



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

Техническая информация

Proline Promag 10P

Электромагнитная система измерения расхода

Измерение расхода жидкостей в химической промышленности или производственных процессах



Применение

Электромагнитный расходомер для двунаправленного измерения в жидкостях с минимальной проводимостью ≥ 50 мкСм/см:

- Кислоты, щелочи
- Красители
- Пасты
- Вода, сточные воды и т.д.
- Измерение расхода до 9,600 м³/ч
- Температура среды до +130 °C
- Рабочее давление до 40 бар
- Размеры фиттингов по DVGW/ISO

Применяемый материал футеровки:

- PTFE

Особенности и преимущества

Измерительные устройства Promag предлагают пользователю экономически эффективное измерение расхода с высокой степенью точности в широком диапазоне рабочих условий.

Серия трансмиттеров Proline обеспечивает:

- Высокую степень надежности и стабильности измерений
- Единообразную концепцию управления

Проверенные на практике сенсоры Promag предлагают:

- Отсутствие потери давления
- Нечувствительность к вибрации
- Простые установку и запуск



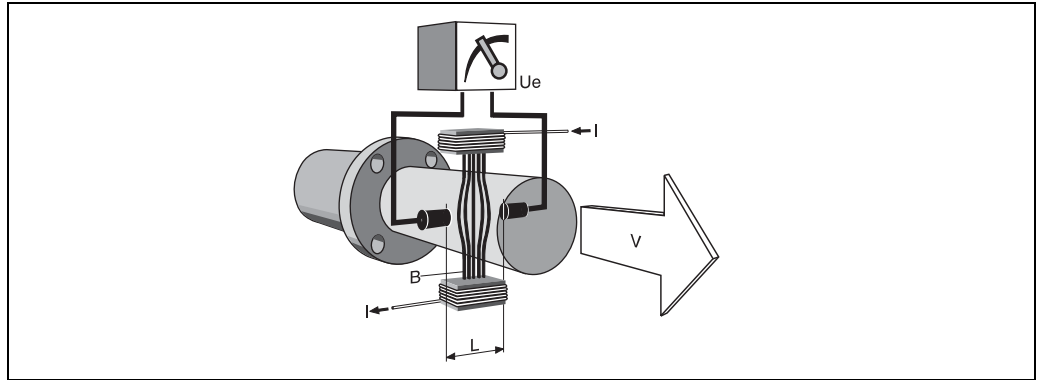
Содержание

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| Принцип измерения и конструкция | 3 | Механическая конструкция | 18 |
| Принцип измерения | 3 | Спецификации измерительной трубы | 18 |
| Измерительная система | 3 | Конструкция, размеры | 19 |
| Вход | 3 | Вес | 23 |
| Измеряемая переменная | 3 | Материал | 23 |
| Диапазоны измерения | 3 | Нагрузочные диаграммы материалов | 24 |
| Динамический диапазон | 3 | Установленные электроды | 25 |
| Выход | 4 | Подключения в процесс | 25 |
| Выходной сигнал | 4 | Чистота поверхности | 25 |
| Сигнал при аварии | 4 | Интерфейс пользователя | 25 |
| Нагрузка | 4 | Элементы индикации | 25 |
| Отсечка дрейфа | 4 | Элементы управления | 25 |
| Гальваническая изоляция | 4 | Удаленное управление | 25 |
| Питающее напряжение | 4 | Сертификаты и нормы | 26 |
| Электрическое подключение, измерительный прибор | 4 | Маркировка CE | 26 |
| Электрическое подключение, назначение клемм | 5 | Маркировка C | 26 |
| Электрическое подключение, раздельное исполнение | 5 | Ех сертификат | 26 |
| Питающее напряжение | 5 | Другие стандарты и нормы | 26 |
| Кабельный ввод | 5 | Одобрение для устройств, измеряющих под давлением | 26 |
| Раздельное исполнение, спецификация кабелей | 6 | Информация по коду заказа | 27 |
| Потребляемая мощность | 6 | Принадлежности | 27 |
| Сбой питания | 6 | Документация | 27 |
| Выравнивание потенциалов | 7 | Зарегистрированные торговые марки | 27 |
| Рабочие характеристики | 9 | | |
| Базовые условия | 9 | | |
| Максимальная ошибка измерения | 9 | | |
| Повторяемость | 9 | | |
| Рабочие условия: Установка | 10 | | |
| Инструкции по монтажу | 10 | | |
| Входные и выходные участки | 13 | | |
| Переходы | 13 | | |
| Длина соединительного кабеля | 14 | | |
| Рабочие условия: Окружающая среда | 14 | | |
| Диапазон окружающих температур | 14 | | |
| Температура хранения | 14 | | |
| Степень защиты | 15 | | |
| Устойчивость к вибрации и удару | 15 | | |
| Электромагнитная совместимость (ЭМС) | 15 | | |
| Рабочие условия: Процесс | 15 | | |
| Диапазон температур среды | 15 | | |
| Проводимость | 15 | | |
| Диапазон давления среды (номинальное давление) | 16 | | |
| Устойчивость к разрежению | 16 | | |
| Пределы расхода | 17 | | |
| Потери давления | 18 | | |

Принцип измерения и конструкция

Принцип измерения

В соответствии с законом электромагнитной индукции Фарадея, в проводнике, движущемся в магнитном поле, наводится ЭДС.
В магнито-индуктивном методе измерения расхода роль движущегося проводника играет поток среды. Индуцируемое напряжение, пропорциональное скорости потока, подается на усилитель через пару электродов. Объемный расход вычисляется через площадь поперечного сечения трубопровода. Постоянное магнитное поле генерируется постоянным током с переключающейся полярностью.



$$U_e = B \cdot L \cdot v$$

$$Q = A \cdot v$$

- U_e Индуцируемое напряжение
 B Магнитная индукция (магнитное поле)
 L Расстояние между электродами
 v Скорость потока
 Q Объемный расход
 A Площадь сечения измерительной трубы
 I Сила тока

Измерительная система

Измерительная система состоит из транзмиттера и сенсора.

Существуют два исполнения:

- Компактное: сенсор и транзмиттер образуют единую механическую конструкцию.
- Раздельное: транзмиттер устанавливается отдельно от сенсора.

Транзмиттер:

- Promag 10 (двухстрочный дисплей с подсветкой, клавиши для настройки)

Сенсор:

- Promag P (ДУ 25...600)

Вход

Измеряемая переменная

Скорость потока (пропорциональный индуцированному напряжению)

Диапазоны измерения

Диапазоны измерения для жидкостей
Обычно $v = 0.01 \dots 10$ м/с с заявленной точностью

Динамический диапазон

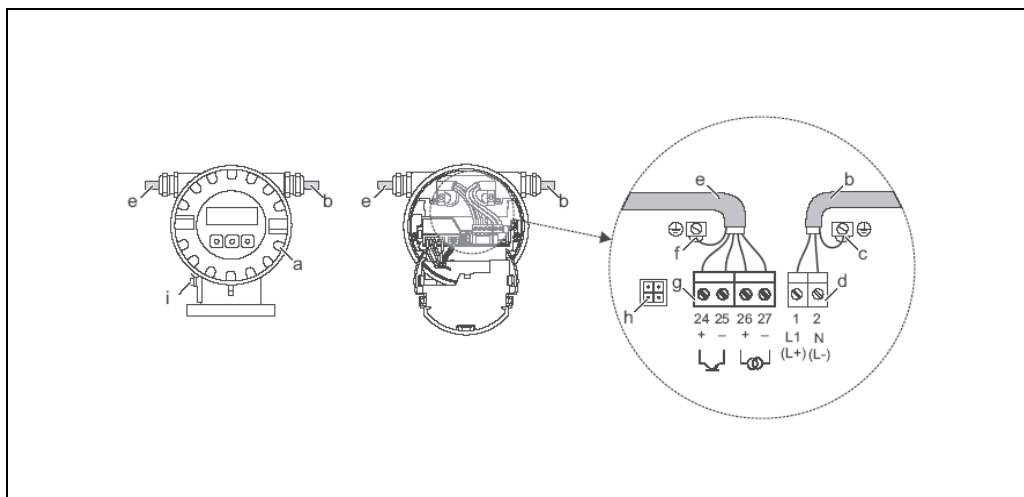
Более 1000 : 1

Выход

| | |
|--------------------------------|---|
| Выходной сигнал | <p>Токовый выход</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гальваническая изоляция • Активный: 4...20 мА, $R_L < 700 \Omega$ (для HART: $R_L \geq 250 \Omega$) • Значение верхнего предела шкалы настраивается • Температурный коэффициент: обычно 2 мкА/°С, разрешение: 1.5 мкА <p>Импульсный/частотный выход</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гальваническая изоляция • Пассивный: 30 В DC / 250 мА • Открытый коллектор • Может быть сконфигурирован как: <ul style="list-style-type: none"> – Импульсный выход: выбор масштаба и полярности импульса, макс. ширина импульса настраивается (5...2000 мс), макс. частота импульса 100 Гц – Выход состояния: может быть сконфигурирован для сообщений об ошибке, функции контроля заполнения трубы, распознавания наличия расхода, предельного значения |
| Сигнал при аварии | <ul style="list-style-type: none"> • Токовый выход → выбор режима при аварии • Импульсный выход → выбор режима при аварии • Выход состояния → “непроводящий” при аварии или сбое питания |
| Нагрузка | См. “Выходной сигнал” |
| Отсечка дрейфа | Отсечка дрейфа → Выбор точки отсечки дрейфа |
| Гальваническая изоляция | Все входные, выходные цепи и цепь питания гальванически изолированы друг от друга |

Питающее напряжение

Электрическое подключение, измерительный прибор



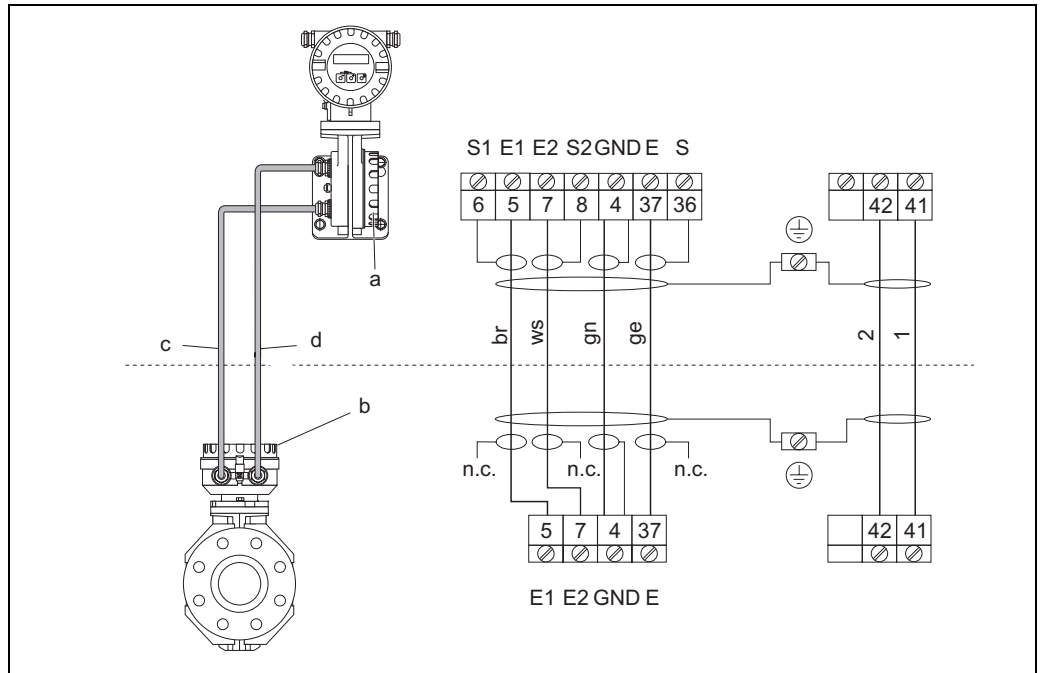
Подключение трансмиттера (алюминиевый полевой корпус), сечение кабеля макс. 2.5 мм²

