

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Двухпроводной вихревой расходомер для измерения расхода газа, пара и жидкости

Measurement made easy



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

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Обзор модели



Рис. 1: FSV430 / FSV450

- ① Моноблочная конструкция с фланцевым исполнением ② Моноблочная конструкция в исполнении с промежуточным фланцем
 ③ Разнесенная конструкция с измерительным преобразователем ④ Разнесенная конструкция с двойным измерительным датчиком

| Измерительный датчик | | |
|--|---|--|
| Номер модели | FSV430 | FSV450 |
| Конструкция | моноблочная конструкция, разнесенная конструкция | |
| Степень защиты IP по EN 60529 | IP 66 / 67, NEMA 4X | |
| Точность измерения для жидкостей ¹⁾ | ≤ ±0,65 % от измеренного значения в эталонных условиях | |
| Точность измерения для газов и паров ¹⁾ | ≤ ±0,9 % от измеренного значения в эталонных условиях | |
| Воспроизводимость ¹⁾ | DN 15 (1/2") ≤ ±0,3 %, DN 15 (1/2") - DN 150 (6") ≤ ±0,2 %, начиная с DN 200 (8") ≤ ±0,25 % | |
| Допустимая вязкость жидкостей | DN 15 (1/2") ≤ 4 мПа·с, DN 25 (1") ≤ 5 мПа·с, начиная с DN 40 (1 1/2") ≤ 7,5 мПа·с | |
| Диапазон измерения (стандартный) | 1:20 | |
| Технологические соединения | – Фланец: DN 15 .. 300 (1/2" ... 12") – Промежуточный фланец: DN 25 .. 150 (1" ... 6") | |
| Впускные и выпускные прямолинейные участки (стандартные) | Впускной прямолинейный участок: 15 x DN, выпускной прямолинейный участок 5 x DN, см. также главу „Впускные и выпускные участки“ на странице 10. | |
| 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 | Стандарт: -55 ... 280 °С, опционально: -55 ... 400 °С (высокотемпературное исполнение) | -55 ... 280 °С |
| Материал, контактирующий со средой | | |
| – Измерительный датчик | Нержавеющая сталь, опционально – Hastelloy C / титан | |
| – Уплотнение | PTFE, дополнительно – калрез или графит | |
| – Корпус измерительного датчика | Нержавеющая сталь, опционально – Hastelloy C | |
| Исполнение сенсора | 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 | FSV430 | FSV450 |
| 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 | — Вход HART (режим Burst HART) для внешних измерительных преобразователей давления или температуры | — 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 21. | |
| SensorMemory | Сохраняет параметры датчика и параметры процесса для упрощения ввода в эксплуатацию после замены измерительного преобразователя | |
| Длина сигнального кабеля (только для разнесенной конструкции) | Стандартный кабель 5 м, опционально 10 м, 20 м или 30 м | |
| Материал корпуса | — 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 | |

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Варианты модели

FSV430

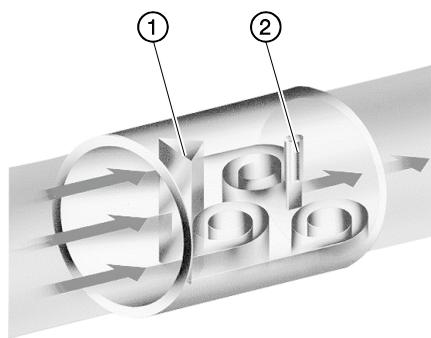
Вихревой расходомер для измерения расхода пара, жидкости и газа с опциональным графическим дисплеем, опциональным бинарным выходом и опциональной встроенной системой измерения температуры.

FSV450

Вихревой расходомер для измерения расхода пара, жидкости и газа, со встроенным бинарным выходом, температурной компенсацией и набором функций для компьютеризированного измерения расхода. Устройство позволяет производить прямое подключение внешнего измерительного преобразователя температуры, преобразователя давления или газовых анализаторов.

Принцип измерения

Принцип действия вихревого расходомера основан на эффекте дорожки Кармана. С обеих сторон препятствия, обтекаемого рабочей средой, образуются вихри. Поток срывает эти вихри с препятствия, в результате чего образуется вихревая дорожка (дорожка Кармана).



G10680

Рис. 2: Принцип измерения

① Препятствие ② Пьезодатчик

При этом частота f срыва вихрей пропорциональна скорости потока v и обратно пропорциональна ширине препятствия d .

$$f = St \times \frac{v}{d}$$

Параметр St , именуемый числом Струхала, является безразмерной величиной, решающим образом определяющей качество вихревого измерения расхода. При условии правильного подбора размера препятствия число Струхала St остается постоянным в очень широком диапазоне числа Рейнольдса Re .

$$Re = \frac{v \times D}{\vartheta}$$

ϑ Кинематическая вязкость

D Номинальный диаметр измерительной трубки

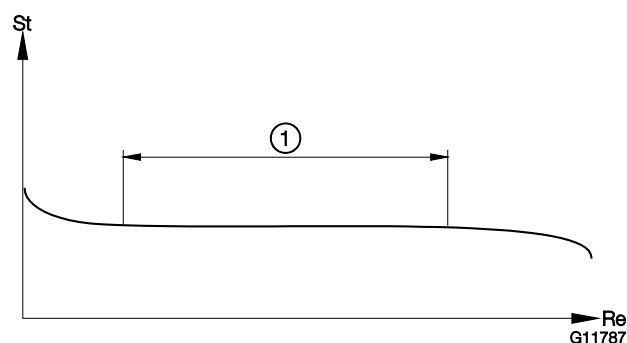


Рис. 3: Зависимость числа Струхала от числа Рейнольдса

① Линейный участок расхода

С учетом вышеизложенного интерпретируемая частота срыва вихрей зависит только от скорости протекания и не зависит от плотности и вязкости рабочей среды. Локальные изменения давления, сопутствующие срыву вихрей, распознаются пьезоэлектрическим датчиком и преобразуются в электрические импульсы в соответствии с частотой вихрей.

Поступающий с измерительного датчика частотный сигнал, пропорциональный расходу, обрабатывается в измерительном преобразователе.

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) |
| ν | 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

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

Расчет числа Рейнольдса

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

Q расход в м³/ч

d диаметр трубы в м

ν 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 |

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

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 | $\leq \pm 0,65 \%$ |
| Газы / пар | $\leq \pm 0,9 \%$ |
| 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 ... 300 (8 ... 12") | 0,25 % |

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

| Исполнение | T_{medium} |
|--|---------------------|
| Стандартное исполнение | -55 ... 280 °C |
| Высокотемпературное исполнение (опция) | -55 ... 400 °C |

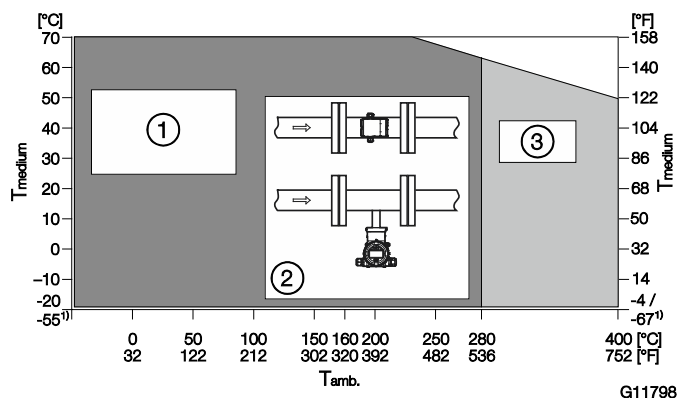


Рис. 4: Температура измеряемой среды T_{medium} в зависимости от температуры окружающей среды T_{amb} .

