



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

## Техническая информация

# Promag 55S

Электромагнитная система измерения расхода  
Измерение расхода жидкостей, содержащих твердые  
частицы, или неоднородных жидкостей



### Применение

Электромагнитный расходомер для двунаправленного (реверсивного) измерения жидкостей с минимальной проводимостью  $\geq 5$  мкС/см – в частности текучих сред с твердыми частицами, абразивных, неоднородных текучих сред и текучих сред, имеющих тенденцию к накоплению, например:

- Химические/механические суспензии, бумажная масса или древесная масса с содержанием твердых частиц не более 15% от объема
- Фруктовая масса, фруктовые концентраты и конечные продукты (салатная заправка, супы с кусочками овощей)
- Суспензии (шлам) с высоким содержанием песка или камней, характеризующиеся истирающим (абразивным) действием, например, рудный шлам или строительный раствор
- Химически неоднородные текучие среды (например, добавки)
- Толстые осадки сточных вод (отстой)
- Измерение расхода со скоростью до 9600 м<sup>3</sup>/ч
- Применение для температур до +180 °С и максимального давления 40 бар
- Длины соединений в соответствии с DVGW/ISO

Футеровка и электроды, специфичные для каждого применения:

- Натуральная резина, полиуретан, футеровка (облицовка) из тефлона (ПТФЭ) или PFA
- Электроды плоские, **пулевидные, сужающиеся**, изогнутые или щеточные
- Применения в опасных зонах:
- ATEX, FM, CSA

Подсоединение к системе управления технологическим процессом:

- HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

### Преимущества

Измерительные устройства серии Promag обеспечивают экономичные способы измерения расхода с высокой степенью точности для широкого диапазона технологических условий.

**Концепция преобразователей Proline** включает в себя:

- Высокая эффективность за счет модульной конструкции устройств и принципов работы
- Опции программного обеспечения: очистка электродов, расширенная диагностика, вычисление массового расхода и содержания твердых веществ

Надежные датчики **Promag S** предлагают:

- Универсальные устройства, применяемые даже для трудных текучих сред
- Замечательные характеристики по точности и повторяемости (воспроизводимости)
- Высокая устойчивость к истиранию благодаря оптимизированным для конкретного применения покрытиям и измерительным электродам
- Оптимальная надежность функционирования, благодаря расширенной постоянной самодиагностике
- Простота установки и ввода в эксплуатацию
- Нечувствительность к колебаниям
- Отсутствие потери давления

TI071D/06/ru/09.06  
71031360

Endress+Hauser

People for Process Automation

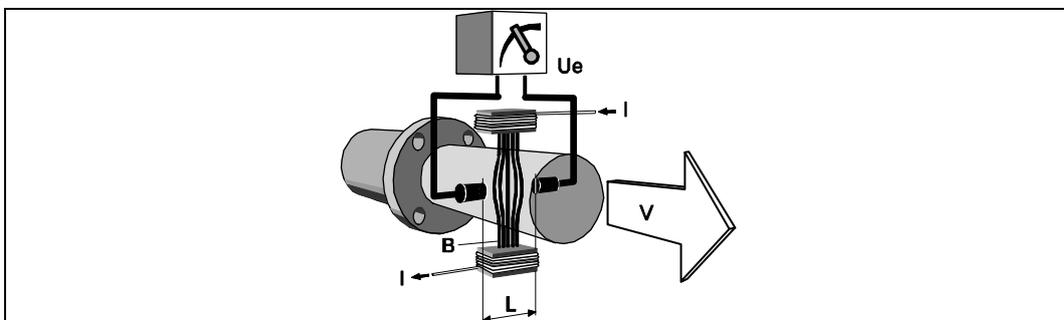
## Содержание

<b>Функциональное назначение и построение системы.....</b>	<b>3</b>	<b>Диапазон давления рабочей среды (номинальное давление) .....</b>	<b>22</b>
Принцип измерений .....	3	Давление.....	22
Измерительная система.....	3	Номинальный диаметр и расход .....	23
<b>Вход.....</b>	<b>4</b>	Потеря давления.....	23
Измеряемые параметры .....	4	<b>Механическая конструкция .....</b>	<b>24</b>
Диапазон измерений .....	4	Конструкция/размеры .....	24
Измеряемый диапазон расхода .....	4	Масса .....	34
Входные сигналы .....	4	Материалы.....	35
<b>Выход.....</b>	<b>4</b>	Кривые нагрузки материала.....	35
Выходной сигнал .....	4	Подобранные электроды .....	37
<b>Подача питания .....</b>	<b>6</b>	Технологические соединители.....	37
Электрическое подсоединение измерительного блока .....	6	Шероховатость поверхности.....	37
Назначение клемм электрического подсоединения .....	7	<b>Интерфейс пользователя .....</b>	<b>38</b>
Электрическое подсоединение для раздельного варианта установки .....	7	Элементы дисплея.....	38
Потребляемая мощность .....	9	Элементы управления .....	38
Отказ источника питания.....	9	Группы языков .....	38
Выравнивание потенциалов .....	9	Группы языков .....	38
<b>Пластиковые трубы и футерованные трубы.....</b>	<b>12</b>	<b>Свидетельства и сертификаты.....</b>	<b>38</b>
Нормальные условия.....	13	Отметка CE.....	38
Погрешность измерений .....	13	Отметка C-tick .....	38
Воспроизводимость.....	13	Взрывозащита .....	38
<b>Условия работы: установка .....</b>	<b>14</b>	Санитарно-гигиеническое .....	38
Инструкции по установке .....	14	соответствие.....	38
<b>Рабочие условия : окружающая среда.....</b>	<b>20</b>	Свидетельство устройств измерения давления.....	38
Температура окружающей среды.....	20	Сертификация FOUNDATION Fieldbus .....	38
Температура хранения .....	20	Сертификация PROFIBUS PA.....	38
Класс защиты .....	20	Другие стандарты и руководящие документы .....	39
Ударо- и вибропрочность.....	20	<b>Информация для заказа .....</b>	<b>39</b>
Электромагнитная совместимость (EMC) .....	20	<b>Комплектующие .....</b>	<b>39</b>
<b>Рабочие условия : Технологический процесс .....</b>	<b>21</b>	<b>Дополнительная документация .....</b>	<b>39</b>
Диапазон температуры рабочей среды .....	21	<b>Зарегистрированные торговые марки .....</b>	<b>39</b>
Проводимость .....	22		

## Функциональное назначение и построение системы

### Принцип измерений

*Закон индукции Фарадея* устанавливает, что при движении проводника в магнитном поле возникает напряжение. В электромагнитных измерениях текущая среда соответствует подвижному проводнику. Наведенное (индуцированное) напряжение пропорционально расходу, оно обнаруживается с помощью двух измерительных электродов, и сигнал передается на усилитель. Объемный расход вычисляется на основании данных диаметра трубы. Постоянное магнитное поле генерируется с помощью переключаемого постоянного тока переменной полярности.



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

$$Q = A \cdot v$$

$U_e$  индуцируемое напряжение

$B$  магнитная индукция (магнитное поле)

$L$  Зазор электродов

$v$  расход

$Q$  объемный расход

$A$  поперечное сечение трубы

$I$  сила тока

### Измерительная система

Система измерения расхода включает в себя следующие компоненты:

- Преобразователь Promag 55
- Датчик Promag S (DN 15 to 600)

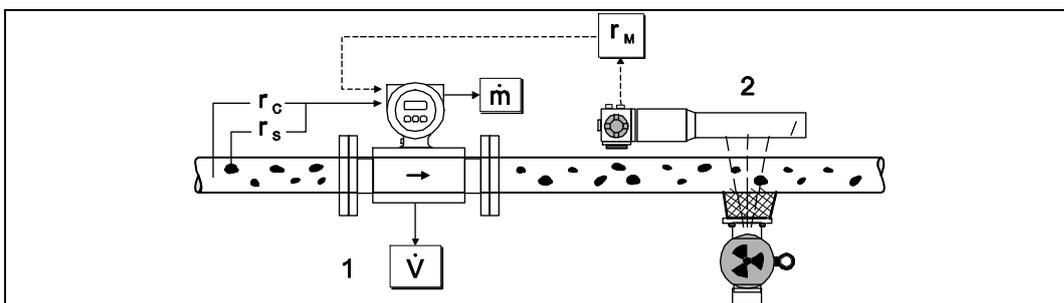
Имеется два варианта построения:

- Компактный вариант: Преобразователь и датчик образуют единый механический блок.
- Раздельный вариант: Преобразователь и датчик устанавливаются раздельно.

Измерение расхода твердых частиц

В сочетании с измерителем плотности, например с "Gamma Pilot M" фирмы Endress+Hauser, датчик Promag 55S также определяет проход твердых частиц в массовом, объемном или процентном измерении.

Для этого требуется заказ следующих характеристик: опция заказа для программной функции "Расход содержания твердых частиц" (F-CHIP) и опция заказа для токового входа.



Измерение расхода содержания твердых частиц ( $m$ ) с помощью устройств измерения плотности и расхода. Если плотность твердых частиц ( $\rho_s$ ) и плотность несущей жидкости ( $\rho_c$ ) также известны, их можно использовать для вычисления расхода твердых частиц.

- 1 Устройство измерения расхода (Promag 55S) → объемный расход ( $V$ ). Плотность твердых частиц ( $\rho_s$ ) и плотность транспортирующей жидкости ( $\rho_c$ ) должны быть введены в преобразователь.
- 2 Устройство измерения плотности (например, "Gamma Pilot M") → суммарная плотность текучей среды ( $\rho_m$ ) (транспортирующая жидкость и твердые вещества.)

## Вход

<b>Измеряемые параметры</b>	Расход (пропорционально наведенному (индуцированному) напряжению)
<b>Диапазон измерений</b>	Обычно $v = 0,01 \dots 10$ м/с с заданной точностью измерения
<b>Измеряемый диапазон расхода</b>	Свыше 1000 : 1
<b>Входные сигналы</b>	<p><b>Статус (вспомогательный вход):</b>  <math>U = 3 \dots 30</math> В пост. тока; <math>R_i = 5</math> кОм; гальванически развязанный.          Реконфигурируемый для: сброса сумматора(-ов), сброса сообщений об ошибке, положительного возврата к нулю</p> <p><b>Токовый вход:</b>          Активно/пассивный, с гальванической развязкой, изменяемый диапазон измерений, разрешение: 3мкА, температурный коэффициент: как правило 0,005% от диапазона / °C; (0,003% от диапазона / °F)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Активный: 4...20мА, <math>R_i \leq 150</math>Ом, <math>U_{out} = 24</math>В пост.тока, защита от короткого замыкания</li> <li>▪ Пассивный: 0/4...20мА, <math>R_i \leq 150</math>Ом, <math>U_{out} = 30</math>В пост.тока</li> </ul>

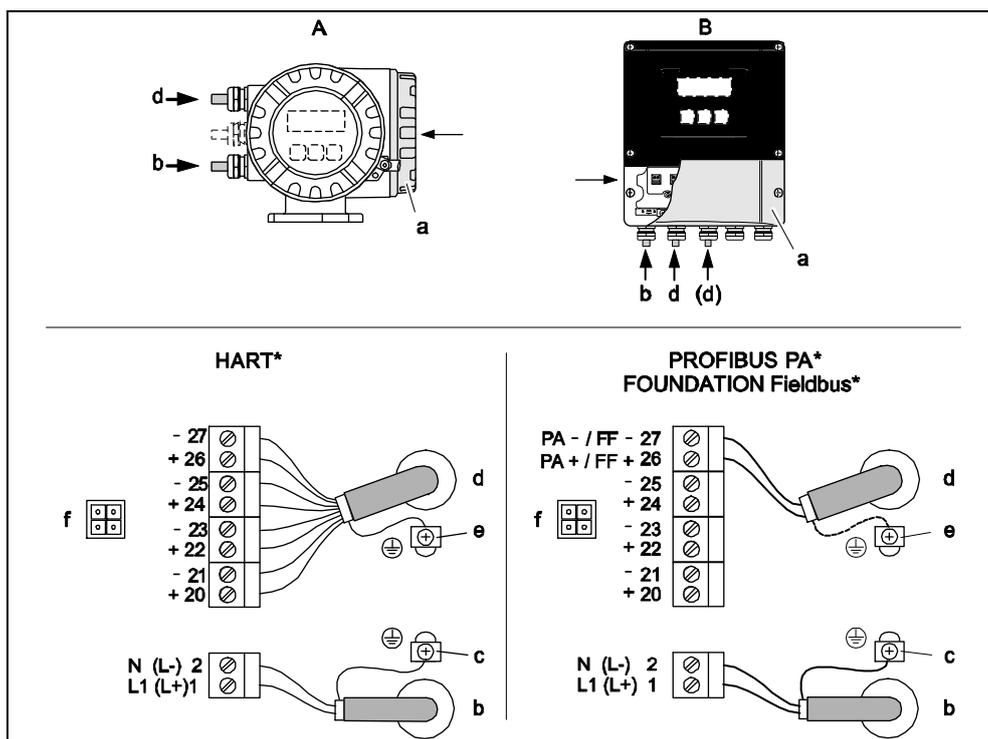
## Выход

<b>Выходной сигнал</b>	<p><b>Токовый выход:</b>          активно/пассивный; с гальванической развязкой; с изменяемой постоянной времени (0,05...100 с); изменяемый диапазон измерений; температурный коэффициент: типично 0,005% от диапазона/°C; разрешение: 0,5 мкА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ активный: 0/4...20 мА; <math>R_L &lt; 700</math> Ом (для HART: <math>R_L \geq 250</math> Ом)</li> <li>▪ пассивный: 4...20 мА; напряжение электропитания <math>V_s: 18 \dots 30</math> В пост.тока; <math>R_i \geq 150</math> Ом</li> </ul> <p><b>Импульсно / частотный:</b>          активно/пассивный (Ex i версия – только пассивный), гальванически изолированный</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ активный: 24В пост.тока, 25мА (макс.250мА в течение 20мс), <math>R_L &gt; 100</math> Ом</li> <li>▪ пассивный: открытый коллектор, 30В пост.тока, 250мА</li> <li>▪ Частотный: Полный диапазон 2...10000 Гц (<math>f_{max} = 12500</math> Гц), скважность 1:1, длительность макс. 10 с</li> <li>▪ Импульсный: величина и полярность импульса по выбору, макс.длительность переменная (0.05...2000 мс)</li> </ul> <p><b>Интерфейс PROFIBUS PA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Технология передачи (Физический слой): IEC 61158-2 (MBP), гальванически изолированный</li> <li>▪ Версия профиля (Profile) 3.0</li> <li>▪ Потребляемый ток: 11 мА</li> <li>▪ Допустимое напряжение питания : от 9 до 32 В</li> <li>▪ Соединение шины с интегрированной защитой обратной полярности</li> <li>▪ Ошибка тока FDE (Электронная схема ошибки отсоединения): 0 мА</li> <li>▪ Функциональные блоки: 2 x аналоговый вход, 3 x сумматор</li> <li>▪ Выходные данные: объемный расход, вычисленный массовый расход, сумматор с 1 по 3</li> <li>▪ Входные данные: возврат положительного нуля (ВКЛ/ВЫКЛ), управление сумматором, значение локального дисплея</li> <li>▪ Циклическая передача данных, совместимая с предыдущей моделью Promag 35S</li> <li>▪ Адрес шины, настраиваемый с помощью миниатюрных переключателей или локального дисплея (опция) на измерительном устройстве</li> </ul>
------------------------	--

