

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Двухпроводной вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря для измерения расхода газа, пара и жидкости

Measurement made easy



Простой монтаж

- Длина требуемых прямолинейных отрезков трубы перед расходомером и после него минимальна.
- Диапазоны измерений хорошо адаптированы к обычным на сегодняшний день скоростям протекания в системах труб.

Интуитивное управление

- Функция быстрой настройки Easy Set-up
- Вывод информации в текстовом виде
- Настройка измерительного прибора через фронтальное стекло при закрытой крышке
- Диагностика измерительного прибора с выводом справочной информации на дисплей

Сертификаты взрывозащиты

- ATEX
- IECEx
- cFMus
- NEPSI

Дополнительный бинарный выход для использования в качестве предельного выключателя, импульсного выхода или частотного выхода

Дополнительный аналоговый вход для подключения внешних измерительных преобразователей давления и температуры или газоанализаторов

Набор функций для компьютеризированного измерения расхода

- Стандартный объем газа и массовый расход
- Массовый расход пара
- Прямой расчет энергии для пара и воды
- Расчет характеристик природного газа согласно стандартам AGA/SGERG

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Обзор модели



G11785

Рис. 1: FSS430 / FSS450

- ① Моноблочная конструкция ② Разнесенная конструкция с измерительным преобразователем
③ Разнесенная конструкция с двойным измерительным датчиком

Измерительный датчик	
Номер модели	FSS430 FSS450
Конструкция	моноблочная конструкция, разнесенная конструкция
Степень защиты IP по EN 60529	IP 66 / 67, NEMA 4X
Точность измерения для жидкостей ¹⁾	≤ ±0,5 % от измеренного значения в эталонных условиях
Точность измерения для газов и паров ¹⁾	≤ ±0,5 % от измеренного значения в эталонных условиях
Воспроизводимость ¹⁾	DN 15 ≤ ±0,3 %, с DN 20 ≤ ±0,2 %
Допустимая вязкость жидкостей	DN 15 ... 32 ≤ 5 мПа с, DN 40 ... 50 ≤ 10 мПа с, с DN 80 ≤ 30 мПа с
Диапазон измерения (стандартный)	1:25
Технологические соединения	Фланец DN 15 .. 400 (0,5" ... 16") Фланец DN 15 .. 400 (0,5" ... 16")
Впускные / выпускные участки (стандартные)	Прямолинейный впускной участок: 3 x DN, прямолинейный выпускной участок 1 x DN, см. также главу „Впускные и выпускные участки“ на странице 9.
Измерение температуры	Термометр сопротивления Pt100 класса А (опция), встроен в пьезодатчик, дооснащение Термометр сопротивления Pt100 класса А в серийном исполнении, установлен в пьезодатчик
Допустимая температура среды	-55 ... 280 °С -55 ... 280 °С
Материал, контактирующий со средой	
— Измерительный датчик	Нержавеющая сталь, опционально Hastelloy C / титан
— Впускной / выпускной направляющий элемент	Нержавеющая сталь, опционально Hastelloy C
— Уплотнение	PTFE, опционально калрез или графит
— Корпус измерительного датчика	Нержавеющая сталь, опционально Hastelloy C
Исполнение датчика	Пьезодатчик с двумя парами датчиков для измерения расхода и компенсации вибраций
Сертификаты взрывозащиты	ATEX / IECEx, cFMus, NEPSI

1) Указание точности в % от измеренного значения (% ИЗ)

Измерительный преобразователь		
Номер модели	FSS430	FSS450
Индикация	Дополнительный дисплей LCD с 4 кнопками для управления через фронтальное стекло (опция)	Серийный дисплей LCD с 4 кнопками для управления через фронтальное стекло
Цифровой выход	Дополнительный выход, настраиваемый с помощью ПО для передачи сигнала тревоги, частоты или импульса.	Серийный выход, настраиваемый с помощью ПО для передачи сигнала тревоги, частоты или импульса.
Входы для внешних датчиков	<ul style="list-style-type: none"> — Вход HART (режим Burst HART) для внешних измерительных преобразователей давления или температуры 	<ul style="list-style-type: none"> — Аналоговый вход 4 ... 20 мА для внешних измерительных преобразователей давления- / температуры или газоанализатора — Вход HART (режим Burst HART) для внешних измерительных преобразователей давления- / температуры или газоанализатора
Токовый выход, обмен данными	4 ... 20 мА, протокол HART (HART 7)	
Питание	12 ... 42 В DC, при эксплуатации приборов во взрывозащитном исполнении соблюдайте указания главы „Эксплуатация на взрывоопасных участках“ на странице 19.	
SensorMemory	Сохраняет параметры датчика и параметры процесса для упрощения ввода в эксплуатацию после замены измерительного преобразователя	
Материал корпуса	<ul style="list-style-type: none"> — Алюминий (содержание меди < 0,3 %), покрытие из эпоксидной смолы — Опционально: нержавеющая сталь CF3M, соответствует AISI 316L 	
Степень защиты IP по EN 60529	IP 66 / 67, NEMA 4X	

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Варианты модели

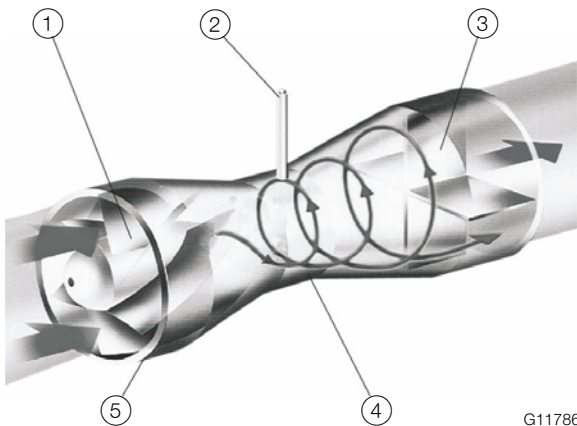
FSS430

Вихревые расходомеры с прецессией воронкообразного вихря для пара, жидкости и газа с дополнительным графическим дисплеем, дополнительным бинарным выходом и дополнительным встроенным устройством измерения температуры.

FSS450

Вихревые расходомеры с прецессией воронкообразного вихря для пара, жидкости и газа со встроенным бинарным выходом, компенсацией температуры и набором функций для компьютеризированного измерения расхода. Прибор обеспечивает возможность прямого подключения внешних измерительных преобразователей температуры, измерительных преобразователей давления или газоанализаторов.

Принцип измерения



G11786

Рис. 2: Принцип измерения

- ① Впускной направляющий элемент
- ② Пьезодатчик
- ③ Выпускной направляющий элемент
- ④ Корпус
- ⑤ Точка застоя

Впускной направляющий элемент придает вращательное движение измеряемому веществу, поступающему в осевом направлении. В центре вращения образуется ядро вихря, которое под воздействием противотока выполняет принудительное вторичное спиралевидное вращение.

Частота вторичного вращения пропорциональна расходу и, при условии оптимизированной внутренней геометрии измерительного устройства, имеет линейную характеристику на достаточно широком участке диапазона измерения.

Пьезодатчик регистрирует эту частоту. Поступающий с измерительного датчика частотный сигнал, пропорциональный расходу, обрабатывается в измерительном преобразователе.

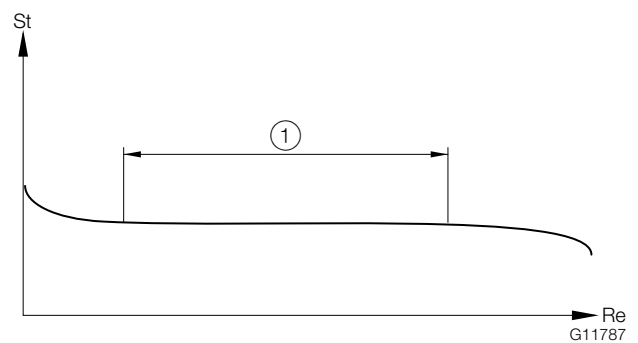


Рис. 3: Зависимость числа Струхала от числа Рейнольдса

- ① Линейный участок расхода

С помощью выбора размеров впускного направляющего элемента и внутренней геометрии число Струхала (St) остается постоянным при очень широком диапазоне числа Рейнольдса (Re).

Общие характеристики

Выбор диаметра условного прохода

Номинальный диаметр условного прохода подбирается с учетом максимального рабочего расхода $Q_v \text{ max}$. Для достижения максимального диапазона измерения он должен соответствовать как минимум половине максимального расхода на номинальный диаметр условного прохода ($Q_{v\text{maxDN}}$), однако существует возможность уменьшить его до $0,15 Q_{v\text{maxDN}}$. Линейное начало диапазона измерения зависит от числа Рейнольдса (см. главу „Погрешность измерений и воспроизводимость“ на странице 6).

Если измеряемый расход является стандартным (стандартное состояние: $0\text{ }^\circ\text{C}$, 1013 мбар) или массовым, то, исходя из этого, следует пересчитать рабочий расход и затем выбрать по таблице диапазонов измерения (см. главу „Таблица диапазонов измерения“ на странице 7) наиболее подходящий диаметр условного прохода устройства.

Используемое условное обозначение в формуле

ρ	Рабочая плотность (кг/м ³)
ρ_N	Стандартная плотность (кг/м ³)
P	Рабочее давление (бар)
T	Рабочая температура ($^\circ\text{C}$)
Q_v	Рабочий расход (м ³ /ч)
Q_n	Стандартный расход (м ³ /ч)
Q_m	Массовый расход (кг/ч)
η	Динамическая вязкость (Пас)
v	Кинематическая вязкость (м ² /с)

Перерасчет стандартной плотности в рабочую плотность

$$\rho = \rho_n \times \frac{1,013 + \rho}{1,013} \times \frac{273}{273 + T}$$

Перерасчет в рабочий расход

1. исходя из стандартного расхода (Q_n)

$$Q_v = Q_n \frac{\rho_n}{\rho} = Q_n \frac{1,013}{1,013 + \rho} \times \frac{273 + T}{273}$$

2. исходя из массового расхода (Q_m)

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho}$$

Перерасчет: динамическая вязкость --> кинематическая вязкость

$$v = \frac{\eta}{\rho}$$

Расчет числа Рейнольдса

$$Re = \frac{Q}{(2827 \cdot v \cdot d)}$$

Q расход в м³/ч

d диаметр трубы в м

v кинематическая вязкость (м²/с)

Число Рейнольдса также можно рассчитать с помощью программы ABB Product Selection Assistant (инструмент PSA).

Точность измерения

Эталонные условия

Измерение расхода

Настроенный диапазон измерения	0,5 ... 1 x $Q_{v\text{maxDN}}$
Температура окружающей среды	$20\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ K}$
Относительная влажность воздуха	65 %, $\pm 5\text{ }%$
Давление воздуха	86 ... 106 кПа
Питание	24 В DC
Длина сигнального кабеля (для разнесенной конструкции)	30 м
Нагрузка на токовый выход	250 Ω (только 4 ... 20 мА)
Измеряемое вещество при калибровке	Вода, ок. $20\text{ }^\circ\text{C}$, 2 бар
Внутренний диаметр калибровочной секции	= внутренний диаметр устройства
Прямолинейная впускная секция	3 x DN
Прямолинейная выпускная секция	1 x DN
Техника для измерения давления	3 x DN ... 5 x DN после расходомера
Измерение температуры	2 x DN ... 3 x DN в линии после измерения давления

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Погрешность измерений и воспроизводимость

Измерение расхода

Погрешность в процентах от измеренного значения в эталонных условиях (включая преобразователь) в линейном диапазоне измерения, ограниченном R_{\min} и Q_{\max} (см. главу „Таблица диапазонов измерения“ на странице 7).