- 1 Допустимый диапазон температур для стандартного исполнения
- 2 Монтаж при температуре измеряемой среды > 150 °C
- 3 Высокотемпературное исполнение (опция) ≤ 400 °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") | 11300 | 20000 | 7 | 31 | 430 |
| DN 25 (1") | 13100 | 20000 | 18 | 79 | 247 |
| DN 40 (1 1/2") | 15300 | 20000 | 48 | 211 | 193 |
| DN 50 (2") | 15100 | 20000 | 75 | 330 | 155 |
| DN 80 (3") | 44000 | 44000 | 170 | 749 | 101 |
| DN 100 (4") | 36400 | 36400 | 270 | 1189 | 73 |
| DN 150 (6") | 58000 | 58000 | 630 | 2774 | 51 |
| DN 200 (8") | 128000 | 128000 | 1100 | 4844 | 40 |
| DN 250 (10") | 100000 | 100000 | 1800 | 7926 | 33 |
| DN 300 (12") | 160000 | 160000 | 2600 | 11449 | 28 |

- 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") | 4950 | 10000 | 42 | 25 | 2600 |
| DN 25 (1") | 6600 | 10000 | 150 | 88 | 2060 |
| DN 40 (1 1/2") | 6750 | 10000 | 390 | 230 | 1570 |
| DN 50 (2") | 9950 | 20000 | 630 | 371 | 1300 |
| DN 80 (3") | 13000 | 20000 | 1380 | 812 | 820 |
| DN 100 (4") | 16800 | 20000 | 2400 | 1413 | 650 |
| DN 150 (6") | 26500 | 27000 | 5400 | 3178 | 438 |
| DN 200 (8") | 27600 | 28000 | 9600 | 5650 | 350 |
| DN 250 (10") | 41000 | 41000 | 16300 | 9594 | 300 |
| DN 300 (12") | 48000 | 48000 | 23500 | 13832 | 255 |

- 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.

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Технологические соединения

Фланцевые приборы

| Номинальный диаметр | Давление по фланцу |
|---------------------------------|---|
| DN 15 ... 300 (1/2" ... 16") | Круглое уплотнительное кольцо DIN: PN 10 ... PN 40 ¹⁾ ASME: класс 150 / 300 ¹⁾ |
| | Плоское уплотнение (графит) DIN: макс. PN 64 ASME: макс. класс 300 |

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

Приборы с промежуточным фланцем

| Номинальный диаметр | Давление по фланцу |
|------------------------------|---|
| DN 25 ... 150 (1" ... 6") | Круглое уплотнительное кольцо DIN: PN 64 ¹⁾ ASME: класс 150 / 300 ¹⁾ |
| | Плоское уплотнение (графит) DIN: макс. PN 64 ASME: макс. класс 300 |

1) Более высокие ступени давления до PN 100 / класс 600 по запросу

Материалы

Материалы для измерительного датчика

| Детали, контактирующие со средой | Диапазон температур |
|---|---|
| Измерительная трубка: — хромоникелевая сталь 1.4571 (AISI 316 Ti) / AISI 316L / CF8 / CF8C — Hastelloy C (опционально) | -55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F) |
| Датчик: — хромоникелевая сталь 1.4571 (AISI 316 Ti) — Hastelloy C (опционально) | -55 ... 280 °C (-67 ... 536 °F) -55 ... 400 °C (-67 ... 752 °F) |
| 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 ... 400 °C (-67 ... 752 °F) |

1) Другие исполнения по запросу.

Измерительный преобразователь

| Корпус | Диапазон температур T _{amb.} |
|--|---------------------------------------|
| — алюминиевое литье под давлением, содержание меди < 0,3 % | -40 ... 85 °C |
| — хромоникелевая сталь CF3M, соответствует AISI 316L (опционально) | |

Нагрузка на присоединительные элементы

Фланцевые приборы

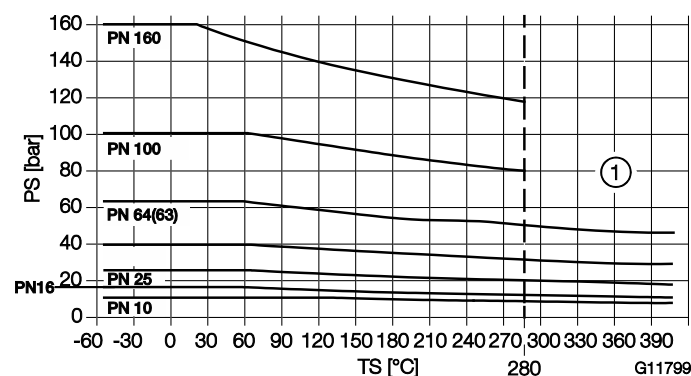


Рис. 5: Присоединительный элемент: фланец по стандарту DIN

① Диапазон для высокотемпературного исполнения

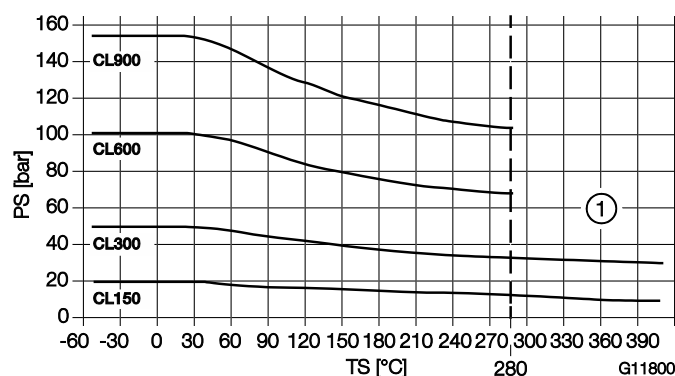


Рис. 6: Присоединительный элемент: фланец по стандарту ASME

① Диапазон для высокотемпературного исполнения

Аспетический фланец

в соответствии с DIN 11864-2

| Номинальный диаметр | PS [бар] | TS [°C] |
|---------------------|----------|---------------------|
| DN 25 ... 40 | 25 | (140) ¹⁾ |
| DN 50, DN 80 | 16 | (140) ¹⁾ |

1) при выборе подходящего уплотняющего материала

Приборы с промежуточным фланцем

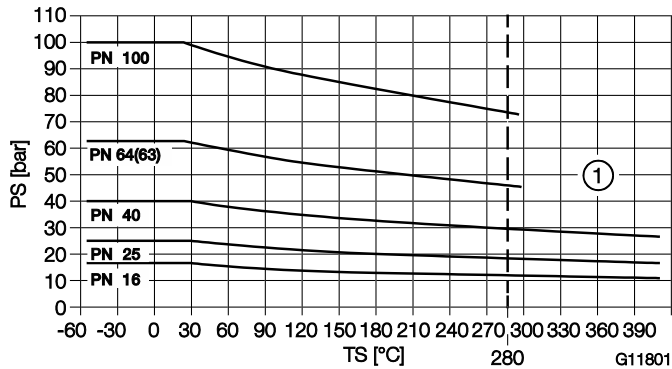


Рис. 7: Присоединительный элемент: промежуточный фланец по стандарту DIN

① Диапазон для высокотемпературного исполнения

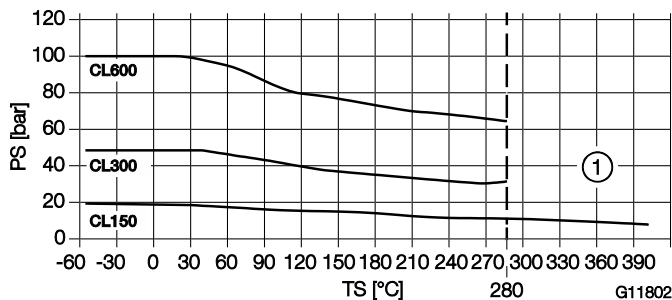


Рис. 8: Присоединительный элемент: промежуточный фланец по стандарту ASME

① Диапазон для высокотемпературного исполнения

Условия монтажа

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).