	<p>Интерфейс FOUNDATION Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FOUNDATION Fieldbus H1</li> <li>▪ Технология передачи (Физический слой): IEC 61158-2 (MBP), гальванически изолированный</li> <li>▪ ITK версия 5.0</li> <li>▪ Потребляемый ток: 12 мА</li> <li>▪ Пусковой ток: &lt;12 мА</li> <li>▪ Ошибка тока FDE (Электронная схема ошибки отсоединения): 0 мА</li> <li>▪ Допустимое напряжение питания : от 9 до 32 В</li> <li>▪ Соединение шины с интегрированной защитой обратной полярности</li> <li>▪ Функциональные блоки: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5 x Аналоговый вход (время исполнения: 20 мс)</li> <li>– 1 x ПИД (PID) (50 мс)</li> <li>– 1 x Дискретный выход (20 мс)</li> <li>– 1 x Арифметический (20 мс)</li> <li>– 1 x Характеризатор сигнала (20 мс)</li> <li>– 1 x Селектор входа (20 мс)</li> <li>– 1 x Интегратор (25 мс)</li> </ul> </li> <li>▪ Всего видеоманитофонов (VCR): 48</li> <li>▪ Всего привязанных объектов на люминесцентном экране (VFD): 40</li> <li>▪ Выходные данные: объемный расход, вычисленный массовый расход, температура, сумматор с 1 по 3</li> <li>▪ Входные данные: возврат положительного нуля (ВКЛ/ВЫКЛ), сброс сумматора</li> <li>▪ Поддерживаются функциональные возможности Мастер Связи (Link Master = LM)</li> </ul>
<b>Аварийный сигнал</b>	<p>Выход по току избираемый безаварийный режим (напр. согласно рекомендации NAMUR NE 43)</p> <p>Выход по импульсу/частоте избираемый безаварийный режим</p> <p>Выходные контакты реле «Обесточено» вследствие неисправности или выхода из строя источника питания</p>
<b>Нагрузка</b>	см. "Выходной сигнал"
<b>Отсечка по нижнему пределу расхода</b>	Точки переключения для отсечки по нижнему пределу потока являются избираемыми
<b>Гальваническая развязка</b>	Все цепи для входов, выходов и источника питания гальванически развязаны друг с другом.
<b>Переключаемые выходные сигналы</b>	<p>Статус:</p> <p>Нормально закрытые NC/нормально открытые NO (по умолчанию: реле 1 – NO, реле 2 – NC) макс. 30 В / 0.5А перем.тока, 60В / 0.1А пост.тока, гальванически развязанный.</p> <p>Конфигурируемые для: сообщений об ошибках, детектирование пустой трубы (EPD), направления потока, достижения предельных значений</p>

## Подача питания

Электрическое подсоединение  
измерительного блока



При подключении преобразователя с сечением кабеля максимум. 2,5 мм<sup>2</sup>

A Вид А (корпус КИП)

B Вид С (корпус для монтажа на стену)

\*) Закрепленные коммуникационные панели

a Крышка распределительной коробки

b Силовой кабель: 20 - 260 В переем. тока / 20 - 64 В пост. тока

Клемма №. 1: L1 для AC (переменный ток), L+ для DC(постоянный ток)

Клемма №. 2: N для AC (переменный ток), L- для DC(постоянный ток)

c Клемма заземления для защитного провода

d Сигнальный кабель: см. "Назначение клемм электрических соединений"

Кабель Fieldbus:

Клемма № 26: PA + / FF + (с защитой полярности)

Клемма № 27: PA - / FF - (с защитой полярности)

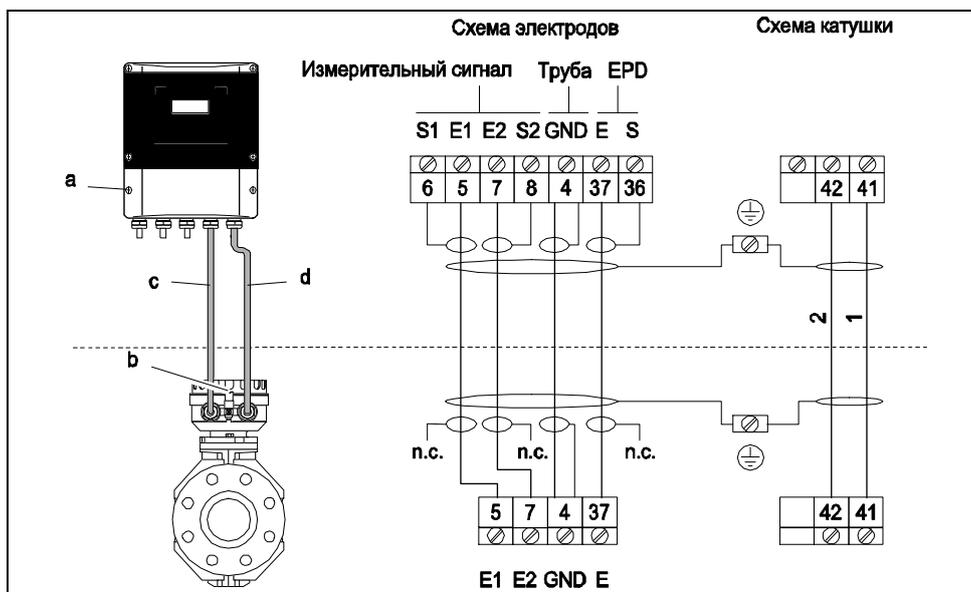
e Клемма заземления для экрана сигнального кабеля / кабель Fieldbus

f Сервисный (служебный) переходник для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, ToF Tool - Пакет Fieldtool)

## Назначение клемм электрического подсоединения

Вариант заказа	№ клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Фиксированные коммуникационные панели (фиксированное назначение)</i>				
55***_*****	-	-	Частотный выход	Токовый выход HART
55***_*****В	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Частотный выход	Токовый выход HART
<i>Гибкие коммуникационные панели</i>				
55***_*****С	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Частотный выход	Токовый выход HART
55***_*****D	Вход состояния	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход HART
55***_*****L	Вход состояния	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Токовый выход HART
55***_*****M	Вход состояния	Частотный выход 2	Частотный выход 1	Токовый выход HART
55***_*****2	Релейный выход	Токовый выход 2	Частотный выход	Токовый выход HART
55***_*****4	Токовый вход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход HART
55***_*****5	Вход состояния	Токовый вход	Частотный выход	Токовый выход HART

## Электрическое подсоединение для раздельного варианта установки



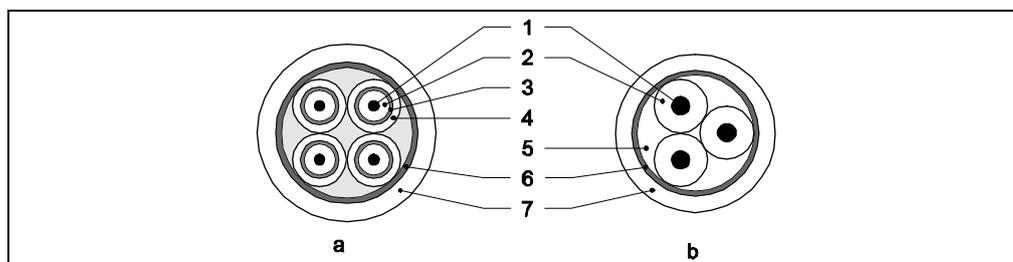
<b>Электрические соединения</b>	20...260В перем.тока, 45...65Гц 20...64В пост.тока
<b>Кабельные вводы</b>	Питающий и сигнальный кабели (входы/выходы): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм)</li> <li>▪ Кабельный ввод для армированных кабелей M20 x 1.5 (9.5...16мм)</li> <li>▪ Резьбы для кабельных вводов 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> Соединительный кабель для варианта раздельной установки: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм)</li> <li>▪ Кабельный ввод для армированных кабелей M20 x 1.5 (9.5...16мм)</li> <li>▪ Резьбы для кабельных вводов 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
<b>Спецификация кабелей (для раздельной версии)</b>	См.стр.36

#### Кабель катушки

- 2 x 0,75 мм<sup>2</sup> (18 AWG) ПВХ кабель в общей медной оплетке (Ø ≈ 7 мм / 0,28")
- Сопротивление проводника: ≤37 Ом/км (≤0,011 Ω/ft)
- Емкость: жила/жила, заземленный экран: ≤120 пФ/м (≤37 pF/ft)
- Рабочая температура:
  - Кабель, проложенный не постоянно: –20 до +80 °С (–4 до + 176 °F)
  - Кабель, проложенный постоянно: –40 до +80 °С (–40 до + 176 °F)
- Сечение кабеля: макс. 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG)

#### Сигнальный кабель

- 3 x 0,38 мм<sup>2</sup> (20 AWG) ПВХ кабель в общей медной оплетке (Ø ≈ 7 мм / 0,28") и отдельно экранированными проводами
- С функцией обнаружения пустой трубы (EPD): 4 x 0,38 мм<sup>2</sup> (20 AWG) ПВХ кабель в общей оплетке с медным экраном (Ø ≈ 7 мм / 0,28") и отдельно экранированными проводами
- Сопротивление проводника: ≤50 Ом/км (≤0,015 Ω/ft)
- Емкость: жила/экран: ≤420 пФ/м (≤128 pF/ft)
- Рабочая температура:
  - Кабель, проложенный не постоянно: –20 до +80 °С (–4 до + 176 °F)
  - Кабель, проложенный постоянно: –40 до +80 °С (–40 до + 176 °F)
- Сечение кабеля: макс. 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG)



- a* Сигнальный кабель  
*b* Кабель тока катушки  
 1 Провод (жила)  
 2 Изоляция провода  
 3 Экран провода  
 4 Чехол провода  
 5 Усиление (армирование) провода  
 6 Экран кабеля  
 7 Внешняя оболочка

Дополнительно (в виде опции) фирма Endress+Hauser может также поставить усиленные (армированные) соединительные кабели с дополнительной усиливающей металлической оплеткой. Рекомендуется такие кабели использовать в следующих случаях:

- Непосредственно закопанные кабели
- Кабели, которые могут быть повреждены грызунами
- Устройства, работа которых должна соответствовать стандарту защиты IP 68 (NEMA 6P)

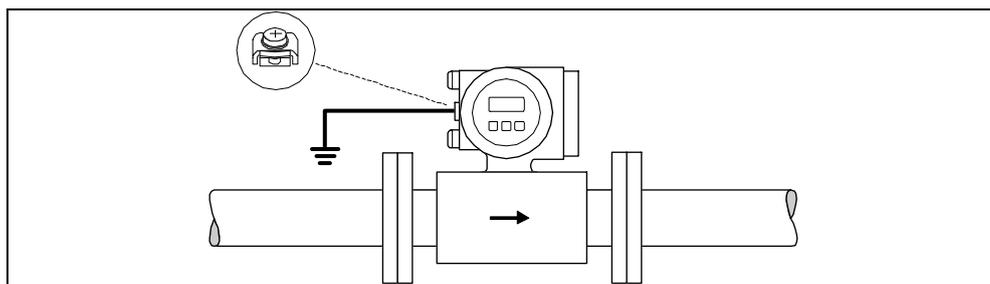
*Работа в зонах серьезных электрических помех*

Измерительное устройство отвечает общим требованиям безопасности, соответствующим стандарту EN 61010-1, и требованиям электромагнитной совместимости (EMC) по стандарту IEC/EN 61326 и рекомендациям NAMUR : NE 21.

**Внимание!**

Заземление экрана осуществляется через клеммы заземления, предусмотренные для этих целей внутри распределительной коробки. Длина зачищенного и скрученного экрана кабеля до клемм должна быть как можно короче.

<b>Потребляемая мощность</b>	<p>Перем.ток: &lt;45 ВА при 260В перем.тока; &lt;32ВА при 110В перем.тока (включая датчик)          Пост.ток: &lt;19Вт (включая датчик)          Ток при включении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ макс. 2.00 А (&lt;700мс) при 20В перем.тока</li> <li>▪ макс. 2.28 А (&lt;5мс) при 110В перем.тока</li> <li>▪ макс. 5.5 А (&lt;5мс) при 260В перем.тока</li> </ul>
<b>Отказ источника питания</b>	<p>Минимальная длительность 1 энергетический цикл</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ В случае обесточивания данные расходомера сохраняются в ЭСППЗУ или His-toROM/TDAT</li> <li>▪ HistoROM/S-DAT = 3У со сменным чипом хранит информацию датчика: номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.</li> </ul>
<b>Выравнивание потенциалов</b>	<p>Стандартный случай          Датчик и жидкая среда должны обладать равными потенциалами для обеспечения точности измерений. Большинство датчиков Promag в стандартном исполнении имеют электрод сравнения, за счет которого и достигается требуемое выравнивание потенциалов. Это обычно означает, что необходимы дополнительные меры по выравниванию потенциалов.</p> <p><i>Promag S:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сравнительный электрод является стандартным исполнением для материалов электрода: сталь 1.4435 (SS 316L), Сплав С-22 и тантал.</li> <li>▪ Электрод сравнения является дополнительным для материала Pt/Rh.</li> <li>▪ Электрод сравнения не используется в измерительных трубах, в которых покрытие выполнено из натурального каучука</li> </ul> <p> <b>Примечание!</b>          Для установки в металлических трубах желательно подсоединить клемму заземления корпуса преобразователя к трубопроводу. Также следуйте руководству по заземлению, принятому внутри компании.</p>



*Выравнивание потенциалов через клеммы заземления преобразователя*

**Внимание!**

- Для датчиков, не имеющих электроды сравнения или не имеющих металлических технологических соединений, выполняйте выравнивание потенциалов, как показано в представленных далее инструкциях для особых случаев. Эти специальные меры особенно важны, когда не удается реализовать стандартную практику заземления или ожидается очень сильное согласование токов.
- Так как датчики с покрытием из натурального каучука не имеют электрода сравнения, то при необходимости достаточно точного выравнивания потенциала с жидкостью необходимо установить диски заземления. Это особенно относится к незаземленным металлическим трубам. → Глава 4.3.2.

**Особые случаи***Металлические незаземленные трубы*

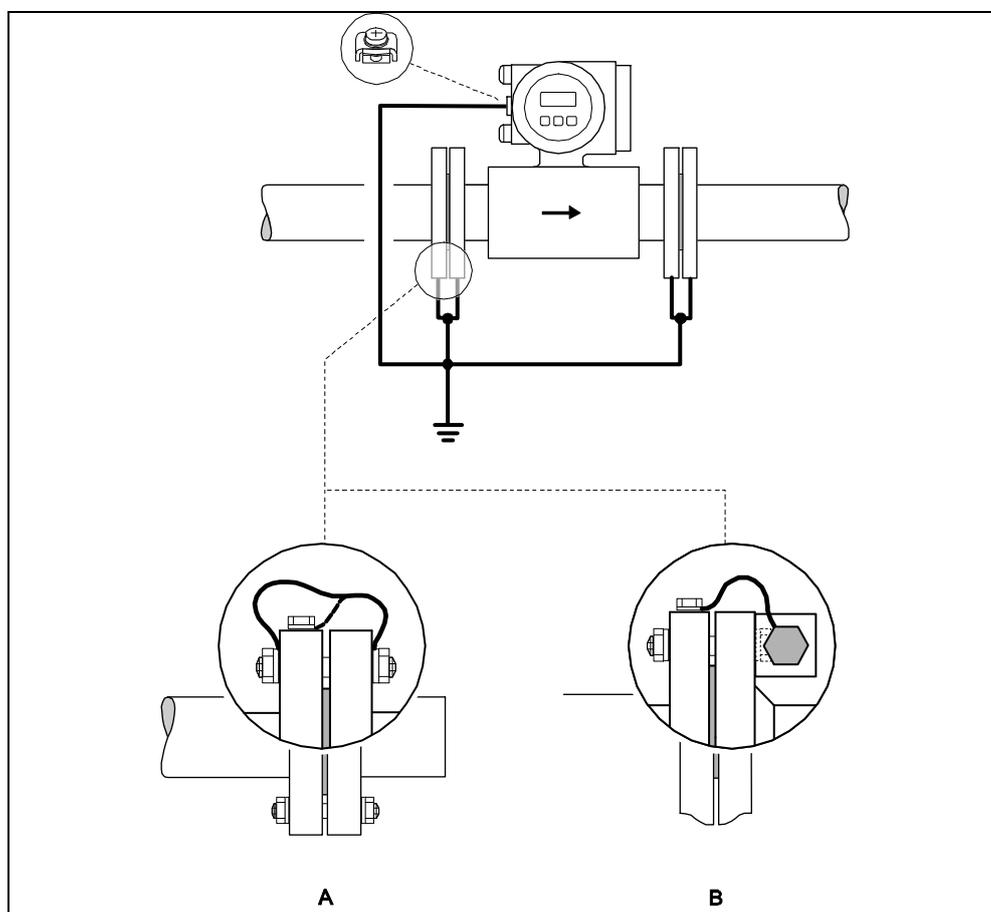
Во избежание внешнего влияния на измерения необходимо использовать заземляющие провода для подсоединения каждого фланца датчика к соответствующему фланцу трубы и заземлить фланцы. Подсоединить распределительную коробку преобразователя или датчика к электрическому потенциалу земли с помощью предусмотренной для этих целей клеммы заземления (смотрите схему).