- a Крышка отдела электроники
- b Кабель питающего напряжения
- c Клемма заземления для кабеля питания
- d Клемма подключения кабеля питания
- e Сигнальный кабель
- f Клемма заземления для сигнального кабеля
- g Клемма подключения сигнального кабеля
- h Сервисный разъем
- i Клемма заземления для выравнивания потенциала

Электрическое подключение, назначение клемм

| Вариант заказа | Клемма No. | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|--------|--------------------|--------|---------------------------|----------|
| | 24 (+) | 25 (-) | 26 (+) | 27 (-) | 1 (L1/L+) | 2 (N/L-) |
| 10***_*****A | Импульсный выход/ выход состояния | | HART токовый выход | | Питающее напряжение | |
| Функциональные значения | См. “Выходной сигнал” | | | | См. “Питающее напряжение” | |

Электрическое подключение, раздельное исполнение



Подключение раздельного исполнения

- a Отдел подключения корпуса для настенного монтажа
- b Крышка корпуса подключаемого сенсора
- c Сигнальный кабель
- d Кабель катушки
- n.c. Нет подключения, кабель с изоляцией

Цвета кабеля:

номера клемм 5/6 = коричневый; 7/8 = белый; 4 = зеленый; 37/36 = желтый

Питающее напряжение

- 85...250 В AC, 45...65 Гц
- 20...28 В AC, 45...65 Гц, 11...40 В DC

Кабельный ввод

Кабель питания и сигнальный кабель (входы/выходы):

- Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм)
- Резьба под кабельный ввод, 1/2" NPT, G 1/2"

Соединительный кабель для раздельного исполнения:

- Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм)
- Резьба под кабельный ввод, 1/2" NPT, G 1/2"

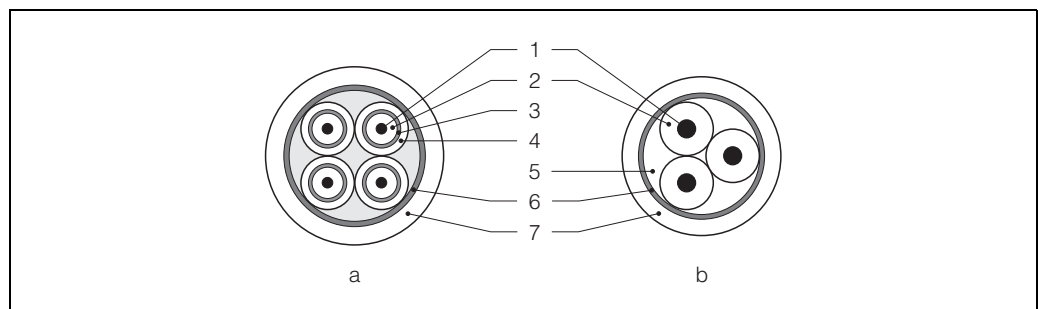
**Раздельное исполнение,
спецификация кабелей**

Кабель катушки

- 2 x 0.75 мм² ПВХ кабель с общим плетеным медным экраном (Ø ~ 7 мм)
- Сопротивление проводника: ≤ 37 Ω/км
- Емкость: проводник/проводник, экран заземлен: ≤ 120 пф/м
- Рабочая температура: -20...+80 °С
- Поперечное сечение жилы: макс. 2.5 мм²

Сигнальный кабель

- 3 x 0.38 мм² ПВХ кабель с общим плетеным медным экраном (Ø ~ 7 мм) и отдельно экранированными жилами
- С функцией контроля заполнения трубы (EPD): 4 x 0.38 мм² ПВХ кабель с общим плетеным медным экраном (Ø ~ 7 мм) и отдельно экранированными жилами
- Сопротивление проводника: ≤ 50 Ω/км
- Емкость: проводник/экран: ≤ 420 пф/м
- Рабочая температура: -20...+80 °С
- Поперечное сечение жилы: макс. 2.5 мм²



- a Сигнальный кабель
b Кабель катушки
- 1 Жила
2 Изоляция жилы
3 Экран жилы
4 Оболочка жилы
5 Заполнитель жилы
6 Экран кабеля
7 Наружная оболочка

Работа в области с высоким уровнем электрических помех.

Измерительный прибор соответствует требованиям безопасности по EN 61010 и требованиям по электромагнитной совместимости EN 61326/A1(IEC 1326).

Внимание!

Для заземления используются соответствующие клеммы внутри корпуса подключения. Длина зачищенного и свитого экрана кабеля для подключения к клемме заземления должна быть минимально возможной.

Потребляемая мощность

- 85...250 В AC: < 12 ВА (включая сенсор)
- 20...28 В AC: < 8 ВА (включая сенсор)
- 11...40 В DC: < 6 Вт (включая сенсор)

Ток включения:

- 250 В AC → макс. 16 А (< 5 мс)
- 28 В AC → макс. 5.5 А (< 5 мс)
- 24 В DC → макс. 3.3 А (< 5 мс)

Сбой питания

Продолжительность мин. 1 цикл питания: EEPROM сохраняет все данные измерительной системы

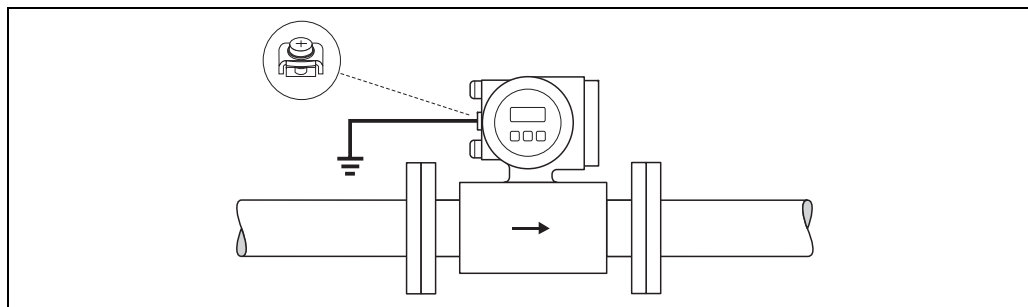
Выравнивание потенциалов

Стандартные условия

Надежное измерение возможно только, если сенсор и среда имеют одинаковый электрический потенциал. Большинство сенсоров Promag имеют стандартно устанавливаемый базовый электрод, обеспечивающий выравнивание потенциалов. Практически это означает, что дополнительные меры по выравниванию потенциалов не требуются.

Примечание!

При установке на металлических трубопроводах желательно соединить клемму заземления на корпусе трансмиттера с трубопроводом. Также соблюдайте местные нормы по выполнению заземления.



Выравнивание потенциалов через клемму заземления на корпусе трансмиттера

Внимание!

Для сенсоров без базового электрода или без металлического контакта с процессом, выполните выравнивание потенциалов в соответствии с приведенными ниже инструкциями. Эти меры особенно важны, когда невозможно обеспечить стандартное заземление или ожидаются высокие уравнивательные токи.

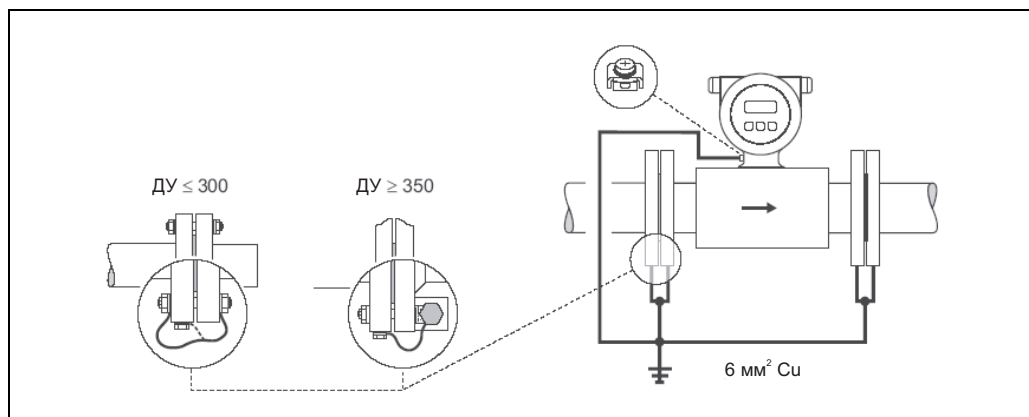
Металлические незаземленные трубопроводы

Для исключения внешних влияний на измерение рекомендуется использовать заземляющие проводники для соединения обоих фланцев сенсора с ответными фланцами трубопровода и их заземления. Соедините трансмиттер или отдел подключения сенсора с линией заземления, используя соответствующие клеммы (см. диаграмму ниже).

Примечание!

Заземляющий проводник для соединения фланцев может быть дополнительно заказан на E+N, как принадлежность:

- ДУ ≤ 300: заземляющий проводник находится в прямом контакте с проводящей поверхностью фланца и закрепляется болтом фланца.
- ДУ ≥ 350: заземляющий проводник крепится к металлическим транспортировочным проушинам.



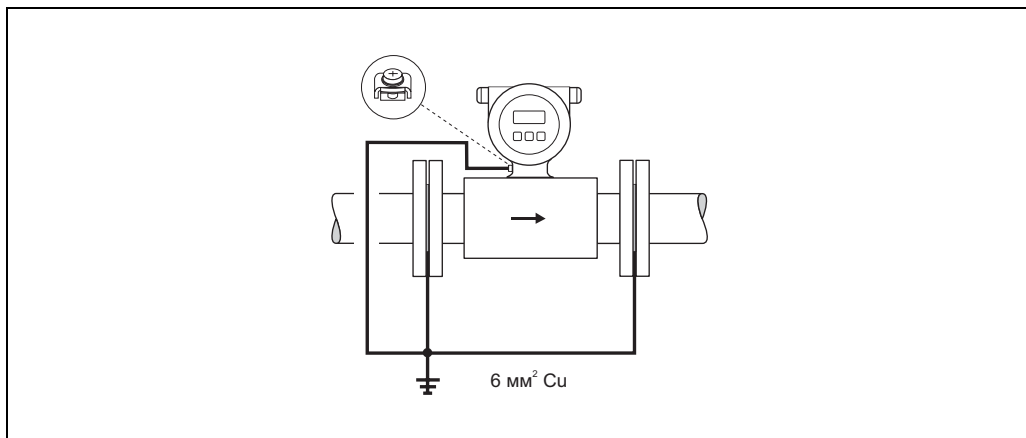
Выравнивание потенциалов в случае уравнивательных токов на металлических, незаземленных трубопроводах

Пластмассовые трубы или трубы с футеровкой

Как правило, выравнивание потенциалов происходит через базовые электроды в измерительной трубе. Однако, в исключительных случаях, из-за особенностей схемы заземления технологической установки, возможно протекание больших уравнивательных токов через базовые электроды. Это может привести к повреждению сенсора, например, через электрохимическое растворение электродов. В таких случаях, например, для трубопроводов из стеклопластика или ПВХ, рекомендуется использовать для выравнивания потенциалов дополнительные заземляющие диски.