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

- 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, ($> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$) датчик должен устанавливаться таким образом, чтобы измерительный преобразователь и (или) клеммная коробка были ориентированы в сторону или вниз.

Впускные и выпускные участки

Для обеспечения полной функциональной надежности профиль потока со стороны впуска должен быть максимально неискаженным.

На рисунках ниже изображены рекомендуемые впускные и выпускные участки для различных вариантов установки.

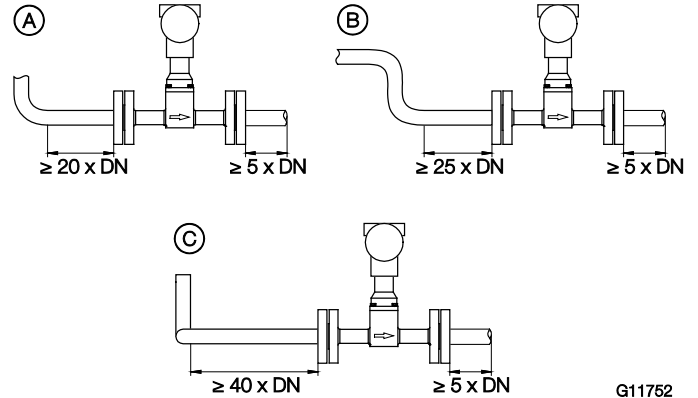
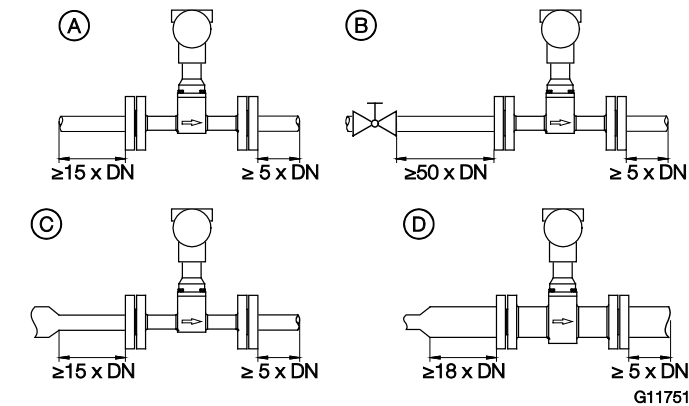


Рис.. 10: Участки трубопровода с коленом

G11762

| Установка | Впускной участок | Выпускной участок |
|--|------------------|-------------------|
| (A) Простое колено | мин. 20 x DN | мин. 5 x DN |
| (B) S-образное колено | мин. 25 x DN | мин. 5 x DN |
| (C) Колено с изгибом в двух плоскостях | мин. 40 x DN | мин. 5 x DN |



G11761

Рис. 9: Прямолинейные участки трубопровода

| Установка | Впускной участок | Выпускной участок |
|--|------------------|-------------------|
| (A) Прямолинейный участок трубопровода | мин. 15 x DN | мин. 5 x DN |
| (B) Клапан перед измерительной трубкой | мин. 50 x DN | мин. 5 x DN |
| (C) Сужение трубы | мин. 15 x DN | мин. 5 x DN |
| (D) Расширение трубы | мин. 18 x DN | мин. 5 x DN |

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:

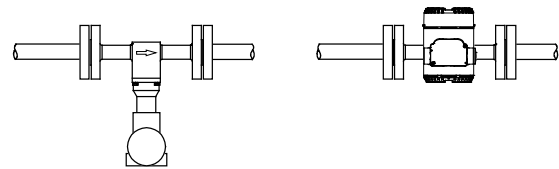
$$p_1 \geq 1,3 \times p_2 + 2,6 \times \Delta p'$$

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



G11765

Рис. 11: Установка при высоких температурах среды, в которой производится измерения

Если температура рабочей среды $> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$, датчик должен быть установлен таким образом, чтобы измерительный преобразователь был ориентирован в сторону или вниз.

Монтаж при внешнем измерении давления и температуры

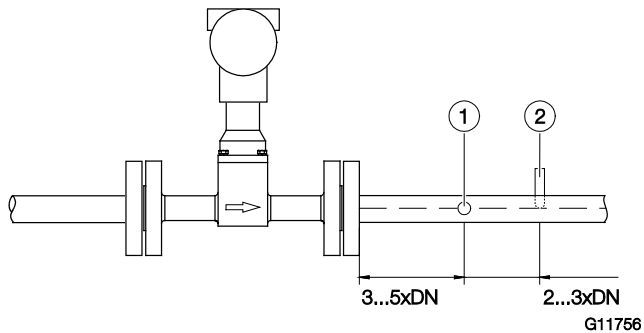


Рис. 12: Расположение точек измерения температуры и давления
① Точка измерения давления ② Точка измерения температуры

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

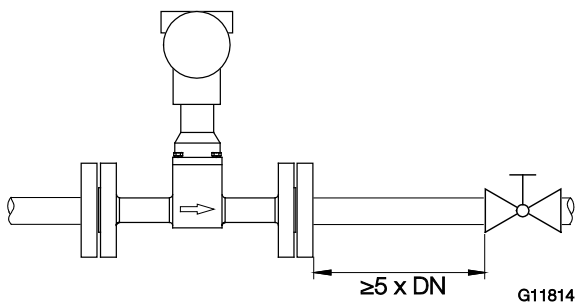


Рис. 13: Установка регулировочных устройств

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).

Изоляция измерительного датчика

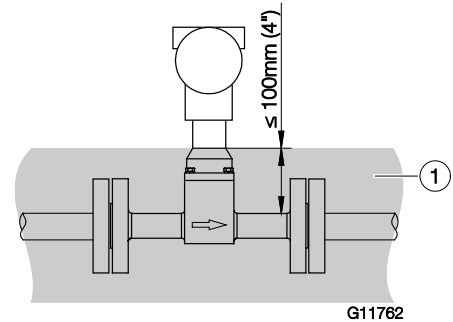


Рис. 14: Изоляция измерительной трубки

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.