Заземляющий провод для межфланцевого соединения можно отдельно заказать на фирме Endress+Hauser в качестве дополнительного оборудования → Страница 39.

- ДУ ≤ 300: Заземляющий провод напрямую соединен с проводящим покрытием фланца и закреплен винтами фланца (А).
- ДУ ≥ 350: Заземляющий провод подсоединен непосредственно к металлическому транспортному кронштейну (В).

**Внимание!**

Также следуйте руководству по заземлению, принятому внутри компании.



*Выравнивание потенциалов с помощью уравнительных токов в металлических, незаземленных трубопроводах (заземляющий кабель: медный провод сечением не менее  $6 \text{ мм}^2 / 10 \text{ AWG}$ ).*

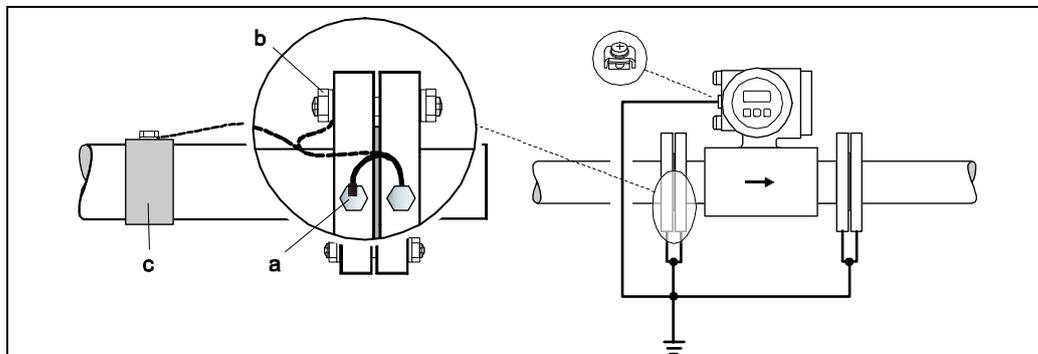
*A Установка заземляющего кабеля при  $DU \le 300$*

*B Установка заземляющего кабеля при  $DU \ge 350$*

*Предварительно установленный заземляющий кабель для  $DN \leq 300$  (опция заказа)*

Можно также использовать заземляющие кабели, предварительно установленные на фланце датчика. Эти заземляющие кабели могут быть смонтированы и электрически подключены к трубопроводу различными способами:

- С помощью винтов, расположенных по бокам фланца трубы (a)
- С помощью винтов фланца (b)
- С использованием скобы, установленной вокруг трубы (c)



*Возможности подсоединения и монтажа предварительно установленных заземляющих кабелей (заземляющий кабель: медный провод сечением не менее  $6 \text{ мм}^2 / 10 \text{ AWG}$ ).*

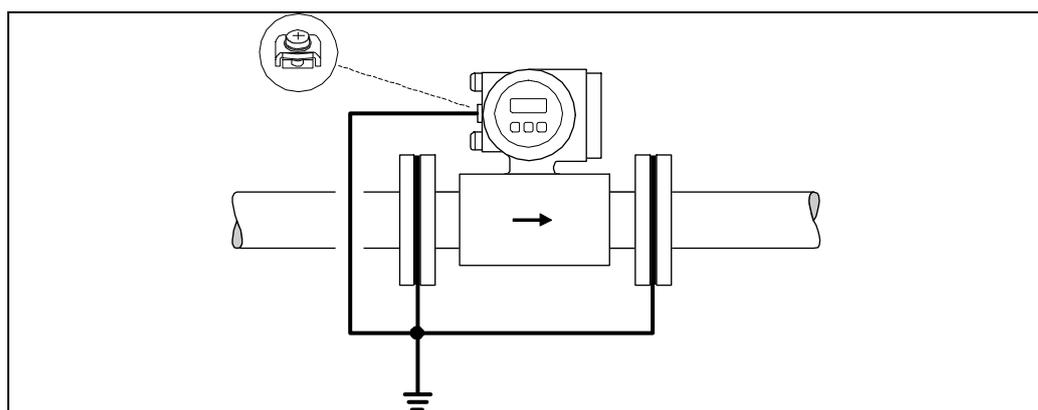
**Пластмассовые трубы и футерованные трубы**

Обычно выравнивание потенциала выполняется с использованием электродов сравнения, устанавливаемых в измерительной трубе. Однако в особых случаях возможно, вследствие общего плана заземления системы, прохождение уравнивающих токов через электроды сравнения. Это может привести к разрушению датчика, например, по причине электрохимической коррозии электродов. В таких случаях, например, для трубопроводов из стекловолокна и ПВХ необходимо применять дополнительные кольца заземления для выравнивания потенциала. Такая методика применяется также и для двухфазовых и двухкомпонентных потоков, когда текучая среда не очень хорошо перемешана или ее компоненты не смешиваются между собой.



**Внимание!**

- Опасность повреждения вследствие электрохимической коррозии. Следует обращать внимание на электрохимические параметры металлов, если кольца заземления и измерительные электроды выполнены из разных материалов.
- Также следуйте руководству по заземлению, принятому внутри компании.



*Выравнивание потенциалов/кольца заземления для пластмассовых труб и футерованных труб (заземляющий кабель: медный провод сечением не менее  $6 \text{ мм}^2 / 10 \text{ AWG}$ ).*

## Пластиковые трубы и футерованные трубы

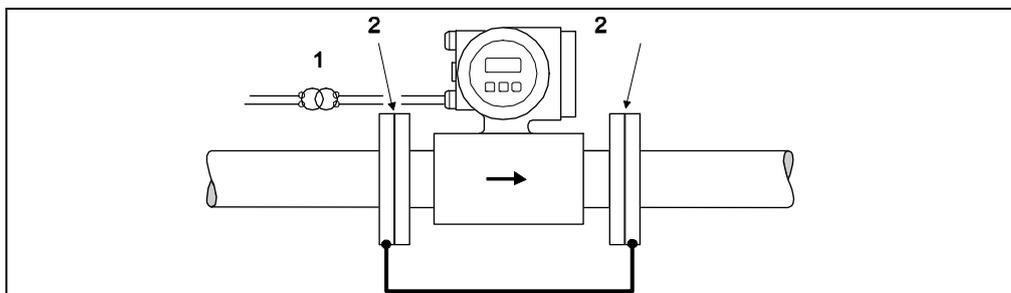
В этих случаях измерительный прибор (расходомер) должен устанавливаться в трубопровод таким образом, чтобы исключить потенциал:

- При установке расходомера убедитесь, что между обеими ветвями трубопровода обеспечено электрическое соединение (медный провод, сечением не менее  $6 \text{ мм}^2$ ).
- При использовании колец заземления в пластмассовых или футерованных трубах убедитесь, что они электрически соединены между собой (медный провод, сечением не менее  $6 \text{ мм}^2$ ).
- Убедитесь, что материалы, используемые при монтаже, не создают токопроводящего соединения между трубой и расходомером (измерительным устройством) и что эти материалы выдерживают крутящие моменты, прикладываемые при затягивании резьбовых соединений во время установки.
- С помощью прибора для измерения сопротивления изоляции проверьте используемую гальваническую изоляцию (защита от контакта).
- Кроме того, необходимо следовать правилам, применимым к свободному от потенциала монтажу



### Примечание

Для разнесенной (раздельной) версии и датчик и преобразователь должны быть установлены таким образом, чтобы быть свободными от потенциала.



*Выравнивание потенциалов и катодная защита (соединяющий кабель: медный провод сечением не менее  $6 \text{ мм}^2$ ).*

- 1 Разделительный трансформатор;
- 2 Электрически изолированный

## Рабочие характеристики

### Нормальные условия

В соответствии с DIN EN 29104 и VDI/VDE 2641:

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

Монтаж:

- Впускная ветвь  $>10$  x ДУ
- Выпускная ветвь  $> 5$  x ДУ
- Датчик и преобразователь заземлены.
- Датчик центрирован относительно трубы.

### Погрешность измерений

Импульсный выход:

- Стандарт:  $\pm 0,2\%$  от показания  $\pm 2\text{ мм/с}$
- Со щеточными электродами (дополнительно):  $\pm 0,5\%$  от показания  $\pm 2\text{ мм/с}$

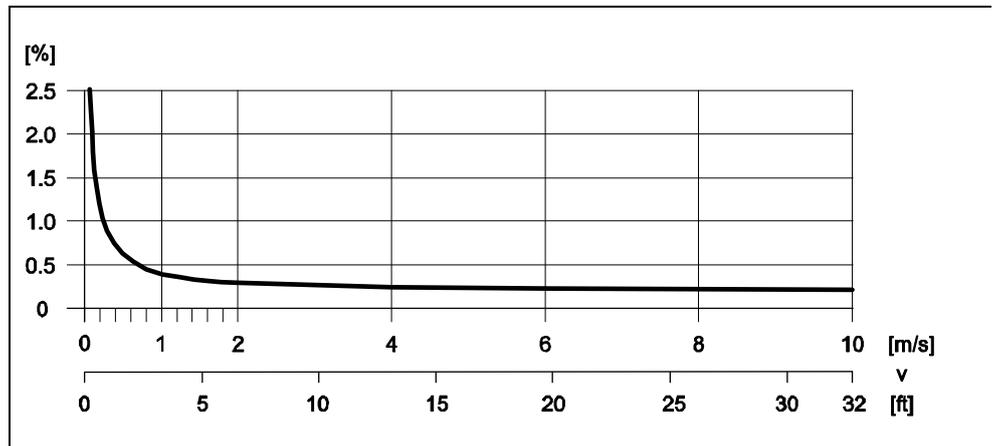
Токовый выход:

Обычно  $\pm 5\text{ мкА}$



Примечание!

Колебания питающего напряжения не оказывают никакого эффекта в пределах установленного диапазона.



Погрешность измерений в % от показаний

### Воспроизводимость

- Стандарт:  $\pm 0,1\%$  от показания  $\pm 0,5\text{ мм/с}$
- Со щеточными электродами (дополнительно):  $\pm 0,2\%$  от показания  $\pm 0,5\text{ мм/с}$

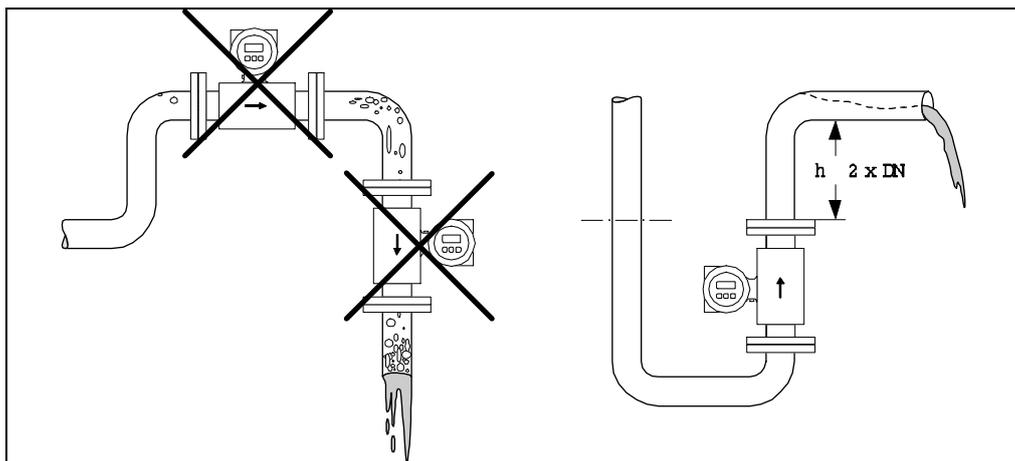
## Условия работы: установка

### Инструкции по установке

#### Место монтажа

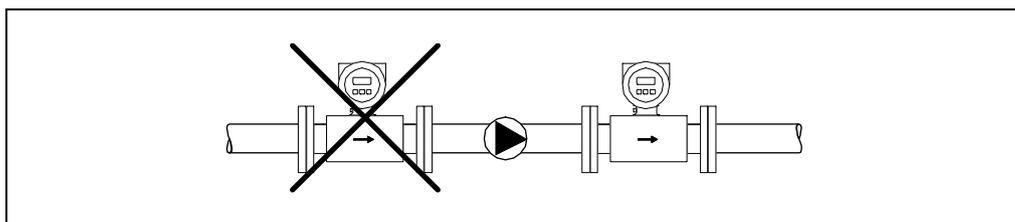
Скопление воздуха или пузырьков газа в измерительной трубе может привести к увеличению ошибки. При монтаже прибора избегайте следующих мест:

- Самая высокая точка участка. Опасность скопления воздуха.
- На ниспадающей (вертикальной) ветви трубопровода перед свободным **изливом** из трубы.



#### Установка насосов

Запрещается устанавливать датчик на заборной стороне насоса. Это может привести к снижению давления и к соответствующему риску отслаивания покрытия измерительной трубки. Информацию по стойкости покрытия к парциальному давлению (вакууму) смотрите на стр. 22. Может возникнуть необходимость установки импульсных демпферов в системах, включающих возвратно-поступательные, диафрагменные или шланговые насосы. Информацию по стойкости измерительной системы к вибрации и ударам смотрите на стр. 20.



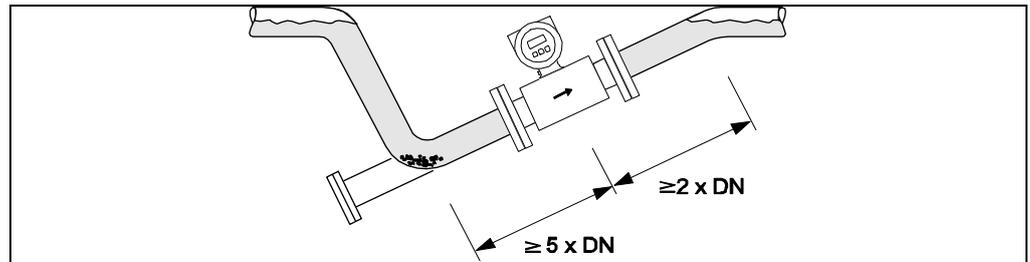
### Частично заполненные трубы

Частично заполненные трубы с уклоном требуют организации участка (конфигурацию) дренажного типа. Функция обнаружения пустой трубы (Empty Pipe Detection) дает дополнительную защиту, благодаря обнаружению пустых или частично заполненных труб.



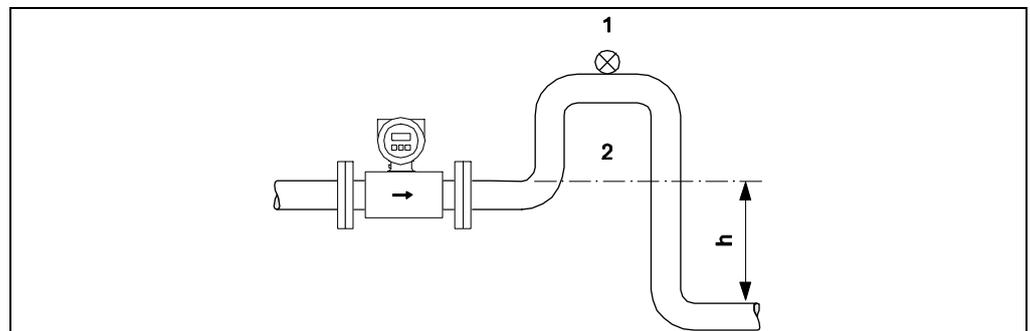
#### Внимание:

Опасность скопления твердых примесей. Запрещается устанавливать датчик в самой нижней точке дренажного колена. Целесообразно установить фильтр механических примесей (чистящий клапан)



### Нисходящие трубы

С перепадом высот более 5 метров за датчиком в нисходящих трубах следует установить сифон или выпускной вентиль. Это позволит избежать снижения давления и риска повреждения покрытия измерительной трубки. Эти меры позволяют также предотвратить потерю покрытия, что может привести к началу процесса образования воздушных пузырьков. Информацию по стойкости покрытия к парциальному давлению смотрите на стр.22.



