R_H	нагревательное сопротивление
P_H	мощность нагрева

- Измерение температуры нагревательного резистора с параллельным регулированием нагревательной мощности позволяет ограничить эту температуру. В случае неисправности установки, влекущей за собой выход температуры газа за пределы диапазона, указанного в спецификации, нагревательная мощность отключается, а прибор посылает эквивалентное значение с дополнительным предупредительным сигналом. Оба мероприятия позволяют значительно увеличить срок службы в режиме повышенных температур, а также повышают уровень безопасности установки для пользователя.
- Расширение диапазона применения, а также дополнительные возможности экономии предоставляют диагностические инструменты цифрового прибора Sensyflow. Имеющиеся в нем функции позволяют выполнять профилактическое обслуживание измерительной системы и установки благодаря возможности оценки, сохранения и сигнализирования времени работы, температурных максимумов и нагрузок в системе. Результатом является прямое снижение расходов в результате предотвращения поломок и простоя установки.

Типичные задачи

- объемная газометрия в химии и производственных процессах
- подсчет расхода сжатого воздуха
- управление газовыми горелками
- измерение канализационных газов и регенерационного воздуха в очистных сооружениях
- газометрия в разделителях воздуха
- измерение водорода в технологических процессах

1.2 Обзор моделей

Тип	FMT500-IG	FMT500-IG Взрывозащищенное исполнение
Область применения	Технологические процессы	
Рабочие газы	Газы и газовые смеси известного состава	
Взрывозащита	Декларация изготовителя ATEX II 3 G и II 3 D, зона 2/22	Сертификат KEMA 03ATEX2100 ATEX II 1/2 G и II 2 D, зоны 0, 1, 21 ГОСТ РФ, зоны 0 и 1 FM/CSA Cl.1 Div. 1 или Cl.1 Div. 2
Конструкция / габариты / вес	в зависимости от номинального диаметра условного прохода	
Материал (по умолчанию)	нержавеющая сталь, сенсор керамический (другие материалы по запросу)	
Присоединение к трубе (по умолчанию)	Фланец стандарта EN1092-1 форма B1, PN 40 (DIN 2635 форма C) или ASME B 16.5 Cl. 150 / 300	
Компоненты системы	Измерительный преобразователь Измерительный датчик Трубный элемент конструкции 1 или 2 или переходник под приварку	
Стандартные номинальные диаметры условного прохода	Трубный элемент конструкции 1: промежуточный фланец DN 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200 – ASME 1 1/2“, 2“, 3“, 4“, 6“, 8“ Трубный элемент конструкции 2: измерительная секция DN 25, 40, 50, 65, 80 – ASME 1“, 1 1/2“, 2“ Переходник под приварку для прямоугольных каналов или труб с диаметром условного прохода ≥ DN 100 (4“)	
Степень защиты	IP 67 (IP 66 для измерительных датчиков блочной конструкции)	

Оборудование и функции прибора

- Графический дисплей, с подсветкой, 120 x 32 точки
- Измерение массового и стандартного расхода, отображение результата измерений в числовой форме или в виде столбиковой диаграммы
- Функция интегратора (суммирующего счётчика), включающая в себя функции Пуск/Стоп, сброса и установки предварительных значений
- Измерение температуры газа
- 4 характеристики для различных газов или диаметров труб (в качестве опции)
- Сохранение макс. / мин. значения расхода, температуры газа и корпуса
- Функция сигнализации и предельных значений
- Сигналы состояния и диагностические сигналы
- Счетчик времени работы
- Моделирование измерительных значений и сигналов состояния
- Возможна настройка измеряемых значений пользователем непосредственно на месте
- Меню ввода, защищенное паролями
- Экранное меню на 4 языках
- Локальное управление с помощью магнитного штифта
- FDT / DTM для ввода параметров через ASSET VISION DAT200 и DTM400 или систему управления
- Простой ввод в эксплуатацию с помощью меню "Easy set-up" (аналоговая / HART-версия)
- Декларация изготовителя о соответствии правилам техники безопасности согласно IEC 61508 для аналоговой версии / HART-версии опционально

Обмен данными посредством PROFIBUS версия DPV1

- согласно профилю PA 3.0, макс. скорость передачи 1,5 Мбод, возможно прямое присоединение к искробезопасной PROFIBUS DP во взрывоопасных зонах.

Сигнальные выходы и входы аналоговой / HART-версии

- Связь по протоколу HART посредством аналогового сигнала 4 ... 20 мА
- Токовый выход для значения расхода
- 2 цифровых выхода Open Collector с возможностью настройки в качестве
  - частотного выхода для расхода и температуры газа
  - импульсного выхода для интегратора (суммирующего счетчика)
  - переключающего выхода для предельных значений и сигнализации отдельных и общих неисправностей
- 2 цифровых входа с возможностью настройки в качестве
  - внешнего переключения характеристик
  - пуска/остановки или сброса интегратора
- Выход 24 В DC для входной/выходной схемы или для питания измерительного преобразователя (макс. 30 мА, не для взрывозащищенных версий).

1.3 Обзор расходомера Sensyflow FMT500-IG

Компактная конструкция с дисплеем

Блочная конструкция с измерительным датчиком в магнитопроводящем корпусе

Трубный элемент конструкции 1, в исполнении с промежуточным фланцем
DN 40 ... DN 200 / ASME 1 1/2 ... 8“

Встроенное устройство для быстрой замены в исполнении с промежуточным фланцем
DN 50 ... DN 200 / ASME 2 ... 8“

Трубный элемент конструкции 2, в качестве измерительной секции
DN 25 ... DN 80 / ASME 1 ... 2“

Переходник под приварку
от DN 100 / ASME 4“

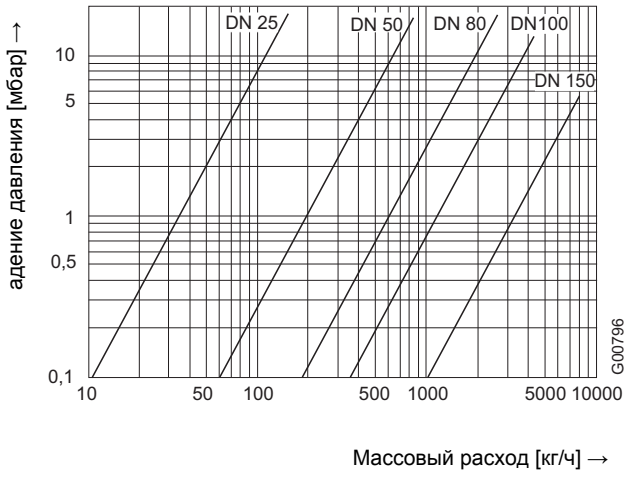
Переходник под приварку с шаровым краном
от DN 100 / ASME 4“

Рис. 2

1 центрирующий штифт со стороны выпуска
2 Измерительный датчик FMT500-IG
3 Измерительный преобразователь
4 Клеммная коробка

2 Технические характеристики

Тип	**FMT500-IG**				**FMT500-IG Взрывозащищенное исполнение**			
Измеряемый параметр (газы)	Расход газов и газовых смесей известного состава							
Диапазон измерений Диаметр условного прохода (DN)	**q_{min} кг/ч**	**q_{max} кг/ч**	**q_{min} Нм³/ч**	**q_{max} Нм³/ч**	**q_{min} кг/ч**	**q_{max} кг/ч**	**q_{min} Нм³/ч**	**q_{max} Нм³/ч**
			для 0 °C (32 °F) / 1013,25 кПа (14,696 psia)				для 0 °C (32 °F) / 1013,25 кПа (14,696 psia)	
DN 25	0 ...	180	0 ...	140	0 ...	160	0 ...	120
DN 40	0 ...	450	0 ...	350	0 ...	430	0 ...	330
DN 50	0 ...	750	0 ...	580	0 ...	700	0 ...	540
DN 65	0 ...	1.400	0 ...	1.100	0 ...	1.200	0 ...	920
DN 80	0 ...	2.000	0 ...	1.500	0 ...	1.700	0 ...	1.300
DN 100	0 ...	3.200	0 ...	2.500	0 ...	3.000	0 ...	2.300
DN 125	0 ...	5.600	0 ...	4.300	0 ...	5.100	0 ...	3.900
DN 150	0 ...	9.000	0 ...	7.000	0 ...	8.000	0 ...	6.200
DN 200	0 ...	15.000	0 ...	12.000	0 ...	13.000	0 ...	10.000
до 3 000 mm	0 ...	3.000.000	0 ...	2.300.000	0 ...	2.700.000	0 ...	2.100.000
(модификации большего диаметра или для каналов прямоугольного сечения поставляются по запросу)								
Диапазон измерений Номинальный диаметр условного прохода (дюймы)	**q_{min} ф/ч**	**q_{max} ф/ч**	**q_{min} SCFM**	**q_{max} SCFM**	**q_{min} ф/ч**	**q_{max} ф/ч**	**q_{min} SCFM**	**q_{max} SCFM**
			для 15 °C (59 °F) / 1013,25 кПа (14,696 psia)				для 15 °C (59 °F) / 1013,25 кПа (14,696 psia)	
1,0	0 ...	350	0 ...	75	0 ...	310	0 ...	65
1,5	0 ...	880	0 ...	190	0 ...	860	0 ...	185
2,0	0 ...	1.500	0 ...	330	0 ...	1.400	0 ...	310
3,0	0 ...	4.000	0 ...	860	0 ...	3.300	0 ...	720
4,0	0 ...	6.400	0 ...	1.400	0 ...	6.000	0 ...	1.300
6,0	0 ...	18.500	0 ...	4.000	0 ...	16.500	0 ...	3.600
8,0	0 ...	32.000	0 ...	6.900	0 ...	27.500	0 ...	6.000
120,0	0 ...	6.600.000	0 ...	1.400.000	0 ...	6.000.000	0 ...	1.300.000
(модификации большего диаметра или для каналов прямоугольного сечения поставляются по запросу)								
Примечания по диапазону измерения	Приведены ориентировочные значения для работы с воздухом или азотом при атмосферном давлении (другие газы по запросу). По запросу значение $q_{макс}$ может быть увеличено на 10% (при этом точность измерения в расширенном диапазоне снижается). В случае с водородом и гелием нижний предел измерительного диапазона обычно составляет ок. 10 % верхнего предела.							
Погрешность	В калибровочных условиях в заданном диапазоне измерения							
Воздух, азот	≤ ± 0,9 % от измеренного значения ± 0,05 % от конечного значения, возможного для данного номинального диаметра условного прохода (см. диапазоны измерения)							
другие газы	≤ ± 1,8 % от измеренного значения ± 0,10 % от конечного значения, возможного для данного номинального диаметра условного прохода (см. диапазоны измерения) Спецкалибровка по запросу							
Воспроизводимость	< 0,2 % от измеренного значения, $t_{изм.}$ = 10 с							
Влияние температуры рабочей среды	< 0,05 % / K от измеренного значения (зависит от типа газа)							
Влияние давления рабочей среды	< 0,2 %/100 кПа (/бар) от измеренного значения (зависит от типа газа)							
Время срабатывания	T_{63} = 0,5 с T_{63} = 2 с для зоны 2/22 Версия с исп. метода постоянной мощности				T_{63} = 2 с			