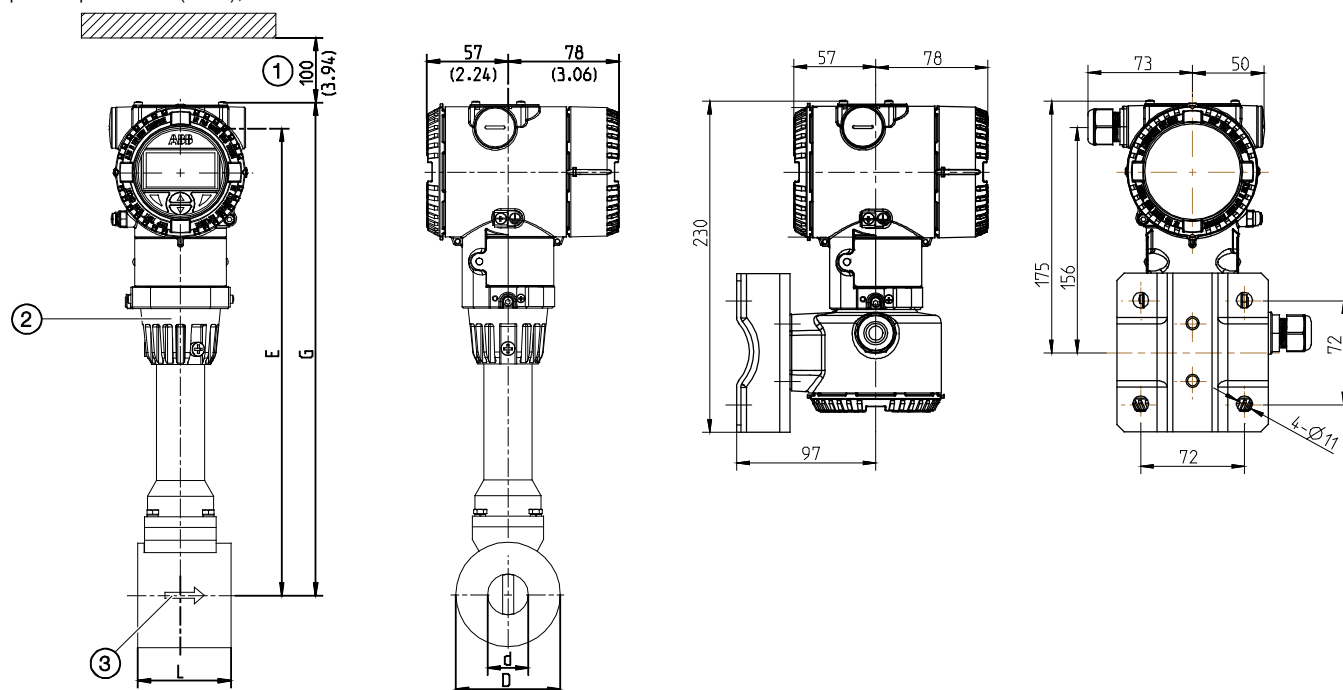
VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Габариты

Модель FSV430 / FSV450, исполнение с промежуточным фланцем согласно DIN и ASME

Все размеры в мм (inch), вес в кг



G11803

Рис. 15: Размеры

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

Размеры для измерительного датчика, исполнение с промежуточным фланцем в соответствии с DIN

| Номинальный диаметр | Давление по фланцу | L | E | D | G | d | Вес ¹⁾ |
|---------------------|--------------------|----|-----|-----|-----|-------|-------------------|
| DN 25 | PN 64 | 65 | 301 | 73 | 320 | 28,5 | 4,1 |
| DN 40 | PN 64 | 65 | 317 | 94 | 336 | 43 | 4,8 |
| DN 50 | PN 64 | 65 | 325 | 109 | 344 | 54,4 | 5,6 |
| DN 80 | PN 64 | 65 | 339 | 144 | 358 | 82,4 | 7,6 |
| DN 100 | PN 64 | 65 | 347 | 164 | 366 | 106,8 | 8,5 |
| DN 150 | PN 64 | 65 | 379 | 220 | 398 | 159,3 | 13 |

Размеры для измерительного датчика, исполнение с промежуточным фланцем в соответствии с ASME

| Номинальный диаметр | Давление по фланцу | L | E | D | G | d | Вес ¹⁾ |
|---------------------|--------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-------------------|
| 1" | CL 300 | 112,5 | 311 | 70,5 | 330 | 24,3 | 5,1 |
| 1 1/2" | CL 300 | 113 | 317 | 89,5 | 336 | 38,1 | 6,1 |
| 2" | CL 150 / CL 300 | 112,5 | 323 | 106,5 | 342 | 49,2 | 8,4 |
| 3" | CL 300 | 111 | 339 | 138,5 | 358 | 73,7 | 11,2 |
| 4" | CL 300 | 116 | 352 | 176,5 | 371 | 97,2 | 17,2 |
| 6" | CL 300 | 137 | 379 | 222,2 | 398 | 146,4 | 25,7 |

1) Для приборов с корпусом измерительного преобразователя из нержавеющей стали к указанному весу нужно прибавлять 2 кг.

Модель FSV430 / FSV450, фланцевое исполнение в соответствии с DIN и ASME

Все размеры в мм (inch), вес в кг

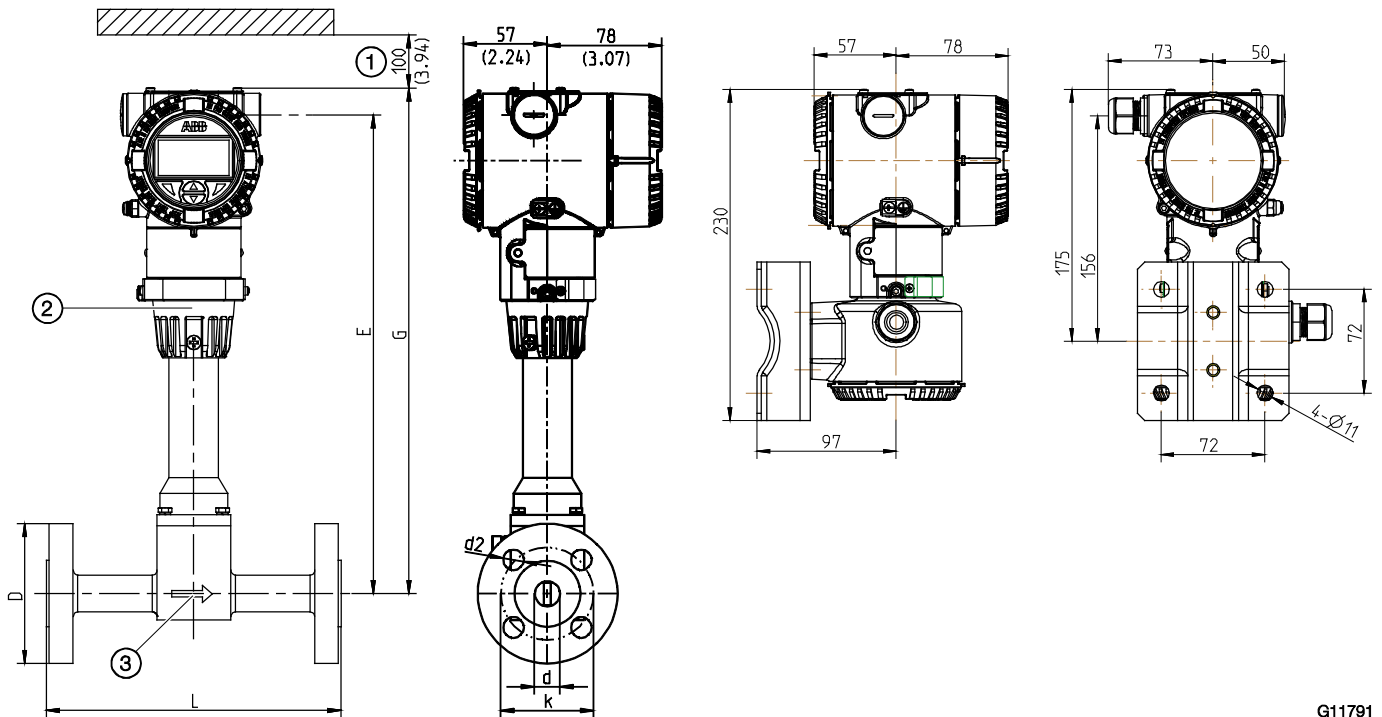


Рис. 16: Размеры в мм (inch)