Требования к монтажу на нисходящей трубе ( $h > 5 \text{ м}$ )

1 = выпускной вентиль;

2 = сифон

### Расположение

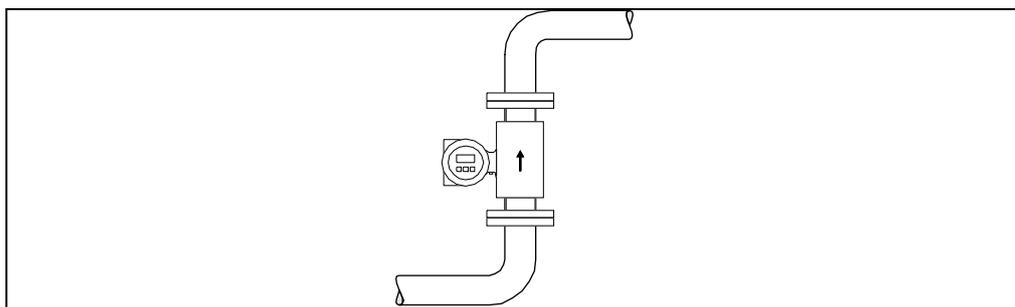
Оптимальное расположение (ориентация) позволяет избежать скопления газа, воздуха и примесей в измерительной трубке. Promag предоставляет ряд функций и вспомогательных средств для правильного выполнения измерений в проблематичных жидких средах:

- Схема очистки электродов (ЕСС) для жидких сред, увеличивающихся в объеме при изменении температуры, например, проводящие осадки → смотрите руководство «Описание функций прибора»
- Обнаружение пустой трубы (EPD) обеспечивает обнаружение частично заполненных измерительных труб, например, в случае дегазированных жидкостей или для применения при изменяющемся давлении.

#### Вертикальное расположение

Такое расположение является идеальным в следующих случаях:

- Для самоосвобождающихся трубопроводов и при использовании функции обнаружения пустой трубы.
- Для осадков (грязи), содержащей песок или камни, когда сухие вещества образуют осадок.



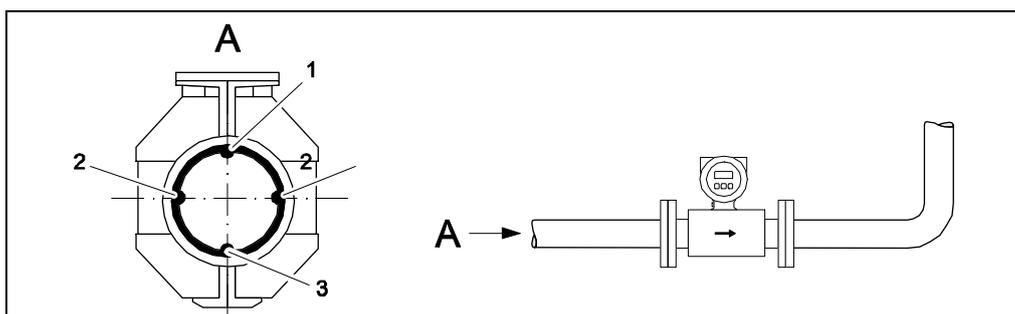
#### Горизонтальное расположение

Плоскость расположения измерительных электродов должна быть горизонтальной. Это предотвращает короткую изоляцию за счет скопления воздушных пузырьков в пространстве между двумя электродами.



#### Внимание:

Функция обнаружения пустой трубы срабатывает правильно при горизонтальной установке измерительного прибора только в случае, когда корпус преобразователя смотрит вверх (находится в вертикальной плоскости над трубой) (смотрите схему). В противном случае нет гарантии, что функция обнаружения пустой трубы сработает, если измерительная трубка заполнена частично или пуста.



- 1 Электрод EPD для обнаружения пустой трубы (не подходит для покрытия, выполненного из натуральной резины)
- 2 Измерительные электроды для обнаружения сигнала
- 3 Электрод сравнения для выравнивания потенциала (не подходит для покрытия, выполненного из натуральной резины)

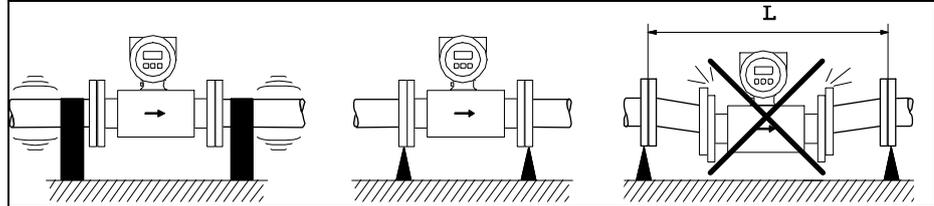
### Вибрации

В случае сильной вибрации необходимо жестко закрепить трубопровод и датчик.



#### Внимание:

При очень сильной вибрации целесообразно датчик и преобразователь устанавливать раздельно. Информацию по устойчивости к вибрации и ударам смотрите на стр. 20.



Меры по предотвращению вибрации измерительного устройства ( $L > 10 \text{ м}$ )

### Основания, опоры

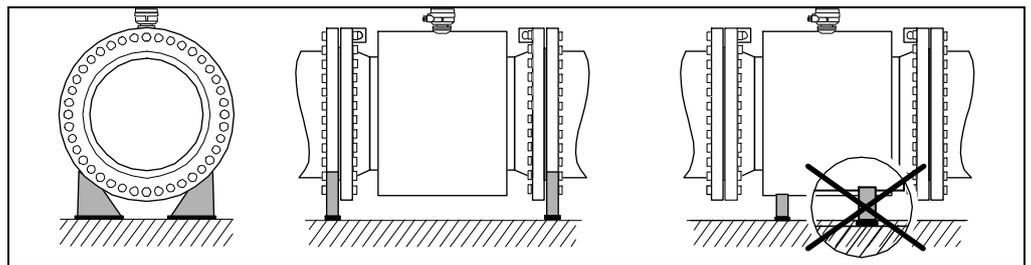
При номинальном диаметре  $\text{ДУ} \geq 350$ , устанавливайте датчик на основание с соответствующей несущей способностью.



#### Внимание!

Риск повреждения.

Не опирайте вес датчика на металлический корпус: корпус изогнется и повредит внутренние магнитные катушки.



### Переходники

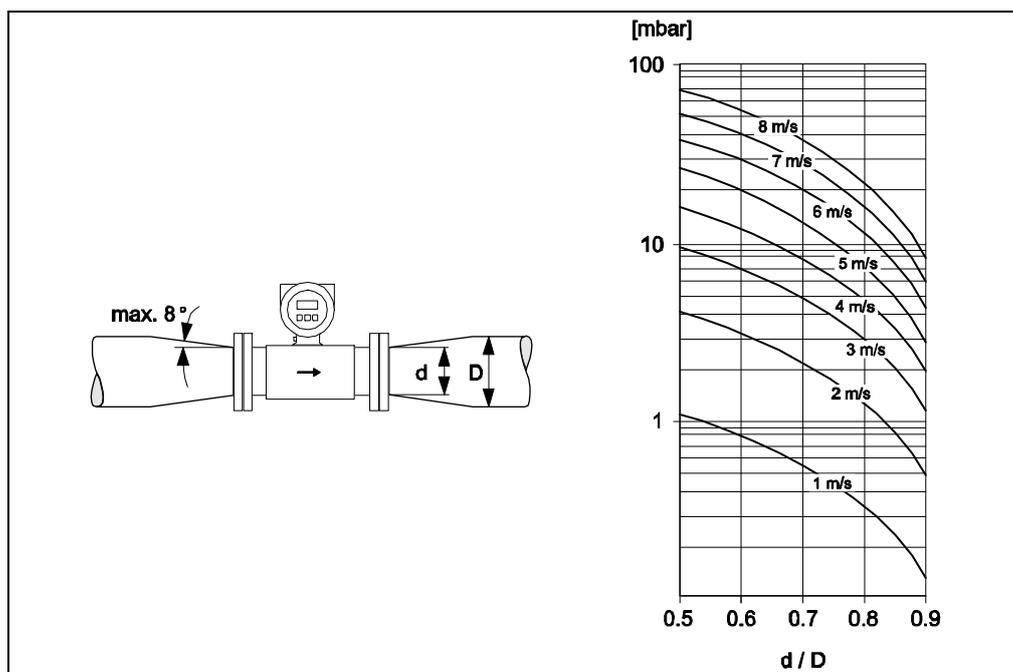
Соответствующие переходники для DIN EN 545 (двухфланцевые переходники) могут использоваться при установке датчика в трубы большого диаметра. Результирующее увеличение скорости потока повышает точность измерения при очень низкой скорости течения жидкости. Представленная ниже номограмма может использоваться для вычисления потерь давления вследствие изменения поперечного сечения переходников.



#### Примечание !

Номограмма относится к жидкостям, сравнимым по вязкости с водой.

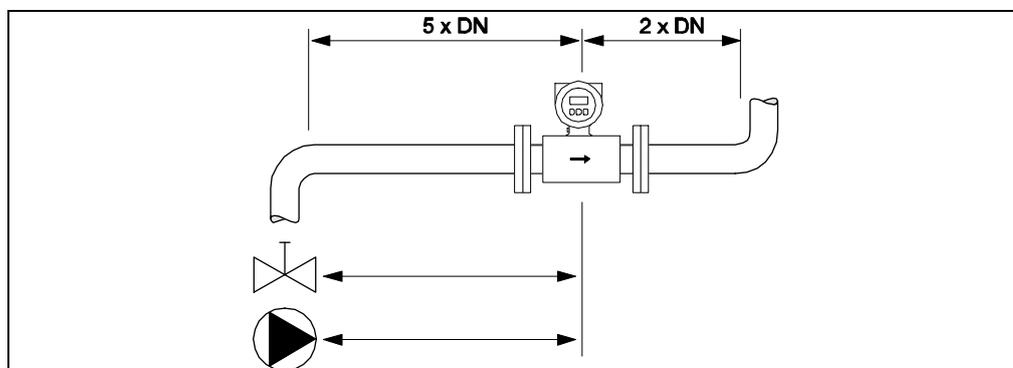
1. Рассчитайте соотношение диаметров  $d/D$ .
2. Номограмма показывает потерю давления в зависимости от скорости потока (*следом за сужением*) и соотношения  $d/D$ .



### Входные и выходные участки трубопровода

По возможности следует устанавливать датчики на участке трубы, свободном от таких фитингов, как вентили, тройники, колена и т. д. Для обеспечения точности измерений необходимо выполнять следующие требования для входных и выходных ветвей трубопровода:

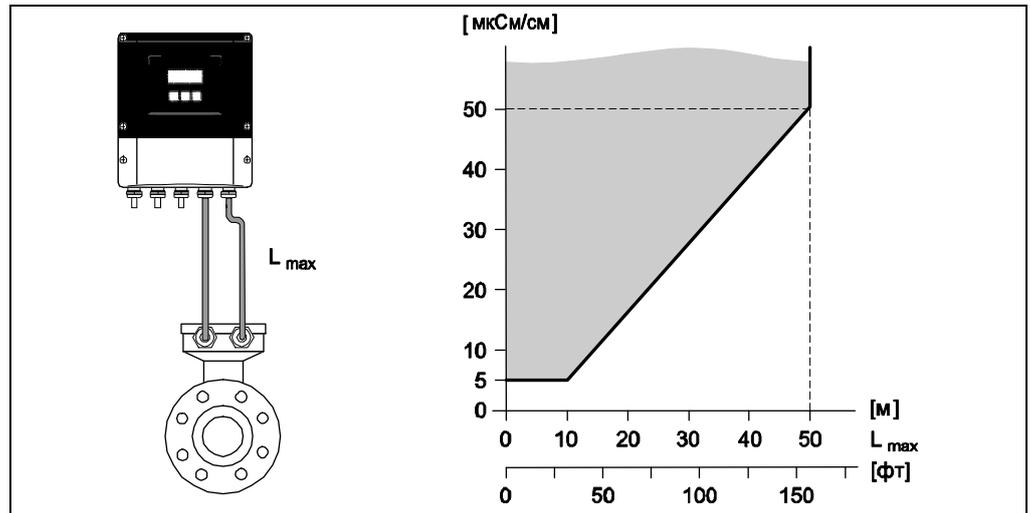
- Входная ветвь  $\geq 5 \times \text{ДУ}$
- Выходная ветвь  $\geq 2 \times \text{ДУ}$



### Длина соединительного кабеля

При раздельной установке преобразователя и датчика (дистанционный вариант) для достижения высокой точности измерений следует выполнять следующие указания:

- Надежно закрепите питающую линию или проложите кабель в армированном кабелепроводе. Любое смещение кабеля может фальсифицировать измерительный сигнал, особенно, если жидкость имеет низкую проводимость.
- Проложите трассу кабеля возможно дальше от электрических машин и переключателей.
- При необходимости обеспечьте выравнивание потенциалов между преобразователем и датчиком.
- Допустимая длина кабеля  $L_{max}$  зависит от проводимости жидкости (см. Рисунок)



*Допустимая длина соединительного кабеля в зависимости от проводимости среды для варианта раздельного исполнения*

*Серая заштрихованная область = допустимый диапазон  
 $L_{max}$  = длина соединительного кабеля*

## Рабочие условия : окружающая среда

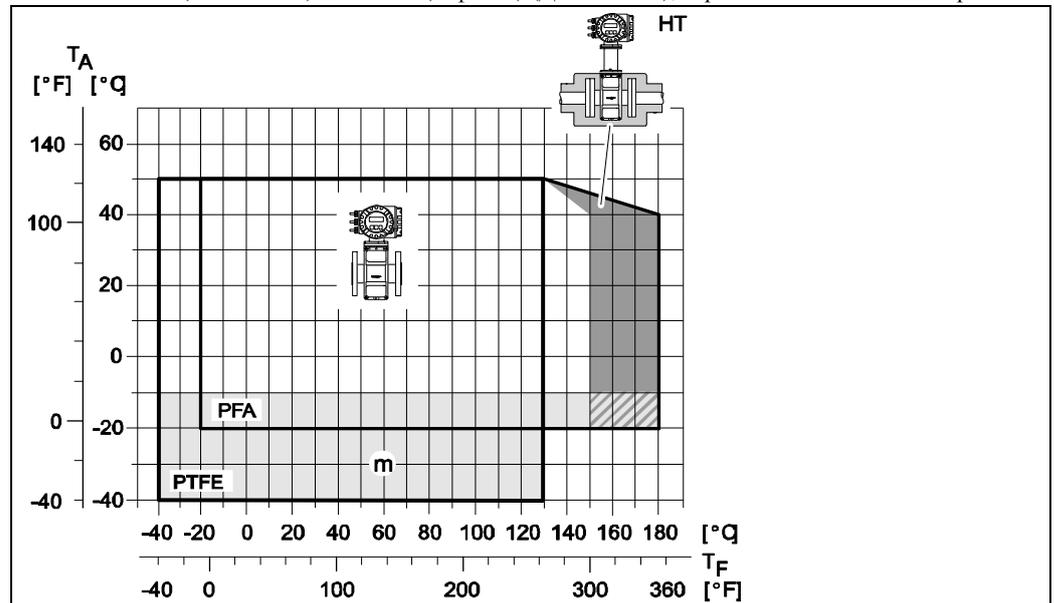
<b>Температура окружающей среды</b>	<p>Преобразователь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Стандартный: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компактная версия: -20...+50°C (-4...+122°F)</li> <li>- Раздельная версия: -20...+60°C (-4...+140°F)</li> </ul> </li> <li>▪ Дополнительный: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компактная версия: -40...+50°C (-4...+122°F)</li> <li>- Раздельная версия: -40...+60°C (-4...+140°F)</li> </ul> </li> </ul> <p> <b>Примечание!</b> При температуре окружающей среды ниже -20°C (-4°F) читаемость показаний дисплея может ухудшиться.</p> <p>Датчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Фланцы из углеродистой стали: -10...+60°C (+14...+140°F)</li> <li>▪ Фланцы из нержавеющей стали: -10...+60°C (+14...+140°F)</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b> Не рекомендуется превышать минимальную и максимальную температуру покрытия измерительной трубы (→ «Диапазон температуры рабочей среды»)</p> <p>Выполните следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Установите прибор в затененном месте. Избегайте прямых солнечных лучей, особенно в районах жаркого климата.</li> <li>▪ Если температура жидкости и окружающей среды одинаково высока, установите преобразователь отдельно от датчика (→ «Диапазон температур рабочей среды»).</li> </ul>
<b>Температура хранения</b>	Зависит от температурного диапазона преобразователя и датчика
<b>Класс защиты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Стандартная: IP 67 (NEMA 4X) для датчика и преобразователя</li> <li>▪ Нестандартная: IP 68 (NEMA 6P) для раздельной версии датчика Promag S</li> </ul>
<b>Ударо- и вибропрочность</b>	Ускорение до 2 g согласно IEC 600 68-2-6 (Высокотемпературная версия: данные отсутствуют)
<b>Электромагнитная совместимость (EMC)</b>	Рекомендации NE 21 IEC/EN 61326 и NAMUR