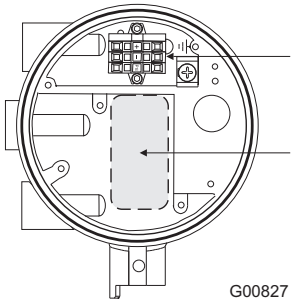
Тип	FMT500-IG	FMT500-IG Взрывозащищенное исполнение
Условия эксплуатации		
Рекомендуемые компенсационные входные и выходные секции	В соответствии с DIN EN ISO 5167-1 мин. впускная секция 15 x D, мин. выпускная секция 5 x D	
Условия окружающей среды		
Температура окружающей среды Измерительный преобразователь Измерительный датчик блочная конструкция	-25 ... 50 °C (-13 ... 122 °F) для зоны 2/22 Версии: - 20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F) -25 ... 80 °C (-13 ... 176 °F) для зоны 2/22 Версии: -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F) -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)
	Другие монтажные положения - по запросу	
Температура хранения	-25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)	
Степень защиты	IP 67 (IP 66 для измерительных датчиков блочной конструкции)	
Условия технологического процесса		
Рабочая температура измеряемой среды (датчик)	Стандартный диапазон: -25...150 °C (-13...302 °F) Расширенный диапазон: -25...300 °C (-13...572 °F) исполнение для зоны 2/22: -20...150 °C (-4...302 °F)	согласно температурным классам допусков по взрывобезопасности макс. -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F) (версия для -40 °C по запросу)
Рабочее давление	4 x 10^6 Па (40 бар [580 psi])	
Потеря давления (в логарифмическом представлении)	< 1,0 кПа (10 мбар [0,1450 psi]), типичное значение 0,1 кПа (1 мбар [0,0145 psi])  	
Энергоснабжение		
Напряжение	Широкодиапазонный блок питания: 110 ... 230 В AC/DC ± 10 % (f = 48 ... 62 Гц) Низковольтный блок питания: 24 В AC/DC ± 20 % (f = 48 ... 62 Гц)	
Потребляемая мощность	20 ВА, потребляемый ток < 800 мА, мин. номинал предохранителя 2 А инерционный	
Кабельный ввод	M20 x 1,5 или ½“NPT	
Выход		
Вариант аналоговый сигнал / HART Аналоговый выход Цифровые выходы Цифровые входы	0/4 ... 20 мА, полное сопротивление нагрузки < 600 Ω (IG-Ex < 400 Ω), гальванически развязан, сигнал тревоги при < 3,5 или > 22 мА 2 пассивные оптопары (ок. 100 мА), исп. в качестве частотного, импульсного или переключающего выхода 2 x 24 В лин. тип. 10 мА (low < 2 мА, high > 10 мА), переключающий вход	
Класс монтажа	Категория перенапряжения III, степень загрязнения 2	

3 Электрические соединения

Измерительный преобразователь моноблочной конструкции

L / + фаза / клемма "+"
N / - нулевой провод / клемма "-"
PE Заземление

Широкодиапазонный блок питания 110 ... 230 В AC/DC ± 10 %
или
Низковольтный блок питания 24 В AC/DC ± 20 %

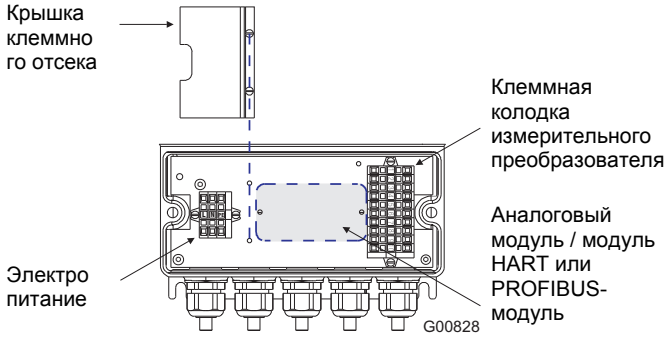


Измерительный преобразователь разнесенной конструкции

L / + фаза / клемма "+"
N / - нулевой провод / клемма "-"
PE Заземление

Широкодиапазонный блок питания 110 ... 230 В AC/DC ± 10 %
или
Низковольтный блок питания 24 В AC/DC ± 20 %

Кабельное соединение 1:1 от клеммной колодки измерительного преобразователя к клеммной колодке измерительного датчика, клеммы 1 ... 10 (клемма 6 не используется).

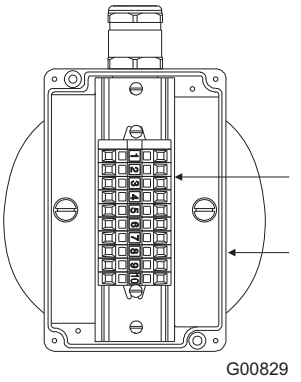


Измерительный датчик разнесенной конструкции

Измерительный датчик	Клеммы 1 ... 10
Кабель	мин. 9 жил
Минимальное сечение	мин. 0,5 мм^2 AWG 20
Макс. длина кабеля	50 м (164 ft.) (25 м [82 ф.] для версии для зоны 2/22 с исп. метода постоянной мощности)

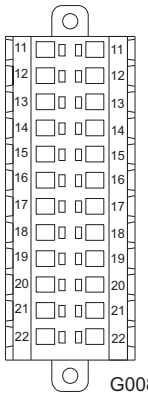
Кабельное соединение 1:1 от клеммной колодки измерительного преобразователя к клеммной колодке измерительного датчика, клеммы 1 ... 10 (клемма 6 не используется).

С одной стороны экран кабеля следует подсоединить к металлическому сальнику распределительной коробки.



Аналоговый модуль / модуль HART

11	Экран
12	+ I_{out} аналоговый выход / HART
13	- I_{out} аналоговый выход / HART
14	+ 24 В DC для внешнего питания, 30 мА макс.
15	GND 24 В
16	D_{out} 1
17	D_{out} 2
18	GND D_{out} (D_{out} 1 + 2)
19	D_{in} 1
20	D_{in} 2
21	GND D_{in} (D_{in} 1 + 2)
22	Экран



Модуль PROFIBUS

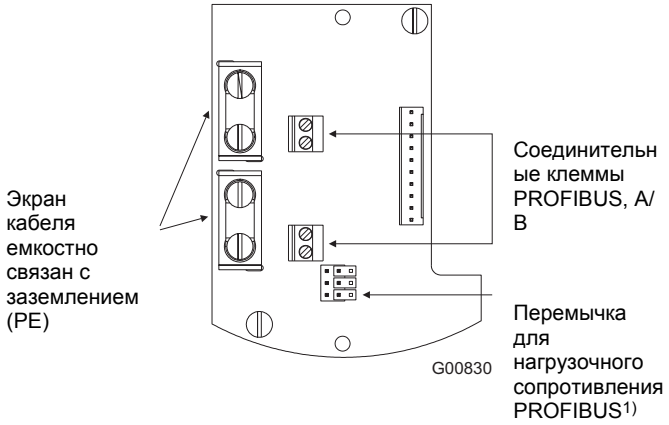
A	PROFIBUS DPV1 сигнал in/out
B	PROFIBUS DPV1 сигнал in/out

Примечание:

При отсоединении соединительного кабеля PROFIBUS от прибора разрывается все шинное соединение, что обусловлено особенностями системы. В качестве альтернативы для этого варианта см. версию с разъемом DP M12 (глава 3.1.3).

[1)] Примечание по нагрузочному сопротивлению: Заглушку шины путем установки перемычек использовать только тогда, когда устройство является единственным на данной ветви PROFIBUS.

Входящий и выходящий кабели PROFIBUS подключаются соответственно к клемме A (зеленый кабель) и B (красный кабель). Подключение к других клеммным блокам запрещено (шина CAN, только для внутреннего пользования).

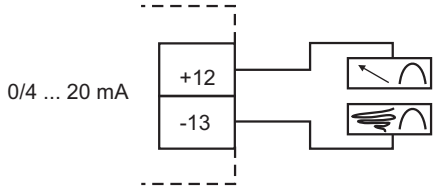


3.1.1 Маркировка

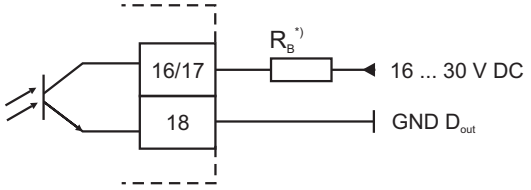
Измерительный преобразователь блочной конструкции	Измерительный датчик блочной конструкции	Моноблочная конструкция
II 3G EEx nA II T4 **II 3D IP 67 T 115 °C** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)	**II 3G EEx nA II T4** **II 3D IP 66 T 150 °C** $T_{окр}$ = -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F) T_{medium} = -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)	**II 3G EEx nA II T4** **II 3D IP 67 T 150 °C** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F) T_{medium} = -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)

3.1.2 Примеры подключения периферийных устройств (связь по аналог. протоколу / HART)

Активный выход постоянного тока



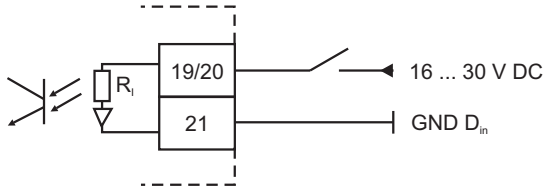
Пассивные цифровые выходы, отопара



Прим. в качестве частотного, импульсного или переключающего выхода

*) $R_B \leq U_{ce} / I_{ce}$

Цифровые входы



G00832

Рис. 3

3.1.3 PROFIBUS DPV1 с разъемом DP M12

Исполнение с соединительным разъемом PROFIBUS DP M12 позволяет производить рассоединение прибора и шины без нарушения работы PROFIBUS DP. Вместо центрального кабельного сальника поставляется разъем DP M12 в сборе и с готовой проводкой.

Для присоединения к проводу PROFIBUS DP требуется по одному Т-образному штекеру, кабельному разъему и штекеру (см. принадлежности).

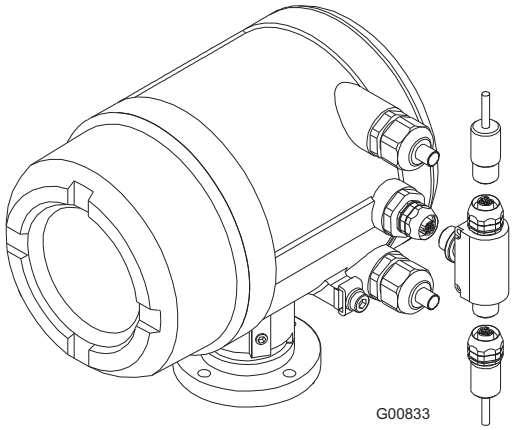
Степень защиты штекерных соединений: IP 66

Поставляется только для невзрывозащищенного компактного исполнения.

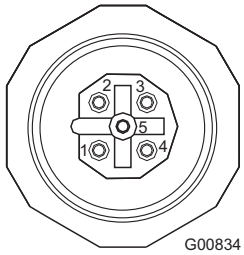
Прочие исполнения Т-образных распределителей и соответствующих штекерных соединителей типа DP см. в тех. паспорте 10/63-6.40.

Распределение соединительных контактов на приборе

Контакт	Сигнал	Значение
1	VP	+ 5 В
2	RxD/TxD-N	Приём данных / передача данных Провод A (зелёный)
3	DGND	Потенциал передачи данных
4	RxD/TxD-P	Приём данных / передача данных Провод B (красный)
5	Экран	Экран / заземление
Резьба	Экран	Экран / заземление



G00833



G00834

Измерительный преобразователь моноблочной конструкции

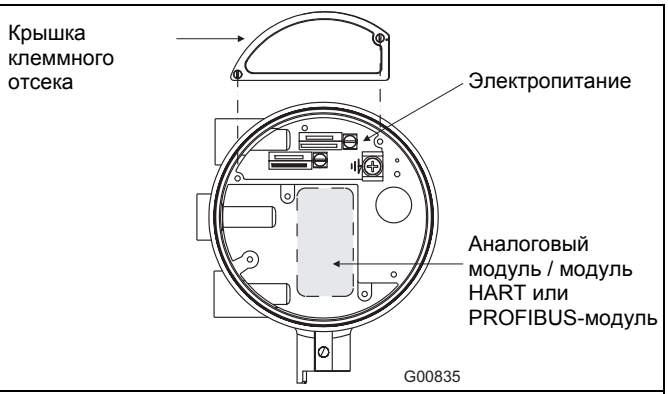
L / + фаза / клемма "+"
N / - нулевой провод / клемма "-"
PA выравнивание потенциалов

Широкодиапазонный блок питания 110 ... 230 В AC/DC ± 10 %, 20 ВА 48 ... 62 Гц, U_{max} = 250 В или

Низковольтный блок питания 24 В AC/DC ± 20 %, 20 ВА 48 ... 62 Гц, U_{max} = 29 В

Взрывозащита для подключения электропитания Ex e (ATEX, ГОСТ), XP (FM, CSA)

Перед открытием крышки отсека подключения снять фиксатор крышки, а после закрытия корпуса установить фиксатор на место.