Внимание!

- Опасность повреждения вследствие электрохимической коррозии. Принимайте во внимание электрохимические потенциалы металлов, если заземляющие диски и измерительные электроды выполнены из различных материалов.
- Также соблюдайте местные нормы по выполнению заземления.

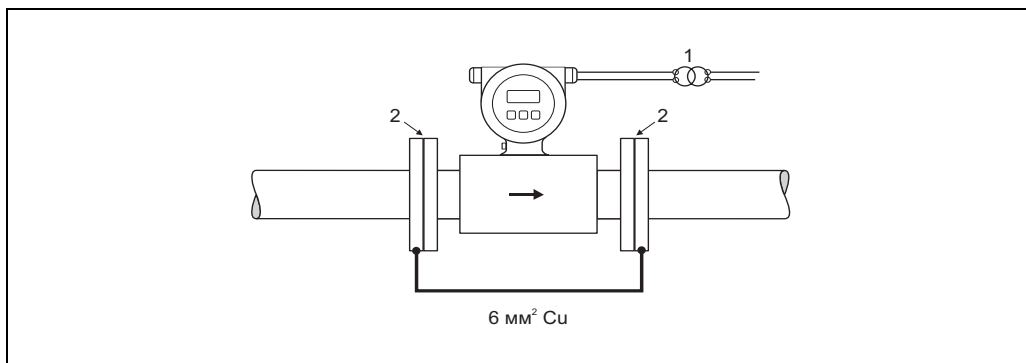


Выравнивание потенциалов/заземляющие диски для пластиковых труб или труб с футеровкой

Трубы с катодной защитой

В этом случае установленный на трубопровод прибор не должен иметь потенциала:

- При установке прибора обеспечьте электрическое соединение между собой участков трубопровода (медный проводник, 6 мм²).
- Убедитесь, что материалы, используемые для монтажа, не становятся проводником по отношению к прибору, и выдерживают используемые моменты затяжки резьбовых соединений.
- Пожалуйста, соблюдайте все требования, касающиеся установки без потенциала.



Выравнивание потенциалов и катодная защита

- 1 Питающее напряжение, развязывающий трансформатор
- 2 Электрическая изоляция

Рабочие характеристики

Базовые условия

По DIN EN 29104 и VDI/VDE 2641:

- Температура среды: $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Окружающая температура: $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Время прогрева: 30 минут

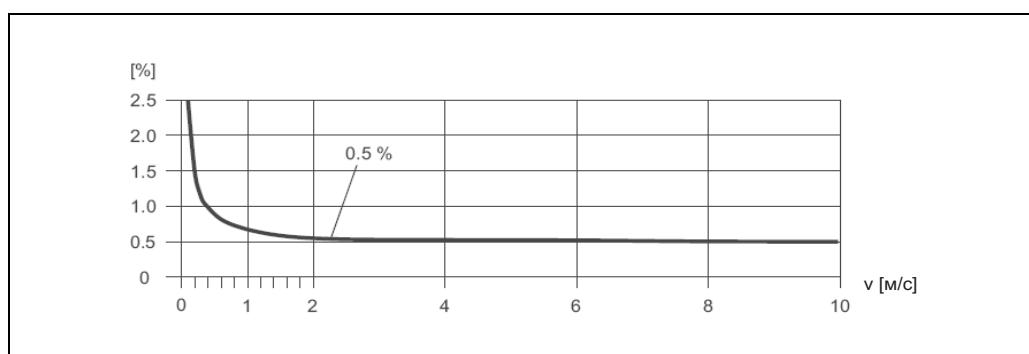
Установка:

- Входной участок $> 10\text{ x ДУ}$
- Выходной участок $> 5\text{ x ДУ}$
- Сенсор и транзмиттер заземлены
- Сенсор сцентрирован на трубопроводе

Максимальная ошибка измерения

- Токовый выход: дополнительно $\pm 5\text{ мкА}$
- Импульсный выход: $\pm 0.5\%$ ТИЗ $\pm 2\text{ мм/с}$ (ТИЗ = текущее измеряемое значение)

Отклонения питающего напряжения в указанных пределах не оказывают влияния на измерения.



Макс. ошибка измерения в % от текущего измеряемого значения

Повторяемость

Макс. $\pm 0.2\%$ ТИЗ $\pm 2\text{ мм/с}$ (ТИЗ = текущее измеряемое значение)

Рабочие условия: Установка

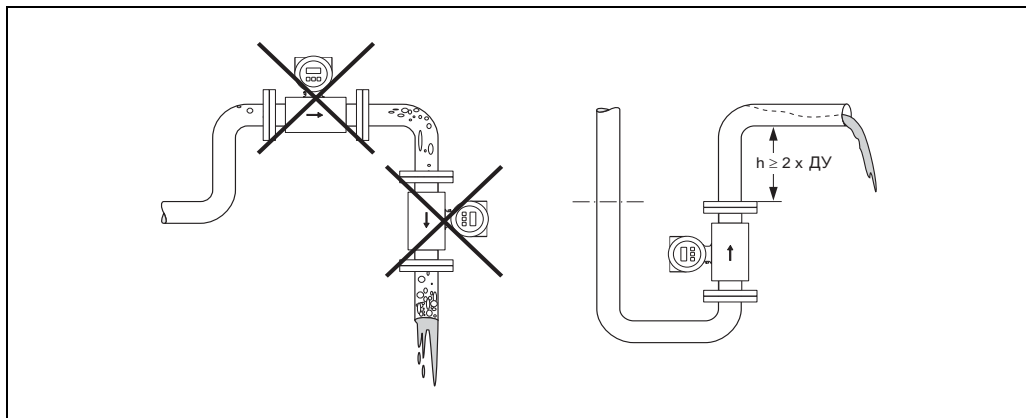
Инструкции по монтажу

Позиция установки

Наличие воздушных или газовых пузырьков в измеряющей трубе может привести к увеличению ошибок измерения.

Избегайте следующих местоположений установки на трубе:

- Высшая точка трубопровода. Опасность скопления воздуха!
- Нисходящий участок вертикального трубопровода перед свободным сливом.



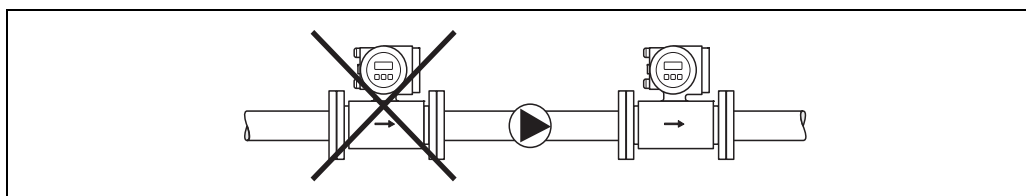
Позиция установки

Установка насосов

Не устанавливайте сенсоры на всасывающей стороне насоса. Эта предосторожность поможет избежать понижения давления и возможного повреждения футеровки измерительной трубы. Информация об устойчивости к разрежению футеровки измерительных труб может быть найдена в параграфе “Устойчивость к разрежению” раздела “Рабочие условия: Процесс”.

В системах с плунжерными, диафрагменными или перистальтическими насосами рекомендуется установка устройств, гасящих пульсации потока.

Информация об устойчивости измерительной системы к вибрации и удару может быть найдена в параграфе “Устойчивость к вибрации и удару” раздела “Рабочие условия: Окружающая среда”.

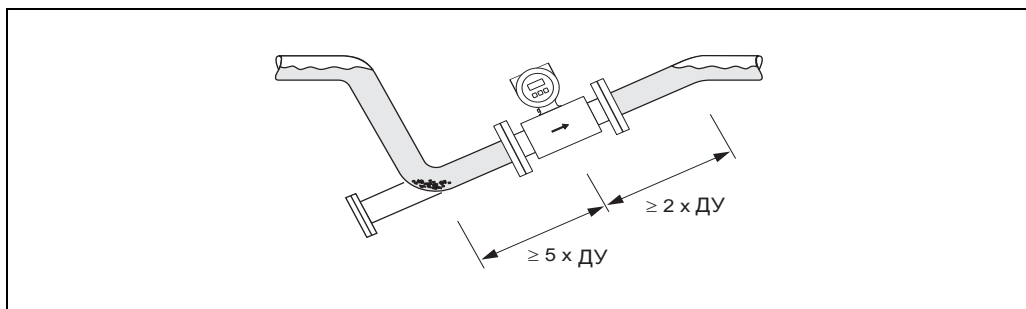


Установка насосов

Частично заполненные трубопроводы

Частично заполненные трубопроводы требуют устройства наклонного участка подтопления.

Функция контроля заполнения трубы (EPD) обеспечивает дополнительную надежность в случае пустого или частично заполненного трубопровода.

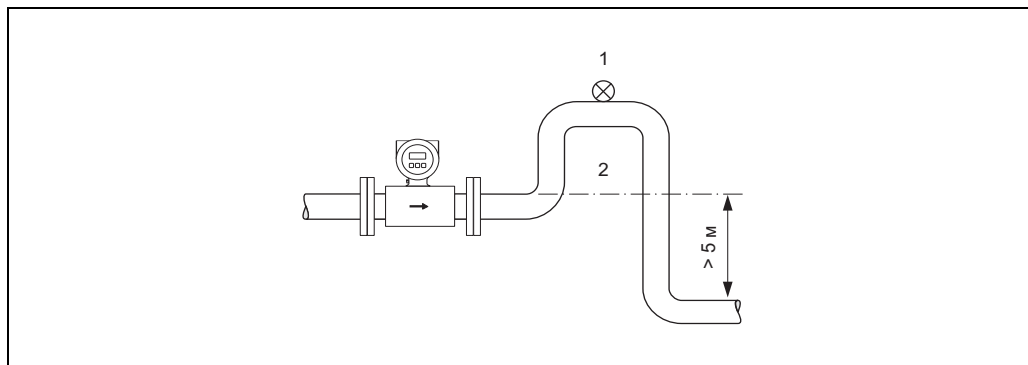


Установка в частично заполненных трубопроводах

Нисходящие трубопроводы

Устанавливайте сильфон или вентиляционный клапан ниже сенсора, если нисходящий участок трубопровода длиннее 5 метров. Это поможет предотвратить понижение давления и, связанный с этим, риск повреждения футеровки измерительной трубы. Эта мера также предотвращает остановку потока жидкости в трубе, что может привести к появлению пузырьков воздуха.

Информация об устойчивости к разрежению футеровки измерительной трубы может быть найдена в параграфе “Устойчивость к разрежению” раздела “Рабочие условия: Процесс”.