## Рабочие условия : Технологический процесс

### Диапазон температуры рабочей среды

Допустимая температура жидкости зависит от материала покрытия измерительной трубы:

- 0...+60°C (+32...+140°F) для натурального каучука (ДУ 65...600)
- -20...+50°C (-4...+122°F) для полиуретана (ДУ 25...1000)
- -20...+180°C (-4...+356°F) для PFA (ДУ 25...200), ограничения → см. диаграммы
- -40...+130°C (-4...+266°F) для PTFE (тефлона) (ДУ 15...600), ограничения → см.на диаграммы



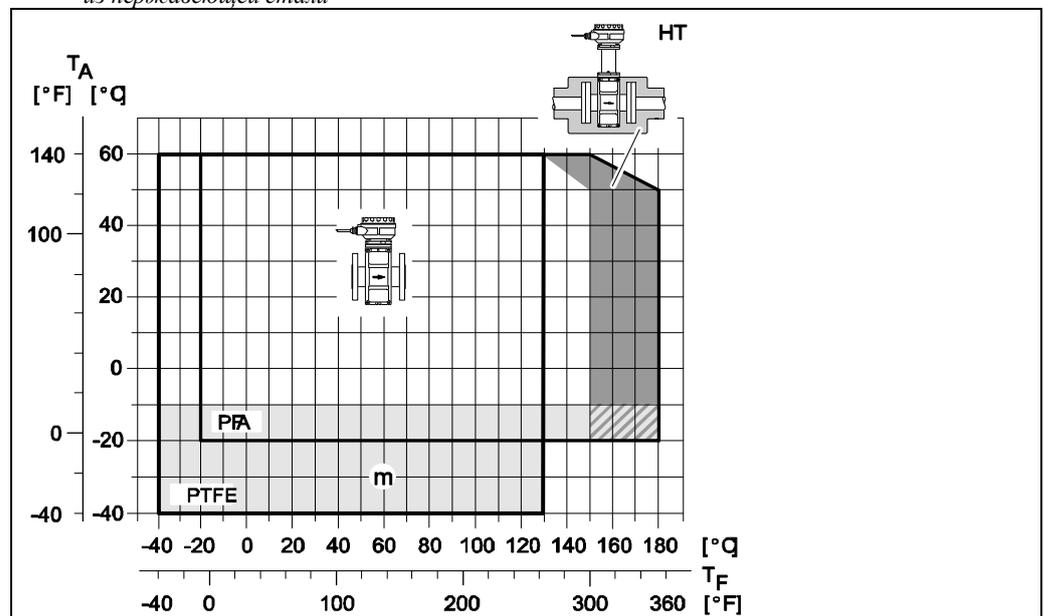
Компактная версия Promag S (с покрытием из тефлона или из PFA)

$T_A$  Температура среды

$T_F$  Температура жидкости

HT Высокотемпературная версия с изоляцией

① Затененные области → температурный диапазон -10...-40°C относится только к фланцам из нержавеющей стали



Раздельная версия Promag S (с покрытием из тефлона или из PFA)

$T_A$  Температура среды

$T_F$  Температура жидкости

HT Высокотемпературная версия с изоляцией

① Затененные области → температурный диапазон -10...-40°C относится только к фланцам из нержавеющей стали

**Проводимость**

Минимальная проводимость:  
не менее 5 мкСм/см для жидких сред (включая деминерализованную воду)



Примечание!

В случае отдельной установки необходимая проводимость также зависит от длины соединительного кабеля. → См.стр.19.

**Диапазон давления рабочей 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 15...150)
- ANSI B 16.5: Класс 150 (ДУ ½...24"), Класс 300 (ДУ ½...6")
- JIS B2238: 10 К (ДУ 50...300), 20 К (ДУ 15...300)
- AS 2129: Таблица E (ДУ 25, ДУ 50)
- AS 4087: Cl. 14 (ДУ 50)

**Давление**

Сопrotивление покрытия измерительной трубки парциальному давлению в единицах СИ

Номинальный Диаметр Promag S [мм]	Покpытие измерительной трубки	Сопrotивление покрытия измерительной трубки парциальному давлению Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных температурах жидкости						
		25°C	70°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
25...600	Полиуретан	0	0	-	-	-	-	-
65...600	Натуральный каучук	0	0	-	-	-	-	-

Номинальный Диаметр Promag S [мм]	Покpытие измерительной трубки	Сопrotивление покрытия измерительной трубки парциальному давлению Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных температурах жидкости					
		25°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
15	PTFE	0	0	0	100	-	-
25	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
32	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
40	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
50	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
65	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
80	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
100	PTFE / PFA	0/0	*	135/0	170/0	-/0	-/0
125	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
150	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
200	PTFE / PFA	200/0	*	290/0	410/0	-/0	-/0
250	PTFE	330	*	400	530	-	-
300	PTFE	400	*	500	630	-	-
350	PTFE	470	*	600	730	-	-
400	PTFE	540	*	670	800	-	-
450	PTFE	Парциальное давление недопустимо					
500	PTFE						
600	PTFE						

\* Значения не могут быть определены.

**Номинальный диаметр и расход**

Диаметр трубы и расход определяют номинальный диаметр датчика. Оптимальная скорость потока составляет от 2 до 3 м/с. Кроме того, скорость потока ( $v$ ) соответствует физическим свойствам жидкости:

- $v < 2$  м/с: для абразивных жидкостей, в которых твердые вещества не дают осадка (например, известковое молоко)
- $v > 2$  м/с: для жидкостей, которые могут производить накопления (например, ил сточных вод)
- $v > 2$  м/с: для абразивных растворов (осадков), с высоким содержанием песка и камней, в которых твердые вещества легко выпадают в осадок (например, рудный шлам)

**Примечание**

При необходимости скорость потока может быть увеличена за счет сужения номинального диаметра датчика за счет использования переходника → Страница 18

Характеристические значения расхода - Promag S (единицы измерения СИ)				
Номинальный диаметр [мм]	Рекомендуемый расход Мин./макс. значение полной шкалы ( $v \approx 0,3$ или $10$ м/с)	Заводские установки		
		Значение полной шкалы ( $v \approx 2,5$ м/с)	Значение импульса ( $\approx 2$ импульса/с)	Отсечка по низкому расходу ( $v \approx 0,04$ м/с)
15	от 4 до 100 дм <sup>3</sup> /мин	25 дм <sup>3</sup> /мин	0,20 дм <sup>3</sup>	0,5 дм <sup>3</sup> /мин
25	от 9 до 300 дм <sup>3</sup> /мин	75 дм <sup>3</sup> /мин	0,50 дм <sup>3</sup>	1 дм <sup>3</sup> /мин
32	от 15 до 500 дм <sup>3</sup> /мин	125 дм <sup>3</sup> /мин	1,00 дм <sup>3</sup>	2 дм <sup>3</sup> /мин
40	от 25 до 700 дм <sup>3</sup> /мин	200 дм <sup>3</sup> /мин	1,50 дм <sup>3</sup>	3 дм <sup>3</sup> /мин
50	от 35 до 1100 дм <sup>3</sup> /мин	300 дм <sup>3</sup> /мин	2,50 дм <sup>3</sup>	5 дм <sup>3</sup> /мин
65	от 60 до 2000 дм <sup>3</sup> /мин	500 дм <sup>3</sup> /мин	5,00 дм <sup>3</sup>	8 дм <sup>3</sup> /мин
80	от 90 до 3000 дм <sup>3</sup> /мин	750 дм <sup>3</sup> /мин	5,00 дм <sup>3</sup>	12 дм <sup>3</sup> /мин
100	от 145 до 4700 дм <sup>3</sup> /мин	1200 дм <sup>3</sup> /мин	10,00 дм <sup>3</sup>	20 дм <sup>3</sup> /мин
125	от 220 до 7500 дм <sup>3</sup> /мин	1850 дм <sup>3</sup> /мин	15,00 дм <sup>3</sup>	30 дм <sup>3</sup> /мин
150	от 20 до 600 м <sup>3</sup> /ч	150 м <sup>3</sup> /ч	0,025 м <sup>3</sup>	2,5 м <sup>3</sup> /ч
200	от 35 до 1100 м <sup>3</sup> /ч	300 м <sup>3</sup> /ч	0,05 м <sup>3</sup>	5,0 м <sup>3</sup> /ч
250	от 55 до 1700 м <sup>3</sup> /ч	500 м <sup>3</sup> /ч	0,05 м <sup>3</sup>	7,5 м <sup>3</sup> /ч
300	от 80 до 2400 м <sup>3</sup> /ч	750 м <sup>3</sup> /ч	0,10 м <sup>3</sup>	10 м <sup>3</sup> /ч
350	от 110 до 3300 м <sup>3</sup> /ч	1000 м <sup>3</sup> /ч	0,10 м <sup>3</sup>	15 м <sup>3</sup> /ч
400	от 140 до 4200 м <sup>3</sup> /ч	1200 м <sup>3</sup> /ч	0,15 м <sup>3</sup>	20 м <sup>3</sup> /ч
450	от 180 до 5400 м <sup>3</sup> /ч	1500 м <sup>3</sup> /ч	0,25 м <sup>3</sup>	25 м <sup>3</sup> /ч
500	от 220 до 6600 м <sup>3</sup> /ч	2000 м <sup>3</sup> /ч	0,25 м <sup>3</sup>	30 м <sup>3</sup> /ч
600	от 310 до 9600 м <sup>3</sup> /ч	2500 м <sup>3</sup> /ч	0,30 м <sup>3</sup>	40 м <sup>3</sup> /ч

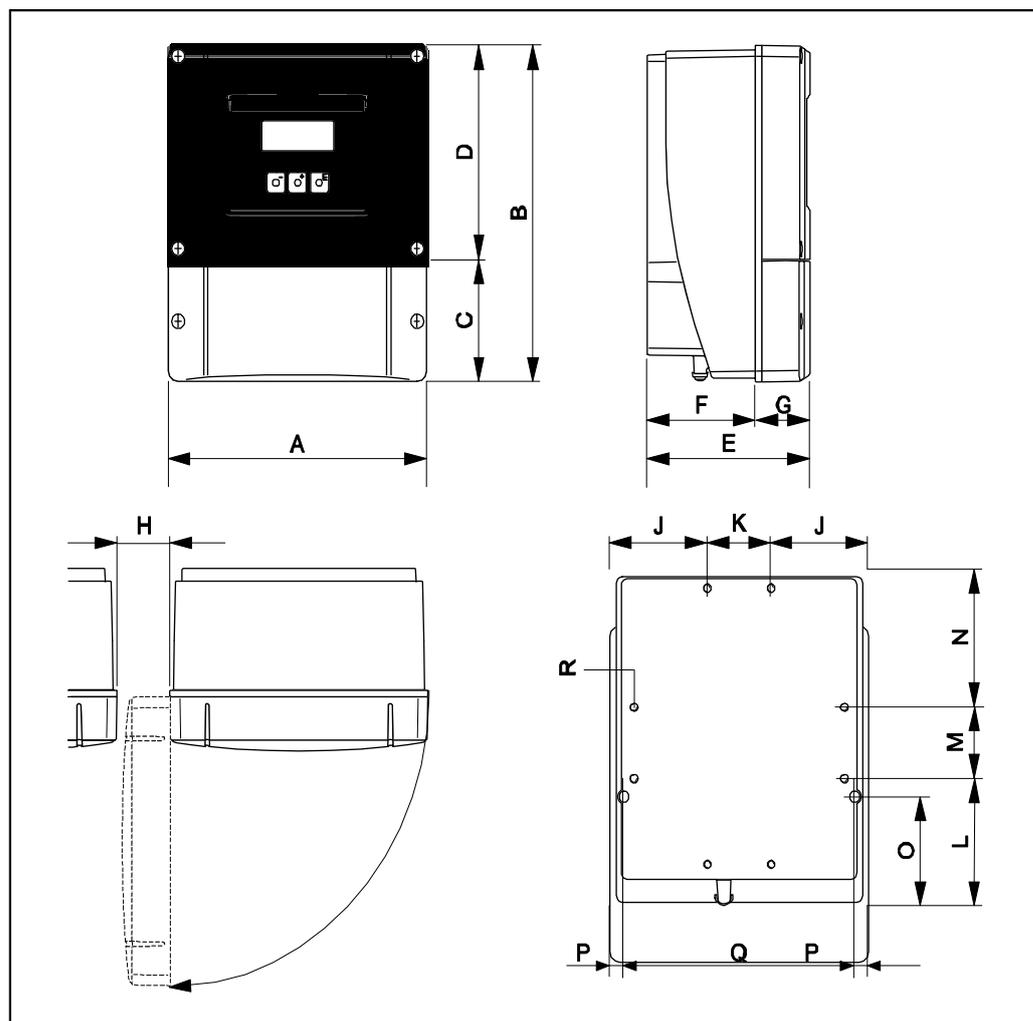
**Потеря давления**

- Никаких потерей давления если датчик установлен на трубе того же номинального диаметра .
- Потери давления для конфигураций, включающих в себя переходники, соответствуют стандарту DIN EN 545 → Страница 18

## Механическая конструкция

Конструкция/размеры

Размеры : Корпус для монтажа на стену (безопасная зона и ПЗГ / зона 2)



80001150

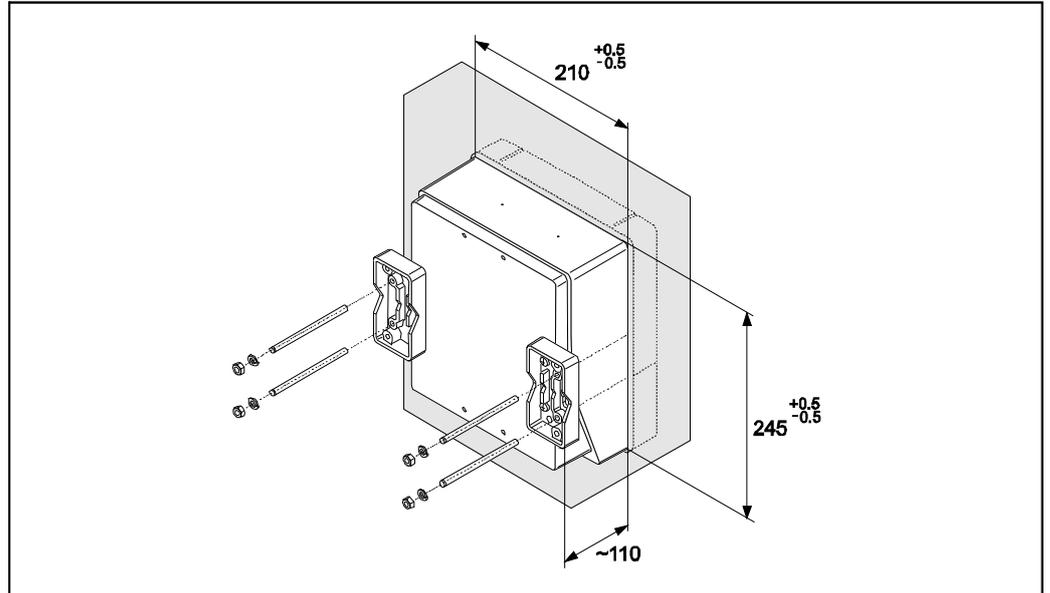
Метрические единицы измерения (мм)

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
215	250	90.5	159.5	135	90	45	>50	81	53	95	53	102	81.5	11.5	192	8xM5

Для монтируемого на стену корпуса существует отдельный монтажный комплект. Его можно заказать на фирме Endress+Hauser в качестве вспомогательного оборудования. Возможны следующие варианты установки:

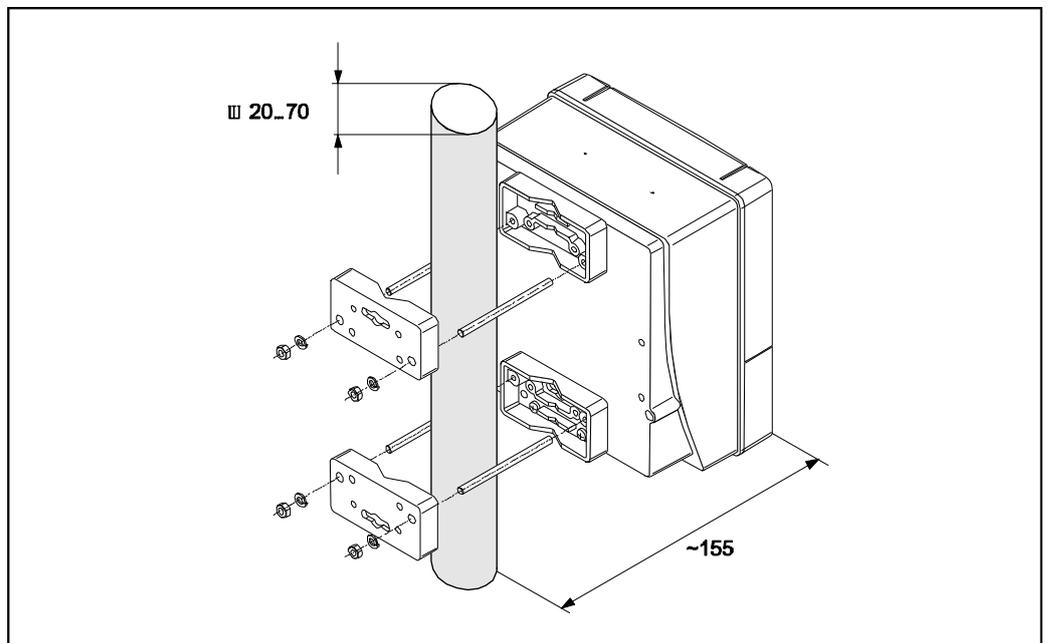
- Установка на панели
- Установка на трубе

#### Установка на панели управления



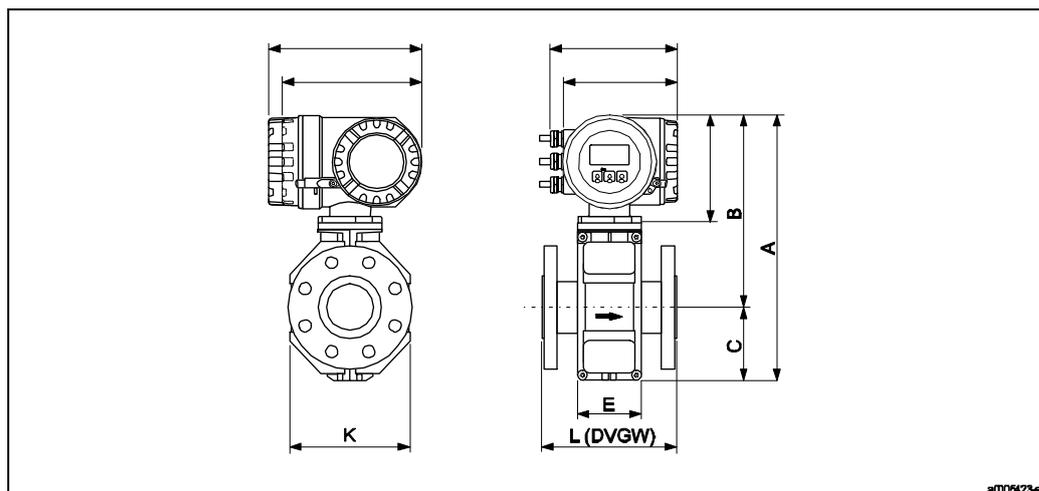
a001131-en

#### Установка на трубе



a001132-en

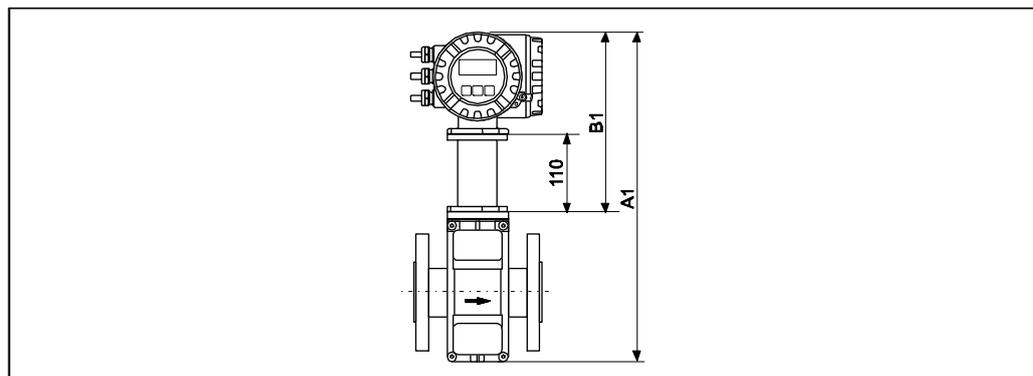
## Компактный вариант ДУ (DN) ≤ 300, Фланцевые соединения в соответствии с EN (DIN) / JIS / AS



DN EN (DIN) / JIS / AS <sup>1)</sup> [MM]	L [MM]	A [MM]	B [MM]	C [MM]	K [MM]	E [MM]
15	200	341	257	84	120	94
25	200	341	257	84	120	94
32	200	341	257	84	120	94
40	200	341	257	84	120	94
50	200	341	257	84	120	94
65	200	391	282	109	180	94
80	200	391	282	109	180	94
100	250	391	282	109	180	94
125	250	472	322	150	260	140
150	300	472	322	150	260	140
200	350	527	347	180	324	156
250	450	577	372	205	400	156
300	500	627	397	230	460	166

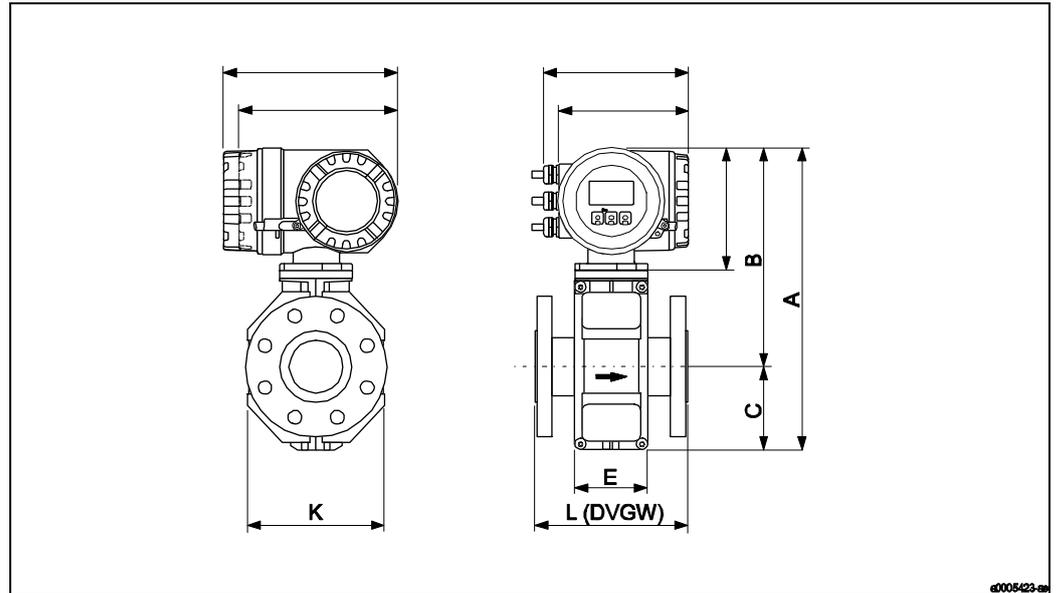
Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.  
<sup>1)</sup> В соответствии со стандартом AS для фланцев можно использовать только DN 25 и DN 50.

## Вариант для высоких температур ДУ (DN) ≤ 300



Размеры A1, B1 = Размера A, B для стандартного компактного варианта + 110 мм

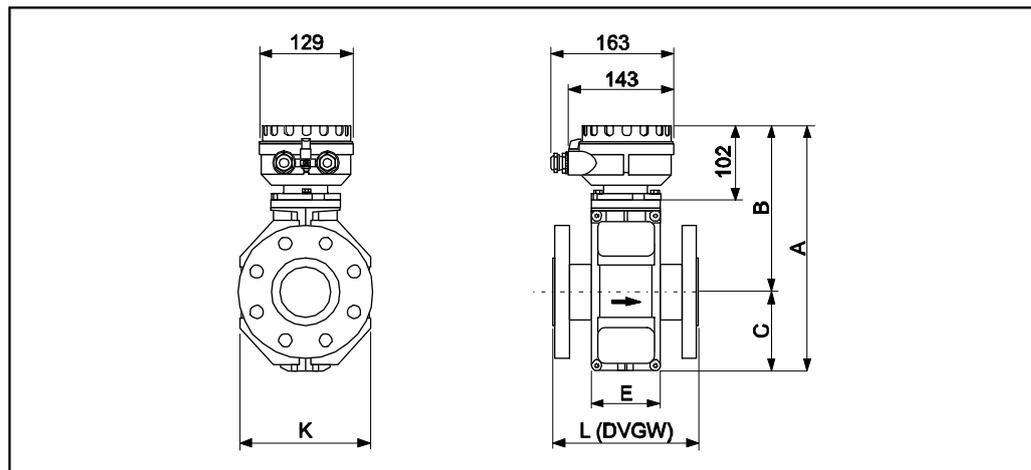
## Компактный вариант ДУ (DN) ≤ 300, Фланцевые соединения в соответствии с ANSI



DN	L	A	B	C	K	E
ANSI [дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]
½"	7.87	13.43	10.12	3.31	4.72	3.70
1"	7.87	13.43	10.12	3.31	4.72	3.70
1 ½"	7.87	13.43	10.12	3.31	4.72	3.70
2"	7.87	13.43	10.12	3.31	4.72	3.70
3"	7.87	15.39	11.10	4.29	7.09	3.70
4"	9.84	15.39	11.10	4.29	7.09	3.70
6"	11.81	18.58	12.68	5.91	10.24	5.51
8"	13.78	20.75	13.66	7.09	12.76	6.14
10"	17.72	22.72	14.65	8.07	15.75	6.14
12"	19.69	24.69	15.63	9.06	18.11	6.54

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.

Вариант с раздельной установкой ДУ ≤ 300, фланцевые соединения в соответствии с EN (DIN) / JIS / AS



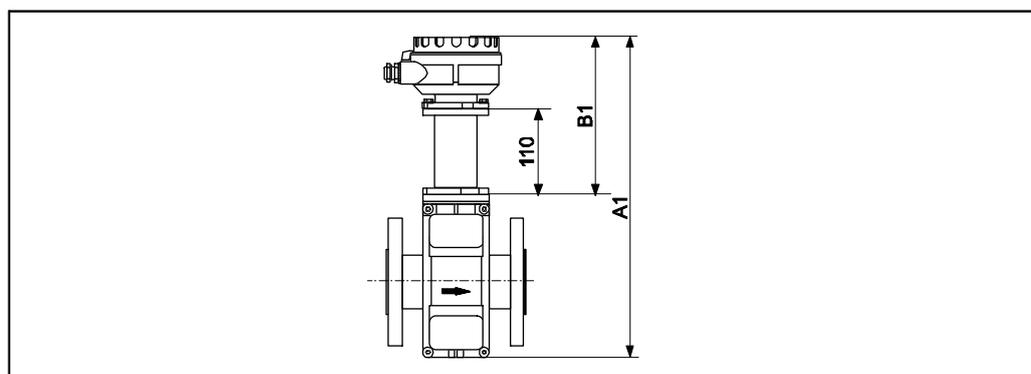
a003219-en

DN (ДУ) EN (DIN) / JIS / AS <sup>1)</sup> [MM]	L [MM]	A [MM]	B [MM]	C [MM]	K [MM]	E [MM]
15	200	286	202	84	120	94
25	200	286	202	84	120	94
32	200	286	202	84	120	94
40	200	286	202	84	120	94
50	200	286	202	84	120	94
65	200	336	227	109	180	94
80	200	336	227	109	180	94
100	250	336	227	109	180	94
125	250	417	267	150	260	140
150	300	417	267	150	260	140
200	350	472	292	180	324	156
250	450	522	317	205	400	156
300	500	572	342	230	460	166

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.

<sup>1)</sup> В соответствии со стандартом AS для фланцев можно использовать только DN 25 и DN 50.

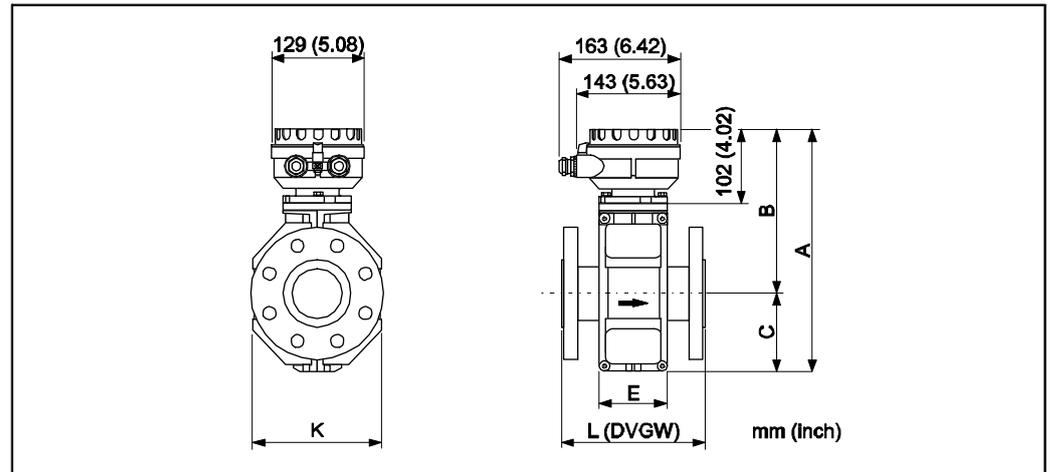
Вариант для высоких температур ДУ (DN) ≤ 300



a006570-en

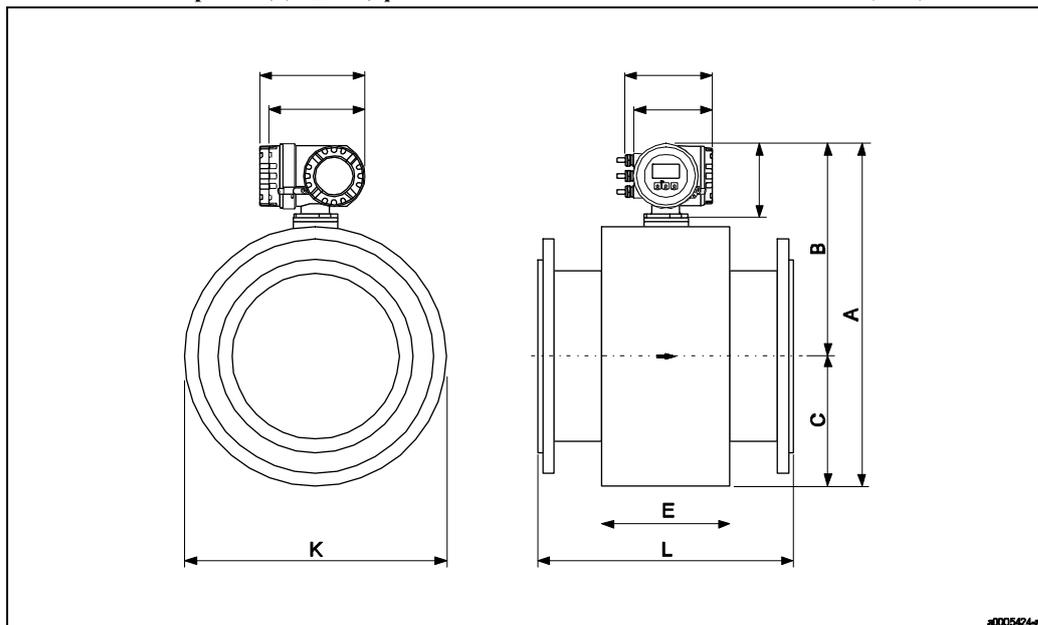
Размеры A1, B1 = Размерам A, B для стандартного компактного варианта + 110 мм

Вариант с раздельной установкой ДУ ≤ 300, фланцевые соединения в соответствии с ANSI



DN (ДУ)	L	A	B	C	K	E
ANSI [дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]
½"	7.87	11.26	7.95	3.31	4.72	3.70
1"	7.87	11.26	7.95	3.31	4.72	3.70
1 ½"	7.87	11.26	7.95	3.31	4.72	3.70
2"	7.87	11.26	7.95	3.31	4.72	3.70
3"	7.87	13.23	8.94	4.29	7.09	3.70
4"	9.84	13.23	8.94	4.29	7.09	3.70
6"	11.81	16.42	10.51	5.91	10.24	5.51
8"	13.78	18.58	11.50	7.08	12.76	6.14
10"	17.72	20.55	12.48	8.07	15.75	6.14
12"	19.69	22.52	13.46	9.06	18.11	6.54

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.