Измерительный преобразователь разнесенной конструкции

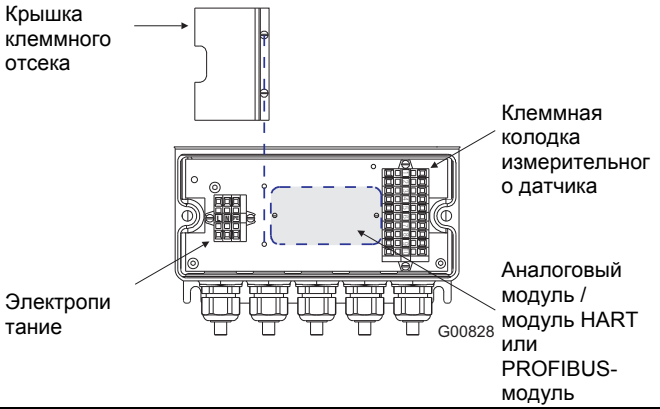
L / + фаза / клемма "+"
N / - нулевой провод / клемма "-"
PE Заземление

Широкодиапазонный блок питания 110 ... 230 В AC/DC ± 10 %, 20 ВА 48 ... 62 Гц, U_{max} = 250 В или

Низковольтный блок питания 24 В AC/DC ± 20 %, 20 ВА 48 ... 62 Гц, U_{max} = 29 В

Кабельное соединение 1:1 между клеммной колодкой измерительного преобразователя и клеммной колодкой измерительного датчика, клеммы 1 ... 10 (клемма 6 не используется).

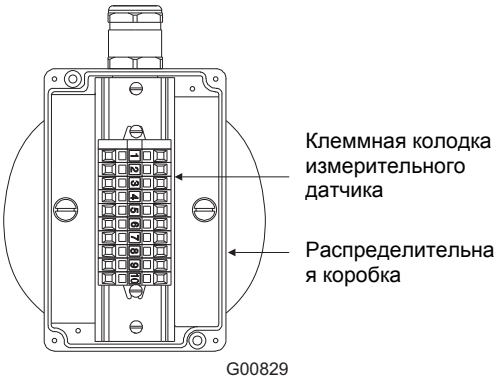
Взрывозащита для подключения измерительного датчика Ex ia (ATEX, ГОСТ), IS (FM, CSA)

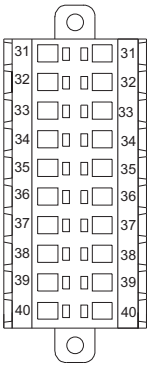
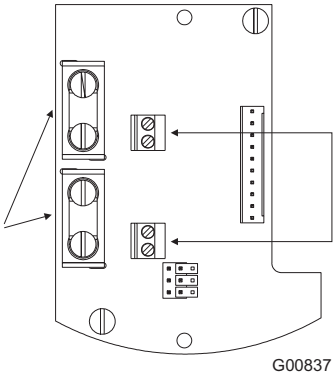


Измерительный датчик разнесенной конструкции

Тип взрывозащиты	Ex ia (ATEX, ГОСТ), IS (FM, CSA)
Измерительный датчик	Клеммы 1 ... 10
Кабель	мин. 9 жил
Минимальное сечение	мин. 0,5 мм^2 AWG 20
Макс. длина кабеля	25 м (82 ft.)

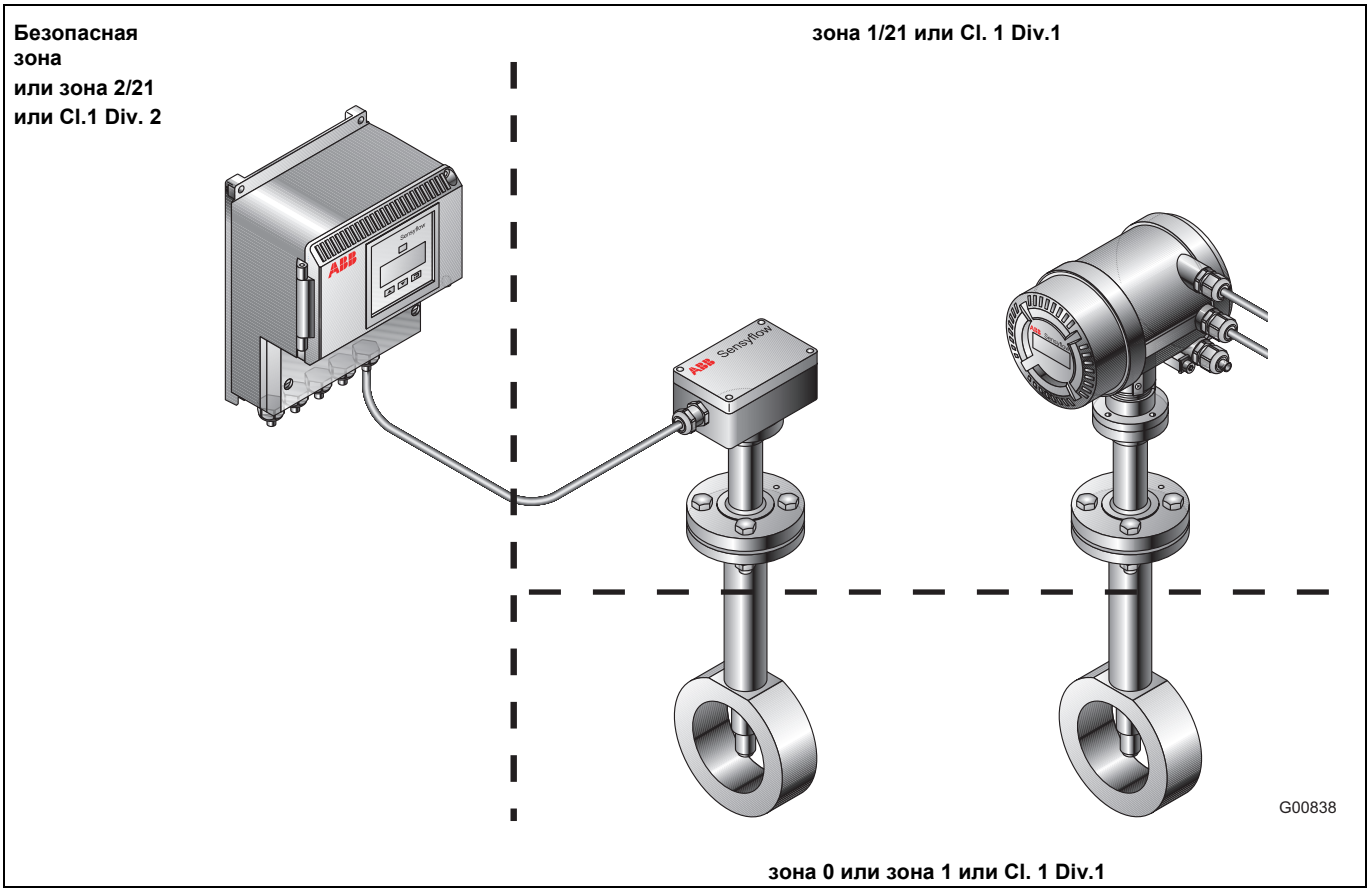
Кабельное соединение 1:1 между клеммной колодкой измерительного преобразователя и клеммной колодкой измерительного датчика, клеммы 1 ... 10 (клемма 6 не используется).



Аналоговый модуль / модуль HART 31 + I_{out} аналоговый выход / HART 32 - I_{out} аналоговый выход / HART 33 D_{out} 1 34 GND D_{out} (D_{out} 1) 35 D_{out} 2 36 GND D_{out} (D_{out} 2) 37 D_{in} 1 38 GND D_{in} (D_{in} 1) 39 D_{in} 2 40 GND D_{in} (D_{in} 2) Тип взрывозащиты: Ex ib или Ex e (ATEX, ГОСТ), IS или XP, NI (FM, CSA) При подключении проводов полевой шины/сигнальных проводов следует соблюдать параметры безопасности в соответствии с действующими сертификатами.	
Модуль PROFIBUS A PROFIBUS DPV1 сигнал in/out B PROFIBUS DPV1 сигнал in/out Тип взрывозащиты Ex ib (ATEX, ГОСТ), IS (FM, CSA) Подключение только к искробезопасным PROFIBUS DP (компактная и разнесенная конструкции) Заглушка шины внутренняя через сопротивление 150 Ω или внешняя согласно спецификации RS485 IS При подключении проводов полевой шины/сигнальных проводов следует соблюдать параметры безопасности в соответствии с действующими сертификатами.	

4 Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты

4.1.1 Варианты монтажа во взрывоопасных зонах



4.1.2 Маркировка ATEX

Измерительный преобразователь разнесенной конструкции	Измерительный датчик разнесенной конструкции	Моноблочная конструкция
Зона 2 / 21 **II 3(1) G EEx nA [ia] [ib] IIC T4** **II 2 D T 115 °C** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F) В качестве опции: -40 °C температуры окружающей среды	Распределительная коробка - зона 1, измерительный датчик - зона 0 **II 1/2 G EEx ia IIC T4** **II 2 D T 80 °C** Распределительная коробка и измерительный датчик - зона 1 **II 2 G EEx ia IIC T4...T1** **II 2 D T 100 °C или 200 °C или 300 °C** $T_{окр}$ = -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F) В качестве опции: -40 °C температуры окружающей среды	Измерительный преобразователь - зона 1, измерительный датчик - зона 0 **II 1/2 G EEx de [ia] [ib] IIC T4** **II 2 D T 115 °C** Измерительный преобразователь и измерительный датчик - зона 1 **II 2 G EEx de [ia] [ib] IIC T4...T1** **II 2 D T 115 °C или 200 °C или 300 °C** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F) В качестве опции: -40 °C температуры окружающей среды

4.1.3 Маркировка ГОСТ России

Измерительный преобразователь разнесенной конструкции	Измерительный датчик разнесенной конструкции	Моноблочная конструкция
ГБ 0/4 **2Ex nA [ia] [ib] IIC T4 или** **2Ex nA [ia] IIC T4** **DIP A21 T_A115 °C, IP 67** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)	Распределительная коробка - зона 1, измерительный датчик - зона 0 ГБ 0/4 **Ex ia IIC T4** **DIP A21 T_A80 °C, IP 66** Распределительная коробка и измерительный датчик - зона 1 ГБ 0/4 **Ex ia IIC T4...T1** **DIP A21 T_A100 / 200 / 300 °C, IP 66** $T_{окр}$ = -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	Измерительный преобразователь - зона 1, измерительный датчик - зона 0 ГБ 0/4 **2Ex de [ia] [ib] IIC T4 или** **2Ex de [ia] IIC T4** **DIP A21 T_A115 °C, IP 67** Измерительный преобразователь и измерительный датчик - зона 1 ГБ 0/4 **2Ex de [ia] [ib] IIC T4...T1 или** **2Ex de [ia] IIC T4...T1** **DIP A21 T_A100 / 200 / 300 °C, IP 67** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)

4.1.4 Таблица температур для исполнений, сертифицированных по ATEX и ГОСТ России

Sensyflow FMT500-IG, моноблочная конструкция				
Температурный класс	Температура поверхности	Температура процесса	Измерительный датчик	Измерительный преобразователь
T4	T 115 °C	-20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	Кат. 1G / зона 0	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T4	T 115 °C	-20 ... 100 °C (-4 ... 212 °F)	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T3	T 115 °C	-20 ... 100 °C (-4 ... 212 °F)	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T2	T 200 °C[1)]	-20 ... 200 °C (-4 ... 392 °F)[1)]	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T1	T 300 °C[1)]	-20 ... 300 °C (-4 ... 572 °F)[1)]	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21
Sensyflow FMT500-IG измерительный преобразователь разнесенной конструкции				
Температурный класс	Температура поверхности			Измерительный преобразователь
T4	T 115 °C			Кат. 3G/2D / зона 2/21
Sensyflow FMT500-IG измерительный датчик разнесенной конструкции				
Температурный класс	Температура поверхности	Температура процесса	Измерительный датчик	Распределительная коробка
T4	T 80 °C	-20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	Кат. 1G / зона 0	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T4	T 100 °C	-20 ... 100 °C (-4 ... 212 °F)	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T3	T 100 °C	-20 ... 100 °C (-4 ... 212 °F)	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T2	T 200 °C[1)]	-20 ... 200 °C (-4 ... 392 °F)[1)]	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21
T1	T 300 °C[1)]	-20 ... 300 °C (-4 ... 572 °F)[1)]	Кат. 2G / зона 1	Кат. 2G/2D / зона 1/21