Установка на вертикальных трубопроводах

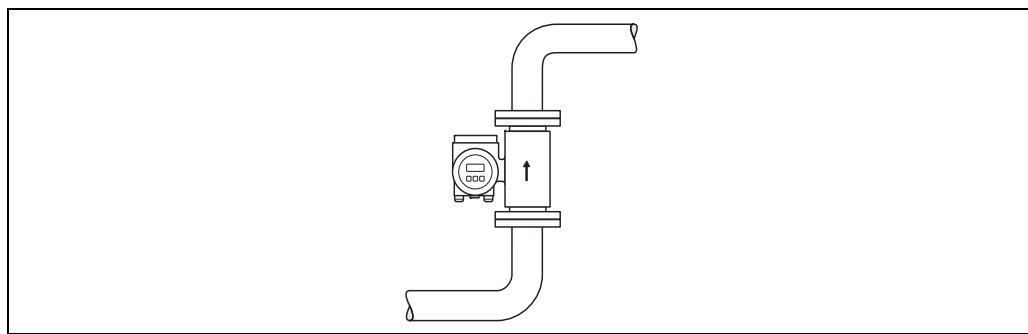
- 1 Вентиляционный клапан
- 2 Сильфон

Ориентация

Оптимальная ориентация помогает избежать скопления газов и твердых частиц в измерительной трубе. Кроме того, измерительный прибор имеет также дополнительную функцию контроля заполнения трубы (EPD) для определения заполненности измерительных труб, наличия газовыделяющих жидкостей или колебаний рабочего давления.

Вертикальная ориентация

Это идеальная ориентация для самоопораживающихся систем с применением в сочетании с функцией контроля заполнения трубы.



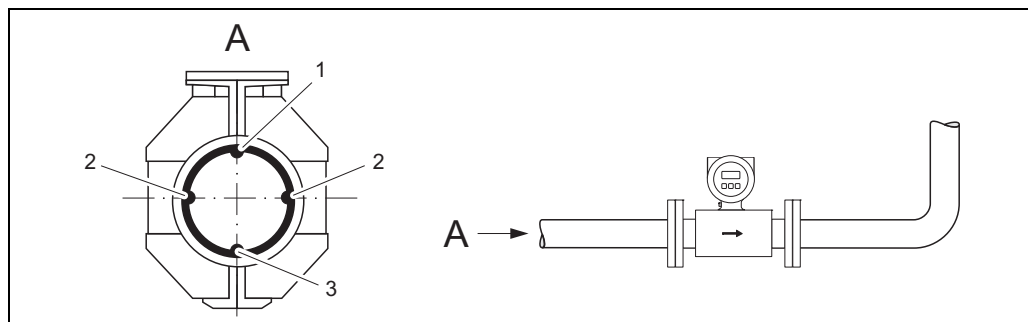
Вертикальная ориентация

Горизонтальная ориентация

Ось измерительных электродов должна быть горизонтальна. Это исключает изоляцию измерительных электродов пузырьками содержащегося в жидкости воздуха.

Внимание!

Функция контроля заполнения трубы работает корректно только при горизонтальной ориентации корпуса трансмиттера лицевой стороной вверх. В противном случае не гарантируется точное определение пустой или частично заполненной измерительной трубы.



a0003207

Горизонтальная ориентация

- 1 Электрод EPD с функцией контроля заполнения трубы
- 2 Измерительные электроды для обнаружения сигнала
- 3 Базовый электрод для выравнивания потенциала

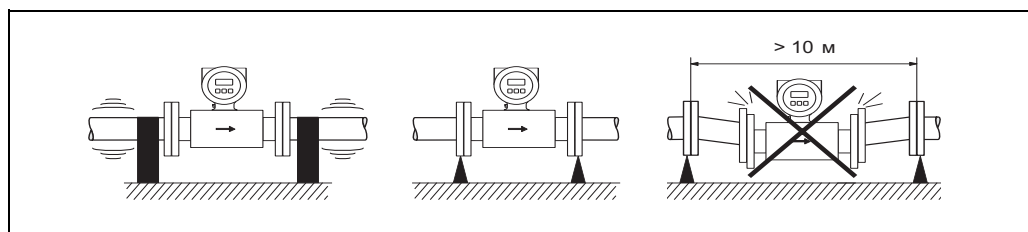
Вибрация

При значительной вибрации закрепите трубопровод и сенсор.

Внимание!

При значительном уровне вибрации рекомендуется монтировать сенсор и трансмиттер отдельно.

Информация по устойчивости к вибрации и удару может быть найдена в параграфе “Устойчивость к вибрации и удару” раздела “Рабочие условия: Окружающая среда”.



a0003208

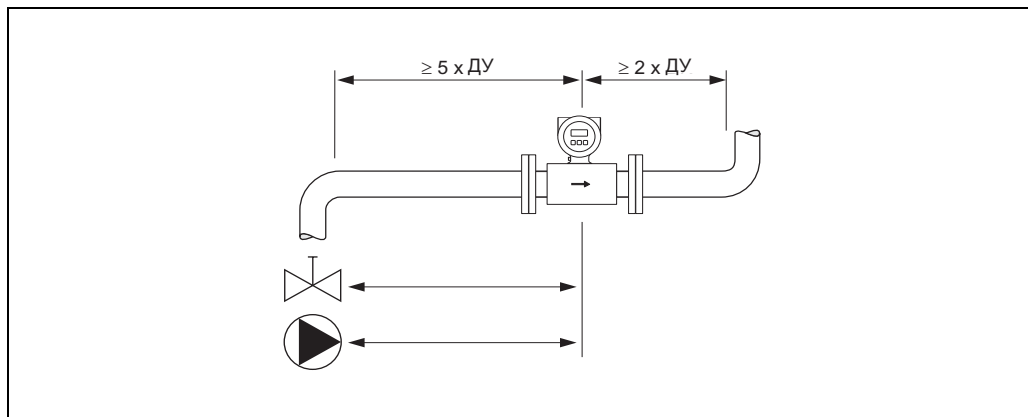
Меры для предотвращения вибрации измерительного прибора

Входные и выходные участки По возможности устанавливайте сенсор дальше от арматуры, типа клапанов, тройников, колен и т.д.

Примечание

Для обеспечения точности измерения соблюдайте следующие длины прямых участков:

- Входной участок: $\geq 5 \times \text{ДУ}$
- Выходной участок: $\geq 2 \times \text{ДУ}$



Входные и выходные участки

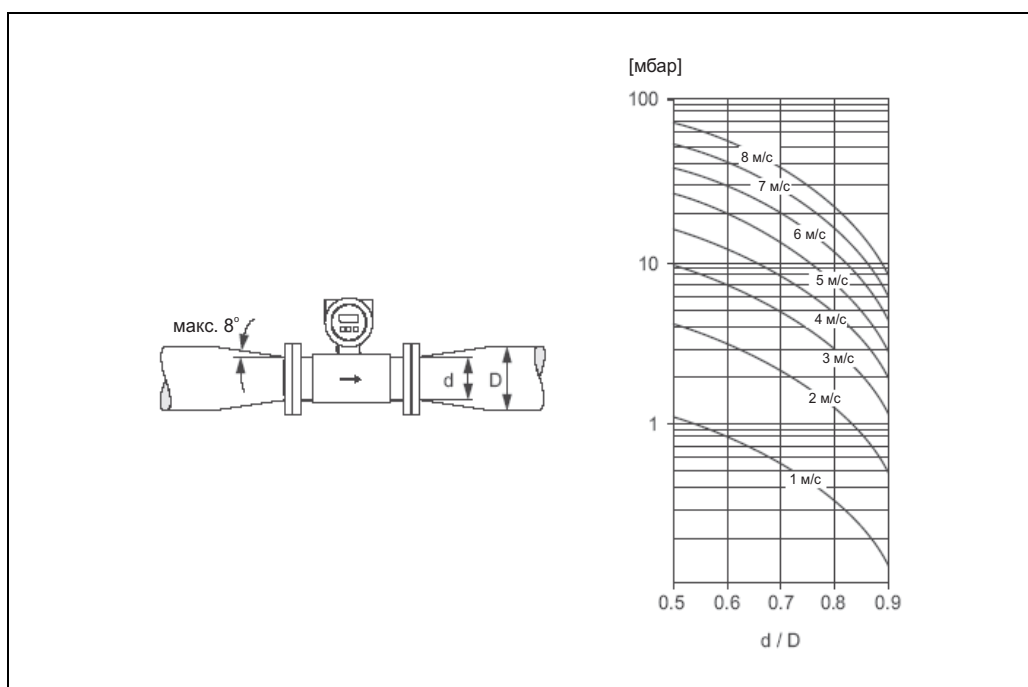
Переходы

Для установки сенсора на трубопроводах большого диаметра могут использоваться переходы по DIN EN 545. Для трубопроводов с малой скоростью течения жидкости сужение увеличивает скорость потока, улучшая тем самым точность измерения. Приведенная ниже номограмма может использоваться для расчета потери давления, вызванного сужением.

Примечание!

Номограмма применима только для жидкостей с вязкостью, близкой к вязкости воды.

1. Вычислите отношение диаметров d/D .
2. Из номограммы определите потерю давления, как функцию скорости потока (после сужения) и отношения d/D .

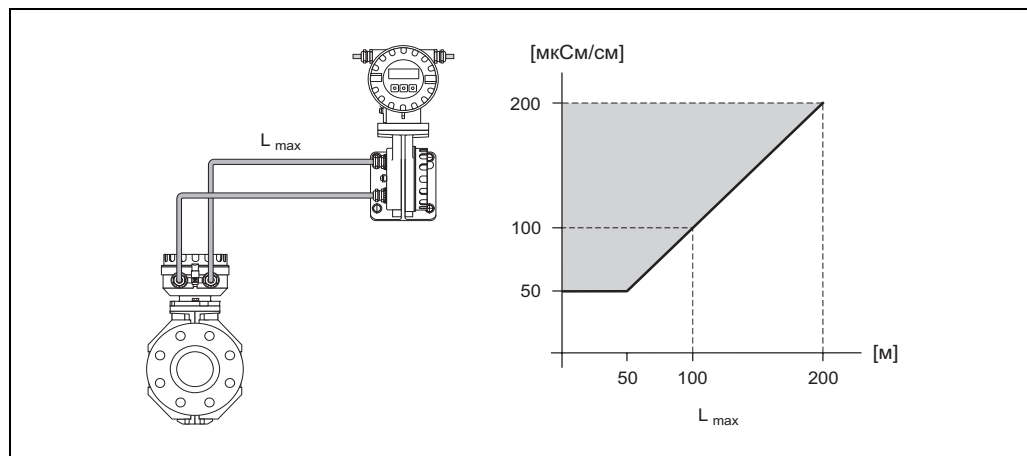


Потери давления на переходах

Длина соединительного кабеля

Чтобы достигнуть правильных результатов измерения при монтаже раздельного исполнения обратите внимание на следующее:

- Закрепите кабель у кабельных входов и на лотках. Движения кабеля могут исказить измерительный сигнал, особенно при низкой проводимости среды.
- Не прокладывайте кабель вблизи электрических машин и коммутирующих устройств.
- При необходимости выполните выравнивание потенциала между сенсором и трансмиттером.
- Допустимая длина кабеля L_{max} определяется проводимостью среды.
Для всех жидкостей необходима минимальная проводимость 50 мкСм/см.
- При включении функции контроля заполнения трубы (EPD), максимальная длина соединительного кабеля составляет 10 м.



Допустимая длина соединительного кабеля для раздельного исполнения

Область отмеченная серым = допустимый диапазон; L_{max} = длина соединительного кабеля [м]; проводимость среды [мкСм/см]

Рабочие условия: Окружающая среда

Диапазон окружающих температур

- Сенсор: -20...+60 °C
- Трансмиттер: -10...+60 °C

Внимание!