Компактный вариант  $DN \geq 300$ , фланцевые соединения в соответствии с EN (DIN) и ANSI

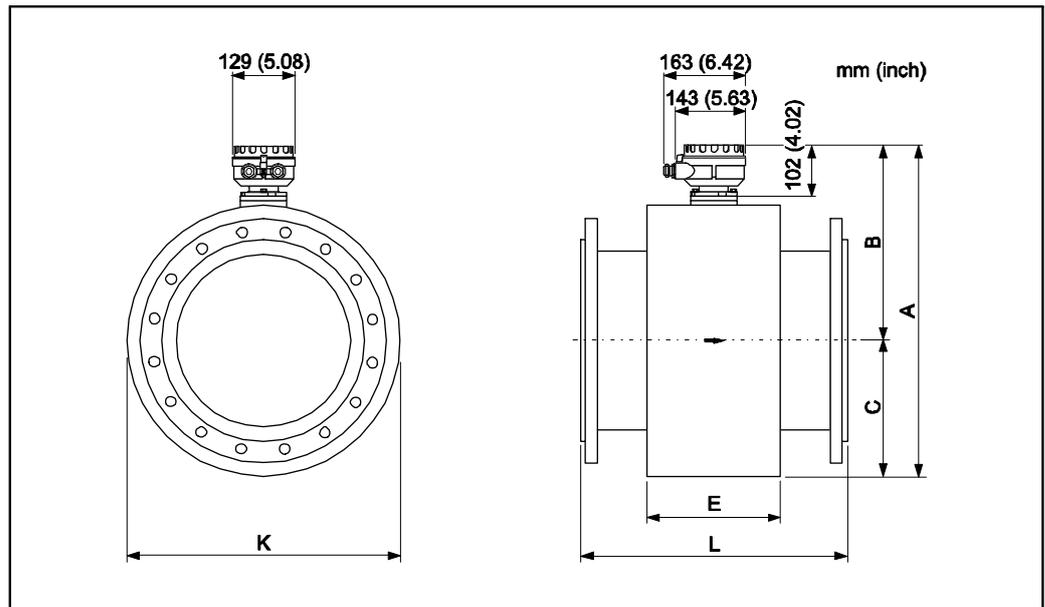
DN (ДУ)	L	A	B	C	K	E
EN (DIN) [мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
350	550	738.5	456.5	282.0	564	276
400	600	790.5	482.5	308.0	616	276
450	650	840.5	507.5	333.0	666	292
500	650	891.5	533.0	358.5	717	292
600	780	995.5	585.0	410.5	821	402

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.

DN (ДУ)	L	A	B	C	K	E
ANSI [дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]
14"	21.65	29.07	17.97	11.10	22.20	10.87
16"	23.62	31.12	19.00	12.12	24.25	10.87
18"	25.59	33.09	19.98	13.11	26.22	11.50
20"	25.59	35.10	20.98	14.12	28.23	11.50
24"	30.71	39.19	23.03	16.16	32.32	15.83

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.

**Вариант с раздельной установкой ДУ ≥ 300, фланцевые соединения в соответствии EN (DIN) и ANSI**



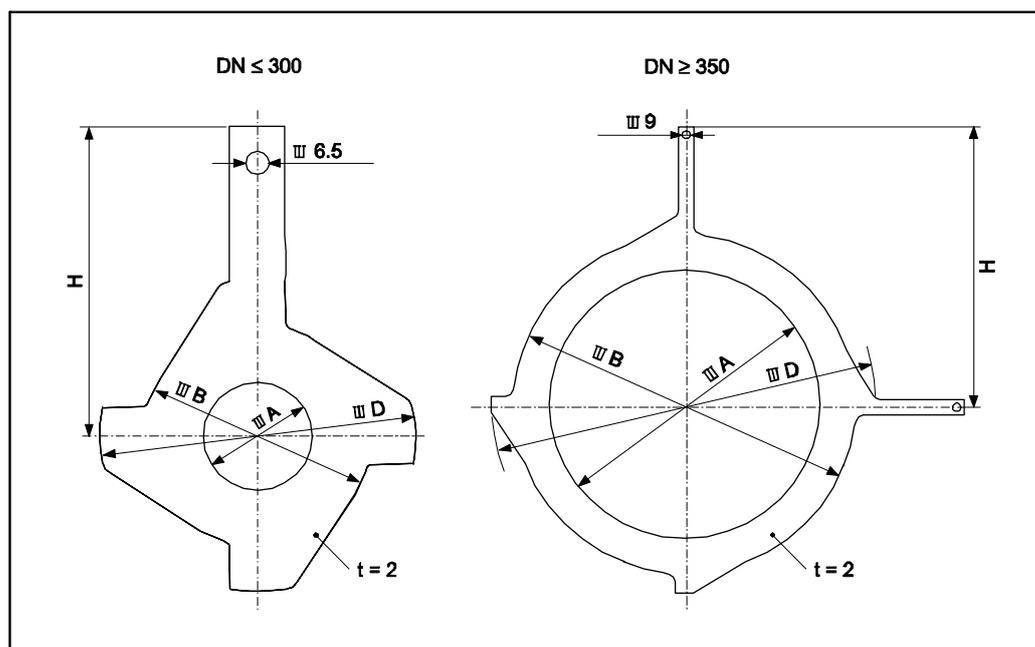
DN (ДУ)	L	A	B	C	K	E
EN (DIN)						
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
350	550	683.5	401.5	282.0	564	276
400	600	735.5	427.5	308.0	616	276
450	650	785.5	452.5	333.0	666	292
500	650	836.5	478.0	358.5	717	292
600	780	940.5	530.0	410.5	821	402

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.

DN (ДУ)	L	A	B	C	K	E
ANSI						
[дюймы]						
14"	21.65	26.91	15.81	11.10	22.20	10.87
16"	23.62	28.96	16.83	12.13	24.25	10.87
18"	25.59	30.93	17.81	13.12	26.22	11.50
20"	25.59	32.93	18.82	14.11	28.23	11.50
24"	30.71	37.03	20.87	16.16	32.32	15.83

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинала давления.

## Пластины (диски) заземления для фланцевых соединений по стандарту EN (DIN) / JIS / AS



a00321-en

DN (ДЮ) <sup>1)</sup> EN(DIN)/JIS/AS <sup>4)</sup> [MM]	A		B [MM]	D [MM]	H [MM]
	PTFE, PFA, PU <sup>5)</sup> [MM]	NR <sup>5)</sup> [MM]			
15	16	–	43	61.5	73
25	26	–	62	77.5	87.5
32	35	–	80	87.5	94.5
40	41	–	82	101	103
50	52	–	101	115.5	108
65	68	53	121	131.5	118
80	80	66	131	154.5	135
100	104	91.5	156	186.5	153
125	130	117	187	206.5	160
150	158	143.5	217	256	184
200	206	192	267	288	205
250	260	245	328	359	240
300 <sup>2)</sup>	312	294.5	375	413	273
300 <sup>3)</sup>	310	–	375	404	268
350 <sup>2)</sup>	343	323.5	433	479	365
400 <sup>2)</sup>	393	371	480	542	395
450 <sup>2)</sup>	439	420	538	583	417
500 <sup>2)</sup>	493	469	592	650	460
600 <sup>2)</sup>	593	566	693	766	522

1) Пластины (диски) заземления для размеров от DN 15 до 250 могут использоваться для всех фланцевых стандартов / номинальных давлений, доступных в качестве стандарта.

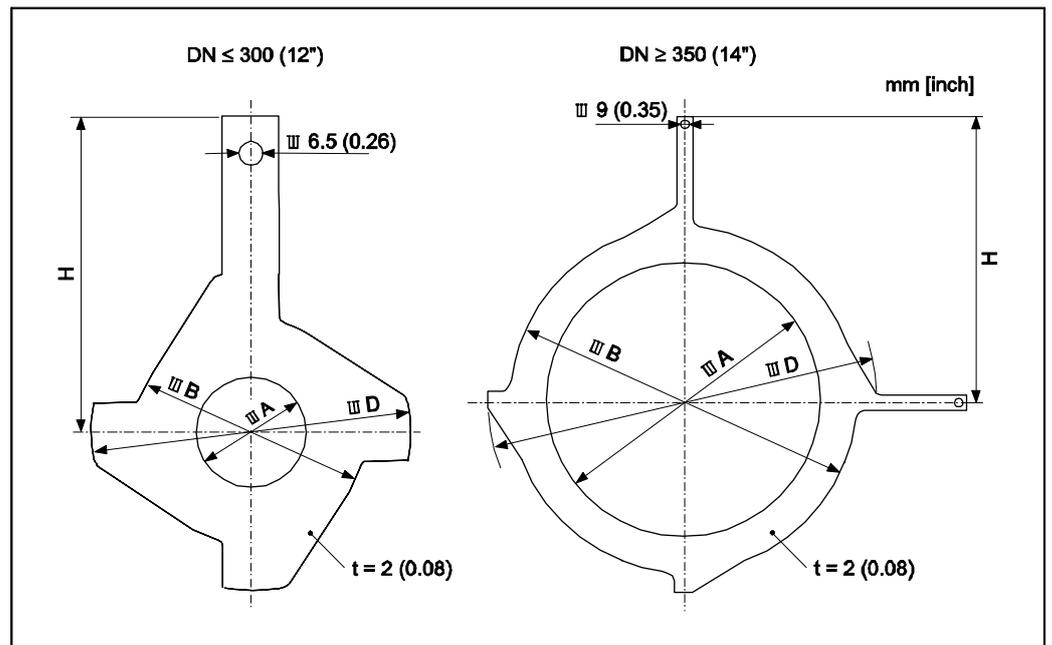
2) PN 10/16, Cl 150

3) PN 25, JIS 10 K/20 K

4) По стандарту AS для фланцев можно использовать только DN 25 и DN 50

5) Сокращения (для футеровки): PU = Полиуретан, NR = Натуральная резина

Пластины (диски) заземления для фланцевых соединений по стандарту ANSI



DN (ДУ) <sup>1)</sup>	A		B	D	H	
	ANSI [дюймы]	PTFE, PFA, PU <sup>2)</sup> [дюймы]				NR <sup>2)</sup> [дюймы]
½"		0.63	–	1.69	2.42	2.87
1"		1.02	–	2.44	3.05	3.44
1 ½"		1.61	–	3.23	3.98	4.06
2"		2.05	–	3.98	4.55	4.25
3"		3.15	2.60	5.16	6.08	5.31
4"		4.09	3.60	6.14	7.34	6.02
6"		6.22	5.65	8.54	10.08	7.24
8"		8.11	7.56	10.51	11.34	8.07
10"		10.24	9.65	12.91	14.13	9.45
12"		12.28	11.59	14.76	16.26	10.75
14"		13.50	12.74	17.05	18.86	14.37
16"		15.47	14.61	18.90	21.34	15.55
18"		17.28	16.54	21.18	22.95	16.42
20"		19.41	18.46	23.31	25.59	18.11
24"		23.35	22.28	27.28	30.16	20.55

1) Пластины (диски) заземления могут использоваться для всех номиналов давления.

2) Сокращения (для футеровки): PU = Полиуретан, NR = Натуральная резина

## Масса

Масса в килограммах

Номинальный диаметр		Масса [кг]							
		Компактная версия			Раздельная версия (исключая кабель)				
		EN (DIN) / AS*	JIS	ANSI	Датчик			Преобразователь (корпус для настенного монтажа)	
EN (DIN) / AS*	JIS				ANSI				
[мм]	дюймы]								
15	½"	6.5	6.5	6.5	4.5	4.5	4.5	6.0	
25	1"	7.3	7.3	7.3	5.3	5.3	5.3	6.0	
32	1 ¼"	8.0	7.3	–	6.0	5.3	–	6.0	
40	1 ½"	9.4	8.3	9.4	7.4	6.3	7.4	6.0	
50	2"	10.6	9.3	10.6	8.6	7.3	8.6	6.0	
65	2 ½"	12.0	11.1	–	10.0	9.1	–	6.0	
80	3"	14.0	12.5	14.0	12.0	10K .5	12.0	6.0	
100	4"	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"	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"	115		175	113		173	6.0	
400	16"	135		205	133		203	6.0	
450	18"	175		255	173		253	6.0	
500	20"	175		285	173		283	6.0	
600	24"	235		405	233		403	6.0	

Преобразователь (компактная версия) 3,4 кг  
 Высокотемпературная версия: +1,5 кг  
 (Информация о массе соответствует стандартному давлению и не включает упаковочный материал)  
 \* Согласно AS, для фланцев доступны только DN (ДУ) 25 и 50

**Материалы**

Корпус преобразователя:

- Корпус компактного и раздельного исполнения: алюминиевое литье с порошковым покрытием

Корпус датчика:

- ДУ 15...300 : алюминиевое литье с порошковым покрытием
- ДУ 350...600 : окрашенная сталь (Amerlock 400)

Измерительная труба:

- ДУ < 350 : Нержавеющая сталь 1.3401 (SS 304) или 1.4306/304L. Для фланцев из углеродистой стали с цинково-алюминиевым защитным покрытием
- ДУ > 300 : Нержавеющая сталь 1.3401/304. Для фланцев из углеродистой стали, покрытой краской Amerlock 400.

Материал фланцев:

- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571 (SS 316Ti); RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (ДУ < 350: с цинково-алюминиевым защитным покрытием; ДУ > 300 с краской Amerlock 400)
- ANSI: A105; F316L (ДУ < 350 с цинково-алюминиевым защитным покрытием; ДУ > 300 с краской Amerlock 400)
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / НП / 1.0425 / 316L (ДУ < 350 с цинково-алюминиевым защитным покрытием; ДУ > 300 с краской Amerlock 400)
- AS 2129:
  - ДУ 25 : A105 или RSt37-2 (S235JRG2), с цинково-алюминиевым защитным покрытием
  - ДУ 50 : A105 или St44-2 (S275JR), с цинково-алюминиевым защитным покрытием
- AS 4087:
  - ДУ 50 : A105 или St44-2 (S275JR), с цинково-алюминиевым защитным покрытием

Пластины заземления: 1.4435/316L или сплав Хастеллой С-22

Материал электродов: 1.4435/316L, платина / родий 80/20, сплав Хастеллой С-22, тантал, покрытие из карбида вольфрама (для электродов из 1.4435), 1.4310/302 (для щеточных электродов)

Материал уплотнителей: согласно DIN EN 1514-1

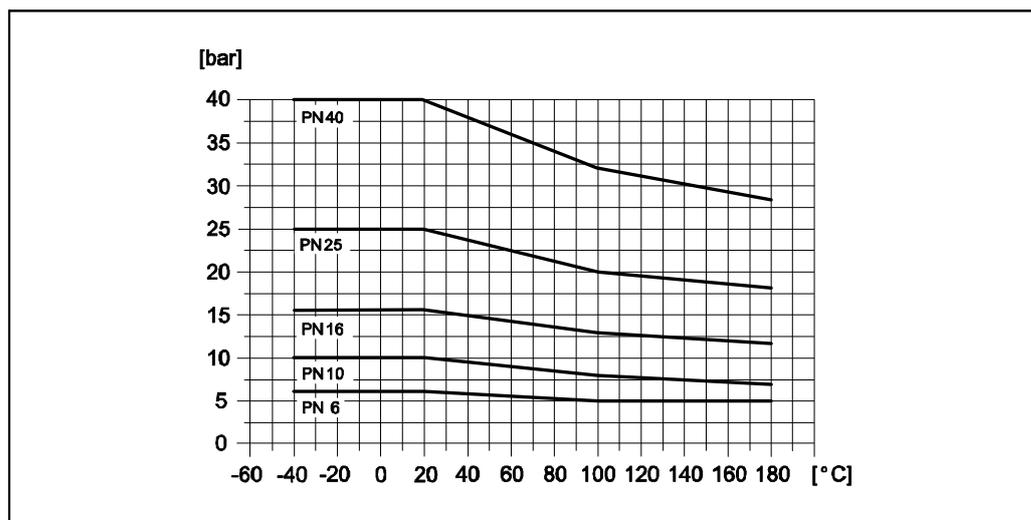
**Кривые нагрузки материала**

Внимание!