[1)] Температуры согласно температурным классам по ATEX и ГОСТ России, макс. температура процесса для измерительного датчика -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)

4.1.5 FM-маркировка с указанием температуры

Измерительный преобразователь разнесенной конструкции	Измерительный датчик разнесенной конструкции	Моноблочная конструкция
FM APPROVED **NI CLASS I DIV2 Group: A,B,C,D, CLASS I Zone 2 AEx nA IIC T4...T1** **DIP CLASS II, III DIV1 и 2 Group: E,F,G** **Контуры IS для CLASS I DIV1 Group: A,B,C,D, CLASS I Zone 0 AEx ia IIC** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)	FM APPROVED **IS CLASS I DIV1 Group: A,B,C,D, CLASS I Zone 0 AEx ia IIC T4...T1** **DIP CLASS II, III DIV1 и 2 Group: E,F,G** **NI CLASS I, II, III DIV2, Group: A,B,C,D, CLASS I Zone 2 Group: IIC T4...T1** T_{amb} = -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F) $T_{среда}$ = -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F) $T4/T3_{среда}$ = -20 … 100 °C (-4 ... 212 °F) $T2_{среда}$ = -20 … 200 °C (-4 ... 392 °F) $T1_{среда}$ = -20 … 300 °C (-4 ... 572 °F)	FM APPROVED **XP CLASS I DIV1 Group: B,C,D, CLASS I, Zone 1 II B T4...T1** **Контуры IS для CLASS I DIV1 Group: B,C,D, CLASS I Zone 0 AEx ia IIC** **DIP CLASS II,III DIV1 and 2 Group: E,F,G** **NI CLASS I, II, III DIV2, Group: A,B,C,D,F,G, CLASS I Zone 2 Group: IIC T4...T1** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F) $T_{среда}$ = -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F) $T4/T3_{среда}$ = -20 … 100 °C (-4 ... 212 °F) $T2_{среда}$ = -20 … 200 °C (-4 ... 392 °F) $T1_{среда}$ = -20 … 300 °C (-4 ... 572 °F)

4.1.6 CSA-маркировка с указанием температуры

Измерительный преобразователь разнесенной конструкции	Измерительный датчик разнесенной конструкции	Моноблочная конструкция
CLASS I DIV2, Group: A,B,C,D, CLASS I Zone 2 Ex nA II T4...T1 **CLASS II, III DIV1 и 2 Group: E,F,G** **Associated Equipment [Ex ia] CLASS I DIV1 Group: A,B,C,D [Ex ia] IIC** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)	**Intrinsically safe Exia CLASS I DIV1 Group: A,B,C,D, Ex ia IIC T4...T1** **CLASS II, III DIV1 and 2 Group: E,F,G** **CLASS I DIV2, Group: A,B,C,D, Ex nA II T4...T1** $T_{окр}$ = -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F) $T_{среда}$ = -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F) $T4/T3_{среда}$ = -20 … 100 °C (-4 ... 212 °F) $T2_{среда}$ = -20 … 200 °C (-4 ... 392 °F) $T1_{среда}$ = -20 … 300 °C (-4 ... 572 °F)	**CLASS I DIV1 Group: B,C,D,F,G, CLASS I, Zone 1 II B T4...T1** **CLASS I Zone 1/0 Ex d [ia] [ib] IIC T4...T1 or Ex d [ia] IIC T4...T1** **CLASS II, III DIV1 and 2 Group: E,F,G** **CLASS I, II, III DIV2, Group: A,B,C,D,F,G, CLASS I Zone 2 Ex nA II T4...T1** $T_{окр}$ = -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F) $T_{среда}$ = -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F) $T4/T3_{среда}$ = -20 … 100 °C (-4 ... 212 °F) $T2_{среда}$ = -20 … 200 °C (-4 ... 92 °F) $T1_{среда}$ = -20 … 300 °C (-4 ... 572 °F)

4.2 Параметры безопасности входов и выходов

4.2.1 Обмен данными PROFIBUS DPV1

Выходная цепь	Исполнение по ATEX и ГОСТ: искробезопасный EEx ib IIC / IIB Исполнение по FM/CSA: IS согласно контрольным чертежам V14224-6 ... 1222 ..., V14224-6 ... 2222 ..., V14224-7 ... 1122 ..., V14224-7 ... 2122 ...			
PROFIBUS DP	U_o = ± 3,72 В			
RS 485_IS-Interface	I_o	P_o	EEx ib IIC/IIB	
Соединительные клеммы X2, X3	[мА]	[мВт]	C'[нФ/км]	L'/R'[мГ/Ω]
Клемма A/B	± 155	± 144,2	≤ 250	≤ 28,5
	Мин. сечение кабеля 0,2 mm Макс. входное напряжение U_i: ± 4,20 В C_i: 0 нФ Макс. входной ток I_i: ± 2,66 А L_i: 0 мГн Гальваническая развязка сигналов A и B полевой шины RS 485_IS PROFIBUS Экран кабеля связан соединен с линией выравнивания потенциалов Разделение искробезопасного и неискробезопасного соединения PROFIBUS только посредством допущенного интерфейса/барьера RS 485_IS			

4.2.2 Аналоговый обмен данными / обмен данными по протоколу HART

Выходная цепь	Исполнение по ATEX и ГОСТ: искробезопасный EEx ib IIC / IIB Исполнение по FM/CSA: IS согласно контрольным чертежам V14224-6 ... 1212 ... IS, V14224-6 ... 2212 ... IS, V14224-7 ... 1112 ... IS, V14224-7 ... 2112 ... IS				Исполнение по ATEX и ГОСТ: неискробезопасный $U_{макс}$ = 60 В Исполнение по FM/CSA: XP, NI, DIP согласно контрольным чертежам V14224-6 ... 1212 ..., V14224-6 ... 2212 ..., V14224-7 ... 1112 ..., V14224-7 ... 2112 ... $U_{макс}$ = 90 В
Токовый выход Активный Клеммы 31 + 32	U_o = 17,2 В	U_i = 30 В	I_i = 100 мА		U_B = 30 В
	I_o	P_o	EEx ib IIC		I_B = 30 мА
	[мА]	[мВт]	C_i [нФ]	L_i [мГ]	
	78,3	337	2,0	0,25	
	Характеристика: линейный C_o = 353 нФ, L_o = 4 мГ Только для подключения к пассивным искробезопасным токовым цепям. Клемма 32 связана с системой выравнивания потенциалов (PA). Использовать только допущенные разъединители / барьеры.				
Цифровой выход Пассивный D_{out}1: Клеммы 33 + 34 D_{out2}: Клеммы 35 + 36	U_i = 15 В I_i = 30 мА P_i = 115 мВт		C_i = 2,0 нФ L_i = 0,250 мГн		U_B = 30 В I_B = 100 мА
Цифровой вход Пассивный D_{in}1: Клеммы 37 + 38 D_{in}2: Клеммы 39 + 40	U_i = 30 В I_i = 250 мА P_i = 1,1 Вт		C_i = 2,0 нФ L_i = 0,250 мГн		U_B = 30 В I_B = 100 мА

Особые условия:

Цепи выходного тока сконструированы таким образом, что могут быть соединены как с искрозащищенными электрическими цепями, так и с цепями без искрозащиты. Комбинация электрических цепей с искрозащитой и без искрозащиты является недопустимой.

Расчетное напряжение электрических цепей без искрозащиты составляет:

- в исполнениях по ATEX и ГОСТ U_m = 60 В
- в исполнениях по FM и CSA U_m = 90 В (XP, NI, DIP).

- Следует проследить за тем, чтобы клеммная крышка, расположенная над разъемом подключения вспомогательного источника энергии, была должным образом закрыта. При использовании искробезопасных контуров выходного тока отсек подключения может быть открыт.
- На исполнениях по ATEX и ГОСТ РФ для цепей выходного тока рекомендуется использовать прилагаемые кабельные винтовые соединения в соответствии с видом защиты от воспламенения: искробезопасные = синий цвет; не искробезопасные = черный цвет.
- Измерительный датчик и корпус измерительного преобразователя должны быть соединены с уравнителем потенциалов. При использовании искробезопасных токовых выходов вдоль электрических цепей необходимо проложить провод для выравнивания потенциалов.
- Следует учитывать коррозийную стойкость материалов, из которых изготовлены измерительные трубы, по отношению к среде, в которой проводятся измерения. Ответственность за соблюдение данного пункта лежит на эксплуатирующей стороне.

Примечание:

Указанные здесь значения взяты из сертификатов. Решающее значение имеют технические характеристики и дополнения соответствующих актуальных допусков (ATEX, FM, CSA, ГОСТ РФ).

5 Связь

5.1 HART

Протокол HART версии 6.0 служит для цифровой связи между системой управления процессом / ПК, ручным терминалом и полевым прибором. Это делает возможной передачу всех параметров прибора или измерительных точек от измерительного преобразователя в систему управления процессом или ПК. Измерительный преобразователь можно настроить и для передачи данных в обратном направлении.

При цифровом обмене данными используется частотный сигнал, подаваемый на токовый выход (4...20 мА) и не оказывающий влияния на другие подключенные анализаторы.

Для управления и конфигурирования может использоваться программа ASSET VISION DAT200 и DTM400. Это универсальная программа связи для интеллектуальных полевых устройств, использующая технологию FDT/DTM. Поддерживая различные коммуникационные возможности, программа обеспечивает обмен данными со всеми полевыми устройствами. Основные возможности применения: индикация параметров, конфигурация, диагностика, документация и управление данными любых интеллектуальных полевых устройств.

Базовые функции, например, конечное значение диапазона измерений или некоторые единицы измерения расхода, можно параметризировать с помощью универсального HART-DTM. Полный объем функций предлагается при использовании FMT500-IG HART-DTM.

Тип передачи

FSK-модуляция на токовом выходе 4 ... 20 мА по стандарту Bell 202. Макс. амплитуда сигнала 1,2 $мА_{SS}$.

Полное сопротивление нагрузки

Мин. 250 Ω, макс. 600 Ω (IG-Ex < 400 Ω)

Макс. длина кабеля 1500 м AWG 24 витой и экранированный (для стандартных приборов и допущенных к использованию в Ex-зоне класса 2/22).

Макс. длина кабеля для взрывозащищенных приборов зависит от параметров, касающихся техники безопасности, указанных в соответствующих сертификатах.

Скорость передачи данных

1200 бод
Отображение лог. 1: 1200 Гц
Отображение лог. 0: 2200 Гц

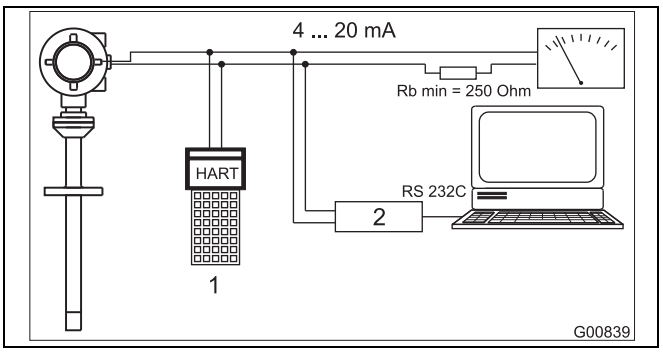


Рис. 4

1 Портативный терминал
2 FSK-модем

5.2 PROFIBUS DPV1

Связь теплового газового массового расходомера FMT500-IG (Sensyflow iG) посредством интерфейса шины PROFIBUS базируется на "Profile For Process Control Devices", версия 3.0 (PA-профиль 3.0) от октября 1999 г. По PROFIBUS DP (RS 485-передача) осуществляется соединение с шиной, при этом поддерживаются ациклические функции PROFIBUS DPV1.