Допустимый диапазон температур футеровки измерительной трубы не может быть нарушен (→ “Рабочие условия: Процесс” → “Диапазон температур среды”).

Обратите внимание на следующее:

- Устанавливайте прибор в затемненном месте. Избегайте попадания прямого солнечного света, особенно в районах с жарким климатом.
- При высоких температурах среды и окружающего воздуха монтируйте трансмиттер отдельно от сенсора.

Температура хранения

- Диапазон температур хранения прибора соответствует допустимым диапазонам температур окружающей среды для трансмиттера и сенсора (см. “Диапазон окружающих температур”).
- Измерительный прибор должен быть защищен против прямого солнечного света в течение времени хранения, чтобы избежать неприемлемо высоких поверхностных температур.
- Место хранения должно быть отобрано с учетом предотвращения появления влажности в измерительном устройстве. Это поможет предотвратить наличие грибков и бактерий, которые могут повредить футеровку.
- При наличии защитных заглушек или крышек их не следует удалять до установки устройства.

Степень защиты

- Стандартно: IP 67 (NEMA 4X) для трансмиттера и сенсора
- Вариант: IP 68 (NEMA 6P) для сенсора при раздельном исполнении

Устойчивость к вибрации и удару

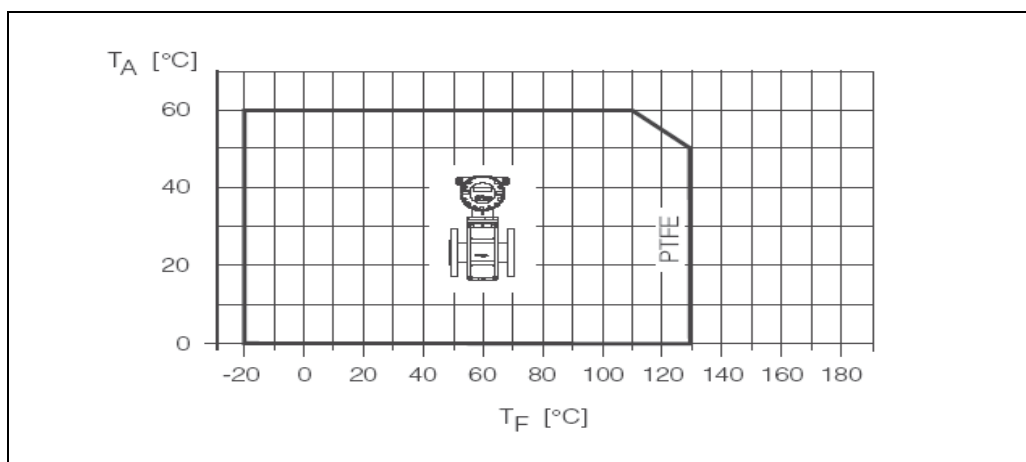
Ускорение до 2 g по IEC 600 68-2-6

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

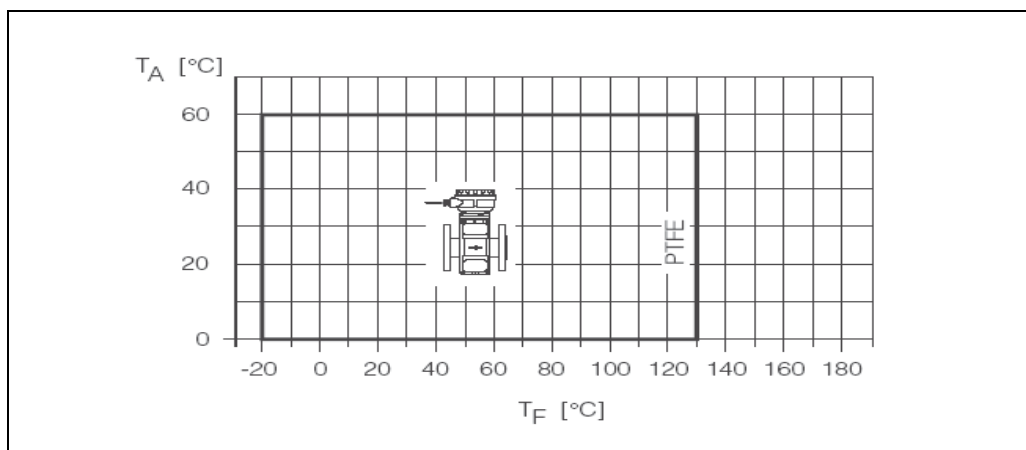
- По EN 61326
- Излучение: предельное значение для производства по EN 55011

Рабочие условия: Процесс

Диапазон температур среды –40...+130 °С для PTFE (ДУ 25...300), ограничения → см. диаграммы



Компактное исполнение (T_A = диапазон окружающих температур, T_F = температура среды)



Раздельное исполнение (T_A = диапазон окружающих температур, T_F = температура среды)

Проводимость

Минимальная проводимость: ≥ 50 мкСм/см

Примечание!
При раздельном исполнении необходимая минимальная проводимость также зависит от длины кабеля
(→ “Рабочие условия: Установка” → “Длина соединительного кабеля”).

**Диапазон давления среды
(номинальное давление)**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (ДУ 200...600)
 - PN 16 (ДУ 65...600)
 - PN 25 (ДУ 200...600)
 - PN 40 (ДУ 25...150)
- ANSI B 16.5
 - Class 150 (ДУ 1"...24")
 - Class 300 (ДУ 1"...6")
- JIS B2238
 - 10 K (ДУ 50...300)
 - 20 K (ДУ 25...300)
- AS 2129
 - Table E (ДУ 25, 50)
- AS 4087
 - Cl. 14 (ДУ 50)

Устойчивость к разрежению

| Диаметр | | Измерительная труба Материал Футеровка | Устойчивость к разрежению, футеровка измерительной трубы Предельные значения абсолютного давления [мбар] от температуры среды: | | | |
|-----------------------------------|--------|--|---|-------|--------|--------|
| [мм] | [дюйм] | | 25 °С | 80 °С | 100 °С | 130 °С |
| 25 | 1" | PTFE | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 32 | - | PTFE | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 40 | 1 1/2" | PTFE | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 50 | 2" | PTFE | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 65 | - | PTFE | 0 | * | 40 | 130 |
| 80 | 3" | PTFE | 0 | * | 40 | 130 |
| 100 | 4" | PTFE | 0 | * | 135 | 170 |
| 125 | - | PTFE | 135 | * | 240 | 385 |
| 150 | 6" | PTFE | 135 | * | 240 | 385 |
| 200 | 8" | PTFE | 200 | * | 290 | 410 |
| 250 | 10" | PTFE | 330 | * | 400 | 530 |
| 300 | 12" | PTFE | 400 | * | 500 | 630 |
| 350 | 14" | PTFE | 470 | * | 600 | 730 |
| 400 | 16" | PTFE | 540 | * | 670 | 800 |
| 450 | 18" | PTFE | Частичный вакуум недопустим | | | |
| 500 | 20" | PTFE | | | | |
| 600 | 24" | PTFE | | | | |
| * Данные не могут быть определены | | | | | | |

Пределы расхода

Диаметр трубопровода и расход определяют номинальный диаметр сенсора. Оптимальная скорость потока составляет 2...3 м/с. Кроме того, скорость потока (v) должна учитывать физические свойства среды:

- $v < 2$ м/с: для абразивных сред, таких как пластичная глина, известковое молоко, рудный шлам и т.д.
- $v > 2$ м/с: для сред, образующих отложения, таких как шламы сточных вод и т.д.

| Характеристики расхода (единицы измерения SI) | | | | | |
|---|--------|---|--|--|--|
| Диаметр | | Рекомендуемый расход Мин./макс. значения верхнего предела шкалы ($v \sim 0.3$ или 10 м/с) | Заводские установки | | |
| [мм] | [дюйм] | | Значение верхнего предела шкалы Токовый выход ($v \sim 2.5$ м/с) | Вес импульса (~ 2 импульса/с) | Отсечка дрейфа ($v \sim 0.04$ м/с) |
| 25 | 1" | 9...300 дм ³ /мин | 75 дм ³ /мин | 0.50 дм ³ | 1 дм ³ /мин |
| 32 | 1 1/4" | 15...500 дм ³ /мин | 125 дм ³ /мин | 1.00 дм ³ | 2 дм ³ /мин |
| 40 | 1 1/2" | 25...700 дм ³ /мин | 200 дм ³ /мин | 1.50 дм ³ | 3 дм ³ /мин |
| 50 | 2" | 35...1100 дм ³ /мин | 300 дм ³ /мин | 2.50 дм ³ | 5 дм ³ /мин |
| 65 | 2 1/2" | 60...2000 дм ³ /мин | 500 дм ³ /мин | 5.00 дм ³ | 8 дм ³ /мин |
| 80 | 3" | 90...3000 дм ³ /мин | 750 дм ³ /мин | 5.00 дм ³ | 12 дм ³ /мин |
| 100 | 4" | 145...4700 дм ³ /мин | 1200 дм ³ /мин | 10.00 дм ³ | 20 дм ³ /мин |
| 125 | 5" | 220...7500 дм ³ /мин | 1850 дм ³ /мин | 15.00 дм ³ | 30 дм ³ /мин |
| 150 | 6" | 20...600 м ³ /h | 150 м ³ /h | 0.025 м ³ | 2.5 м ³ /h |
| 200 | 8" | 35...1100 м ³ /h | 300 м ³ /h | 0.05 м ³ | 5.0 м ³ /h |
| 250 | 10" | 55...1700 м ³ /h | 500 м ³ /h | 0.05 м ³ | 7.5 м ³ /h |
| 300 | 12" | 80...2400 м ³ /h | 750 м ³ /h | 0.10 м ³ | 10 м ³ /h |
| 350 | 14" | 110...3300 м ³ /h | 1000 м ³ /h | 0.10 м ³ | 15 м ³ /h |
| 400 | 16" | 140...4200 м ³ /h | 1200 м ³ /h | 0.15 м ³ | 20 м ³ /h |
| 450 | 18" | 180...5400 м ³ /h | 1500 м ³ /h | 0.25 м ³ | 25 м ³ /h |
| 500 | 20" | 220...6600 м ³ /h | 2000 м ³ /h | 0.25 м ³ | 30 м ³ /h |
| 600 | 24" | 310...9600 м ³ /h | 2500 м ³ /h | 0.30 м ³ | 40 м ³ /h |