Погрешность измеренного значения (включая измерительный преобразователь)

Жидкости	$\leq \pm 0,5 \%$
Газы / пар	$\leq \pm 0,5 \%$
Токовый выход	Дополнительная погрешность измерения < 0,1 %
Влияние температуры	< 0,05 % / 10 K

Смещение трубопровода на входе или выходе может отразиться на погрешности измерений.

В случае отклонения от эталонных условий может иметь место дополнительная погрешность измеренного значения.

Воспроизводимость

DN 15 (1/2")	0,3 %
DN 25 ... 150 (1 ... 6")	0,2 %
DN 200 ... 400 (8 ... 12")	0,2 %

Измерение температуры

Погрешность измерений (включая измерительный преобразователь): ± 1 K

Воспроизводимость: $\leq 0,2 \%$ измеренного значения.

Допустимая вибрация труб

Указанные значения ускорения в g следует рассматривать как ориентировочные.

Фактические пределы зависят от диаметра условного прохода и диапазона измерения в пределах всего интервала измерения и вибрации труб. Поэтому значения ускорения g достоверны лишь при определенных условиях.

- Максимальное ускорение 20 м/с, 2, 0 ... 150 Гц.
- Ускорение до 1 g (10 ... 500 Гц) согласно IEC 60068-2-6

Условия окружающей среды

Температура окружающей среды

В соответствии с IEC 60068-2-78

Исполнение со взрывозащитой	T_{amb}
Без взрывозащиты	-40 ... 85 °C
Ex ia, Ex nA	Ex ia и Ex nA: -40 °C < T_a < +85 °C, в зависимости от Tclass
Ex d, ia, XP	-40 ... 75 °C
IS, NI	-40 ... 75 °C

Относительная влажность воздуха

Исполнение	Относительная влажность воздуха
Стандартное исполнение	максимум 85 %, в среднегодовом показателе $\leq 65 \%$

Диапазон температур среды измерения

T_{medium} : -55 ... 280 °C

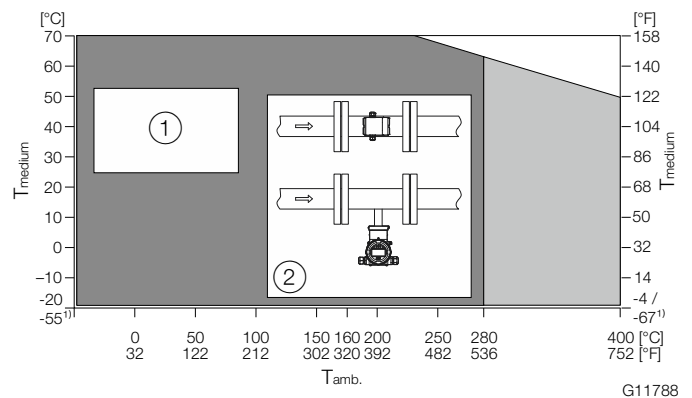


Рис. 4: Температура измеряемой среды T_{medium} в зависимости от температуры окружающей среды T_{amb} .

- 1 Допустимый диапазон температур для стандартного исполнения
- 2 Монтаж при температуре измеряемой среды > 150 °C

Таблица диапазонов измерения
Измерение расхода жидкостей

Номинальный диаметр	Минимальное число Рейнольдса		Q _{max} DN ³⁾		Частота при Q _{max} ⁴⁾ [Hz, ±5 %]
	Re1 ¹⁾	Re2 ²⁾	[m ³ /h]	[Usgpm]	
DN 15 (1/2")	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (3/4")	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1")	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1 3/4")	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1 1/2")	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2")	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3")	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4")	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6")	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8")	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12")	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16")	163000	163000	2500	11000	19

- 1) Минимальное число Рейнольдса, при котором функция приводится в действие. Для точного подбора параметров расходомера используйте инструмент выбора и расчетов PSA.
- 2) Минимальное число Рейнольдса, при котором достигается заданная точность. В рамках этого значения погрешность измерения составляет 0,5 % от Q_{max}.
- 3) Скорость потока ок. 10 м/с.
- 4) Только для информации, точные значения указаны в поставляемом с прибором протоколе испытаний.

Измерение расхода газов и паров

Номинальный диаметр	Минимальное число Рейнольдса		Q _{max} DN ³⁾		Частота при Q _{max} ⁴⁾ [Hz, ±5 %]
	Re1 ¹⁾	Re2 ²⁾	[m ³ /h]	[ft ³ /min]	
DN 15 (1/2")	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (3/4")	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1")	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1 3/4")	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1 1/2")	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2")	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3")	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4")	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6")	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8")	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12")	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16")	33500	34000	21500	12655	180

- 1) Минимальное число Рейнольдса, при котором функция приводится в действие. Для точного подбора параметров расходомера используйте инструмент выбора и расчетов PSA.
- 2) Минимальное число Рейнольдса, при котором достигается заданная точность. В рамках этого значения погрешность измерения составляет 0,5 % от Q_{max}.
- 3) Скорость потока ок. 90 м/с. У приборов с номинальным диаметром DN 15 (1/2") максимальная скорость потока составляет 60 м/с.
- 4) Только для информации, точные значения указаны в поставляемом с прибором протоколе испытаний.

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Технологические соединения

Номинальный диаметр	Давление по фланцу
DN 15 ... 200 (1/2" ... 8")	Фланцы согласно DIN: PN 10 ... 40 ¹⁾ Фланцы согласно ASME: класс 150 / 300 ¹⁾
DN 300 ... 400 (12" ... 16")	Фланцы согласно DIN: PN 10 ... 16 ¹⁾ Фланцы согласно ASME: класс 150 ¹⁾

1) Более высокие ступени давления до PN 160 / класс 900 по запросу

Материалы

Материалы для измерительного датчика

Детали, контактирующие со средой	Диапазон температур
Измерительная трубка / проводящий элемент: — хромоникелевая сталь 1.4571 (AISI 316 Ti) / AISI 316L / CF8 / CF8C — Hastelloy C (опционально)	—
Датчик: — хромоникелевая сталь 1.4571 (AISI 316 Ti) — Hastelloy C (опционально)	—
Уплотнение датчика:¹⁾ — круглое уплотнительное кольцо из PTFE — круглое уплотнительное кольцо 6375, калрез (опция) — графит (опционально для высокотемпературного исполнения)	-55 ... 260 °C (-67 ... 500 °F) -20 ... 275 °C (-4 ... 527 °F) -55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)
Корпус	Диапазон температур
— хромоникелевая сталь 1.4571 (AISI 316 Ti) / AISI 316L / CF8 / CF8C — Hastelloy C (опционально)	-55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F)

1) Другие исполнения по запросу.

Измерительный преобразователь

Корпус	Диапазон температур
— алюминиевое литье под давлением, содержание меди < 0,3 % — хромоникелевая сталь CF3M, соответствует AISI 316L (опционально)	-55 ... 85 °C (-67 ... 185 °F)

Нагрузка на присоединительные элементы

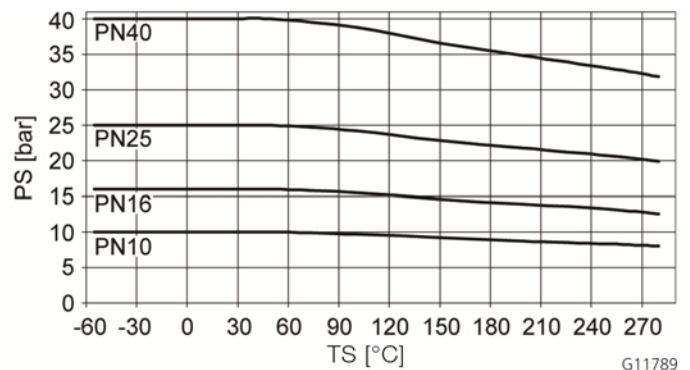


Рис. 5: Присоединительный элемент: фланец по стандарту DIN

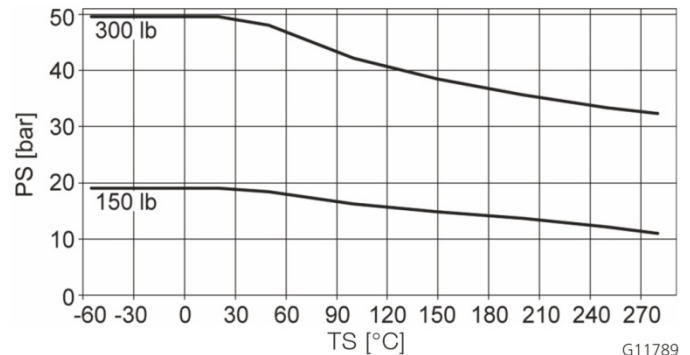


Рис. 6: Присоединительный элемент: фланец по стандарту ASME

Условия монтажа

Общие сведения

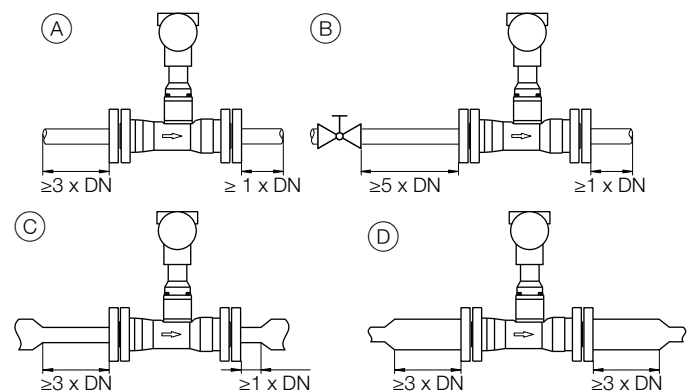
Расходомер с обтекаемым телом и расходомер с прецессией воронкообразного вихря может быть установлен в любом месте трубопровода. Однако следует соблюдать следующие правила монтажа:

- учитывать допустимые условия окружающей среды.
- Выдерживать рекомендуемые прямолинейные участки трубопровода до и после устройства.
- Направление потока должно соответствовать стрелке на корпусе измерительного датчика.
- Обеспечить минимальное необходимое пространство для демонтажа измерительного преобразователя и замены чувствительного элемента.
- Избегать механических колебаний (вибрации) трубопровода. Если необходимо, установить опоры.
- Внутренние диаметры датчика и трубы должны быть одинаковы.
- Предотвратить колебания давления в длинных трубопроводах при нулевом расходе, устанавливая заслонки.
- Обеспечить гашение перепадов (пульсации) расхода при работе поршневых насосов или компрессоров, установив соответствующие демпфирующие устройства. Максимально допустимая остаточная пульсация составляет 10%. Частота подающего устройства не должна совпадать с диапазоном измерительных частот расходомера.
- Клапаны / заслонки в большинстве случаев следует устанавливать по направлению потока после расходомера (типичное расстояние: 3 x DN). Если рабочая среда подается поршневыми / погружными поршневыми насосами или компрессорами (давление при транспортировке жидкостей > 10 бар), перекрытие вентиля может привести к возникновению гидравлической вибрации рабочей среды в трубопроводе. В этом случае клапан следует в обязательном порядке устанавливать по направлению потока перед расходомером. Также могут потребоваться демпфирующие приспособления (например, воздушная камера).