На представленных эплорах показаны кривые нагрузки материала (базовые кривые) для различных технологических соединений, в зависимости от температуры текучей среды. При этом максимально допустимая температура текучей среды всегда зависит от материала покрытия (футеровки) датчика и/или материала уплотнителя.

**Фланцевое соединение по стандарту EN 1092-1 (DIN 2501)**

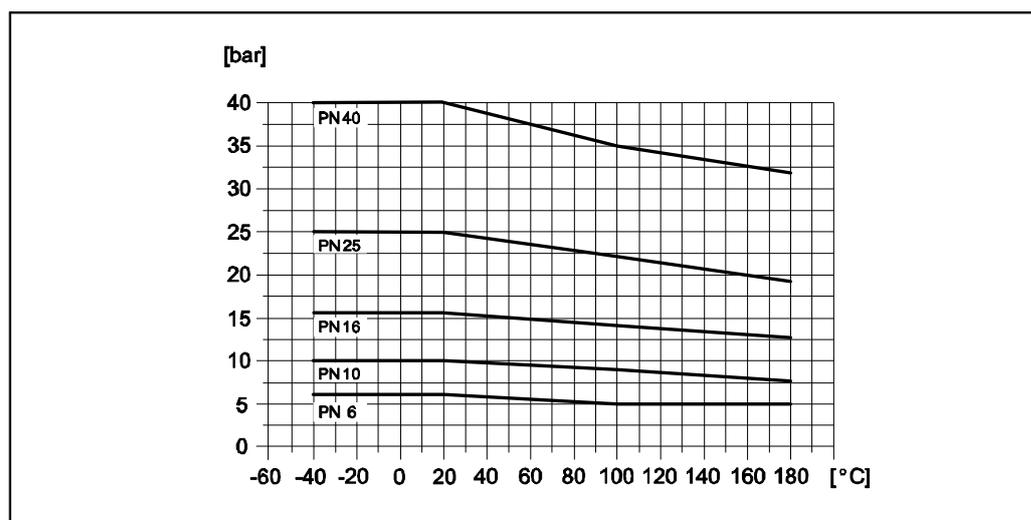
Материал фланца: RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / Fe 410W B



000594en

**Фланцевое соединение по стандарту EN 1092-1 (DIN 2501)**

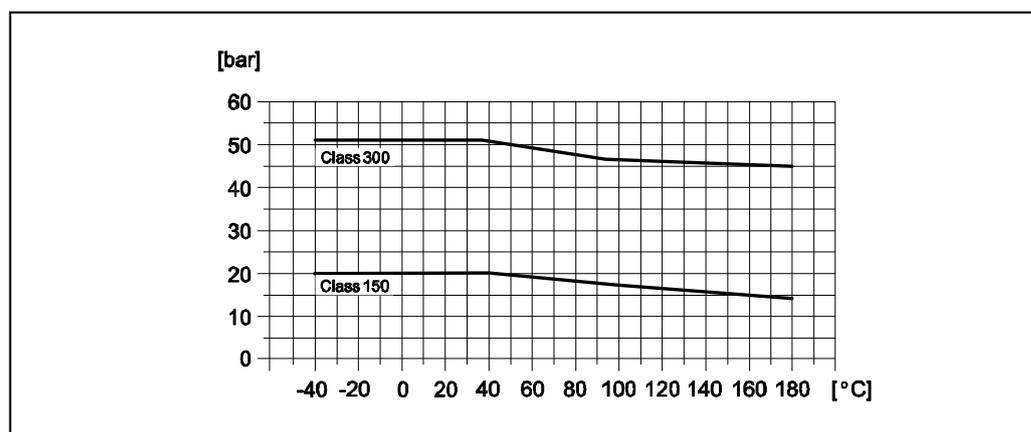
Материал фланца: 316L / 1.4571



a00604-en

**Фланцевое соединение по стандарту ANSI B16.5**

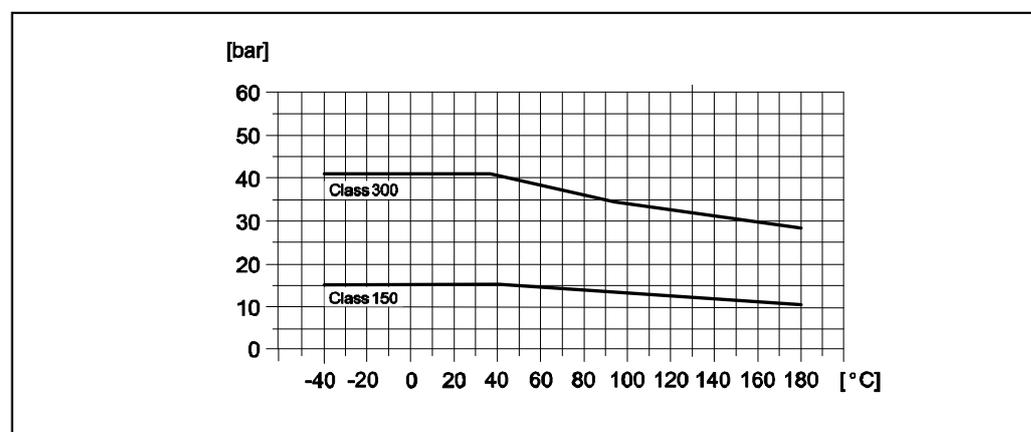
Материал фланца: A105



a00626-en

**Фланцевое соединение по стандарту ANSI B16.5**

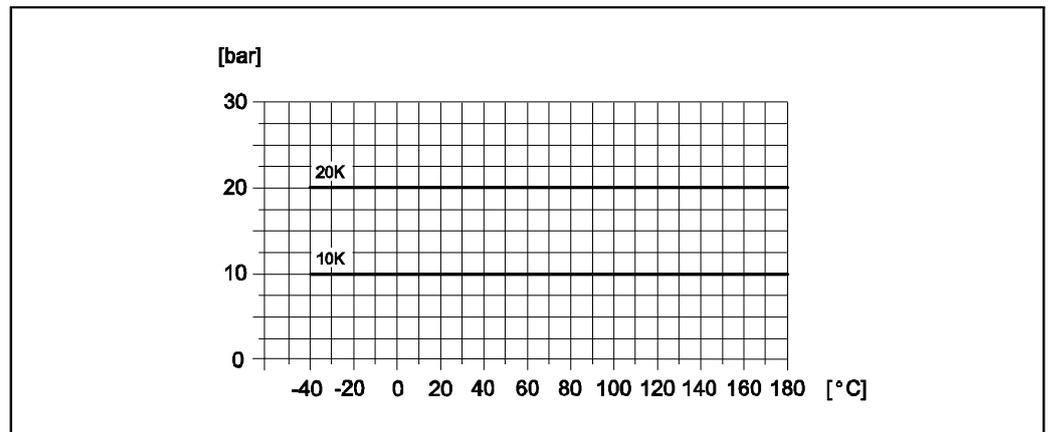
Материал фланца: F316L



a00607-en

**Фланцевое соединение по стандарту JIS B2238**

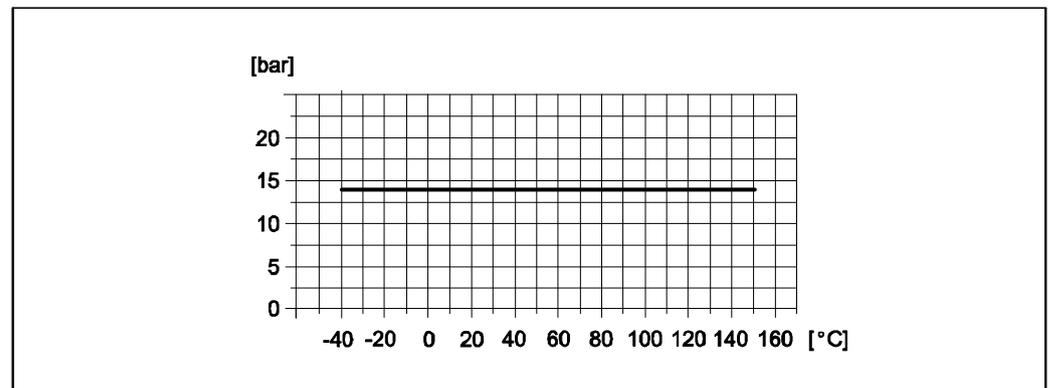
Материал фланца: RSt37-2 (S235JRG2) / H II / 1.0425



a003228-en

**Фланцевое соединение по стандарту AS 2129 Таблица E или AS 4087 Cl. 14**

Материал фланца: A105 / RSt37-2 (S235JRG2) / St44-2 (S275JR)



a005954-en

**Подобранные электроды**

Контрольные (электроды сравнения) и EPD (обнаружение пустой трубы) электроды:

- Стандартные с 1.4435/SS 316L, сплав Хастеллой C-22, тантал, платина / родий 80/20, покрытие из карбида вольфрама (для электродов из 1.4435)
- Дополнительные: только для измерительных электродов из платины/родия 80/20
- Недоступны: для измерительных труб с покрытием из натурального каучука и щеточными электродами

**Технологические соединители**

Фланцевый соединитель:

- EN 1092-1 (DIN 2501; ДУ < 300 : Форма А; ДУ > 300 : Форма В; ДУ 65 PN 16 и ДУ 600 PN 16 исключительно в соответствии с EN 1092-1)
- ANSI B16.5
- JIS B2238
- AS 2129 Table E
- AS 4087 Cl. 14

**Шероховатость поверхности**

- Покрытие с PFA: не более 0.4 мкм
- Электроды: 0.3...0.5 мкм

Информация соответствует смоченным поверхностям

## Интерфейс пользователя

<b>Элементы дисплея</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Жидкокристаллический дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 знаков на строку</li> <li>▪ Задаваемая пользователем конфигурация для отображения различных измеренных значений и переменных состояния</li> <li>▪ 3 сумматора</li> <li>▪ При температуре окружающей среды ниже -20°C (-4°F) читаемость показаний дисплея может ухудшиться.</li> </ul>
<b>Элементы управления</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Местное управление тремя оптическими сенсорными клавишами ( - / + / E )</li> <li>▪ Меню Quick Setup для быстрого ввода в эксплуатацию</li> </ul>
<b>Группы языков</b>	<p>Группы языков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Западная Европа и Америка (WEA): Английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, датский, португальский</li> <li>▪ Восточная Европа и Америка (EEA): Английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский, чешский</li> <li>▪ Южная и Восточная Азия (SEA): Английский, японский, индонезийский</li> <li>▪ Китай (CN): Английский, китайский</li> </ul> <p> <b>Примечание!</b> Языковую группу можно поменять программой «ToF Tool – Fieldtool Package»</p>
<b>Группы языков</b>	по протоколу HART

## Свидетельства и сертификаты

<b>Отметка CE</b>	Расходомер (измерительная система) , описанный в этой инструкции по эксплуатации, отвечает обязательным требованиям, изложенным в Директивах EU. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора отметкой CE.
<b>Отметка C-tick</b>	Расходомер (измерительная система) отвечает требованиям электромагнитной совместимости (EMC) для ACMA (Австралийская организация).
<b>Взрывозащита</b>	Информация по имеющимся в настоящее время взрывозащищенным версиям (ATEX, FM, CSA, etc.) предоставляется компанией E+H по отдельному запросу. Вся информация по вопросам защиты от взрывов имеется в отдельных документах, и при необходимости ее можно получить по заказу.
<b>Санитарно-гигиеническое соответствие</b>	Применимые свидетельства или сертификация отсутствуют.
<b>Свидетельство устройств измерения давления</b>	Все измерительные устройства, включая устройства с номинальным диаметром менее или равным ДУ 25, относятся к Статье 3 (3) Директивы ЕС 97/23/ЕС, разработаны и произведены на основе богатого инженерного опыта. Для устройств с номинальным диаметром, большим ДУ 25 (в зависимости от давления жидкости и рабочего давления), существуют дополнительные свидетельства, в соответствии с категорией II/III.
<b>Сертификация FOUNDATION Fieldbus</b>	<p>Расходомер успешно прошел все проводимые проверочные процедуры, и получил сертификацию и регистрацию Fieldbus Foundation. Таким образом, это устройство соответствует всем требованиям следующих характеристик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сертификация характеристик FOUNDATION Fieldbus</li> <li>▪ Устройство соответствует всем характеристикам FOUNDATION Fieldbus H1</li> <li>▪ Проверка совместимости Test Kit (ITK), ревизия 5.0 (номер сертификации устройства: по запросу)</li> <li>▪ Устройство также может управляться сертифицированными устройствами других производителей</li> <li>▪ Аттестационная проверка физического слоя (Physical Layer Conformance Test) для Fieldbus Foundation</li> </ul>
<b>Сертификация PROFIBUS PA</b>	<p>Расходомер успешно прошел все проводимые проверочные процедуры, и получил сертификацию и регистрацию PNO (PROFIBUS User Organization). Таким образом, это устройство соответствует всем требованиям следующих характеристик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сертификация в соответствии с PROFIBUS Profile Version 3.0 (номер сертификации устройства: можно получить по запросу)</li> <li>▪ Измерительное устройство также может управляться сертифицированными устройствами других производителей (функциональная совместимость)</li> </ul>

## Другие стандарты и руководящие документы

- EN 60529  
Класс защиты корпуса (Код IP)
- EN 61010-1  
Меры защиты электрооборудования для измерения, управления и регулирования, включая лабораторные процедуры.
- IEC/EN 61326  
Электромагнитная совместимость (требования EMC)
- NAMUR NE 21  
Ассоциация по стандартам по управлению и регулированию в химической промышленности
- NAMUR NE 43  
Стандартизация уровня сигнала для информации о поломке цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом
- NAMUR NE 53  
Программное обеспечение рабочих устройств и устройств обработки сигнала с цифровой электронной схемой

## Информация для заказа

По отдельному заказу сервисная служба E+N может предоставить подробную информацию по процедуре заказа, включая информацию по кодам заказа.

## Комплектующие

E+N располагает разнообразными дополнительными средствами для преобразователя и датчика, которые могут быть поставлены по отдельному заказу.



Примечание!

Сервисная служба E+N может предоставить подробную информацию по кодам заказа по Вашему выбору.

## Дополнительная документация

- Измерение расхода (FA005D/06/en)
- Инструкции по эксплуатации прибора Promag 55 (BA119D/06/en, BA120D/06/en)
- Инструкции по эксплуатации прибора Promag 55 PROFIBUS PA (BA124D/06/en, BA125D/06/en)
- Инструкции по эксплуатации прибора Promag 53 FOUNDATION Fieldbus (BA126D/06/en, BA127D/06/en)
- Дополнительная документация по Ex номинальным значениям: ATEX, FM, CSA и т.д.

## Зарегистрированные торговые марки

HART®

Зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation, Austin (Остин), США

PROFIBUS®

Зарегистрированная торговая марка PROFIBUS User Organisation, Karlsruhe (Карлсруэ), Германия

FOUNDATION™ Fieldbus

Зарегистрированная торговая марка Fieldbus Foundation, Austin (Остин), США

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT®, F-CHIP®, FieldCare®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Field-check®, Applicator®

Зарегистрированные или находящиеся в процессе регистрации торговые марки Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

---

## Международная штаб-квартира

---

ООО «Эндресс+Хаузер»  
107076 Москва  
ул. Электrozаводская, д. 33, стр. 2  
Тел. +7 (495) 783-2850  
Факс +7 (495) 783-2855  
info@ru.endress.com

TI071D/06/ru/09.06  
71031360

Endress+Hauser   
People for Process Automation