| Характеристики расхода (единицы измерения US) | | | | | |
|---|------|---|--|--|--|
| Диаметр | | Рекомендуемый расход Мин./макс. значения верхнего предела шкалы ($v \sim 0.3$ или 10 м/с) | Заводские установки | | |
| [дюйм] | [мм] | | Значение верхнего предела шкалы Токовый выход ($v \sim 2.5$ м/с) | Вес импульса (~ 2 импульса/с) | Отсечка дрейфа ($v \sim 0.04$ м/с) |
| 1" | 25 | 2.5...80 гал/мин | 18 гал/мин | 0.20 гал | 0.25 гал/мин |
| 1 1/4" | 32 | 4...130 гал/мин | 30 гал/мин | 0.20 гал | 0.50 гал/мин |
| 1 1/2" | 40 | 7...190 гал/мин | 50 гал/мин | 0.50 гал | 0.75 гал/мин |
| 2" | 50 | 10...300 гал/мин | 75 гал/мин | 0.50 гал | 1.25 гал/мин |
| 2 1/2" | 65 | 16...500 гал/мин | 130 гал/мин | 1 гал | 2.0 гал/мин |
| 3" | 80 | 24...800 гал/мин | 200 гал/мин | 2 гал | 2.5 гал/мин |
| 4" | 100 | 40...1250 гал/мин | 300 гал/мин | 2 гал | 4.0 гал/мин |
| 5" | 125 | 60...1950 гал/мин | 450 гал/мин | 5 гал | 7.0 гал/мин |
| 6" | 150 | 90...2650 гал/мин | 600 гал/мин | 5 гал | 12 гал/мин |
| 8" | 200 | 155...4850 гал/мин | 1200 гал/мин | 10 гал | 15 гал/мин |
| 10" | 250 | 250...7500 гал/мин | 1500 гал/мин | 15 гал | 30 гал/мин |

| Характеристики расхода (единицы измерения US) | | | | | |
|---|------|---|--|--|--|
| Диаметр | | Рекомендуемый расход Мин./макс. значения верхнего предела шкалы ($v \sim 0.3$ или 10 м/с) | Заводские установки | | |
| [дюйм] | [мм] | | Значение верхнего предела шкалы Токовый выход ($v \sim 2.5$ м/с) | Вес импульса (~ 2 импульса/с) | Отсечка дрейфа ($v \sim 0.04$ м/с) |
| 12" | 300 | 350...10600 гал/мин | 2400 гал/мин | 25 гал | 45 гал/мин |
| 14" | 350 | 500...15000 гал/мин | 3600 гал/мин | 30 гал | 60 гал/мин |
| 16" | 400 | 600...19000 гал/мин | 4800 гал/мин | 50 гал | 60 гал/мин |
| 18" | 450 | 800...24000 гал/мин | 6000 гал/мин | 50 гал | 90 гал/мин |
| 20" | 500 | 1000...30000 гал/мин | 7500 гал/мин | 75 гал | 120 гал/мин |
| 24" | 600 | 1400...44000 гал/мин | 10500 гал/мин | 100 гал | 180 гал/мин |

Потери давления

- При установке сенсора на трубопроводе того же номинального диаметра потери давления отсутствуют.
- Потери давления на переходах согласно DIN EN 545
(→ “Рабочие условия: Установка” → “Переходы”)

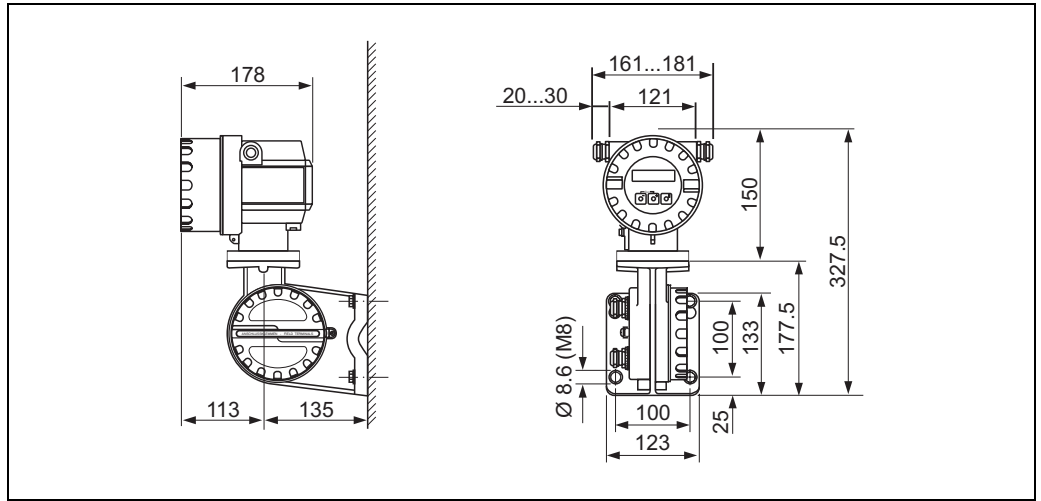
Механическая конструкция

Спецификации измерительной трубы

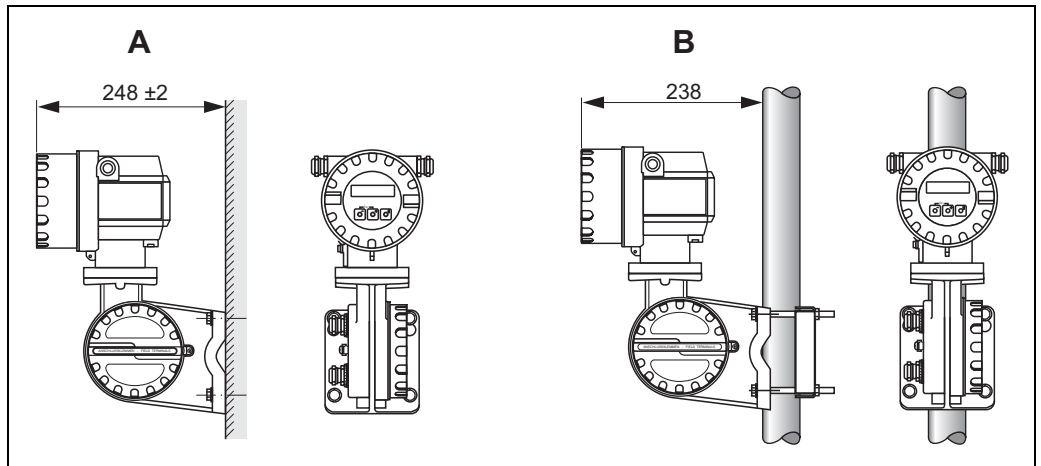
| Диаметр | | Норма давления | | | | | Внутренний диаметр | |
|---------|--------|----------------|---------|----------|--------|-----|--------------------------|------|
| [мм] | [дюйм] | EN (DIN) | AS 2129 | AS 4087 | ANSI | JIS | Измерительная труба [мм] | |
| | | [бар] | | | [lbs] | | PFA | PTFE |
| 25 | 1" | PN 40 | Table E | Class 14 | Cl.150 | 20K | 23 | 26 |
| 32 | – | PN 40 | Table E | – | – | 20K | 32 | 35 |
| 40 | 1 1/2" | PN 40 | – | – | Cl.150 | 20K | 36 | 41 |
| 50 | 2" | PN 40 | – | – | Cl.150 | 10K | 48 | 52 |
| 65 | – | PN 16 | – | – | – | 10K | 63 | 67 |
| 80 | 3" | PN 16 | – | – | Cl.150 | 10K | 75 | 80 |
| 100 | 4" | PN 16 | – | – | Cl.150 | 10K | 101 | 104 |
| 125 | – | PN 16 | – | – | – | 10K | 126 | 129 |
| 150 | 6" | PN 16 | – | – | Cl.150 | 10K | 154 | 156 |
| 200 | 8" | PN 10 | – | – | Cl.150 | 10K | 201 | 202 |
| 250 | 10" | PN 10 | – | – | Cl.150 | 10K | – | 256 |
| 300 | 12" | PN 10 | – | – | Cl.150 | 10K | – | 306 |
| 350 | 14" | PN 10 | – | – | Cl.150 | – | – | 337 |
| 400 | 16" | PN 10 | – | – | Cl.150 | – | – | 387 |
| 450 | 18" | PN 10 | – | – | Cl.150 | – | – | 432 |
| 500 | 20" | PN 10 | – | – | Cl.150 | – | – | 487 |
| 600 | 24" | PN 10 | – | – | Cl.150 | – | – | 593 |

Конструкция, размеры

Трансмиттер, раздельное исполнение



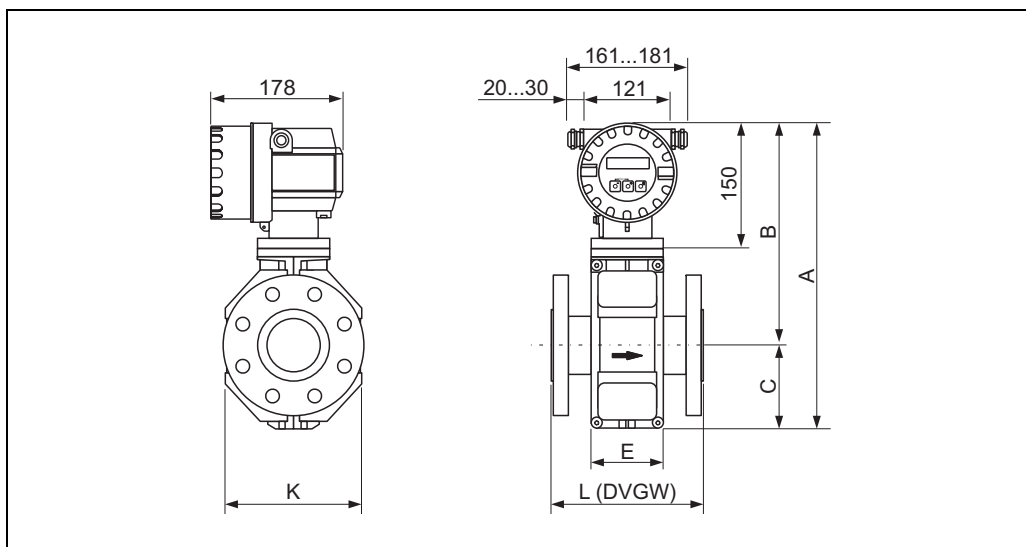
Размеры трансмиттера, раздельное исполнение