- При контроле жидкостей датчик должен быть постоянно заполнен жидкостью, в которой производятся измерения; следует избегать пустого хода.
- При измерении расхода жидкостей и паров кавитация недопустима.
- Следует учитывать взаимную зависимость температуры среды, в которой производятся измерения, и температуры окружающей среды (см. техпаспорт).
- При высокой температуре среды, в которой производятся измерения, (> 150 °C) датчик должен устанавливаться таким образом, чтобы измерительный преобразователь и (или) клеммная коробка были ориентированы в сторону или вниз.

Впускные и выпускные участки

Благодаря принципу действия расходомер с прецессией воронкообразного вихря может работать практически без каких-либо впускных/выпускных прямолинейных участков. На рисунках ниже изображены рекомендуемые впускные и выпускные участки для различных вариантов установки.



G11753

Рис. 7: Прямолинейные участки трубопровода

Установка	Впускной участок	Выпускной участок
(A) Прямолинейный участок трубопровода	мин. 3 x DN	мин. 1 x DN
(B) Клапан перед измерительной трубкой	мин. 5 x DN	мин. 1 x DN
(C) Сужение трубы	мин. 3 x DN	мин. 1 x DN
(D) Расширение трубы	мин. 3 x DN	мин. 3 x DN

После сужений с фланцевыми переходниками согласно DIN 28545 ($\alpha/2 = 8^\circ$) установка дополнительных впускных и выпускных участков не требуется.

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

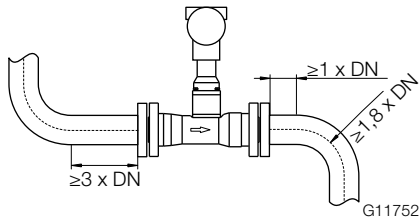


Рис.. 8: Участки трубопровода с коленом

Установка	Впускной участок	Выпускной участок
Простое колено перед или позади измерительной трубки	мин. 3 x DN	мин. 1 x DN

Если радиус изгиба простого или двойного колена перед или позади прибора превышает 1,8 x DN, установка впускных и выпускных участков не требуется.

Предотвращение кавитации

Во избежание кавитации при измерении расхода жидкостей требуется создание статического избыточного давления (конечного давления) после устройства. Рассчитать его можно с помощью следующего уравнения:

$$p_1 \geq 1,3 \times p_2 + 2,6 \times \Delta p'$$

p_1 Статическое избыточное давление после устройства (мбар)

p_2 Давление пара жидкости при рабочей температуре (мбар)

$\Delta p'$ Падение давления, измеряемая среда (мбар)

Монтаж при высоких температурах среды, в которой проводятся измерения

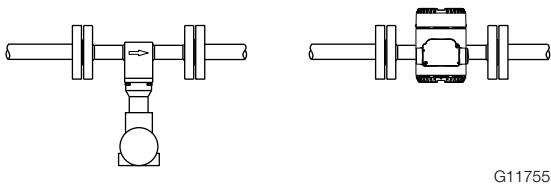


Рис. 9: Установка при высоких температурах среды, в которой производятся измерения

Если температура рабочей среды > 150 °C, датчик должен быть установлен таким образом, чтобы измерительный преобразователь был ориентирован в сторону или вниз.

Монтаж при внешнем измерении давления и температуры

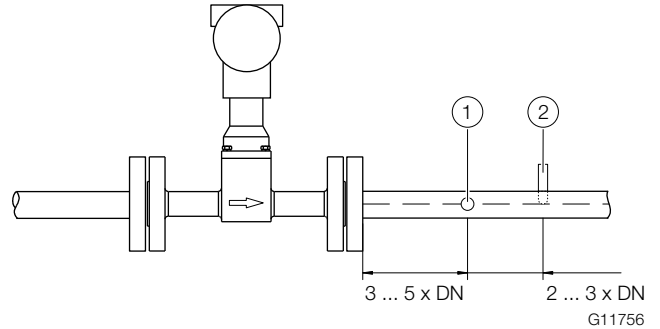


Рис. 10: Расположение точек измерения температуры и давления
 ① Точка измерения давления ② Точка измерения температуры

В качестве опции расходомер можно оснастить датчиком Pt100 для непосредственного измерения температуры. Эта измерительная система позволяет, например, контролировать температуру рабочей жидкости или напрямую измерять насыщенный пар в единицах массы. Если предполагается внешняя компенсация давления и температуры (например, с помощью компьютера для измерения расхода), измерительные точки следует разместить, как показано ниже.

Монтаж исполнительных устройств

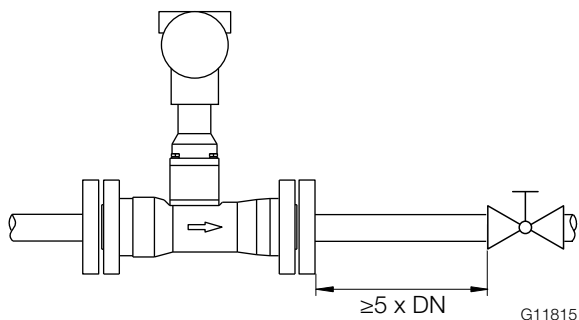


Рис. 11: Монтаж исполнительных устройств

Регулировочные и исполнительные элементы следует устанавливать со стороны выпуска на расстоянии не менее 5 x DN от устройства.

Если рабочая среда подается поршневыми / погружными поршневыми насосами или компрессорами (давление при транспортировке жидкостей > 10 бар), перекрытие клапана может привести к возникновению гидравлической вибрации рабочей среды в трубопроводе.

В этом случае клапан следует в обязательном порядке устанавливать по направлению потока перед расходомером.

Также следует предусмотреть установку соответствующих демпфирующих приспособлений (например, воздушной камеры, если среда подается с помощью компрессора).

SwirlMaster FSS400 особенно подходит для такого расположения.

Изоляция измерительного датчика

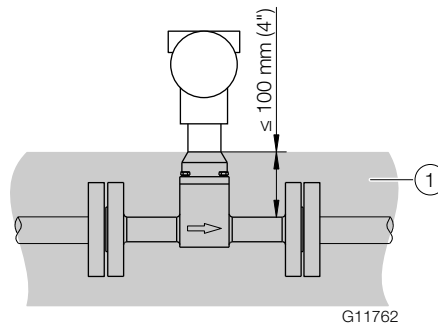


Рис. 12: Изоляция измерительной трубки

① Изоляция

Толщина изоляции трубопровода не должна превышать 100 мм.

Использование системы сопутствующего обогрева

Систему сопровождающего обогрева разрешается использовать при выполнении следующих условий:

- если линии системы прокладываются непосредственно на трубопроводе или вокруг него и жестко закреплены.
- Если линии системы прокладываются внутри имеющегося слоя изоляции трубопровода (максимальная толщина изоляции не должна превышать 100 мм).
- Если максимальная температура системы сопровождающего обогрева не превышает максимальной температуры рабочей среды.

ПРИМЕЧАНИЕ

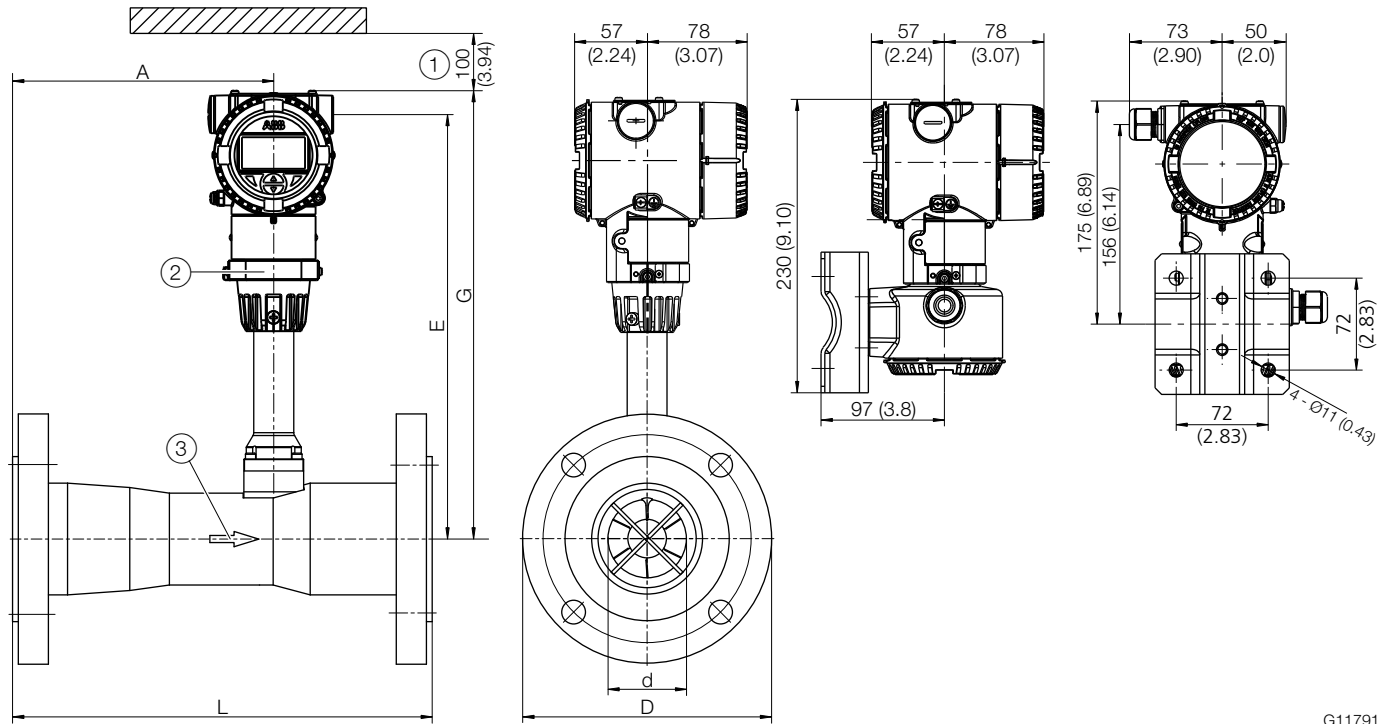
Следует соблюдать указания по сооружению систем в соответствии с EN 60079-14.

Необходимо учесть, что система сопровождающего обогрева не должна оказывать возмущающих воздействий на защиту ЭМС устройства и не должна вызывать дополнительных вибраций.