Параметры интерфейса PROFIBUS

- Связь по протоколу DPV1 без аварийной сигнализации
- Поддержка Master C1 и C2
- Макс. скорость передачи данных: 1,5 Мбод
- Идент. номер: 0x05CA
- Имя GSD-файла: ABB_05CA.GSD

Кабели для подключения к PROFIBUS должны согласно спецификации PROFIBUS EN50170, часть 8-2 - соответствовать следующим параметрам:

Параметр	DP, кабель типа A, экранированный
Волновое сопротивление в Ω	135 ... 165 при частоте 3 ... 20 МГц
Рабочая емкость	(пФ/м) 30
Сопротивление шлейфа (Ω/км)	≤ 110
Структура кабеля жесткая	AWG 22/1
Структура кабеля гибкая	> 0,32 $мм^2$

Аналогично приборам в аналоговом/HART-исполнении параметрирование может выполняться с помощью ASSET VISION DAT200 и DTM400, а также FMT500-IG PROFIBUS-DTM.

При использовании допущенных моделей прибора и соблюдении параметров, обеспечивающих безопасность согласно сертификатам, допускается непосредственное присоединение к искробезопасным кабелям PROFIBUS DP (см. рисунок). Длина кабелей и количество устройств на шине зависит от применяемого взрывозащитного барьера.

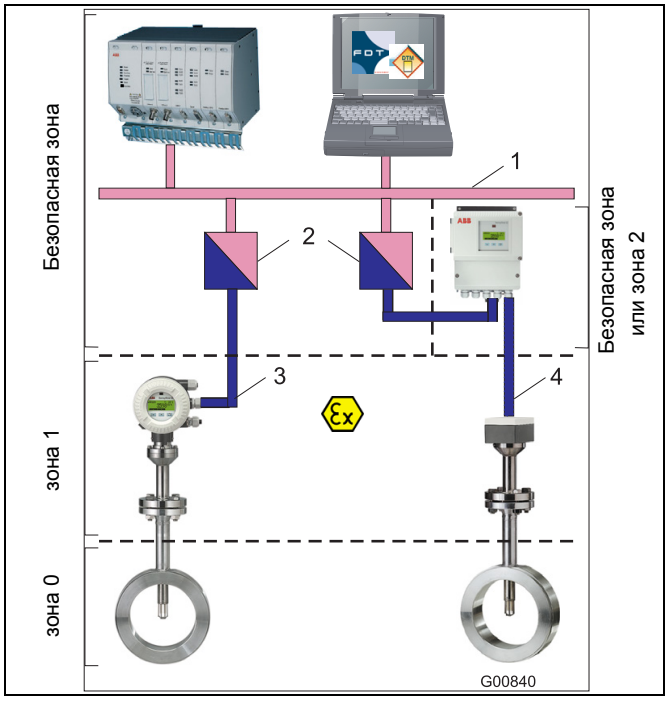
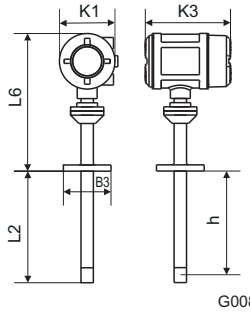
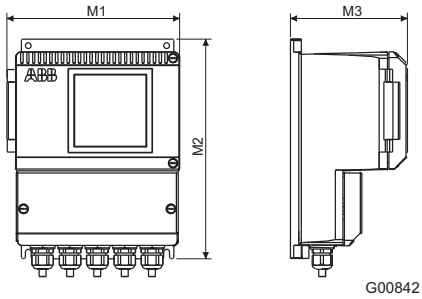
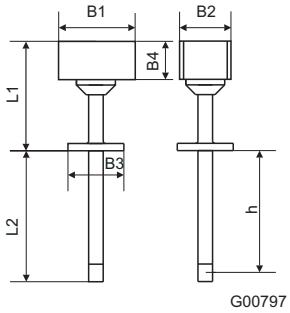
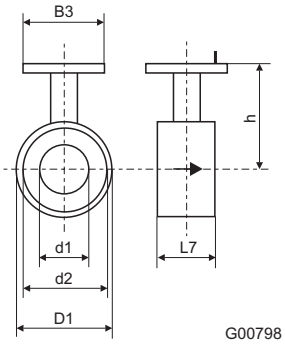
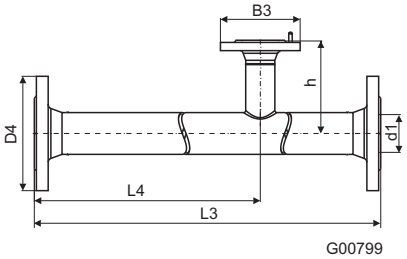
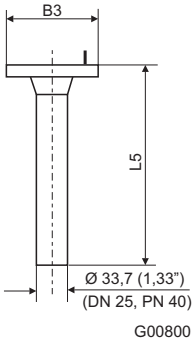


Рис. 5

1 PROFIBUS DPV1 не искробезопасное исполнение
2 Взрывозащитный барьер PROFIBUS DP (интерфейс RS 485_IS)
3 PROFIBUS DP искробезопасное исполнение
4 Искробезопасная токовая цепь

6 Габариты

Измерительный датчик (компактная конструкция)	измерительный преобразователь (блочная конструкция)	Измерительный датчик (блочная конструкция)
		
Трубный элемент конструкции 1: Промежуточный фланец	**Трубный элемент конструкции 2: Измерительная секция**	**Переходник под приварку для диаметров от DN 100 (4“)**
	 опц. с встроенным компенсатором потока	

EN 1092-1 форма B1, PN 40									
Номинальный диаметр условного прохода		L2	h	D1	d1	d2	D4	L3	L4
DN 25	B1 = 125 (4,92)	269 (10,59)	263 (10,35)	-	28,5 (1,12)	-	115 (4,53)	600 (23,62)	486 (19,13)
DN 40	B2 = 80 (3,15)			94 (3,70)	43,1 (1,70)	88 (3,46)	150 (5,91)	860 (33,86)	731 (28,78)
DN 50	B3 = Ø115 (4,53)			109 (4,29)	54,5 (2,15)	102 (4,02)	165 (6,50)	1000 (39,37)	837 (32,95)
DN 65	B4 = 58 (2,28)			129 (5,08)	70,3 (2,77)	122 (4,80)	185 (7,28)	1400 (55,12)	1190 (46,85)
DN 80	K1 = 150 (5,91)			144 (5,67)	82,5 (3,25)	138 (5,43)	200 (7,87)	1700 (66,93)	1450 (57,09)
DN 100	K3 = 206 (8,11)			170 (6,69)	107,1 (4,22)	162 (6,38)	235 (9,25)	2200 (86,61)	1870 (73,62)
DN 125	L1 = 188 (7,40)			196 (7,72)	131,7 (5,19)	188 (7,40)	270 (10,63)	2700 (106,3)	2300 (90,55)
DN 150	L5 = 450 (17,72)			226 (8,90)	159,3 (6,27)	218 (8,58)	300 (11,81)	3200 (125,98)	2720 (107,09)
DN 200	L6 = 310 (12,20)			293 (11,54)	206,5 (8,13)	285 (11,22)	375 (14,76)	4200 (165,35)	3580 (140,94)
> 350	L7 = 65 (2,56)	431 (16,97)	425 (16,73)						
> 700	M1 = 208 (8,19)	781 (30,75)	775 (30,51)						
	M2 = 265 (10,43)								
	M3 = 139 (5,47)								
ASME B 16.5, Cl. 150 (ANSI), Sch 40 S									
1“	B1= 125 4,92)	269 (10,59)	263 (10,35)	-	26,6 (1,05)	-	108 (4,25)	560 (22,05)	454 (17,87)
1 1/2“	B2 = 80 (3,15)			85 (3,35)	40,9 (1,61)	73 (2,87)	127 (5,00)	864 (34,02)	741 (29,17)
2“	B3 = Ø115 (4,53)			103 (4,06)	52,6 (2,07)	92 (3,62)	154 (6,06)	1003 (39,49)	846 (33,31)
3“	B4 = 58 (2,28)			135 (5,31)	78,0 (3,07)	127 (5,00)	-	-	-
4“	K1 = 150 (5,91)			173 (6,81)	102,4 (4,03)	157 (6,18)	-	-	-
6“	K3 = 206 (8,11)			221 (8,70)	154,2 (6,07)	216 (8,50)	-	-	-
8“	L1 = 188 (7,40)			278 (10,94)	202,7 (7,98)	270 (10,63)	-	-	-
> 14“	L5 = 450 (17,72)	431 (16,97)	425 (16,73)						
> 28“	L6 = 310 (12,20)	781 (30,75)	775 (30,51)						
	L7 = 65 (2,56)								
	M1 = 208 (8,19)								
	M2 = 265 (10,43)								
	M3 = 139 (5,47)								

Размеры указаны в мм (дюймах)

ASME B 16.5, Cl. 300 (ANSI), Sch 40 S										
1“	B1= 125	(4,92)	269 (10,59)	263 (10,35)	-	26,6 (1,05)	-	123,9 (4,88)	560 (22,05)	454 (17,87)
1 1/2“	B2 = 80	(3,15)			94 (3,70)	40,9 (1,61)	73 (2,87)	155,4 (6,12)	864 (34,02)	741 (29,17)
2“	B3 = Ø115	(4,53)			110 (4,33)	52,6 (2,07)	92 (3,62)	165,1 (6,50)	1003 (39,49)	846 (33,31)
3“	B4 = 58	(2,28)			148 (5,83)	78,0 (3,07)	127 (5,00)	-	-	-
4“	K1 = 150	(5,91)			180 (7,09)	102,4 (4,03)	157 (6,18)	-	-	-
6“	K3 = 206	(8,11)			249 (9,80)	154,2 (6,07)	216 (8,50)	-	-	-
8“	L1 = 188	(7,40)			307 (12,09)	202,7 (7,98)	270 (10,63)	-	-	-
> 14“	L5 = 450	(17,72)	431 (16,97)	425 (16,73)						
> 28“	L6 = 310	(12,20)	781 (30,75)	775 (30,51)						
	L7 = 65	(2,56)								
	M1 = 208	(8,19)								
	M2 = 265	(10,43)								
	M3 = 139	(5,47)								

Размеры указаны в мм (дюймах)