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

G11791

Размеры для измерительного датчика с фланцами по стандарту DIN

| Номинальный диаметр | Давление по фланцу | L | E | D | G | d | Вес ¹⁾ |
|---------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|------|-------------------|
| DN 15 | PN 10 ... 40 | 200 | 323 | 95 | 342 | 17,3 | 4,5 |
| | PN 64, PN 100, PN 160 | 200 | | 105 | | | 5,4 |
| DN 25 | PN 10 ... 40 | 200 | 340 | 115 | 359 | 28,5 | 5,1 |
| | PN 64, PN 100, PN 160 | 220 | | 140 | | | 7,8 |
| DN 40 | PN 10 ... 40 | 225 | 318 | 150 | 337 | 43,1 | 6,6 |
| | PN 64, PN 100 | 200 | | 170 | | | 10,1 |
| | PN 160 | 220 | | 170 | | | 10,5 |
| DN 50 | PN 10 ... 40 | 230 | 325 | 165 | 344 | 54,5 | 8,7 |
| | PN 64 | 245 | | 180 | | | 12,2 |
| | PN 100 | 200 | | 195 | | | 15,1 |
| | PN 160 | 200 | | 195 | | | 15,6 |

1) Для приборов с корпусом измерительного преобразователя из нержавеющей стали к указанному весу нужно прибавлять 2 кг.

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

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

| Размеры для измерительного датчика с фланцами по стандарту DIN (продолжение) | | | | | | | |
|--|--------------------|-----|-----|-----------|-----|-------|-------------------|
| Номинальный диаметр | Давление по фланцу | L | E | D | G | d | Вес ¹⁾ |
| DN 80 | PN 10 , PN 40 | 200 | 343 | 200 | 362 | 82,5 | 13,1 |
| | PN 64 | 250 | | 215 | | | 17 |
| | PN 100 | 260 | | 230 | | | 21,4 |
| | PN 160 | 280 | | 230 | | | 22,9 |
| DN 100 | PN 10 , PN 16 | 250 | 352 | 220 | 371 | 107,1 | 14 |
| | PN 25 , PN 40 | 250 | | 235 | | | 17,8 |
| | PN 64 | 270 | | 250 | | | 24,1 |
| | PN 100 | 300 | | 265 | | | 32,2 |
| | PN 160 | 320 | | 265 | | | 34,4 |
| DN 150 | PN 10 , PN 16 | 300 | 379 | 285 | 398 | 159,3 | 25,4 |
| | PN 25 , PN 40 | 300 | | 300 | | | 33,6 |
| | PN 64 | 330 | | 345 | | | 53,8 |
| | PN 100 | 370 | | 355 | | | 70,4 |
| | PN 160 | 390 | | 355 | | | 75 |
| DN 200 | PN 10 , PN 16 | 350 | 441 | 340 | 460 | 206,5 | 45,3 |
| | PN 25 | 350 | | 360 | | | 66,3 |
| | PN 40 | 350 | | 375 | | | 66,3 |
| | PN 64 | 370 | | 415 | | | 93,1 |
| DN 250 | PN 10 / PN 16 | 450 | 466 | 395 / 405 | 485 | 259 | 67,4 |
| | PN 25 / PN 40 | 450 | | 425 / 450 | | | 106,4 |
| | PN 64 | 450 | | 470 | | | 135,6 |
| DN 300 | PN 10 / PN 16 | 500 | 491 | 445 / 460 | 510 | 307,9 | 77,2 |
| | PN 25 / PN 40 | 500 | | 485 / 515 | | | 123,2 |
| | PN 64 | 500 | | 530 | | | 170,6 |

1) Для приборов с корпусом измерительного преобразователя из нержавеющей стали к указанному весу нужно прибавлять 2 кг.

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 | E | D | G | d | Вес ¹⁾ |
|---------------------|--------------------|-----|-----|-------|-----|-------|-------------------|
| 1/2" | CL 150 | 200 | 323 | 88,9 | 342 | 15,7 | 5,0 |
| | CL 300 | 200 | | 95,2 | | | 5,1 |
| | CL 600 | 200 | | 95,3 | | | 5,2 |
| | CL 900 | 200 | | 120,6 | | | 7,9 |
| 1" | CL 150 | 200 | 340 | 108 | 359 | 24,3 | 5,7 |
| | CL 300 | 200 | | 124 | | | 6,7 |
| | CL 600 | 200 | | 124 | | | 7,3 |
| | CL 900 | 240 | | 149,3 | | | 11,2 |
| 1 1/2" | CL 150 | 200 | 318 | 127 | 337 | 38,1 | 8,5 |
| | CL 300 | 200 | | 155,6 | | | 10,9 |
| | CL 600 | 235 | | 155,6 | | | 12,1 |
| | CL 900 | 260 | | 177,8 | | | 17,0 |
| 2" | CL 150 | 200 | 325 | 152,4 | 344 | 49,2 | 10,1 |
| | CL 300 | 200 | | 165 | | | 11,7 |
| | CL 600 | 240 | | 165 | | | 13,6 |
| | CL 900 | 300 | | 215,9 | | | 26,5 |
| 3" | CL 150 | 200 | 343 | 190,5 | 362 | 73,7 | 17,6 |
| | CL 300 | 200 | | 209,5 | | | 21,7 |
| | CL 600 | 265 | | 209,5 | | | 25,8 |
| | CL 900 | 305 | | 241,3 | | | 35,0 |
| 4" | CL 150 | 250 | 352 | 228,6 | 371 | 97,2 | 20,1 |
| | CL 300 | 250 | | 254 | | | 28,8 |
| | CL 600 | 315 | | 273,1 | | | 41,4 |
| | CL 900 | 340 | | 292,1 | | | 51,4 |
| 6" | CL 150 | 300 | 379 | 279,4 | 398 | 146,4 | 32,8 |
| | CL 300 | 300 | | 317,5 | | | 49,8 |
| | CL 600 | 365 | | 355,6 | | | 81,6 |
| | CL 900 | 410 | | 381 | | | 106,8 |
| 8" | CL 150 | 350 | 441 | 343 | 460 | 194 | 51 |
| | CL 300 | 350 | | 381 | | | 77 |
| | CL 600 | 415 | | 419,1 | | | 106 |
| | CL 900 | 470 | | 469,9 | | | 122 |
| 10" | CL 150 | 450 | 466 | 406,4 | 485 | 253 | 77 |
| | CL 300 | 450 | | 444,5 | | | 106 |
| | CL 600 | 470 | | 508 | | | 156 |
| 12" | CL 150 | 500 | 491 | 482,6 | 510 | 304 | 93 |
| | CL 300 | 500 | | 520,7 | | | 143 |
| | CL 600 | 500 | | 558,8 | | | 196 |

1) Для приборов с корпусом измерительного преобразователя из нержавеющей стали к указанному весу нужно прибавлять 2 кг.

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

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

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_{maxDN} .
- Регулируемый режим работы для измерения расхода (см. главу „Режимы работы“ на странице 16).
- 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 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">— Объем жидкости— Стандартный объем жидкости (с температурной компенсацией)— Масса жидкости— Энергия жидкости¹⁾ | <ul style="list-style-type: none">— Объем газа— Стандартный объем газа— Масса газа— Энергия газа¹⁾— Объем биогаза— Стандартный объем биогаза— Объем пара— Масса пара— Энергия пара¹⁾ |

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/EC (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.).