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Габариты



G11791

Рис. 13: Размеры в мм (inch)

- ① Минимальное расстояние, необходимое для снятия измерительного преобразователя и демонтажа блока датчиков
 ② Поворот на 360° ③ Направление потока

Размеры для измерительного датчика с фланцами по стандарту DIN

Номинальный диаметр	Давление по фланцу	L	G	E	A	D	d	Вес [кг]
DN 15	PN 10 ... 40	200	346	327	83	95	17,3	5,8
DN 20	PN 10 ... 40		349	330	68	105	22,6	2,4
DN 25	PN 10 ... 40	150	348	329	67	115	28,1	3,5
DN 32	PN 10 ... 40		346	327	68	140	37,1	4,7
DN 40	PN 10 ... 40	200	350	331	79	150	42,1	8
DN 50	PN 10 ... 40		353	334	106	165	51,1	7,2
DN 80	PN 10 ... 40	300	356	337	159	200	82,6	12,2
DN 100	PN 10 ... 16		350	360	341	189	220	101,1
	PN 25 ... 40	235					101	18
DN 150	PN 10 ... 16	480	384	365	328	285	150,1	28,5
	PN 25 ... 40					300	150,1	34,5
DN 200	PN 10 / PN 16	600	404	385	436	340	203,1	50
	PN 25 / PN 40					360 / 375	203,1	59 / 66
DN 300	PN 10 / PN 16	1000	450	431	662	445 / 460	309,7	171 / 186
DN 400	PN 10 / PN 16	1274	486	467	841	565 / 580	390,4	245 / 266

Допуск для размера L: DN 15 ... 200 +0 / -3 мм (+0 / -0,12 inch), DN 300 ... 400 +0 / -5 мм (+0 / -0,20 inch)

Размеры для измерительного датчика с фланцами по стандарту ASME

Номинальный диаметр	Давление по фланцу	L	G	E	A	D	d	Вес [кг]
1/2"	CL 150	200	346	327	83	88,9	15,8	5,3
	CL 300					95,2		5,8
3/4"	CL 150	220	349	330	68	98,4	22,6	2,1
	CL 300	230				117,5		3,0
1"	CL 150	150	348	329	67	108	28,1	3,4
	CL 300					124		3,6
1 1/4"	CL 150	150	346	327	68	118	37,1	3,7
	CL 300					133		5,4
1 1/2"	CL 150	200	350	331	79	127	42,1	6,8
	CL 300					155,6		8,9
2"	CL 150	200	353	334	106	152,4	51,1	7,1
	CL 300					165		9,8
3"	CL 150	300	356	337	159	190,5	82,6	11,7
	CL 300					209,5		16,2
4"	CL 150	350	360	341	189	228,6	101,1	18,0
	CL 300					254		27,5
6"	CL 150	480	384	365	328	279,4	150,1	30,0
	CL 300					317,5		46,0
8"	CL 150	600	404	385	436	343	203,1	45,0
	CL 300					381		75
12"	CL 150	1000	450	431	662	482,6	309,7	182
16"	CL 150	1274	486	467	841	596,9	390,4	260

Допуск для размера L: 1/2" ... 8" +0 / -3 мм (+0 / -0,12 inch), 12" ... 16" +0 / -5 мм (+0 / -0,20 inch)

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Технические характеристики - Измерительный преобразователь

Общие сведения

Измерительный преобразователь выполнен в двухпроводной технологии. При этом для питания и аналоговой и цифровой связи используется тот же провод.

Характеристики

- 4 ... 20 мА токовый выход / выход HART 7.
- В случае тревоги токовый выход устанавливается 21 ... 23 мА (NAMUR NE43).
- Диапазон измерения: регулируется между 0,15 ... 1 x Q_{max}DN.
- Регулируемый режим работы для измерения расхода (см. главу „Режимы работы“ на странице 14).
- Программируемый цифровой выход. Настраивается как частотный, импульсный или бинарный выход (с FSx430 – дополнительно, с FSx450 – стандартно).
- Программируемый аналоговый вход 4 ... 20 мА для подключения внешних датчиков, например, датчика давления и температуры (только с FSx450).
- Настройка с помощью связи HART.
- Затухание: регулировка в диапазоне 0,2 ... 100 с (1 τ).
- Порог отключения при минимальном расходе: 0 ... 5 % для токового и импульсного выхода.
- Изменить параметры измеряемой среды (влияние давления и температуры, плотность, единицы измерения и т.д.) можно в любой момент.
- Симуляция с токовым и бинарным выходом (ручное управление процессом).

Режимы работы

В зависимости от исполнения могут быть выбраны следующие режимы работы.

Жидкая измеряемая среда	Измеряемая среда в форме газа / пара
— Объем жидкости	— Объем газа
— Стандартный объем жидкости (с температурной компенсацией)	— Стандартный объем газа
— Масса жидкости	— Масса газа
— Энергия жидкости ¹⁾	— Энергия газа ¹⁾
	— Объем биогаза
	— Стандартный объем биогаза
	— Объем пара
	— Масса пара
	— Энергия пара ¹⁾

1) Только с FSx450

Дисплей LCD (опция)

- Контрастный дисплей LCD.
- Индикация текущего расхода, а также суммарный расход или температура измеряемой среды (дополнительно).
- Варианты изображения на выбор пользователя, в зависимости от выполняемых задач. Для параллельной индикации нескольких значений могут быть настроены 4 рабочие страницы.
- Диагностика ошибок, в текстовом виде
- Настройка параметров четырьмя кнопками через меню.
- Функция Easy Set-up для быстрого ввода в эксплуатацию.
- Настройка прибора через фронтальное стекло при закрытом корпусе.
- Дисплей LCD может быть подключен или отключен без прерывания эксплуатации и, благодаря этому, может также выполнять функции инструмента для настройки других устройств.

Степень защиты IP

- IP66 / 67 согласно EN 60529
- NEMA 4x
- Dual seal device согласно ANSI/ISA 12.27.01. Только в устройствах во взрывозащищенном исполнении с типом взрывозащиты Ex d или XP.

Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость оборудования для технологических и лабораторных процессов 5/93 и директива по ЭМС 2004/108/ЕС (EN 61326-1). Измерительный преобразователь дополнительно выпускается с ЭМС-защитой согласно NAMUR NE 21.

ПРИМЕЧАНИЕ

При открытом корпусе ЭМС-защита и защита от контакта ограничена.

Влияние ЭМС / радиочастот на токовый выход

Проверено согласно EN 61326.

Ошибка выхода менее $\pm 0,025$ % от диапазона измерения при двухпроводном крученном кабеле в диапазоне:

- 80 ... 1000 МГц при испускаемой напряженности магнитного поля 10 В/м;
- 1,4 ... 2,0 МГц при испускаемой напряженности магнитного поля 3 В/м;
- 2,0 ... 2,7 МГц при испускаемой напряженности магнитного поля 1 В/м.

Возмущение магнитного поля на токовом выходе

Проверено согласно EN 61326.

Ошибка выхода менее $\pm 0,025$ % от диапазона измерения при 30 А/м (эфф.).

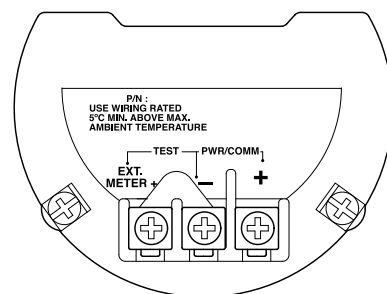
Разнесенная конструкция

Измерительный датчик и измерительный преобразователь в разнесенном исполнении соединены длинным сигнальным кабелем длиной до 30 м.

Сигнальный кабель подключен к измерительному преобразователю без возможности отсоединения, но может быть укорочен на произвольную длину.

Электрические соединения

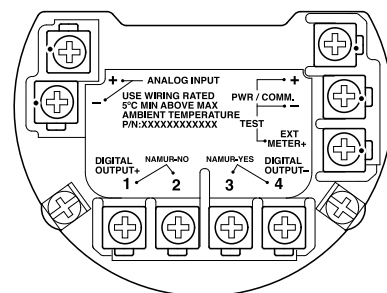
Схема подключений



G11766

Рис. 14: Соединительные клеммы без цифрового выхода

Клемма	Функция / примечание
PWR/COMM +	Электропитание, токовый / HART-выход
PWR/COMM -	
EXT. METER	не используется



G11767

Рис. 15: Соединительные клеммы с цифровым выходом и аналоговым входом

Клемма	Функция / примечание
PWR/COMM +	Электропитание, токовый / HART-выход
PWR/COMM -	
EXT. METER +	Токовый выход 4 ... 20 мА для внешнего устройства индикации
DIGITAL OUTPUT 1+	Цифровой выход, положительный полюс
DIGITAL OUTPUT 2	Переключатель, соединяющий с клеммой 1+, выход NAMUR деактивирован
DIGITAL OUTPUT 3	Переключатель, соединяющий с клеммой 4-, выход NAMUR активирован
DIGITAL OUTPUT 4-	Цифровой выход, отрицательный полюс
ANALOG INPUT +	Аналоговый вход 4 – 20 мА для внешнего измерительного преобразователя, напр., для температуры, давления и т.п.
ANALOG INPUT -	

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Примеры подключения

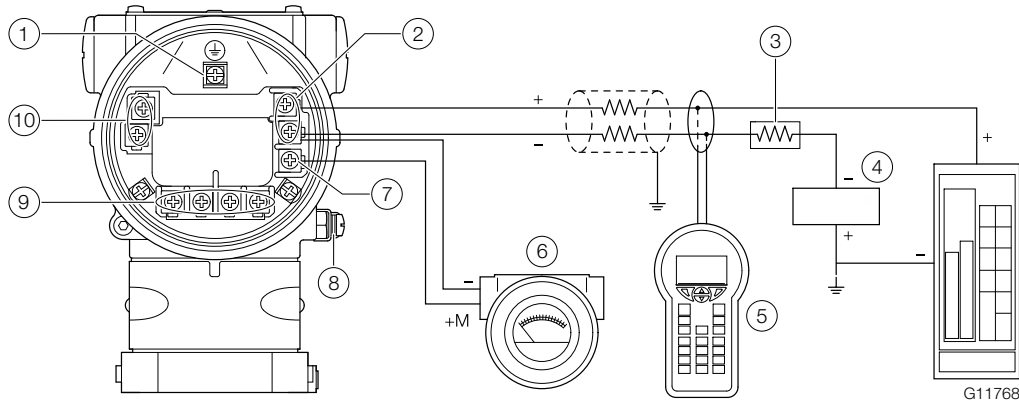


Рис. 16: Пример подключения

- ① Внутренняя клемма заземления
- ② Электроснабжение, токовый выход / выход HART
- ③ Сопротивление нагрузки
- ④ Электропитание
- ⑤ Портативный пульт управления
- ⑥ Внешняя индикация
- ⑦ Соединительная клемма для устройства внешней индикации
- ⑧ Внешняя клемма заземления
- ⑨ Цифровой выход
- ⑩ Аналоговый вход

Для подключения напряжения сигнала / напряжения питания следует использовать витой кабель с поперечным сечением провода 18 ... 22 AWG / 0,8 ... 0,35 мм² длиной не более 1500 м. При использовании кабеля большей длины поперечное сечение провода должно быть увеличено.

При использовании экранированных кабелей экран кабеля должен проходить только с одной стороны (не с двух).

Для устройства заземления можно использовать внутреннюю клемму измерительного преобразователя с соответствующей маркировкой.

Выходной сигнал (4 – 20 мА) и электропитание проходят через одну проводную пару.

Измерительный преобразователь работает при напряжении питания 12 – 42 В DC. Для приборов с типом взрывозащиты «Ex ia, искробезопасность» (допуск FM, CSA и SAA) напряжение питания не должно превышать 30 В DC. В некоторых странах допустимое напряжение питания ограничено более низкими значениями.

Допустимое напряжение питания указано на фирменной табличке сверху на измерительном преобразователе.

Допустимая длина провода цепи сигнального тока зависит от общей емкости и общего сопротивления и может быть приблизительно рассчитана по следующей формуле:

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{C_i + 10000}{C}$$

L – длина провода в метрах

R – общее сопротивление в Ω

C – емкость провода

C_i – максимальная внутренняя емкость полевых приборов HART, включенных в цепь, в пФ

Следует избегать прокладки кабеля вместе с другими электропроводящими кабелями (с индуктивной нагрузкой и пр.), а также вблизи крупных электрических систем. Портативный пульт управления HART может быть подключен к любому выводу в цепи, если сопротивление в цепи не ниже 250 Ω. При сопротивлении ниже 250 Ω необходимо предусмотреть дополнительные резисторы, чтобы обеспечить возможность обмена данными. Переносной терминал подключается между резистором и измерительным преобразователем, но не между резистором и источником питания.