7 Рекомендации по монтажу

7.1 Переходник под приварку для Sensyflow FMT500-IG

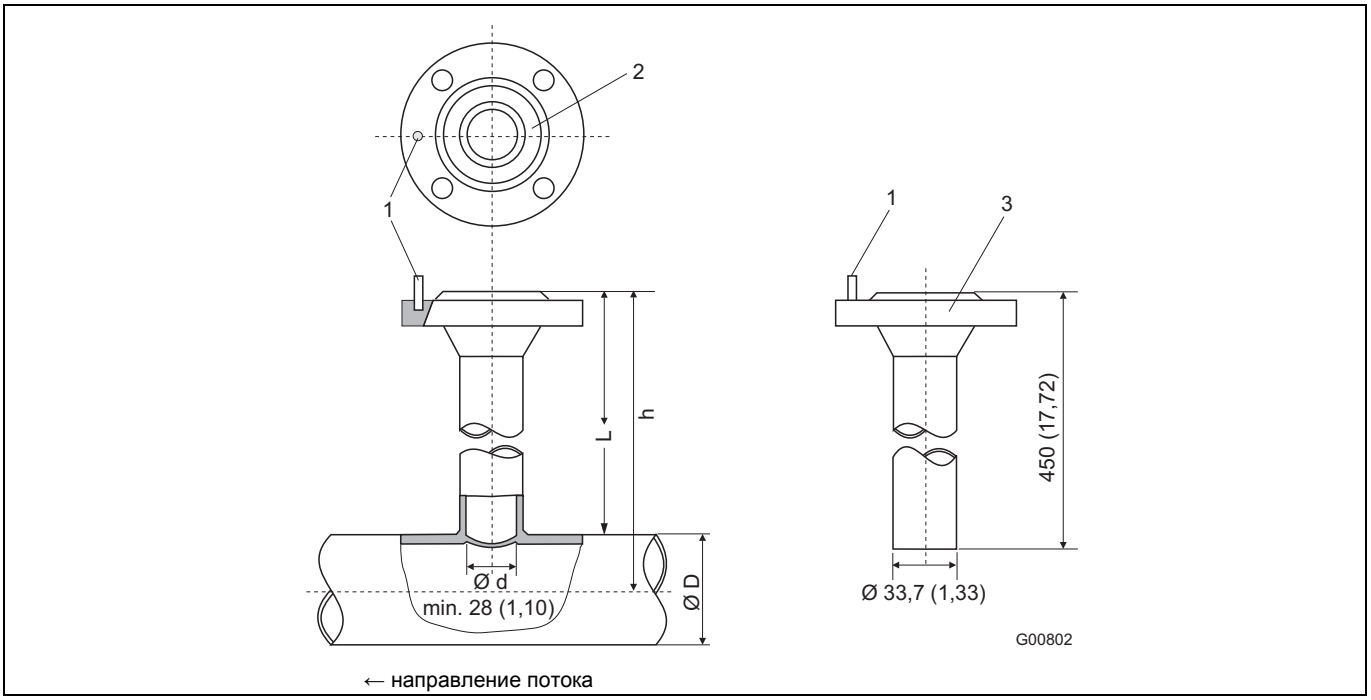


Рис. 6: Размеры указаны в мм (дюймах)

1 центрирующий штифт
2 паз под уплотнительное кольцо круглого сечения
3 присоединительный фланец DN 25 (1“)
D диаметр трубы (наружный)

Длина измерительного датчика h в мм (дюймах)	**Наружный диаметр трубы мин/макс** в мм (дюймах)
263 (10,35)	100 ... 350 (3,94 ... 13,78)
425 (16,73)	> 350 ... 700 (13,78 ... 27,56)
775 (30,51)	> 700 ... 1400 (27,56 ... 55,12)[1)]

1) Ограничение максимального диаметра трубы распространяется только на варианты монтажа, предусматривающие расположение сенсорного блока по центру трубы. В случае сечения большего размера или некруглого сечения нецентральное расположение сенсора учитывается при калибровке.

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Перед монтажом переходник под приварку необходимо укоротить на длину, равную L, руководствуясь формулой: $L = h - 1/2\ D_{наруж.}$.

Расстояние h от верхней кромки фланца до осевой линии трубы должно находиться в пределах допуска ± 2 мм (0,08“).

Прямой угол относительно оси трубы является обязательным условием (макс. допуск ± 2°)

Центрирующий штифт переходника должен быть соосен оси трубы в направлении потока (со стороны выпуска, после измерительной точки).

7.2 Переходник под приварку с шаровым краном для Sensyflow FMT500-IG

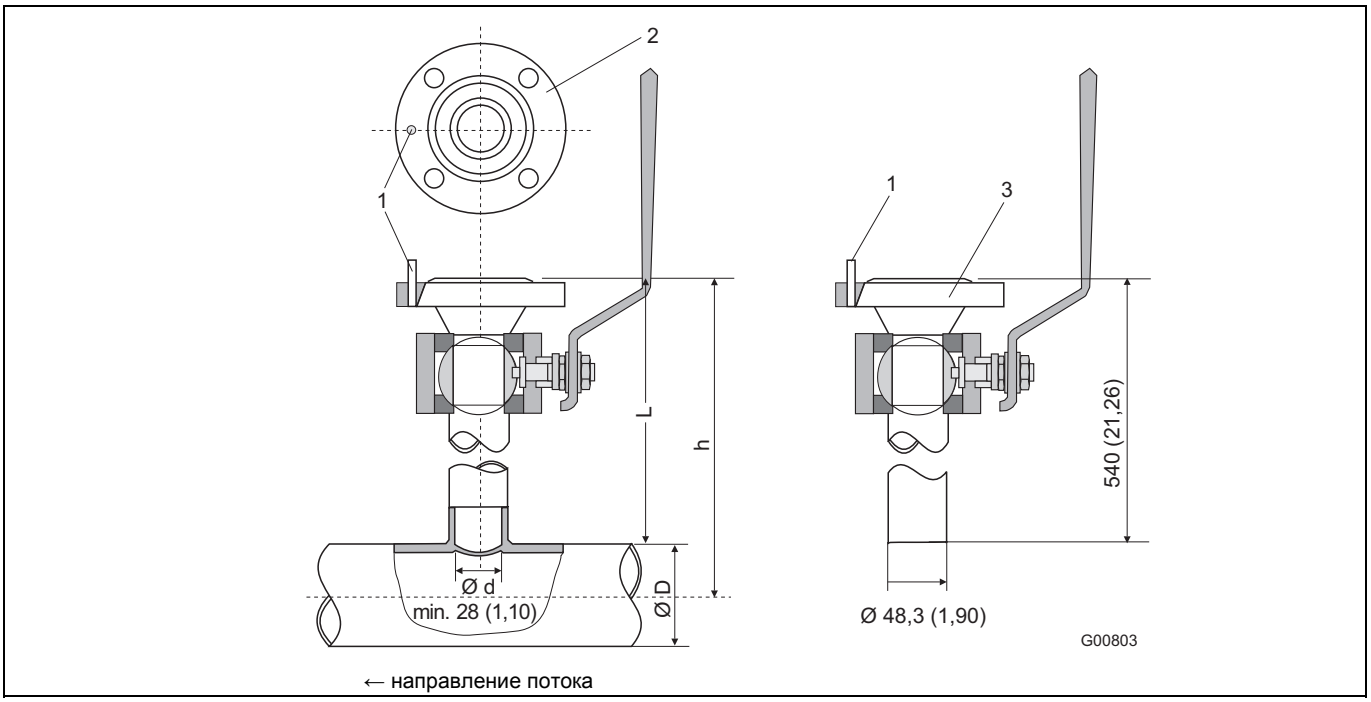


Рис. 7: Размеры указаны в мм (дюймах)

1 центрирующий штифт
2 паз под уплотнительное кольцо круглого сечения
3 присоединительный фланец DN 25 (1“)
D диаметр трубы (наружный)

Длина измерительного датчика h в мм (дюймах)	**Наружный диаметр трубы мин/макс** в мм (дюймах)
263 (10,35)	100 ... 150 (3,94 ... 5,91)
425 (16,73)	> 150 ... 500 (5,91 ... 19,69)
775 (30,51)	> 500 ... 1150 (19,69 ... 45,28)[1)]

1) Ограничение максимального диаметра трубы распространяется только на варианты монтажа, предусматривающие расположение сенсорного блока по центру трубы. В случае сечения большего размера или некруглого сечения нецентральное расположение сенсора учитывается при калибровке.

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Перед монтажом переходник под приварку необходимо укоротить на длину, равную L, руководствуясь формулой: $L = h - 1/2\ D_{наруж.}$.

Расстояние h от верхней кромки фланца до осевой линии трубы должно находиться в пределах допуска ± 2 мм (0,08“).

Прямой угол относительно оси трубы является обязательным условием (макс. допуск ± 2°)

Центрирующий штифт переходника должен быть соосен оси трубы в направлении потока (со стороны выпуска, после измерительной точки).

7.3 Встроенное устройство для быстрой смены, для Sensyflow FMT500-IG

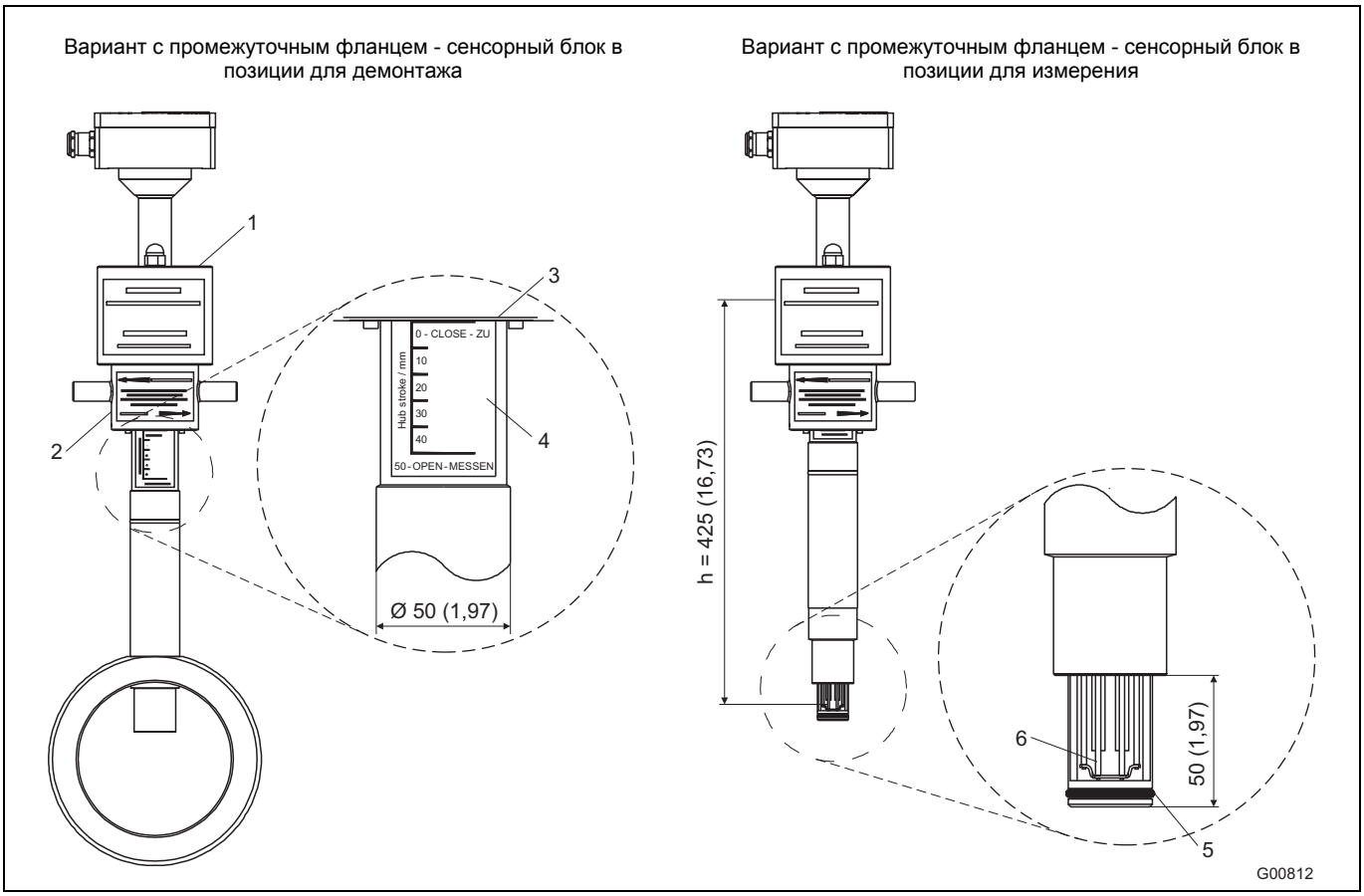


Рис. 8: Размеры указаны в мм (дюймах)

1 крышки для фланца DN 25 (1“)
2 накидная гайка
3 нижняя кромка накидной гайки
4 индикатор положения сенсорного блока, ход 50 мм (1,97“)
5 уплотнительное кольцо круглого сечения
6 измерительные элементы

Длина измерительного датчика h	
Вариант с промежуточным фланцем	Версия под приварку
h = 263 мм (10,35“) для DN 50, DN 65 и DN 80 / 2“, 3“ h = 425 мм (16,73“) для DN 100, DN 125, DN 150 и DN 200 / 4“, 6“, 8“	h = всегда 425 мм (16,73“)

Встроенное устройство для быстрой смены используется вместо вышеописанных трубных элементов и переходников в тех случаях, когда необходимо обеспечить извлечение измерительного датчика без перерыва производства и при этом не допустить выход газа.