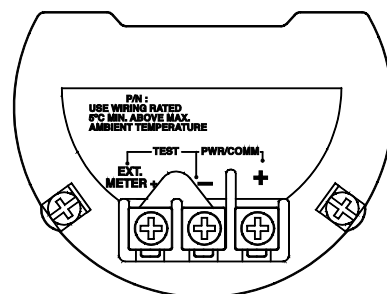
Разнесенная конструкция

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

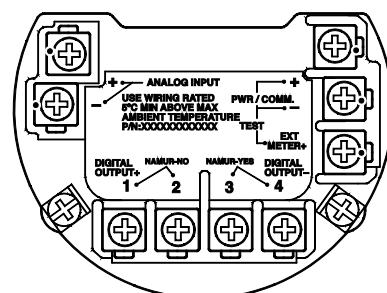
Схема подключений



G11766

Рис. 17: Соединительные клеммы без цифрового выхода

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



G11767

Рис. 18: 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 - | |

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Примеры подключения

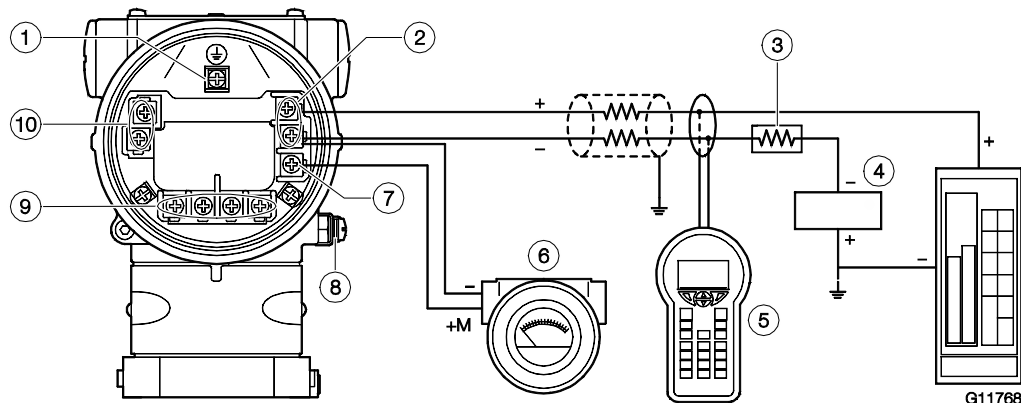


Рис. 19: Пример подключения

- 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 $\pm 1,5$ Всс |
| Потребляемая мощность | < 1 Вт |

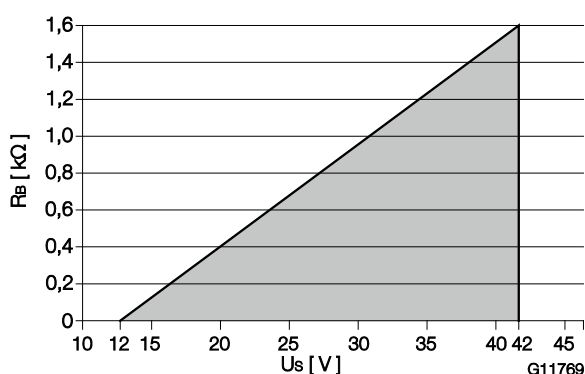


Рис. 20: Диаграмма нагрузки токового выхода; нагрузка относительно напряжения питания

При связи по протоколу HART минимальная нагрузка составляет 250 Ω . 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

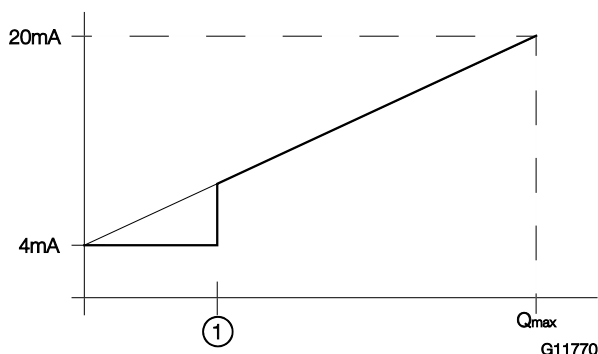


Рис. 21: Реакция, токовый выход

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» | $0 \text{ В} \leq U_{\text{low}} \leq 2 \text{ В}$ $2 \text{ мА} \leq I_{\text{low}} \leq 20 \text{ мА}$ |
| Выход «разомкнут» | $16 \text{ В} \leq U_{\text{high}} \leq 30 \text{ В}$ $0 \text{ мА} \leq I_{\text{high}} \leq 0,2 \text{ мА}$ |
| Импульсный выход | f_{max} : 10 кГц Длительность импульса: 0,05 ... 2000 мс |
| Частотный выход | f_{max} : 10,5 кГц |

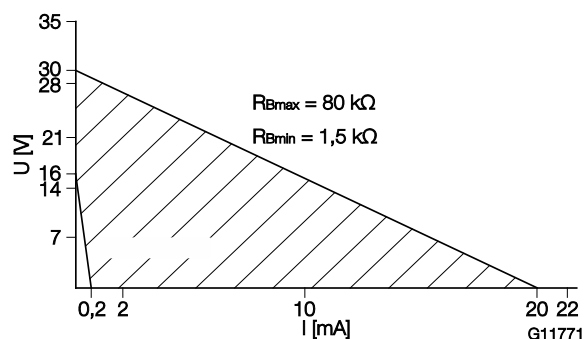


Рис. 22: Диапазон внешнего напряжения питания и тока

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. 22.

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Аналоговый вход 4 ... 20 мА

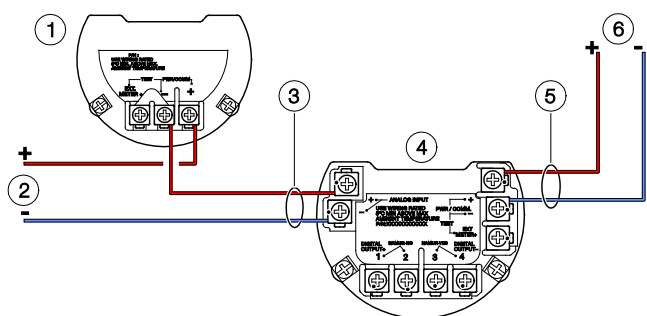
На аналоговом входе (4 ... 20 мА) могут быть подключены измерительный преобразователь давления (напр. измерительный преобразователь давления ABB модели 261 / 266), внешний измерительный преобразователь температуры, газовый анализатор для определения нетто-содержания метана в биогазе, денситометр или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

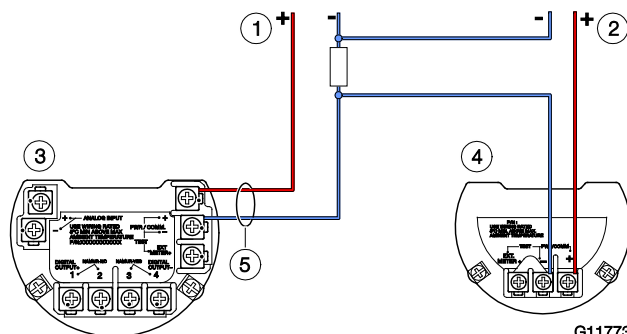
Рис. 23: Подключение измерительных преобразователей на аналоговом входе (пример)

- ① Внешний измерительный преобразователь
- ② Электропитание внешнего измерительного преобразователя
- ③ Кабельный сальник для аналогового входа
- ④ VortexMaster FSV430, FSV450
- ⑤ Кабельный сальник для токового выхода
- ⑥ Электропитание VortexMaster FSV430, FSV450

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 VortexMaster FSV430, FSV450 поддерживает при этом связь по протоколу HART вплоть до версии HART7.