Монтаж трансмиттера, раздельное исполнение

- A Монтаж на стене
- B Монтаж на стойке

Компактное исполнение



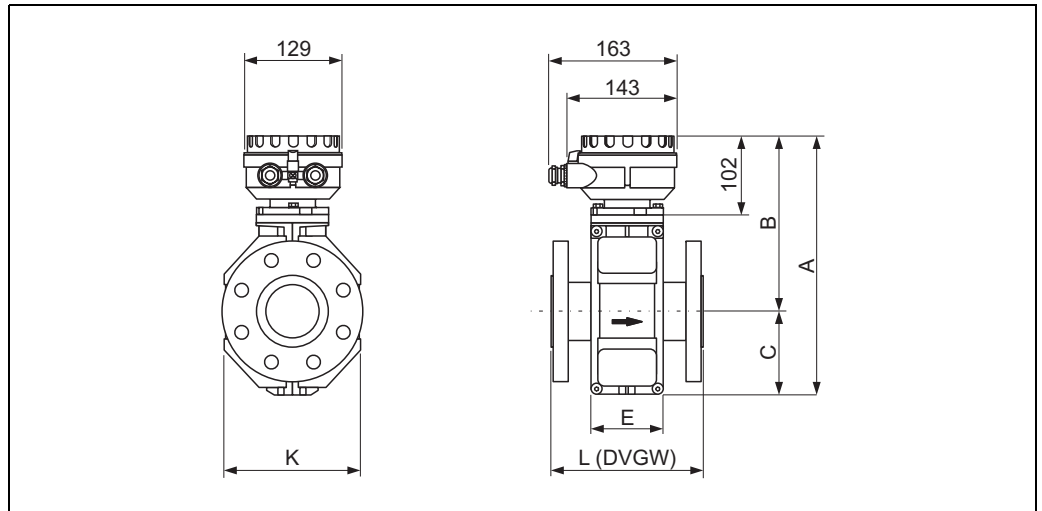
a0003217

| ДУ | | L | A | B | C | K | E |
|--|-------------|------|-------|-------|-------|------|------|
| EN (DIN) / JIS / AS ¹⁾ [мм] | ANSI [дюйм] | [мм] | [мм] | [мм] | [мм] | [мм] | [мм] |
| 25 | 1" | 200 | 341 | 257 | 84 | 120 | 94 |
| 32 | - | 200 | 341 | 257 | 84 | 120 | 94 |
| 40 | 1 1/2" | 200 | 341 | 257 | 84 | 120 | 94 |
| 50 | 2" | 200 | 341 | 257 | 84 | 120 | 94 |
| 65 | - | 200 | 391 | 282 | 109 | 180 | 94 |
| 80 | 3" | 200 | 391 | 282 | 109 | 180 | 94 |
| 100 | 4" | 250 | 391 | 282 | 109 | 180 | 94 |
| 125 | - | 250 | 472 | 322 | 150 | 260 | 140 |
| 150 | 6" | 300 | 472 | 322 | 150 | 260 | 140 |
| 200 | 8" | 350 | 527 | 347 | 180 | 324 | 156 |
| 250 | 10" | 450 | 577 | 372 | 205 | 400 | 156 |
| 300 | 12" | 500 | 627 | 397 | 230 | 460 | 166 |
| 350 | 14" | 550 | 738.5 | 456.5 | 282 | 564 | 276 |
| 400 | 16" | 600 | 790.5 | 482.5 | 308 | 616 | 276 |
| 450 | 18" | 650 | 840.5 | 507.5 | 333 | 666 | 292 |
| 500 | 20" | 650 | 891.5 | 533.5 | 358.5 | 717 | 292 |
| 600 | 24" | 780 | 995.5 | 585.5 | 410.5 | 821 | 402 |

Длина (L) всегда одинакова независимо от выбранной нормы давления

¹⁾ Фланцы AS возможны только для номинальных диаметров ДУ 80, 100 и 150...300

Раздельное исполнение



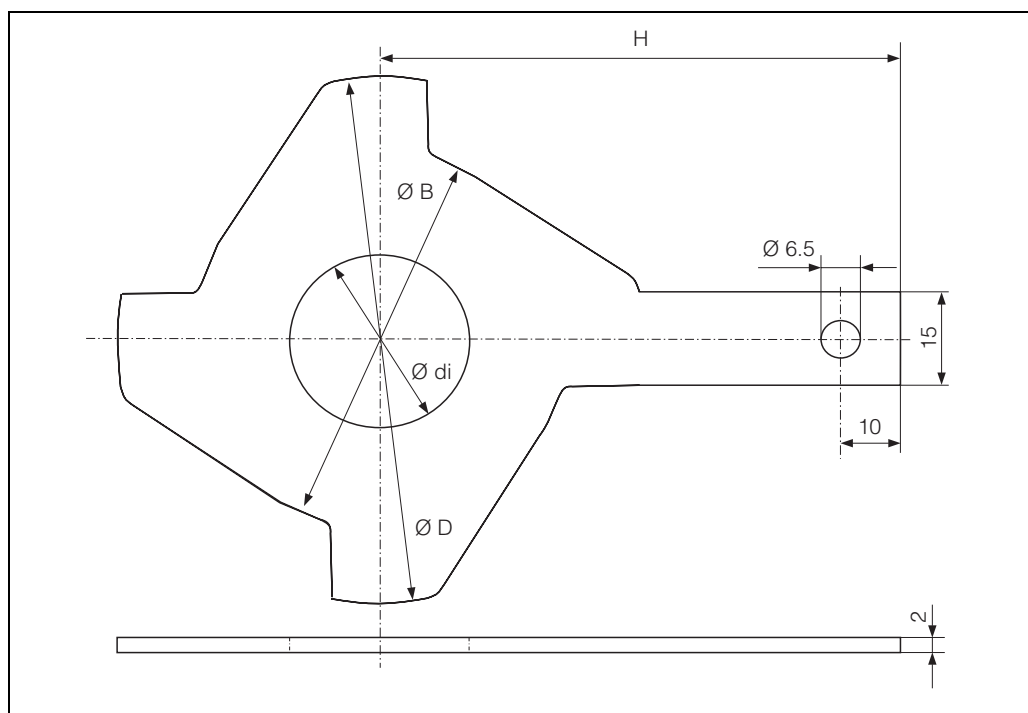
a0003219

| ДУ | | L | A | B | C | K | E |
|--|-------------|------|-------|-------|-------|------|------|
| EN (DIN) / JIS / AS ¹⁾ [мм] | ANSI [дюйм] | [мм] | [мм] | [мм] | [мм] | [мм] | [мм] |
| 25 | 1" | 200 | 286 | 202 | 84 | 120 | 94 |
| 32 | - | 200 | 286 | 202 | 84 | 120 | 94 |
| 40 | 1 1/2" | 200 | 286 | 202 | 84 | 120 | 94 |
| 50 | 2" | 200 | 286 | 202 | 84 | 120 | 94 |
| 65 | - | 200 | 336 | 227 | 109 | 180 | 94 |
| 80 | 3" | 200 | 336 | 227 | 109 | 180 | 94 |
| 100 | 4" | 250 | 336 | 227 | 109 | 180 | 94 |
| 125 | - | 250 | 417 | 267 | 150 | 260 | 140 |
| 150 | 6" | 300 | 417 | 267 | 150 | 260 | 140 |
| 200 | 8" | 350 | 472 | 292 | 180 | 324 | 156 |
| 250 | 10" | 450 | 522 | 317 | 205 | 400 | 156 |
| 300 | 12" | 500 | 572 | 342 | 230 | 460 | 166 |
| 350 | 14" | 550 | 683.5 | 401.5 | 282 | 564 | 276 |
| 400 | 16" | 600 | 735.5 | 427.5 | 308 | 616 | 276 |
| 450 | 18" | 650 | 785.5 | 452.5 | 333 | 666 | 292 |
| 500 | 20" | 650 | 836.5 | 478 | 358.5 | 717 | 292 |
| 600 | 24" | 780 | 940.5 | 530 | 410.5 | 821 | 402 |

Длина (L) всегда одинакова независимо от выбранной нормы давления

¹⁾ Фланцы AS возможны только для номинальных диаметров ДУ 80, 100 и 150...300

Заземляющий диск (ДУ 25...300)



a0003221

| ДУ ¹⁾ | | di [мм] | B [мм] | D [мм] | H [мм] |
|---|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| EN (DIN) / JIS / AS ⁴⁾ [мм] | ANSI [дюйм] | | | | |
| 25 | 1" | 26 | 62 | 77.5 | 87.5 |
| 32 | - | 35 | 80 | 87.5 | 94.5 |
| 40 | 1 1/2" | 41 | 82 | 101 | 103 |
| 50 | 2" | 52 | 101 | 115.5 | 108 |
| 65 | - | 68 | 121 | 131.5 | 118 |
| 80 | 3" | 80 | 131 | 154.5 | 135 |
| 100 | 4" | 104 | 156 | 186.5 | 153 |
| 125 | - | 130 | 187 | 206.5 | 160 |
| 150 | 6" | 158 | 217 | 256 | 184 |
| 200 | 8" | 206 | 267 | 288 | 205 |
| 250 | 10" | 260 | 328 | 359 | 240 |
| 300 ²⁾ | 12" ²⁾ | 312 | 375 | 413 | 273 |
| 300 ³⁾ | 12" ³⁾ | 310 | 375 | 404 | 268 |

¹⁾ Заземляющие диски могут использоваться для фланцев всех стандартов/норм давления, которые могут быть поставлены, кроме ДУ 300

²⁾ PN 10/16, Cl. 150

³⁾ PN 25, JIS 10 K/20 K

⁴⁾ Фланцы AS возможны только для номинальных диаметров ДУ 32, 40, 65 и 125

Вес

| Вес в кг | | | | | | | | | | |
|----------|--------|-----------------------------|------|-------------|------------------------------------|--------|-------------|-------------------------------|-----|--|
| Диаметр | | Компактное исполнение | | | Раздельное исполнение (без кабеля) | | | | | |
| [мм] | [дюйм] | EN (DIN) / AS ¹⁾ | JIS | ANSI / AWWA | EN (DIN) / AS ¹⁾ | Сенсор | | Трансмисстер | | |
| | | | | | | JIS | ANSI / AWWA | Корпус для настенного монтажа | | |
| 25 | 1" | PN 40 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 5.3 | 5.3 | 5.3 | 6.0 | |
| 32 | 1 1/4" | | 8.0 | 7.3 | – | 6.0 | 5.3 | – | 6.0 | |
| 40 | 1 1/2" | | 9.4 | 8.3 | 9.4 | 7.4 | 6.3 | 7.4 | 6.0 | |
| 50 | 2" | PN 16 | 10.6 | 9.3 | 10.6 | 8.6 | 7.3 | 8.6 | 6.0 | |
| 65 | 2 1/2" | | 12.0 | 11.1 | – | 10.0 | 9.1 | – | 6.0 | |
| 80 | 3" | | 14.0 | 12.5 | 14.0 | 12.0 | 10.5 | 12.0 | 6.0 | |
| 100 | 4" | PN 10 | 16.0 | 14.7 | 16.0 | 14.0 | 12.7 | 14.0 | 6.0 | |
| 125 | 5" | | 21.5 | 21.0 | – | 19.5 | 19.0 | – | 6.0 | |
| 150 | 6" | | 25.5 | 24.5 | 25.5 | 23.5 | 22.5 | 23.5 | 6.0 | |
| 200 | 8" | PN 10 | 45 | 41.9 | 45 | 43 | 39.9 | 43 | 6.0 | |
| 250 | 10" | | 65 | 69.4 | 75 | 63 | 67.4 | 73 | 6.0 | |
| 300 | 12" | | 70 | 72.3 | 110 | 68 | 70.3 | 108 | 6.0 | |
| 350 | 14" | PN 10 | 115 | – | 175 | 113 | – | 173 | 6.0 | |
| 400 | 16" | | 135 | – | 205 | 133 | – | 203 | 6.0 | |
| 450 | 18" | | 175 | – | 255 | 173 | – | 253 | 6.0 | |
| 500 | 20" | PN 10 | 175 | – | 285 | 173 | – | 283 | 6.0 | |
| 600 | 24" | | 235 | – | 405 | 233 | – | 403 | 6.0 | |

¹⁾ Фланцы AS возможны только для номинальных диаметров ДУ 25 и 50

- Трансмисстер (компактное исполнение): 1.8 кг
- Значение веса для стандартных норм давления и без упаковочного материала