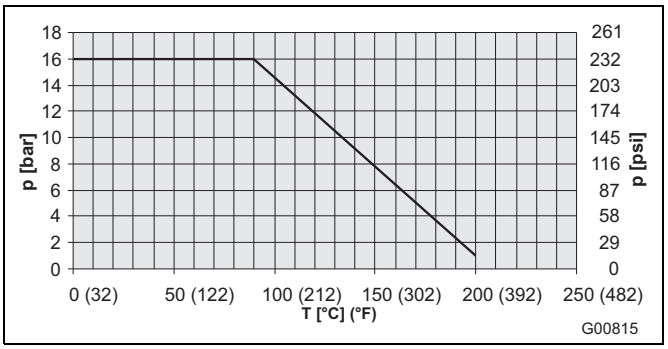


Рис. 9: максимальные значения давления/температуры для встроенного устройства для быстрой смены

Использовать устройство для быстрой смены рекомендуется при проведении измерений в главных трубопроводах (например, подачи сжатого воздуха) или в тех измерительных точках, которые требуют продувки/промывки перед демонтажем измерительного датчика. В принципе применять устройство для быстрой смены следует для любых измерительных задач, которые для извлечения датчика требуют отключения частей системы.

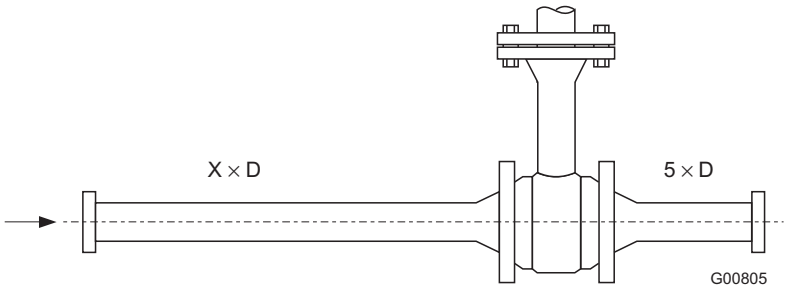
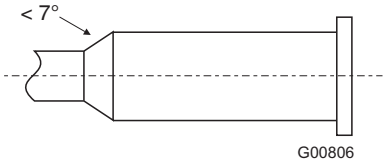
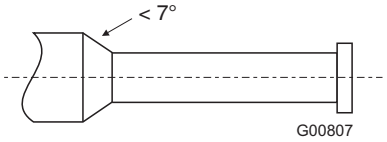
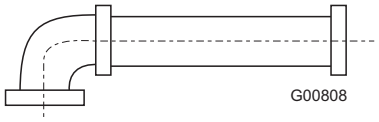
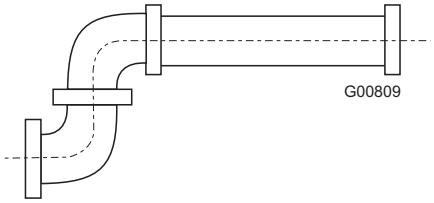
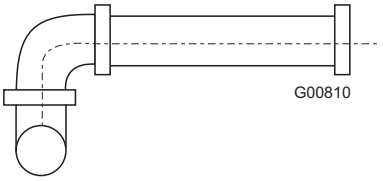
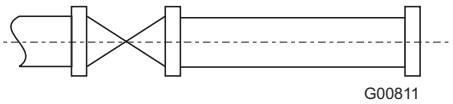
Обслуживание:

Измерительный датчик соединяется винтами с устройством для быстрой смены через фланец DN 25, после чего монтируются крышки. Сенсорный блок перемещается из положения для демонтажа в измерительное положение путем вращения накидной гайки. Нижняя кромка накидной гайки является одновременно индикатором текущего положения сенсорного блока (см. деталь A, сенсорный блок находится в положении для демонтажа). Только когда достигнуто положение 50 – OPEN - MESSEN (накидная гайка переместилась до упора вниз) измерительные элементы находятся в центре трубопровода и в состоянии обеспечить точное измерение.

ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)

Если применяется встроенное устройство для быстрой смены в исполнении с промежуточным фланцем DN 65, со стороны процесса следует использовать присоединительный фланец PN16 с четырьмя отверстиями под винты. Версии с промежуточным фланцем 2 ... 8" рассчитаны только на присоединительные фланцы ASME B16.5 Cl.150.

8 Рекомендуемые компенсационные входные и выходные секции в соответствии с DIN EN ISO 5167-1

	
	расширение X = 15
	уменьшение X = 15
	колено 90° X = 20
	два колена 90° на одном уровне X = 25
	два колена 90° на двух уровнях X = 40
	вентиль / задвижка X = 50

Для достижения заданной точности измерения необходимы вышеуказанные компенсационные входные и выходные секции. Чем больше помех со стороны впуска, например, вентилей и переходников, тем длиннее должна быть впускная секция. В условиях ограниченного доступного пространства на месте установке можно уменьшить длину выпускной секции до 3 x D. Однако уменьшение минимальной длины впускной секции неизбежно отразится на точности измерения.

Воспроизводимость измеренного значения обеспечивается в любом случае. В определенных обстоятельствах, когда компенсационные секции имеют недостаточную длину, допускается выполнение спецкалибровки. В некоторых случаях для этого может потребоваться подробное согласование.

Для газов с очень низкой плотностью (водород, гелий) указанная длина компенсационных секций должны быть увеличена вдвое.

9 Информация для заказа

		Основной номер для заказа										Доп. номер для заказа
Код варианта	1 – 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Тепловой массовый расходомер Sensyflow FMT500-IG, для газов, интеллектуальный	**V14224**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**XXX**
исполнение												
Стандартный, -25 ... 150 °C (от -13 до 302 °F)		**1**										
Высокотемпературное исполнение, -25 ... 300 °C (от -13 до 572 °F)		2										
Исполнение по ATEX для зоны 2 / 22, -20 ... 150 °C (от -4 до 302 °F)	1)	3										
Исполнение по ATEX для зоны 1 / 21, -20 ... 150 °C (от -4 до 302 °F)	2)	4										
Исполнение по ATEX для зоны 0 / 21, -20 ... 80 °C (от -4 до 176 °F)		5										
Исполнение по FM / CSA, Cl. 1 Div 2, от -20 до 150 °C (от -4 до 302 °F) (только разнес. конструкция)		6										
Исполнение по FM / CSA, Cl. 1 Div 1 / 2, от -20 до 150 °C (от -4 до 302 °F) (только комп. конструкция)		7										
ГОСТ РФ, Ex зона 1 / 21, от -20 до 150 °C (от -4 до 302 °F)		A										
ГОСТ РФ, Ex зона 0 / 21, от -20 до 80 °C (от -4 до 176 °F)		B										
ГОСТ Казахстан, Ex зона 1 / 21, от -20 до 150 °C (от -4 до 302 °F)		C										
ГОСТ Казахстан, Ex зона 0 / 21, от -20 до 80 °C (от -4 до 176 °F)		D										
ГОСТ Украина, Ex зона 1 / 21, от -20 до 150 °C (от -4 до 302 °F)		E										
ГОСТ Украина, Ex зона 0 / 21, от -20 до 80 °C (от -4 до 176 °F)		F										
ГОСТ РБ, Ex зона 1 / 21, от -20 до 150 °C (от -4 до 302 °F)		G										
ГОСТ РБ, Ex зона 0 / 21, от -20 до 80 °C (от -4 до 176 °F)		H										
Рабочая среда												
Газы, газовые смеси и природный газ (с макс. содержанием 23,5 об.% O2)			**A**									
Кислород / газовые смеси > 23,5 об.% O2, не содержащие масла и смазки, с сертификатом O2 (не более 150 °C / 302 °F)			B									
Природный газ, с сертификатом DVGW (не более 80 °C / 176 °F)			C									
Водород, гелий (не более 8 бар / 0,8 МПа / 116 psi, всегда с калибровкой технологическим газом)		3)	D									
Применение аммиака			E									
Сенсорный блок												
Керамический сенсор				**1**								
Монтажная длина / материал												
263 мм (10,4 in.) / 1.4571 (AISI 316Ti SST) (DN 25 ... DN 350 [1 ... 14 in.])				4)	**1**							
425 мм (17 in.) / 1.4571 (AISI 316Ti SST) (> DN 350 ... DN 700 [> 14 ... 28 in.])				4)	2							
775 мм (31 in.) / 1.4571 (AISI 316Ti SST) (> DN 700 [> 28 in.])				4)	3							
Питание												
Широкодиапазонный блок питания 110 ... 230 В AC / DC					5)	**1**						
Низковольтный блок питания 24 В AC / DC					6)	2						
Конструкция												
Комп. конструкция с дисплеем; управление магнитным штифтом или клавишами							**1**					
Блочная конструкция с дисплеем; управление магнитным штифтом или клавишами (требуемый кабель - см. принадлежности)						7)	2					
Связь												
Аналоговый сигнал 4 ... 20 мА / HART, сигнал тревоги при < 3,5 мА								**1**				
Аналоговый сигнал 4 ... 20 мА / HART, сигнал тревоги при > 22 мА								4				
Аналоговый сигнал 0 ... 20 мА / HART								5				
PROFIBUS DPV1, прямое соединение через шинный кабель								2				
PROFIBUS DPV1 с разъемом M12							8)	3				
Кабельные сальники												
M20 x 1,5									**1**			
1/2 in. NPT									2			
Количество характеристик												
1 характеристика										**1**		
2 характеристики										2		
3 характеристики										3		
4 характеристики										4		
Сертификаты: Калибровка												
Заводской сертификат											**0**	
Сертификат DAkkS, калибровка воздухом (не для калибровки технологическим газом)										9)	1	

Продолжение на следующей стр.

		Основной номер для заказа										Доп. номер для заказа
Код варианта	1 – 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Тепловой массовый расходомер Sensyflow FMT500-IG, для газов, интеллектуальный	**V14224**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**XXX**

Сертификаты и свидетельства для материалов		
Сертификат на материал 3.1 по ст. EN 10204		CBB
Заводской сертификат 2.1 по EN 10204 для подтверждения		CF3
Сертификаты: ГОСТ, SIL		
ГОСТ РФ метрологический		CG1
ГОСТ Казахстана метрологический		CG2
Декларация соответствия SIL1		CS1
Длина сигнального кабеля		
5 м (ок. 15 ft)	10)	SC1
15 м (ок. 45 ft)	10)	SC3
25 м (ок. 75 ft)	10)	SC5
Язык документации		
Немецкий		M1
Английский		M5
Русский		MB
Языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия» (языки: DE, EN, DA, ES, FR, IT, NL, PT, FI, SV)		MW
Языковой пакет «Восточная Европа» (языки: DE, EL, CS, ET, LV, LT, HU, PL, SK, SL, RO, BG)		ME

Принадлежности	**№ для заказа**
FMT500-IG: специальный кабель от измерительного датчика к измерительному преобразователю, длина	7962844
FMT500-IG: специальный кабель от измерительного датчика к измерительному преобразователю, длина	7962845
FMT500-IG: специальный кабель от измерительного датчика к измерительному преобразователю, длина	7962846
Т-образный штекер FMT500-IG PROFIBUS DP	7962847
Разъем FMT500-IG PROFIBUS DP, для самостоятельного изготовления шинного кабеля	7962848
Штекер FMT500-IG PROFIBUS DP, для самостоятельного изготовления шинного кабеля	7962849
FMT500-IG Документация CD-ROM	3KXF421002R0800
FMT500-IG Руководство по вводу в эксплуатацию, английский язык	3KXF421008R4401
FMT500-IG Руководство по вводу в эксплуатацию, немецкий язык	3KXF421008R4403
FMT500-IG Руководство по вводу в эксплуатацию, языковой пакет «Восточная Европа»	3KXF421008R4494
FMT500-IG Руководство по вводу в эксплуатацию, языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия»	3KXF421008R4493
FMT500-IG Руководство по эксплуатации, русский язык	3KXF421008R4222
FMT500-IG Указания по безопасности SIL, английский язык	3KXF421000R4801
FMT500-IG Указания по безопасности SIL, немецкий язык	3KXF421000R4803