G11773

Рис. 24: Подключение измерительных преобразователей с поддержкой протокола HART (пример)

- ① Электропитание VortexMaster FSV430, FSV450
- ② Электропитание внешнего измерительного преобразователя
- ③ VortexMaster FSV430, FSV450
- 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 к Ω .

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

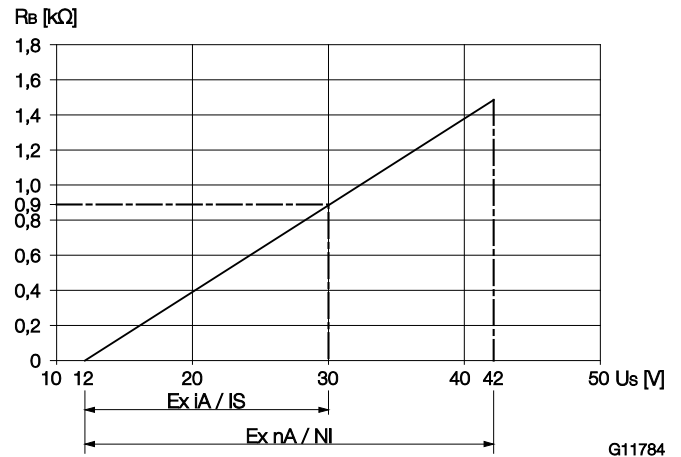


Рис. 25: Электропитание в зоне 2, взрывозащита, без образования искр (Non-sparking)

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 22.

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

| 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».

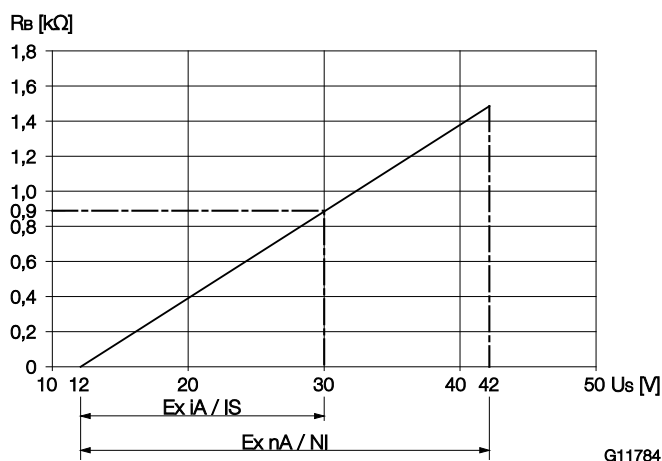
- NAMUR с коммутирующим усилителем
- Переключающий выход:

Ex ia: U_i = 30 В DC

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Характеристики электроподключения, температурные данные



G11784

Рис. 26: 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 / Точковый 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 25 |
| P_i | См. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 25 |
| 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 25.

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 25 |
| I_{max} | См. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 25 |
| 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 25.

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 25.

Таблицы предельных значений

Диапазоны рабочих температур:

- диапазон температур окружающей среды T_{amb} приборов составляет $-40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}$.
- диапазон температур среды, в которой производятся измерения, T_{medium} составляет $-200 \dots 400 \text{ }^\circ\text{C}$.

Приборы без дисплея LCD

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

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

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

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 | | | |

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

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

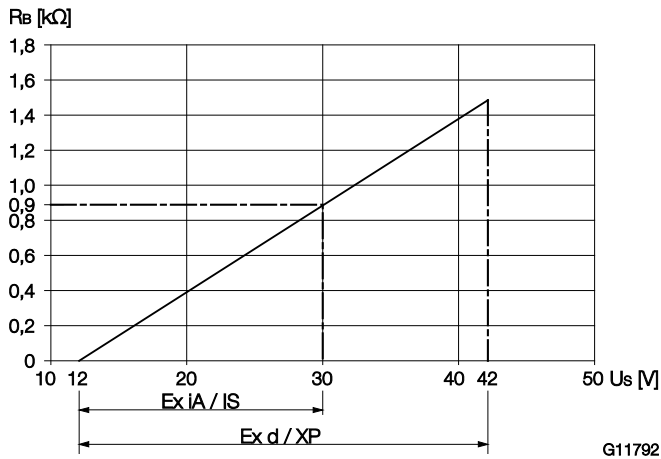


Рис. 27: Электропитание в зоне 1, искробезопасность

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.

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

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 °С.

Использование в категории 2 / 3G

В случае использования кабелей, рассчитанные на температуры до 80 °С, 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 °С, действуют ограничения температурного диапазона, приведенные в следующей таблице.

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

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

Электрические соединения

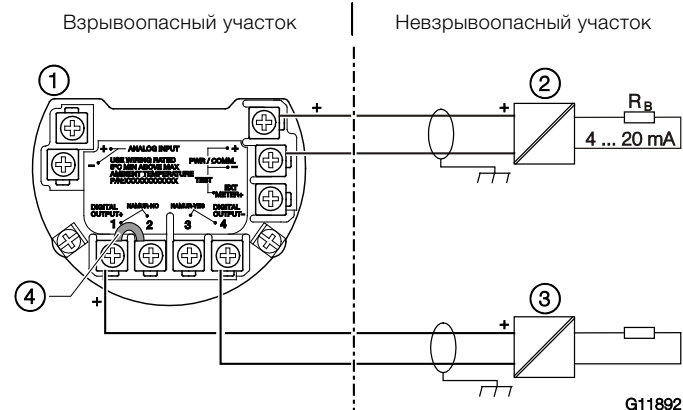


Рис. 28: Электрическое подключение (пример)

- ① VortexMaster FSV430, FSV450 ② разделитель питания
③ коммутирующий разделитель ④ переключатель

| Исходная конфигурация | Переключатель |
|-----------------------|---------------|
| Выход оптопары | 1—2 |
| Выход NAMUR | 3—4 |

| Клемма | Функция |
|--------------------------------------|---|
| PWR/COMM + / PWR/COMM - | Электропитание / Токковый 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 VortexMaster FSV430, FSV450