Материал

- Корпус: алюминий, литье под давлением
- Корпус сенсора
 - ДУ 25...300: алюминий, литье под давлением
 - ДУ 350...2000: сталь с покрытием (Amerlock 400)
- Измерительная труба
 - ДУ < 350: нержавеющая сталь 1.4301 или 1.4306/304L; фланец с защитным покрытием Al/Zn
 - ДУ > 300: нержавеющая сталь 1.4301 или 1.4306/304; фланец с защитным покрытием Amerlock 400
- Фланцы
 - EN 1092-1 (DIN2501): RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / Fe 410W B (ДУ < 350: с защитным покрытием Al/Zn; ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)
 - ANSI: A 105 (ДУ < 350: с защитным покрытием Al/Zn; ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / НИ / 1.0425 (ДУ < 350: с защитным покрытием Al/Zn; ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)
 - AS 2129
 - (ДУ 25, 150, 200, 250, 300, 600) A105 или RSt37-2 (S235JRG2)
 - (ДУ 50, 80, 100, 350, 400, 500) A105 или St44-2 (S275JR) (ДУ < 350: с защитным покрытием Al/Zn; ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)
 - AS 4087: A105 или St44-2 (S275JR) (ДУ < 350: с защитным покрытием Al/Zn; ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)
- Заземляющие диски: 1.4435/316L или Alloy C-22
- Электроды: 1.4435/316L, Alloy C-22
- Уплотнения: согласно DIN EN 1514-1

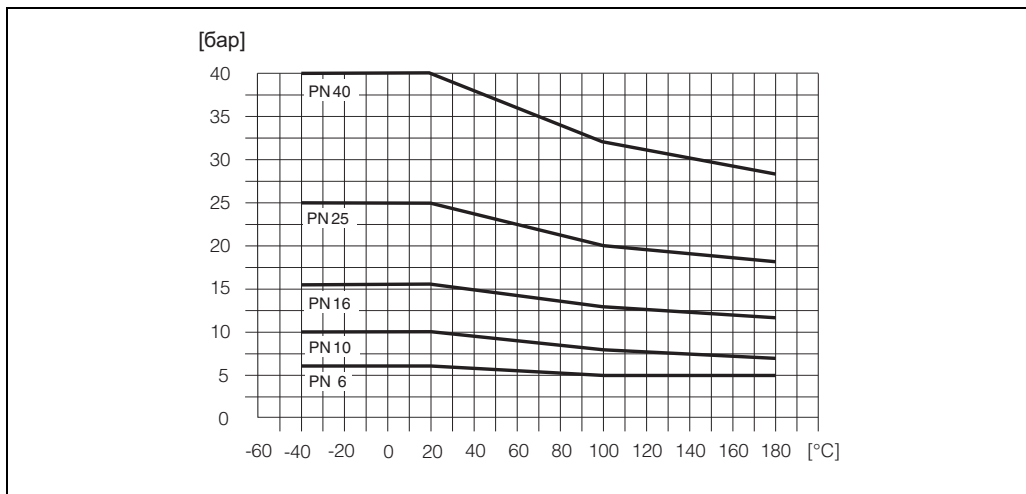
Нагрузочные диаграммы материалов

Внимание!

Следующие диаграммы содержат нагрузочные диаграммы материалов (справочные кривые) для материалов фланца по отношению к температуре среды. Однако, максимальные допустимые температуры среды всегда зависят от материала футеровки сенсора и/или материала уплотнения.

Фланцевое подключение согласно EN 1092-1 (DIN 2501)

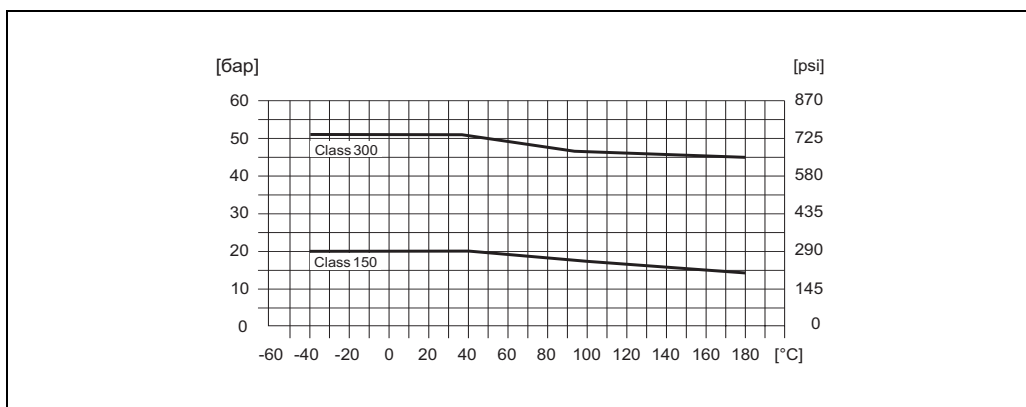
Материал: RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / Fe 410W B



F06-xxFxxxxx-05-xx-xx-xx-000

Фланцевое подключение согласно ANSI B16.5

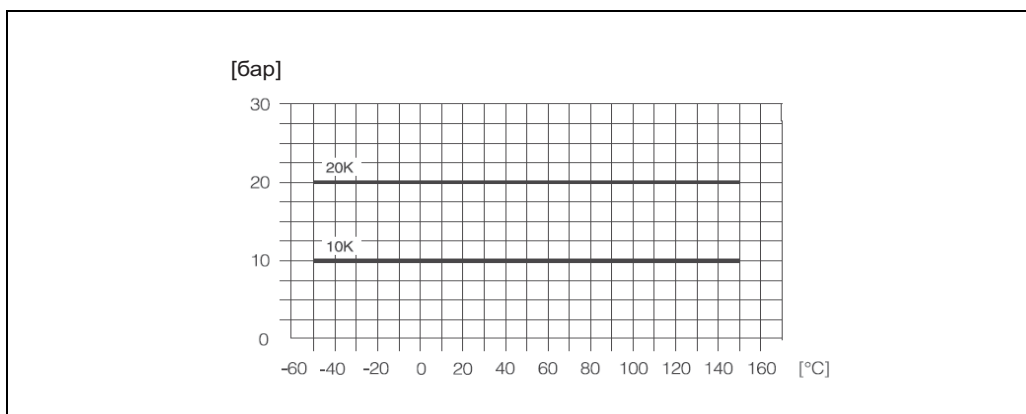
Материал: A 105



a0003226

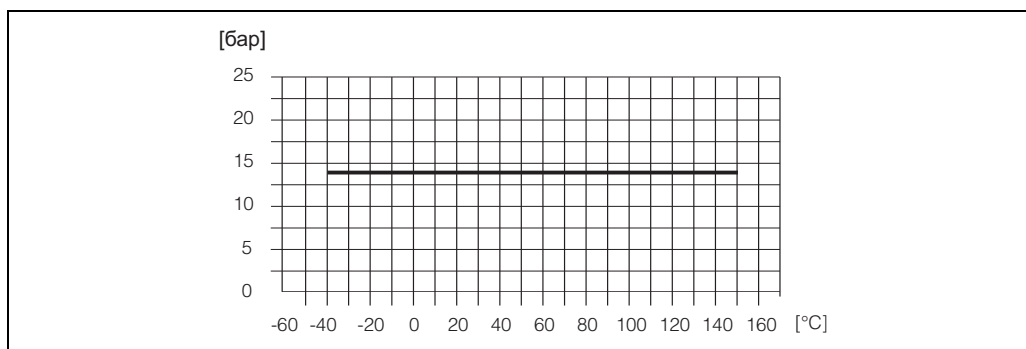
Фланцевое подключение согласно JIS B2238

Материал: RSt37-2 (S235JRG2) / H11 / 1.0425



a0003228

Фланцевое подключение согласно AS 2129 Table E или AS 4087 Cl. 14
Материал: A105 / RSt37-2 (S235JRG2) / St44-2 (S275JR)



F06-xxFxxxx-05-xx-xx-xx-010

| | |
|--------------------------------|---|
| Установленные электроды | Как стандарт доступны измерительные электроды, базовый электрод и электрод функции контроля заполнения трубы из: <ul style="list-style-type: none">• 1.4435• Alloy C-22 |
| Подключения в процесс | Фланцевое подключение: <ul style="list-style-type: none">• EN 1092-1 (DIN 2501), < ДУ 350 form A, > ДУ 300 form B (Размеры по DIN 2501, ДУ 65 PN 16 и ДУ 600 PN 16 исключительно по EN 10921)• ANSI B16.5• JIS B2238• AS 2129 Table E• AS 4087 Cl. 14 |
| Чистота поверхности | Электроды из 1.4435 (AISI 316L), Alloy C-22: ≤ 0.3...0.5 мкм (Все данные относятся к частям, контактирующим со средой) |

Интерфейс пользователя

| | |
|-----------------------------|--|
| Элементы индикации | <ul style="list-style-type: none">• ЖКИ дисплей: с подсветкой, двухстрочный, 16 символов в строке• Отображение (рабочий режим) выбирается: объемный расход и состояние сумматора• 1 сумматор |
| Элементы управления | Настройка на месте тремя клавишами (□, +, E) |
| Удаленное управление | Управление через HART и ToF Tool - Fieldtool Package |

Сертификаты и нормы

| | |
|--|--|
| Маркировка CE | Прибор полностью соответствует установленным требованиям, изложенным в Директивах ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешные испытания прибора маркировкой CE. |
| Маркировка C | Измерительная система выполняет требования по ЭМС Australian Communications Authority (ACA) |
| Ex нормы | Информацию об имеющихся Ex-исполнениях прибора (ATEX, FM, CSA и т.д.) можно получить по запросу в региональном представительстве Endress+Hauser. Данные по взрывозащите приведены в отдельной документации, которая поставляется по запросу. |
| Другие стандарты и нормы | <ul style="list-style-type: none">• EN 60529 Степень защиты корпуса (IP code)• EN 61010 Защитные меры электрического оборудования для измерений, управления и лабораторного применения• EN 61326/A1 (IEC 1326) “Излучение в соответствии с требованиями для Класса А”. Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)• ANSI/ISA-S82.01 Требования безопасности для электрических и электронных испытаний, измерений, управления и соответствующего оборудования - Общие требования к степени загрязнения 2, Installation Category II.• CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92 Требования безопасности для измерений, управления и лабораторного применения. Степень загрязнения 2, Installation Category II |
| Одобрение для устройств, измеряющих под давлением | Измерительные устройства с номинальным диаметром равным или меньше, чем ДУ 25, соответствуют Article 3(3) EC Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive) и были разработаны и изготовлены в соответствии с установившейся инженерно-технической практикой. При необходимости (в зависимости от среды измерения и рабочего давления) имеются дополнительные одобрения по Category II/III для больших номинальных диаметров. |

Информация по коду заказа

Ваша сервисная организация Endress+Hauser по запросу может дать подробную информацию по процедуре заказа приборов и кодам заказа.

Принадлежности

Для трансмиттера и сенсора доступны различные принадлежности, поставляемые отдельно от Endress+Hauser. Ваша сервисная организация Endress+Hauser по запросу может дать подробную информацию по кодам заказа.

Документация

- Системная Информация Promag 10 (SI042D/06/en)
- Руководство по эксплуатации Promag 10 (BA082D/06/en)

Зарегистрированные торговые марки

HART®

Зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF Tool - Fieldtool® Package

Зарегистрированные или в подготовке к регистрации торговые марки Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

International Head Quarters

Endress+Hauser
GmbH+Co. KG
Instruments International
Colmarer Str. 6
79576 Weil am Rhein
Deutschland

Tel. +49 76 21 9 75 02
Fax +49 76 21 9 75 34 5
www.endress.com
info@ii.endress.com

TI094D/06/ru/06.05
50104874
FM+SGML6.0 ProMoDo