1) Декларация изготовителя
2) Макс. допустимая температура газа / технологическая температура зависит от температурного класса:
   T1 / T2 макс. 150 °C (302 °F), T3 / T4 макс. 100 °C (212 °F)
3) В случае с измеряемой средой H2 или He, нижний предел измерительного диапазона обычно составляет 10 % верхнего предела, при номинальном диаметре условного прохода DN 25 - DN 50 (1 - 2 in.): используйте трубный элемент конструкции 2 с компенсатором потока
4) Диапазон номинального диаметра условного прохода при использовании трубных элементов или переходников под приварку без шарового крана
5) +/- 10 % (f = 48 ... 62 Гц)
6) +/- 20 % (f = 48 ... 62 Гц)
7) Для исполнений по ATEX: настенный корпус с электронным блоком управления для установки во взрывоопас. зоне 2
8) Только для невзрывозащищенного и моноблочного исполнения.
9) Калибровочная система с допуском DAkkS / ILAC D-K-15081-01-00
10) Только для разнесенной конструкции

	Основной номер для заказа								Доп. номер для заказа
Код варианта	1 - 6	7-9	10	11	12	13	14	15	
FMT081 трубный элемент / переходник под приварку, для Sensyflow FMT500-IG и FMT400-VTS	**FMT081**	**XXX**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**XXX**
Монтажная длина измерительного датчика									
263 мм (10,4 in.)		263							
425 мм (17 in.)		425							
775 мм (31 in.)		775							
Рабочая среда									
Газы, газовые смеси и природный газ (с макс. содержанием 23,5 об.% O2)			**A**						
Кислород / газовые смеси > 23,5 об.% O2, не содержащие масла и смазки, с сертификатом O2 (не более 150 °C / 302 °F)			B						
Природный газ, с сертификатом DVGW (не более 80 °C / 176 °F)			C						
Водород, гелий		1)	D						
Конструкция									
Трубный элемент конструкции 1, промежуточный фланец				**1**					
Трубный элемент конструкции 2, измерительная секция				2					
Трубный элемент конструкции 2, измерительная секция с компенсатором потока				3					
Переходник под приварку		2)		4					
Прочие				9					
Номинальный диаметр условного прохода									
Выбор по модели переходника под приварку					Y				
DN 25 (1 in.)				3)	A				
DN 40 (1-1/2 in.)				4)	C				
DN 50 (2 in.)					**D**				
DN 65 (2-1/2 in.)				5)	E				
DN 80 (3 in.)				6)	F				
DN 100 (4 in.)				6)	G				
DN 125 (12,70 cm.)				6)	H				
DN 150 (6 in.)				6)	J				
DN 200 (8 in.)				6)	L				
Прочие				7)	Z				
Стандарт исполнения фланца и давление по фланцу									
Выбор по модели переходника под приварку						0			
DIN PN 40, номинальное давление 40 бар (4 МПа / 580 psi)						**1**			
ANSI / ASME 150 lb, Schedule 40 S						2			
ANSI / ASME 300 lb, Schedule 40 S					4)	3			
Прочие						9			
Присоединительный элемент для измерительного датчика									
Стандартный фланец Sensyflow с центрирующим штифтом					8)		**A**		
С шаровым краном, не более 150 °C (302 °F) и 16 бар (1,6 МПа / 232 psi)					9)		G		
С встроенным устройством для быстрой смены, до DN 125 (5 in.). Обеспечивает герметичное снятие/установку измерительного датчика до 16 бар (1,6 МПа / 232 psi) или 200 °C (392 °F). При исполнении DN 65: использовать присоединительный фланец PN 16 с 4 отверстиями под винты (для трубных элементов DN 50 - DN 80 использовать длину датчика h = 263 мм, от DN 100 и для переходников под приварку длину датчика h = 425 мм)					10)		H		
С встроенным устройством для быстрой смены, для диаметров более DN 125 (5 in.) вплоть до DN 200 (8 in.) / DN 300 (12 in.) с переходником под приварку. Обеспечивает герметичное снятие/установку измерительного датчика до 16 бар (1,6 МПа / 232 psi) или 200 °C (392 °F) (правильно подбирать длину измерительного датчика)					11)		J		
Материал									
Нержавеющая сталь 1.4571 (AISI 316Ti)								**3**	
Углеродистая сталь 1.0037 (S 235)							12)	1	
Пластик PE-HD (полиэтилен высокой плотности)							12)	7	
Глухой фланец									
Глухой фланец DN 25 на присоединительном элементе для измерительного датчика, материал - нержавеющая сталь 1.4571 (AISI 316Ti)									F3
Сертификаты и свидетельства для материалов									
Сертификат на материал 3.1 по ст. EN 10204									CBB
Заводской сертификат 2.1 по EN 10204 для подтверждения соответствия заказу									CF3

Сноски см. на следующей странице

1) Не более 8 бар / 0,8 МПа / 116 psi. Для DN 25 ... DN 50 (1 - 2 in.): используйте трубный элемент конструкции 2 с компенсатором потока
2) От DN 100 (4 in.)
3) Недоступно с конструкцией 1, промежуточный фланец
4) Не выпускается с устройством для быстрой смены
5) Не выпускается с фланцами стандарта ANSI / ASME
6) Не выпускается с трубным элементом конструкции 2 в комбинации с фланцем стандарта ANSI / ASME
7) Требуется указать точный внутренний диаметр трубы
8) Правильная длина измерительного датчика: Для трубных элементов 1 и 2 без шарового крана / устройства для быстрой смены: h = 263 мм. Для переходников под приварку и труб диаметром до 350 мм: h = 263 мм, до 700 мм: h = 425 мм, > 700 мм: h = 775 мм
9) Без сертификата DVGW. Правильная длина измерительного датчика: Для трубных элементов DN 50 ... DN 100: h = 263 мм, от DN 125: h = 425 мм. Для переходников под приварку: До 150 мм: h = 263 мм, до 500 мм: h = 425 мм, > 500 мм: h = 775 мм
10) Без сертификата DVGW. Правильная длина измерительного датчика: Для трубных элементов DN 50 ... DN 80: h = 263 мм, для трубных элементов диаметром от DN 100 и переходников под приварку: h = 425 мм
11) Без сертификата DVGW. Правильно подбирайте длину измерительного датчика
12) Только для адаптеров под приварку без шарового крана. Только без сертификата

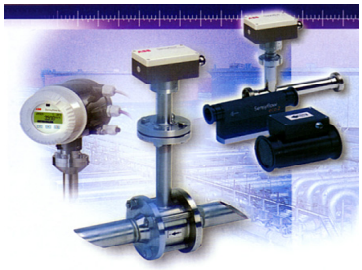
9.1 Дополнительные сведения по оформлению заказа

FMT500-IG		
Газовый компонент 1	об. %	(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 2	об. %	(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 3	об. %	(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 4	об. %	(задать обычным текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 5	об. %	(задать обычным текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 6	об. %	(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 7	об. %	(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 8	об. %	(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 9	об. %	(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Газовый компонент 10	об. %	(задать обычным текстом, макс. для 4 характеристик)
		Сумма 100%
Рабочая температура		(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Рабочее давление		(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Номинальный диаметр условного прохода, внутренний		(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Диапазон измерения		(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Единица[1)]		(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Стандартное состояние (например, 0 °C, 1013 мбар)		(укажите открытым текстом, макс. для 4 характеристик)
Язык дисплея и меню при поставке		немецкий, английский, французский, португальский
Материал подключаемого трубопровода		

1) Доступные единицы расхода:

t/d	t/h	t/min	t/s
kg/d	kg/h	kg/min	kg/s
	g/h	g/min	g/s
lb/d	lb/h	lb/min	lb/s
Nm^3/d	Nm^3/h	Nm^3/min	Nm^3/s
NL/d	Nl/h	Nl/min	Nl/s
SCFD	SCFH	SCFN	SCFS

10 Анкета



Анкета
Тепловой массовый расходомер
Sensyflow FMT

Данные заказчика: _____
Фирма: _____
Индекс и нас. пункт: _____ Дата: _____
№ заказчика: _____ Телефон: _____
Контактное лицо: _____ email: _____

Параметры чистых газообразных рабочих сред:

Наименование рабочей среды: Смешанный газ, состав в об. %[1)]

Тип газа (не смесь): _____ Компонент 1/ название / об.%: _____
Раб. давл. (бар абс) Компонент 2/ название / об.%: _____
мин. / норм. / макс. _____ Компонент 3/ название / об.%: _____
Раб. температура (°C) Компонент 4/ название / об.%: _____
мин. / норм. / макс. _____ Компонент 5/ название / об.%: _____

Расход [2)] мин.:_____ норм.: _____ макс.: _____

Ед. изм. расхода: *ст. объем* *ед. массы*

ст. объем	*ед. массы*
Нм^3/ч ☐	кг/ч ☐
Нм^3/мин ☐	кг/мин ☐
Нл/мин ☐	г/мин ☐
SCFM ☐	т/ч ☐
другая _____	другая _____

°ст. сост., например, 0°C / 1013 мбар или _____

Труба/трубный эл-т[3)]
DN / PN: _____
ANSI / lbs _____
Диаметр [мм] _____
Укажите внутр. диаметр в мм
Промежут. фланец форма 1 ☐
Изм. секция форма 2 ☐
Переходник под приварку ☐
другой_____

Требуемая модель устройства:

FMT500-IG ☐ FMT700-P[4)] ☐
FMT400-VTS ☐ FMT200-ECO2 ☐
FMT400-VTCS ☐ FMT200-D ☐

Исполнение:
Компактная модификация ☐
Разделенная модификация
длина кабеля 5 м ☐
длина кабеля 15 м ☐
длина кабеля 25 м ☐

Выходной сигнал:
0/4...20 мА ☐
4...20 мА / HART ☐
PROFIBUS DP-V1 ☐

Степень взрывозащиты:
отсутствует ☐
ATEX зона 1/21 ☐
ATEX зона 0/21 ☐
зона 2/22 ☐
ГОСТ ☐
FM/CSA ☐

24 В ☐
110 В ☐
230 В ☐

Примечания:

1) Пожалуйста, указывайте состав смешанного газа
(например, природный газ Северного моря): 1) CH_4 90%, 2) C_2H_6 5%, 3) N_2 3%, 4) C_3H_8, 1%, 5) CO_2 1%
2) Калибровка производится на максимально возможный расход для указанного диаметра условного прохода
3) Соблюдайте / определите минимальные компенсационные прямолинейные секции
4) Выходной сигнал 0...10 В по умолчанию

Внимание: подтверждение заказа с указанием сроков поставки возможно только после полного технического согласования!

Заметки

Заметки

Контакты

ООО АББ
117997, Москва
Ул. Обручева, 30/1
Россия
Тел: +7 495 232 4146
Факс +7 495 960 2220

АББ Ltd.
20A Gagarina Prosp.
61000 GSP Kharkiv
Украина
Tel: +380 57 714 9790
Fax: +380 57 714 9791

АББ Ltd.
58, Abylai Khana Ave.
KZ-050004 Almaty
Казахстан
Tel: +7 3272 58 38 38
Fax: +7 3272 58 38 39

www.abb.com

Примечание
Оставляем за собой право на внесение в любое время технических изменений, а также изменений в содержание данного документа, без предварительного уведомления.
При заказе действительны согласованные подробные данные. Фирма ABB не несет ответственность за возможные ошибки или неполноту сведений в данном документе.

Оставляем за собой все права на данный документ и содержащиеся в нем темы и изображения. Копирование, сообщение третьим лицам или использование содержания, в том числе в виде выдержек, запрещено без предварительного письменного согласия со стороны ABB.

Copyright© 2012 ABB
Все права сохраняются

Распространение

Сервис

Программа

10/14-6.41-RU Rev. H 11.2012

Power and productivity
for a better world™