| Базовая модель | | | | | | | | | |
|--|--------|----|----|--------|----|----|----|----|--------|
| Расходомер VortexMaster FSV430 | FSV430 | XX | XX | XXXXXX | XX | XX | XX | XX | XX |
| Интеллектуальный расходомер VortexMaster FSV450 | FSV450 | XX | XX | XXXXXX | XX | XX | XX | XX | XX |
| Взрывозащита | | | | | | | | | |
| Отсутствует | | Y0 | | | | | | | |
| 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 Cl I,II,III Div 1 / зона 1 | | F1 | | | | | | | |
| cFMus IS Cl I,II,III Div 1 / зона 0 | | F4 | | | | | | | |
| cFMus NI Cl I Div 2, Cl II,III Div 1,2 / зона 2 | | F3 | | | | | | | |
| Исполнение устройства | | | | | | | | | |
| Моноблочное устройство, одинарный измерительный датчик | | | | | | | | | |
| Измерительный преобразователь разнесенной конструкции, одинарный измерительный датчик (включая кабель 5 м) | | | | | | | | | |
| Моноблочное устройство, двойной измерительный датчик | | | | | | | | | |
| Измерительный преобразователь разнесенной конструкции, двойной измерительный датчик (включая кабель 2 x 5 м) | | | | | | | | | |
| Соединительный элемент / диаметр условного прохода трубы / диаметр условного прохода присоединения | | | | | | | | | |
| Промежуточный фланец / DN 25 (1 in.) / DN 25 (1 in.) | | | | | | | | | W025R0 |
| Промежуточный фланец / DN 40 (1-1/2 in.) / DN 40 (1-1/2 in.) | | | | | | | | | W040R0 |
| Промежуточный фланец / DN 50 (2 in.) / DN 50 (2 in.) | | | | | | | | | W050R0 |
| Промежуточный фланец / DN 80 (3 in.) / DN 80 (3 in.) | | | | | | | | | W080R0 |
| Промежуточный фланец / DN 100 (4 in.) / DN 100 (4 in.) | | | | | | | | | W100R0 |
| Промежуточный фланец / DN 150 (6 in.) / DN 150 (6 in.) | | | | | | | | | W150R0 |
| Фланец / DN 15 (1/2 in.) / DN 15 (1/2 in.) | | | | | | | | | F015R0 |
| Фланец / DN 25 (1 in.) / DN 25 (1 in.) | | | | | | | | | F025R0 |
| 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 250 (10 in.) / DN 250 (10 in.) | | | | | | | | | F250R0 |
| Фланец / DN 300 (12 in.) / DN 300 (12 in.) | | | | | | | | | F300R0 |

Продолжение
см. на
следующей
странице

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Основная информация для заказа

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| Расходомер VortexMaster FSV430 | XX | XX | XX | XX |
| Интеллектуальный расходомер VortexMaster FSV450 | XX | XX | XX | XX |
| 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 | | | |
| JIS 7.5K | J0 | | | |
| JIS 10K | J1 | | | |
| JIS 5K | J2 | | | |
| JIS 20K | J3 | | | |
| JIS 30K | J4 | | | |
| Прочее | Z9 | | | |
| Температурный диапазон датчика | | | | |
| Стандартный: -55 ... 280 °C | | | A1 | |
| Расширенный: -55 ... 400 °C | 1) | B1 | | |
| 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 мА | | | 1) | H1 |
| Протокол цифровой связи HART и 4 ... 20 мА и контактный выход | | | | H5 |

Дополнительные сведения по оформлению заказа

| | | | | | | | | |
|---|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|
| Расходомер VortexMaster FSV430 | XX | XXX | XXX | XX | XXX | XX | XX | XXX |
| Интеллектуальный расходомер VortexMaster FSV450 | XX | XXX | XXX | XX | 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 ... 400 °C) | 4) | SP2 | | | | | | |
| Диапазон температур окружающей среды | | | | | | | | |
| Расширенный: -40 ... 85 °C | | | | | TA4 | | | |
| Установка принадлежностей / материал | | | | | | | | |
| 2 in. Установка на трубе / сталь | | | | 5) | B1 | | | |
| 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 |

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

Дополнительные сведения по оформлению заказа

| | | | | | | |
|--|----|-----|----|----|----|-------|
| Расходомер VortexMaster FSV430 | XX | XXX | XX | XX | XX | XX |
| Интеллектуальный расходомер VortexMaster FSV450 | 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 |
| Глёночная 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) опционально для VortexMaster FSV430, в серийном исполнении для VortexMaster FSV450
- 2) применение при диапазоне температур -20 ... 260 °C
- 3) применение при диапазоне температур -20 ... 275 °C
- 4) применение при диапазоне температур -55 ... 400 °C
- 5) только для измерительных датчиков разнесенной конструкции
- 6) только для VortexMaster FSV450

Основная информация для заказа измерительного преобразователя FST450 для VortexMaster FSV430, FSV450

| Базовая модель | | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|
| Измерительный преобразователь FST450 | FST450 | XX | XX | XX | XX |
| Взрывозащита | | | | | |
| Отсутствует | | Y0 | | | |
| Исполнение устройства | | | | | |
| Измерительный преобразователь FST450, комплект 1 (измерительный преобразователь, заменяющий FSV430 / FSV450) | | | | | K1 |
| Измерительный преобразователь FST450, комплект 2 (изменение конструкции с моноблочной на разнесенную) | | | | | K2 |
| Измерительный преобразователь FST450, комплект 3 (изменение конструкции FS4000-ST4 на моноблочную конструкцию FSV450) | | | | | K3 |
| Измерительный преобразователь FST450, комплект 4 (изменение конструкции FS4000-ST4 / SR4 на разнесенную конструкцию FSV450) | | | | | K4 |
| Измерительный преобразователь FST450, комплект 5 (изменение конструкции 10ST1000 на моноблочную конструкцию FSV450) | | | | | K5 |
| Измерительный преобразователь FST450, комплект 6 (изменение конструкции 10ST1000 / 10SR1000 / 10SM1000 на разнесенную конструкцию FSV450) | | | | | 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 | | |
| Высокая температура, исполнение в соответствии с DGRL (-55 ... 400 °C) | 1) | SD2 | | |
| Стандартная температура, Pt100, без допуска DGRL (-55 ... 280 °C) | 2) | SD3 | | |
| Высокая температура, без допуска DGRL (-55 ... 400 °C) | 2) | SD4 | | |
| 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 |

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

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 разнесенной конструкции

VortexMaster FSV430, FSV450

Вихревой расходомер с обтекаемым телом

| Описание | Номер заказа |
|---|--------------|
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 100, ступень номинального давления ASME CL 150 | D614L414U09 |
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 100, ступень номинального давления ASME CL 300 | D614L414U10 |
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 100, ступень номинального давления ASME CL 600 | D614L414U13 |
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 150, ступень номинального давления PN 10 ... PN 16 | D614L384U07 |
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 150, ступень номинального давления PN 25 ... PN 40 | D614L384U08 |
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 150, ступень номинального давления PN 64 | D614L384U17 |
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 150, ступень номинального давления ASME CL 150 | D614L414U11 |
| Принадлежности для промежуточного фланца, хромоникелевая сталь, номинальный диаметр DN 150, ступень номинального давления ASME CL 300 | D614L414U12 |

Торговые марки

® HART является зарегистрированным торговым 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

Анкета

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

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| Измерительная система: | <input type="checkbox"/> VortexMaster FSV430 | Опция |
| | <input type="checkbox"/> VortexMaster FSV450 | <input type="checkbox"/> Встроенный термометр сопротивления Pt100 <input type="checkbox"/> Бинарный выход (коммутационный, импульсный и частотный выход) (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 |
| | <input type="checkbox"/> м ³ /ч | <input type="checkbox"/> м ³ /ч | <input type="checkbox"/> кг/ч |
| | <input type="checkbox"/> US gal/min | <input type="checkbox"/> ft ³ /h | <input type="checkbox"/> lb/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"/> мПа·с/cP | | |
| | <input type="checkbox"/> cst | | |
| Температура среды, в которой проводятся измерения: (мин., макс., рабочая точка) | <input type="checkbox"/> °C | | |
| | <input type="checkbox"/> °F | | |
| Температура окружающей среды: | <input type="checkbox"/> °C | | |
| | <input type="checkbox"/> °F | | |
| Давление: (мин., макс., рабочая точка) | <input type="checkbox"/> бар | | |
| | <input type="checkbox"/> psi | | |
| Номинальный диаметр / степень давления трубопровода: | <input type="checkbox"/> DN | | |
| | <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) | | |

Контакты

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

3KXF310001R1022



FSV430



FSV450



Сервис