Электрические параметры входов и выходов

Электропитание, токовый / HART-выход

Электропитание, токовый / HART-выход	
Напряжение питания	12 ... 42 В DC
Остаточная волнистость	Макс. 5 % или $\pm 1,5 V_{SS}$
Потребляемая мощность	< 1 Вт

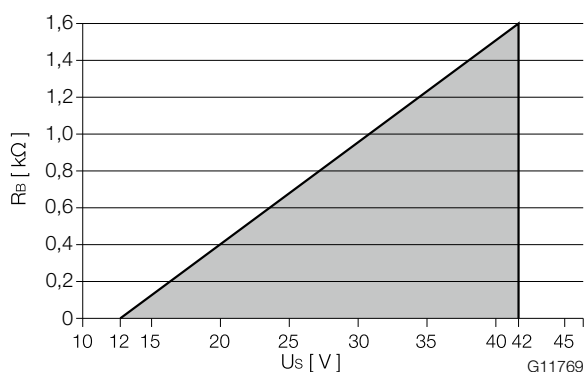


Рис. 17: Диаграмма нагрузки токового выхода; нагрузка относительно напряжения питания

При связи по протоколу HART минимальная нагрузка составляет 250Ω . Нагрузка R_B рассчитывается в зависимости от имеющегося напряжения питания U_S и выбранного сигнального тока I_B следующим образом:

$$R_B = U_S / I_B$$

R_B сопротивление нагрузки
 U_S напряжение питания
 I_B SignalStrom

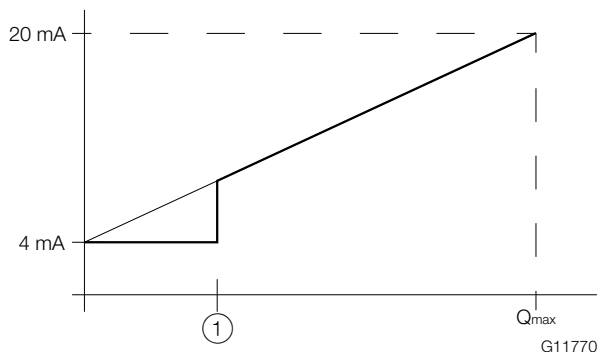


Рис. 18: Реакция, токовый выход

① подавление индикации при минимальном расходе

Измеренное на токовом выходе значение изменяется, как показано на рисунке.

При расходе выше минимального кривая тока представляет собой прямую линию, в режиме работы $Q = 0$ сила тока составляет 4 мА, а в режиме работы $Q = Q_{max}$ — 20 мА.

За счет подавления индикации при минимальном расходе при падении расхода ниже $x\%$ Q_{max} расход считается нулевым (0), когда он составляет менее $x\%$ Q_{max} или находится на уровне нижнего порога расход, т.е. сила тока равна 4 мА.

Цифровой выход

В качестве опции возможен заказ приборов с цифровым выходом.

С помощью ПО конфигурация этого выхода может быть настроена для его функционирования в качестве:

- частотного выхода (до 10,5 кГц)
- импульсного выхода (до 2 кГц)
- логического выхода (вкл. / выкл., напр., для отображения сигнала тревоги)

Цифровой выход	
Рабочее напряжение	16 – 30 В DC
Выходной ток	макс. 20 мА
Выход «замкнут»	$0 \text{ В} \leq U_{low} \leq 2 \text{ В}$ $2 \text{ мА} \leq I_{low} \leq 20 \text{ мА}$
Выход «разомкнут»	$16 \text{ В} \leq U_{high} \leq 30 \text{ В}$ $0 \text{ мА} \leq I_{high} \leq 0,2 \text{ мА}$
Импульсный выход	f_{max} : 10 кГц Длительность импульса: 0,05 ... 2000 мс
Частотный выход	f_{max} : 10,5 кГц

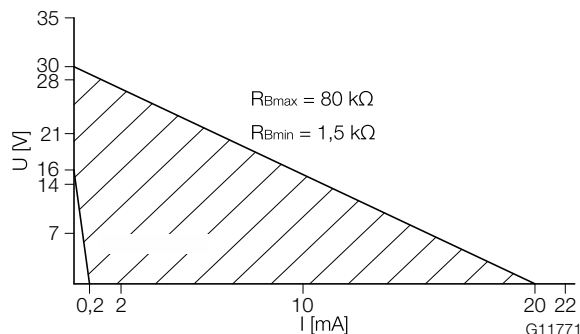


Рис. 19: Диапазон внешнего напряжения питания и тока

Внешнее сопротивление R_B лежит в диапазоне от $1,5 \text{ к}\Omega \leq R_B \leq 80 \text{ к}\Omega$, как показано на Рис. 19.

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Аналоговый вход 4 ... 20 мА

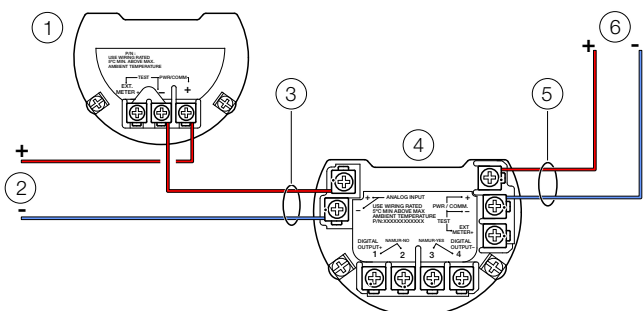
На аналоговом входе (4 ... 20 мА) могут быть подключены измерительный преобразователь давления (напр. измерительный преобразователь давления ABB модели 261 / 266), внешний измерительный преобразователь температуры, газовый анализатор для определения нетто-содержания метана в биогазе, денситометр или массовый расходомер для определения плотности.

С помощью ПО конфигурация аналогового входа может быть настроена для его функционирования в качестве:

- входа для измерения давления для компенсации давления для измерения расхода газов и пара.
- Вход для измерения температуры обратного потока с целью измерения энергии.
- Вход для данных о содержании газа при измерении нетто-содержания метана (биогаз).
- Вход для измерения плотности с целью расчета массового расхода.

Токовый вход

Клеммы	АНАЛОГОВЫЙ ВХОД+ / АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД-
Рабочее напряжение	16 – 30 В DC
Входной ток	3,8 ... 20,5 мА
Сопротивление при замене	90 Ω



G11772

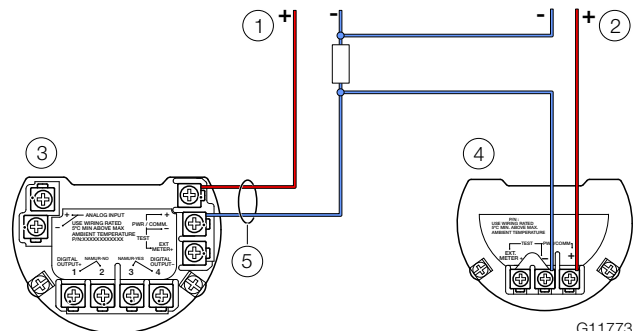
Рис. 20: Подключение измерительных преобразователей на аналоговом входе (пример)

- 1 Внешний измерительный преобразователь
- 2 Электропитание внешнего измерительного преобразователя
- 3 Кабельный сальник для аналогового входа
- 4 SwirlMaster FSS430, FSS450
- 5 Кабельный сальник для токового выхода
- 6 Электропитание SwirlMaster FSS430, FSS450

Связь HART с внешним измерительным преобразователем

Поскольку прибор выполнен по двухпроводной технологии, через токовый выход / выход HART (4 – 20 мА) возможно подключается внешний измерительный преобразователь температуры или давления с поддержкой протокола HART (напр. измерительный преобразователь давления ABB модели 261 / 266). Внешний измерительный преобразователь должен работать в режиме Burst-HART.

Измерительный преобразователь SwirlMaster FSS430, FSS450 поддерживает при этом связь по протоколу HART вплоть до версии HART7.



G11773

Рис. 21: Подключение измерительных преобразователей с поддержкой протокола HART (пример)

- 1 Электропитание SwirlMaster FSS430, FSS450
- 2 Электропитание внешнего измерительного преобразователя
- 3 SwirlMaster FSS430, FSS450
- 4 Внешний измерительный преобразователь
- 5 Кабельный сальник для токового выхода

Эксплуатация на взрывоопасных участках

Зона 2, 22 — тип взрывозащиты «без образования искр / non-sparking»

Маркировка взрывобезопасности

ATEX	
Код заказа	B1
Свидетельство образца	FM13ATEX0056X
II 3G Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
Электрические параметры см. сертификат FM13ATEX0056X	

IECEX	
Код заказа	N1
Свидетельство соответствия	IECEX FME 13.0004X
Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C DC	
Электрические параметры см. IECEX FME 13.0004X	

Допуск FM для США и Канады	
Код заказа	F3
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	
Корпус: TYPE 4X	

NEPSI	
Код заказа	S2
Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
DIP A22 Ta 85 °C	
Электрические параметры GYJ14.1088X	

Питание

Ex nA $U_B = 12 \dots 42$ В DC

Переключающий выход

Переключающий выход выполнен в виде выхода оптопары или в виде контакта NAMUR (в соответствии с DIN 19234).

- При закрытом контакте NAMUR внутреннее сопротивление составляет прим. 1 000 Ω.
- При открытом контакте внутреннее сопротивление составляет > 10 кΩ.

При необходимости переключающий выход можно перевести в «режим оптопары».

- NAMUR с коммутирующим усилителем
- Переключающий выход
Ex nA: $U_B = 16 \dots 30$ В, $I_B = 2 \dots 30$ мА

Электрические характеристики

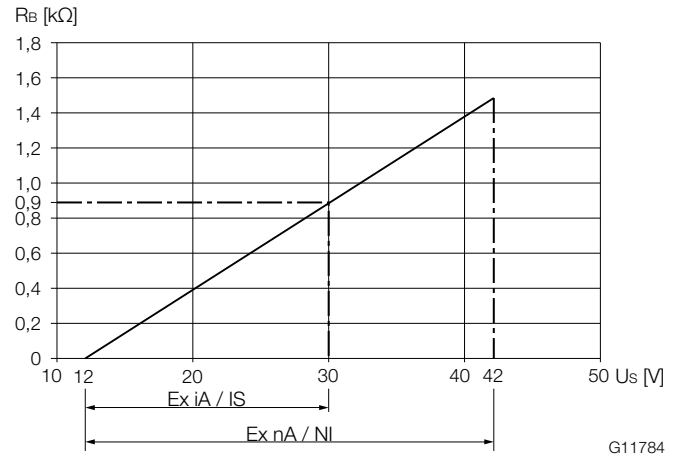


Рис. 22: Электропитание в зоне 2, взрывозащита, без образования искр (Non-sparking)

Минимальное напряжение U_S 12 В рассчитано с учетом нагрузки 0 Ω.

U_S напряжение питания

R_B максимально допустимая нагрузка в цепи электропитания, например, регистраторы или нагрузочное сопротивление.

Электропитание / Точковый выход / Выход HART

Клеммы	PWR/COMM + / PWR/COMM -
U_M	45 В
Зона 2: Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
$T_{amb} = -40 \dots 85$ °C*	
Зона 22 Ex tc IIIC T85 °C Dc	
$T_{amb} = -40 \dots 75$ °C	
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD TYPE 4X	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	
Корпус: TYPE 4X	

Цифровой выход

Клеммы	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4-
U_M	45 В
Зона 2: Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
Зона 22 Ex tc IIIC T85 °C Dc	
$T_{amb} = -40 \dots 75$ °C ¹⁾	
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD TYPE 4X	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	

1) См. температурные диапазоны в главе «Температурные характеристики» на странице 20.

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Аналоговый вход	
Клеммы	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
U_M	45 В
Зона 2: Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
Зона 22 Ex tc IIIC T85 °C Dc	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ °C}$	
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD TYPE 4X	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	

Особые условия

В соответствии с особыми условиями, указанными в сертификате испытаний, устройства следует устанавливать в защищенном окружении. Запрещается превышение степени загрязнения 3 (ср. IEC 60664-1) для макросреды, в которой эксплуатируется прибор.

Приборы отвечают требованиям степени защиты IP66 / IP67. При правильной установке благодаря конструкции корпуса эти требования выполняются.

Подключенные токовые цепи с сетевым питанием и (или) токовые цепи без сетевого питания не должны превышать границы, предусмотренные для категории перенапряжения III и(или) II.

Температурные характеристики

Диапазоны рабочих температур:

- диапазон температур окружающей среды T_{amb} : $-40 \dots 85 \text{ °C}$.
- В зависимости от температурного класса и температуры среды, в которой производятся измерения, следует руководствоваться данными, приведенными в следующих таблицах.
- Диапазон температур T_{medium} среды, в которой производятся измерения: $-200 \dots 400 \text{ °C}$.

Без дисплея LCD

Температурный класс	$T_{amb. \text{ max.}}$	$T_{medium \text{ max.}}$
T4	$\leq 85 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 82 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 81 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 79 \text{ °C}$	400 °C
T4	$\leq 70 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 67 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 66 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 64 \text{ °C}$	400 °C
T5	$\leq 56 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 53 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 52 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 50 \text{ °C}$	400 °C
T6	$\leq 44 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 41 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 40 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 38 \text{ °C}$	400 °C

С дисплеем LCD, код для заказа L1

Температурный класс	$T_{amb. \text{ max.}}$	$T_{medium \text{ max.}}$
T4	$\leq 85 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 82 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 81 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 79 \text{ °C}$	400 °C
T4	$\leq 70 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 67 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 66 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 64 \text{ °C}$	400 °C
T5	$\leq 40 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 37 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 36 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 34 \text{ °C}$	400 °C
T6	$\leq 40 \text{ °C}$	90 °C
	$\leq 37 \text{ °C}$	180 °C
	$\leq 36 \text{ °C}$	280 °C
	$\leq 34 \text{ °C}$	400 °C

С дисплеем LCD, код для заказа L2 (управление через фронтальное стекло)

Температурный класс	T _{amb. max.}	T _{medium max.}
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

Зона 0, 1, 20, 21 — тип взрывозащиты «Искробезопасность / Intrinsically safe»

Маркировка взрывобезопасности

ATEX

Код заказа	A4
Свидетельство образца	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
Электрические параметры, см. сертификат FM13ATEX0055X	

IECEX

Код заказа	N2
Свидетельство соответствия	IECEX FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
Электрические параметры, см. сертификат IECEX FME 13.0004X	

Допуск FM для США и Канады

Код заказа	F4
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I, Зона 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4 CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

NEPSI

Код заказа	S6
Ex ia IIC T4 до T6 Ga Ex iaD 20 T85 °C Электрические параметры GYJ14.1088X	

Питание

Ex ia: U_i = 30 В DC

Переключающий выход

Переключающий выход выполнен в виде выхода оптопары или в виде контакта NAMUR (в соответствии с DIN 19234).

- При закрытом контакте NAMUR внутреннее сопротивление составляет прим. 1 000 Ω.
- При открытом контакте внутреннее сопротивление составляет > 10 кΩ.

При необходимости переключающий выход можно перевести в «режим оптопары».

- NAMUR с коммутирующим усилителем
- Переключающий выход:
Ex ia: U_i = 30 В DC

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Характеристики электроподключения, температурные данные

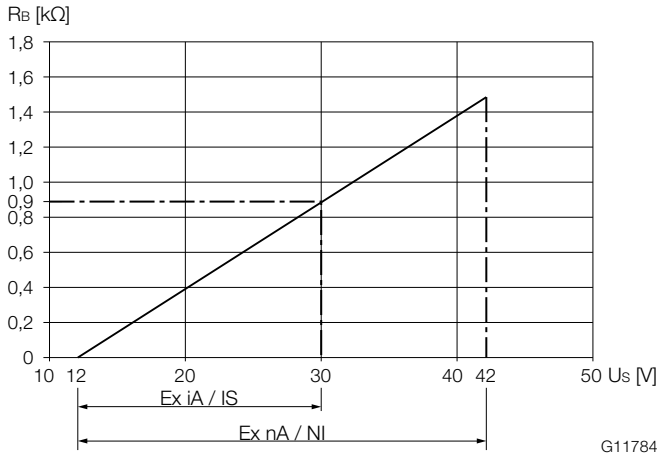


Рис. 23: Электропитание в зоне 2, взрывозащита, искробезопасность

Минимальное напряжение U_S 12 В рассчитано с учетом нагрузки 0 Ω .

U_S напряжение питания

R_B максимально допустимая нагрузка в цепи электропитания, например, регистраторы или нагрузочное сопротивление.

Электропитание / Токвый выход / Выход HART

Клеммы	PWR/COMM + / PWR/COMM -
Зона 0: Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^{1)}$	
U_{max}	30 В
I_{max}	См. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 23
P_i	См. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 23
C_i	– 13 нФ при опции дисплея L1 – 17 нФ при любых других опциях
L_i	10 $\mu\text{Г}$
Зона 20: Ex ia IIIIC T85 $^\circ\text{C}$	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^{1)}$	
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

1) См. температурные диапазоны в главе „Таблицы предельных значений“ на странице 23.

Цифровой выход

Клеммы	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4-
Зона 0: Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
U_{max}	30 В
I_{max}	30 мА
C_i	7 нФ
L_i	0 мГ
Зона 20: Ex ia IIIIC T85 $^\circ\text{C}$	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^{1)}$	
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

Аналоговый вход

Клеммы	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
Зона 0: Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
U_{max}	См. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 23
I_{max}	См. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 23
C_i	7 нФ
L_i	0 мГ
Зона 20: Ex ia IIIIC T85 $^\circ\text{C}$	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^{1)}$	
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

1) См. температурные диапазоны в главе „Таблицы предельных значений“ на странице 23.

Особые условия

В соответствии с особыми условиями, указанными в сертификате испытаний, устройства следует устанавливать в защищенном окружении. Запрещается превышение степени загрязнения 3 (ср. IEC 60664-1) для макросреды, в которой эксплуатируется прибор. Приборы отвечают требованиям степени защиты IP66 / IP67. При правильной установке благодаря конструкции корпуса эти требования выполняются. Подключенные токовые цепи с сетевым питанием или без сетевого питания не должны превышать границы, предусмотренные для категории перенапряжения III или II. Ограничение на вход и (или) на аналоговый вход см. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 23.

Таблицы предельных значений

Диапазоны рабочих температур:

- диапазон температур окружающей среды T_{amb} приборов составляет -40 ... 85 °С.
- диапазон температур среды, в которой производятся измерения, T_{medium} составляет -200 ... 400 °С.

Приборы без дисплея LCD

Электропитание, токовый / HART-выход, аналоговый вход					
Температурный класс	T_{amb} max.	T_{medium} max.	U_{max}	I_{max}	P_i max
T4	≤ 85 °C	90 °C	30 В	100 мА	0,75 Вт
	≤ 82 °C	180 °C			
	≤ 81 °C	280 °C			
	≤ 79 °C	400 °C			
T4	≤ 70 °C	90 °C	30 В	160 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °C	180 °C			
	≤ 66 °C	280 °C			
	≤ 64 °C	400 °C			
T5	≤ 56 °C	90 °C	30 В	100 мА	1,4 Вт
	≤ 53 °C	180 °C			
	≤ 52 °C	280 °C			
	≤ 50 °C	400 °C			
T6	≤ 44 °C	90 °C	30 В	50 мА	0,4 Вт
	≤ 41 °C	180 °C			
	≤ 40 °C	280 °C			
	≤ 38 °C	400 °C			

Цифровой выход					
Температурный класс	T_{amb} max.	T_{medium} max.	U_{max}	I_{max}	P_i max
T4	≤ 85 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 82 °C	180 °C			
	≤ 81 °C	280 °C			
	≤ 79 °C	400 °C			
T4	≤ 70 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °C	180 °C			
	≤ 66 °C	280 °C			
	≤ 64 °C	400 °C			
T5	≤ 56 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 53 °C	180 °C			
	≤ 52 °C	280 °C			
	≤ 50 °C	400 °C			
T6	≤ 44 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 41 °C	180 °C			
	≤ 40 °C	280 °C			
	≤ 38 °C	400 °C			

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Приборы с дисплеем LCD, код для заказа L1

Электропитание, токовый / HART-выход, аналоговый вход					
Температурный класс	T_{amb} max.	T_{medium} max.	U_{max}	I_{max}	P_i max
T4	≤ 85 °C	90 °C	30 В	100 мА	0,75 Вт
	≤ 82 °C	180 °C			
	≤ 81 °C	280 °C			
	≤ 79 °C	400 °C			
T4	≤ 70 °C	90 °C	30 В	160 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °C	180 °C			
	≤ 66 °C	280 °C			
	≤ 64 °C	400 °C			
T5	≤ 40 °C	90 °C	30 В	100 мА	1,4 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			
T6	≤ 40 °C	90 °C	30 В	50 мА	0,4 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			

Цифровой выход					
Температурный класс	T_{amb} max.	T_{medium} max.	U_{max}	I_{max}	P_i max
T4	≤ 85 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 82 °C	180 °C			
	≤ 81 °C	280 °C			
	≤ 79 °C	400 °C			
T4	≤ 70 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °C	180 °C			
	≤ 66 °C	280 °C			
	≤ 64 °C	400 °C			
T5	≤ 40 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			
T6	≤ 40 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			

Приборы с дисплеем LCD, код для заказа L2 (управление через фронтальное стекло)

Электропитание, токовый / HART-выход, аналоговый вход					
Температурный класс	T _{amb} max.	T _{medium} max.	U _{max}	I _{max}	P _i max
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	100 мА	0,75 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	160 мА	1,0 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T5	≤ 56 °C	90 °C	30 В	100 мА	1,4 Вт
	≤ 53 °C	180 °C			
	≤ 52 °C	280 °C			
	≤ 50 °C	400 °C			
T6	≤ 44 °C	90 °C	30 В	50 мА	0,4 Вт
	≤ 41 °C	180 °C			
	≤ 40 °C	280 °C			
	≤ 38 °C	400 °C			

Цифровой выход					
Температурный класс	T _{amb} max.	T _{medium} max.	U _{max}	I _{max}	P _i max
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T5	≤ 56 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 53 °C	180 °C			
	≤ 52 °C	280 °C			
	≤ 50 °C	400 °C			
T6	≤ 44 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 41 °C	180 °C			
	≤ 40 °C	280 °C			
	≤ 38 °C	400 °C			

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Зона 1, 21 — тип взрывозащиты

«Взрывонепроницаемая оболочка / Flameproof enclosure»

Маркировка взрывобезопасности

ATEX	
Код заказа	A9
Свидетельство образца	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex d ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) напряжение питания 42 В DC), Um: 45 В	

IECEX	
Код заказа	N3
Свидетельство соответствия	IECEX FME 13.0004X
Ex d ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) напряжение питания 42 В DC), Um = 45 В	

Допуск FM для США и Канады	
Код заказа	F1
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG XP-IS (Канада) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TYPE 4X Tamb = 85 °C Dual seal device	

NEPSI	
Код заказа	S1
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga DIP A21 Ta 85 °C Электрические параметры GYJ14.1088X	

Питание

Ex d ia Gb/Ga: $U_B = 12 \dots 42 \text{ V DC}$

Переключающий выход

Переключающий выход выполнен в виде выхода оптопары или в виде контакта NAMUR (в соответствии с DIN 19234).

- При закрытом контакте NAMUR внутреннее сопротивление составляет прим. 1 000 Ω.
- При открытом контакте внутреннее сопротивление составляет > 10 кΩ.

При необходимости переключающий выход можно перевести в «режим оптопары».

- NAMUR с коммутирующим усилителем
- Переключающий выход:
Ex d ia: $U_i = 45 \text{ В}$

ВАЖНО

Устройство электропитания и цифровой выход могут эксплуатироваться совместно только в искробезопасном или неискробезопасном режиме. Комбинации не допускаются.

В случае с искробезопасными токовыми цепями вдоль кабеля такой цепи должна прокладываться линия выравнивания потенциалов.

Характеристики электроподключения, температурные данные

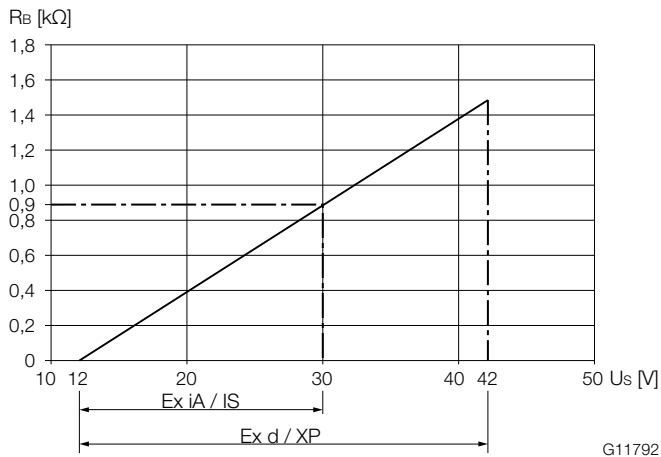


Рис. 24: Электропитание в зоне 1, искробезопасность

Минимальное напряжение U_S 12 В рассчитано с учетом нагрузки 0 Ω .

U_S напряжение питания

R_B максимально допустимая нагрузка в цепи электропитания, например, регистраторы или нагрузочное сопротивление.

Электропитание / Токвый выход / Выход HART

Клеммы	PWR/COMM + / PWR/COMM -
U_M	45 В
Зона 1: Ex d ia IIC T6 Gb/Ga	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ }^\circ\text{C}$	
Зона 21 Ex tb IIIC T85 $^\circ\text{C}$ Db	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ }^\circ\text{C}$	
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/ GP EFG	
XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/ DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 $^\circ\text{C}$ < T_a < +75 $^\circ\text{C}$	
TYPE 4X Tamb = 75 $^\circ\text{C}$ „Dual seal device“	

Цифровой выход

Клеммы	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4-
U_M	45 В
Зона 1: Ex d ia IIC T6 Gb/Ga	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ }^\circ\text{C}$	
Зона 21 Ex tb IIIC T85 $^\circ\text{C}$ Db	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ }^\circ\text{C}$	
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/ GP EFG	
XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/ DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 $^\circ\text{C}$ < T_a < +75 $^\circ\text{C}$	
TYPE 4X Tamb = 75 $^\circ\text{C}$ „Dual seal device“	

Аналоговый вход

Клеммы	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
U_M	45 В
Зона 1: Ex d ia IIC T6 Gb/Ga	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ }^\circ\text{C}$	
Зона 21 Ex tb IIIC T85 $^\circ\text{C}$ Db	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ }^\circ\text{C}$	
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/ GP EFG	
XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/ DIV I/GP EFG	
CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 $^\circ\text{C}$ < T_a < +75 $^\circ\text{C}$	
TYPE 4X Tamb = 75 $^\circ\text{C}$ „Dual seal device“	

Особые условия

В соответствии с особыми условиями, указанными в сертификате испытаний, устройства следует устанавливать в защищенном окружении. Запрещается превышение степени загрязнения 3 (ср. IEC 60664-1) для макросреды, в которой эксплуатируется прибор. Устройства отвечают требованиям степени защиты IP66 / IP67. Если установка выполнена надлежащим образом, выполнение этого условия обеспечивается корпусом устройства. Подключенные токовые цепи с сетевым питанием и (или) токовые цепи без сетевого питания не должны превышать границы, предусмотренные для категории перенапряжения III и(или) II.

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Термостойкость соединительного кабеля

Температура на кабельных вводах прибора зависит от температуры T_{medium} среды, в которой проводятся измерения, и температуры окружающей среды T_{amb} . Для электроподключения прибора можно без ограничений использовать кабели, рассчитанные на температуры до 110 °C.

Использование в категории 2 / 3G

В случае использования кабелей, рассчитанные на температуры до 80 °C, в случае неисправности следует проверить соединение двух электрических цепей. В остальном следует руководствоваться ограничениями диапазонов температуры, приведенными в следующей таблице.

Использование в категории 2D

В случае использования кабелей, рассчитанных только на температуры до 80 °C, действуют ограничения температурного диапазона, приведенные в следующей таблице.

T_{amb}	T_{medium} макс.	Макс. температура кабеля
40 ... 82 °C (-40 ... 180 °F) ²⁾	180 °C (356 °F)	110 °C (230 °F)
-40 ... 40 °C (-40 ... 104 °F) ²⁾	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
-40 ... 40 °C (-40 ... 104 °F)	400 °C (752 °F)	
-40 ... 67 °C (-40 ... 153 °F)	180 °C (356 °F)	

- 1) Допустимый диапазон температуры окружающей среды зависит от имеющихся сертификатов и исполнения (стандарт: -20 °C).
2) Категория 2D (защита от взрыва пыли), максимум 60 °C

Электрические соединения

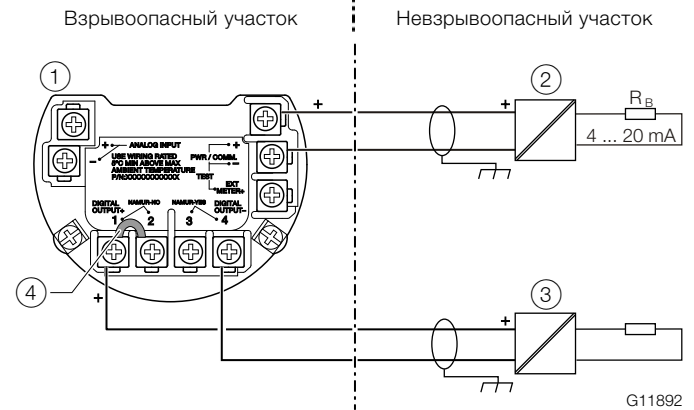


Рис. 25: Электрическое подключение (пример)

- ① SwirlMaster FSS430, FSS450 ② разделитель питания
③ коммутирующий разделитель ④ перемычка

Исходная конфигурация	Перемычка
Выход оптопары	1—2
Выход NAMUR	3—4

Клемма	Функция
PWR/COMM + / PWR/COMM -	Электропитание / Токвый выход / Выход HART
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT-	Цифровой выход в качестве выхода оптопары или NAMUR

В заводских настройках выход сконфигурирован как выход оптопары.

Если цифровой выход конфигурируется как выход NAMUR, необходимо подключить соответствующий коммутирующий разделитель NAMUR.

Информация для заказа

Основная информация для заказа SwirlMaster FSS430, FSS450

Базовая модель

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря SwirlMaster FSS430	FSS430	XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XX	XX
Интеллектуальный вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря SwirlMaster FSS450	FSS450	XX	XX	XXXXXX	XX	XX	XX	XX

Взрывозащита

Отсутствует	Y0	Продолжение см. на следующей странице
ATEX Ex nA / Ex tc (зона 2 и 22)	B1	
ATEX Ex ia / Ex ia (зона 0 и 20)	A4	
ATEX Ex d ia / Ex tb (зона 0/1 и 21)	A9	
IECEX Ex nA / Ex tc (зона 2 и 22)	N1	
IECEX Ex ia / Ex ia (зона 0 и 20)	N2	
IECEX Ex d ia / Ex tb (зона 0/1 и 21)	N3	
cFMus XP CI I,II,III Div 1 / зона 1	F1	
cFMus IS CI I,II,III Div 1 / зона 0	F4	
cFMus NI CI I Div 2, CI II,III Div 1,2 / зона 2	F3	

Исполнение устройства

Моноблочное устройство, одинарный измерительный датчик	C1
Измерительный преобразователь разнесенной конструкции, одинарный измерительный датчик (включая кабель 5 м)	R1
Моноблочное устройство, двойной измерительный датчик	C2
Измерительный преобразователь разнесенной конструкции, двойной измерительный датчик (включая кабель 2 x 5 м)	R2

Соединительный элемент / диаметр условного прохода трубы / диаметр условного прохода присоединения

Фланец / DN 15 (1/2 in.) / DN 15 (1/2 in.)	F015R0
Фланец / DN 20 (3/4 in.) / DN 20 (3/4 in.)	F020R0
Фланец / DN 25 (1 in.) / DN 25 (1 in.)	F025R0
Фланец / DN 32 (1-1/4 in.) / DN 32 (1-1/4 in.)	F032R0
Фланец / DN 40 (1-1/2 in.) / DN 40 (1-1/2 in.)	F040R0
Фланец / DN 50 (2 in.) / DN 50 (2 in.)	F050R0
Фланец / DN 80 (3 in.) / DN 80 (3 in.)	F080R0
Фланец / DN 100 (4 in.) / DN 100 (4 in.)	F100R0
Фланец / DN 150 (6 in.) / DN 150 (6 in.)	F150R0
Фланец / DN 200 (8 in.) / DN 200 (8 in.)	F200R0
Фланец / DN 300 (12 in.) / DN 300 (12 in.)	F300R0
Фланец / DN 400 (16 in.) / DN 400 (16 in.)	F400R0

Номинальное давление

PN 10	D1
PN 16	D2
PN 25	D3
PN 40	D4
PN 63	D5
PN 100	D6
PN 160	D7
ASME CL 150	A1
ASME CL 300	A3
ASME CL 600	A6
ASME CL 900	A7
Прочее	Z9

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Основная информация для заказа

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря SwirlMaster FSS430	XX	XX	XX
Интеллектуальный вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря SwirlMaster FSS450	XX	XX	XX
Температурный диапазон датчика			
Стандартный: -55 ... 280 °C	A1		
Материал корпуса / подключение кабеля			
Алюминий / кабельные сальники 2 x M20 x 1,5, смонтированные		A1	
Алюминий / 2 x 1/2 in. Резьба NPT, без смонтированных кабельных сальников		B1	
Хромоникелевая сталь / кабельные сальники 2 x M20 x 1,5, смонтированные		S1	
Хромоникелевая сталь / 2 x 1/2 in. Резьба NPT, без смонтированных кабельных сальников		T1	
Выходной сигнал			
Протокол цифровой связи HART и 4 ... 20 mA		1)	H1
Протокол цифровой связи HART и 4 ... 20 mA и контактный выход			H5

Дополнительные сведения по оформлению заказа

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря SwirlMaster FSS430	XX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XXX
Интеллектуальный вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря SwirlMaster FSS450	XX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XXX
Встроенный цифровой дисплей (LCD)							
Со встроенным сенсорным дисплеем LCD (TTG)	1)	L2					
Уплотнение датчика							
PTFE (-20 ... 260 °C)	2)	SP0					
Калрез 6375 (-20 ... 275 °C)	3)	SP1					
Графит (-55 ... 280 °C)	4)	SP2					
Диапазон температур окружающей среды							
Расширенный: -40 ... 85 °C			TA4				
Длина сигнального кабеля							
10 м			5)	SC2			
20 м			5)	SC4			
30 м			5)	SC6			
Прочее			5)	SCZ			
Калибровка							
5-точечная калибровка					R5		
3-точечная калибровка со специальным коэффициентом k для оптимизации числа Рейнольдса			6)	RR			
Защита от перенапряжения							
С защитой от перенапряжения (Transient Protector)					1)	S1	
Материал датчика							
Пьезодатчик Hastelloy C-276							SM1
Элементы конструкции Hastelloy C-276							SM2
Детали, контактирующие с измеряемой средой – Hastelloy C-276							SM3

Дополнительные сведения по оформлению заказа

Расходомер SwirlMaster FSS430	XX	XXX	XX	XX	XX	XX
Интеллектуальный расходомер SwirlMaster FSS450	XX	XXX	XX	XX	XX	XX
Сертификаты						
Подтверждение соответствия материала сертификату приемочных испытаний 3.1 по EN 10204	C2					
Подтверждение соответствия материала NACE MR 01-75 сертификату приемочных испытаний 3.1 по EN 10204	CN					
Заводской сертификат 2.1 по EN 10204 для подтверждения соответствия заказу	C4					
Сертификат приемочных испытаний 3.1 по EN 10204 по визуальному, габаритному и функциональному контролю	C6					
Сертификат приемочных испытаний 3.1 по EN 10204 для положительной идентификации материала (PMI), вкл. анализ материала	C5					
Сертификат приемочных испытаний 3.1 по EN 10204 для положительной идентификации материала (PMI)	CA					
Испытание давлением по заводским нормам	CB					
Пакет испытаний (испытание давлением, неразрушающий контроль материалов, сварочная проверка, проверка метода сварки)	CT					
Фирменная табличка прибора						
Табличка из нержавеющей стали с кодовой меткой	TC1					
Плёночная табличка с кодовой меткой	TCC					
Навесная табличка из нержавеющей стали	TCS					
Прочее	TCZ					
Язык документации						
Немецкий	M1					
Английский	M5					
Китайский	M6					
Русский	MB					
Языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия»	MW					
Языковой пакет «Восточная Европа»	ME					
Специальное применение						
Без содержания масла и смазочных веществ, для работы с кислородом					P1	
Дополнительное оборудование для приборов						
Со встроенным датчиком температуры					1)	G1
Режим работы						
Расход, энергия пара					6)	N1
Расход, энергия воды					6)	N2
Расход природного газа AGA / SGERG					6)	N3

- 1) дополнительно в SwirlMaster FSS430, серийно в SwirlMaster FSS450
- 2) применение при диапазоне температур -20 ... 260 °C
- 3) применение при диапазоне температур -20 ... 275 °C
- 4) применение при диапазоне температур -55 ... 280 °C
- 5) только для измерительных датчиков разнесённой конструкции
- 6) доступно только в SwirlMaster FSS450

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Основная информация для заказа измерительного преобразователя FST450 для SwirlMaster FSS430, FSS450

Базовая модель					
Измерительный преобразователь FST450	FST450	XX	XX	XX	XX
Взрывозащита					
Отсутствует		Y0			
Исполнение устройства					
Комплект 1 измерительного преобразователя FST450 (запасной измерительный преобразователь для FSS430 / FSS450)			K1		
Измерительный преобразователь FST450, комплект 2 (изменение конструкции с моноблочной на разнесенную)			K2		
Комплект 3 измерительного преобразователя FST450 (переоборудование FS4000-ST4 в компактную конструкцию FSS450)			K3		
Комплект 4 измерительного преобразователя FST450 (переоборудование FS4000-ST4 / SR4 в разнесенную конструкцию FSS450)			K4		
Комплект 5 измерительного преобразователя FST450 (переоборудование 10ST1000 в компактную конструкцию FSS450)			K5		
Комплект 6 измерительного преобразователя FST450 (переоборудование 10ST1000 / 10SR1000 / 10SM1000 в разнесенную конструкцию FSS450)			K6		
Материал корпуса / подключение кабеля					
Алюминий / кабельные сальники 2 x M20 x 1,5, смонтированные				A1	
Алюминий / 2 x 1/2 in. Резьба NPT, без смонтированных кабельных сальников				B1	
Хромоникелевая сталь / кабельные сальники 2 x M20 x 1,5, смонтированные				S1	
Хромоникелевая сталь / 2 x 1/2 in. Резьба NPT, без смонтированных кабельных сальников				T1	
Прочее				Z9	
Выходной сигнал					
Протокол цифровой связи HART и 4 ... 20 мА и контактный выход					H5

Дополнительные сведения по оформлению заказа

Измерительный преобразователь FST450	XX	XXX	XXX	XXX
Встроенный цифровой дисплей (LCD)				
Со встроенным сенсорным дисплеем LCD (TTG)	L2			
Конструкция датчика				
Стандартная температура, Pt100, с допуском DGRL (-55 ... 280 °C)	1)	SD1		
Стандартная температура, Pt100, без допуска DGRL (-55 ... 280 °C)	2)	SD3		
Уплотнение датчика				
PTFE (-20 ... 260 °C)		3)	SP0	
Калрез 6375 (-20 ... 275 °C)		4)	SP1	
Графит (-55 ... 400 °C)		5)	SP2	
Длина сигнального кабеля				
10 м (только для измерительных датчиков разнесенной конструкции)			6)	SC2
20 м (только для измерительных датчиков разнесенной конструкции)			6)	SC4
30 м (только для измерительных датчиков разнесенной конструкции)			6)	SC6
Другие (только для измерительных датчиков разнесенной конструкции)			6)	SCZ

Дополнительные сведения по оформлению заказа

Измерительный преобразователь FST450	XX	XX	XXX	XX	XX	XX
Защита от перенапряжения						
С защитой от перенапряжения (Transient Protector)	S1					
Сертификаты						
Заводской сертификат 2.1 по EN 10204 для подтверждения соответствия заказу		C4				
Фирменная табличка прибора						
Табличка из нержавеющей стали с кодовой меткой			TC1			
Плёночная табличка с кодовой меткой			TCC			
Дополнительная навесная табличка из нержавеющей стали			TCS			
Прочее			TCZ			
Язык документации						
Немецкий				M1		
Английский				M5		
Китайский				M6		
Русский				MB		
Языковой пакет «Западная Европа / Скандинавия»				MW		
Языковой пакет «Восточная Европа»				ME		
Дополнительное оборудование для приборов						
Со встроенным датчиком температуры					G1	
Аналоговый вход					G2	
Вход HART активирован					G3	
Режим работы						
Расход, энергия пара						N1
Расход, энергия воды						N2
Расход природного газа AGA / SGERG						N3

- 1) для VT4 / ST4, поставленных после 05 / 2002, 6 отверстий
- 2) для VT4 / ST4, поставленных до 05 / 2002 и всех VT1000 / ST1000, 4 отверстия
- 3) применение при диапазоне температур -20 ... 260 °C
- 4) применение при диапазоне температур -20 ... 275 °C
- 5) применение при диапазоне температур -55 ... 400 °C
- 6) только для измерительных датчиков разнесённой конструкции

Торговые марки

® HART является зарегистрированным торговой маркой компании FieldComm Group, Austin, Texas, USA

® Kalrez и Kalrez Spectrum™ являются зарегистрированными торговыми знаками компании DuPont Performance Elastomers.

™ Hastelloy C является торговым знаком компании Haynes International

SwirlMaster FSS430, FSS450

Вихревой расходомер с прецессией воронкообразного вихря

Анкета

Заказчик:	Дата:
Господин / госпожа:	Отдел:
Телефон:	Факс:

Измерительная система:	<input type="checkbox"/> SwirlMaster FSS430	Опция
		<input type="checkbox"/> Встроенный термометр сопротивления Pt100
		<input type="checkbox"/> Бинарный выход (коммутационный, импульсный и частотный выход)
	<input type="checkbox"/> SwirlMaster FSS450	(со встроенным термометром сопротивления Pt100, бинарный выход и аналоговый вход)

Измеряемая среда: (агрегатное состояние)	<input type="checkbox"/> Жидкость	<input type="checkbox"/> Газ	<input type="checkbox"/> Пар	
Расход: (мин., макс., рабочая точка)	Рабочее состояние	Стандартное состояние	Масса	Энергия
	<input type="checkbox"/> м ³ /ч	<input type="checkbox"/> м ³ /ч	<input type="checkbox"/> кг/ч	<input type="checkbox"/> кВт
	<input type="checkbox"/> US gal/min	<input type="checkbox"/> ft ³ /h	<input type="checkbox"/> lb/h	<input type="checkbox"/> MJ/h
Плотность: (мин., макс., рабочая точка)	<input type="checkbox"/> кг/м ³	<input type="checkbox"/> Рабочее состояние		
	<input type="checkbox"/> lb/ft ³	<input type="checkbox"/> Стандартное состояние		
Вязкость:	<input type="checkbox"/> мПас/сР			
	<input type="checkbox"/> cst			
Температура среды, в которой проводятся измерения: (мин., макс., рабочая точка)	<input type="checkbox"/> °C	<input type="checkbox"/> °F		
	<input type="checkbox"/> °F			
Температура окружающей среды:	<input type="checkbox"/> °C	<input type="checkbox"/> °F		
	<input type="checkbox"/> °F			
Давление: (мин., макс., рабочая точка)	<input type="checkbox"/> бар	<input type="checkbox"/> psi		
	<input type="checkbox"/> psi			
Номинальный диаметр / ступень давления трубопровода:	<input type="checkbox"/> DN	<input type="checkbox"/> PN		
	<input type="checkbox"/> PN			
Эффективный внутренний диаметр трубопровода:	<input type="checkbox"/> мм			

Исполнение измерительного преобразователя / обмен данными:	<input type="checkbox"/> 4 ... 20 мА, HART (двухпроводная технология)	<input type="checkbox"/> PROFIBUS PA (двухпроводная технология)	<input type="checkbox"/> FOUNDATION Fieldbus (двухпроводная технология)
Взрывозащита:	<input type="checkbox"/> Отсутствует		
	<input type="checkbox"/> Зона 2, 22 / Cl. 1, Div. 2		
	<input type="checkbox"/> Зона 0, 1, 20, 21 / Div. 1 (Ex ia / IS)		
	<input type="checkbox"/> Зона 0, 1, 20, 21 / Div. 1 (Ex d / XP)		

ООО АББ

Process Automation

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

АББ Ltd.

Process Automation

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

АББ Ltd.

Process Automation

58, Abylai Khana Ave.
KZ-050004 Almaty
Казахстан
Тел.: +7 3272 58 38 38
Факс +7 3272 58 38 39

www.abb.com/flow

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 АББ 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 АББ.

Copyright© 2015 АББ
Все права защищены

3KXF320001R1022



FSS430



FSS450



Сервис