



## Техническое описание

# Proline Promass 80E, 83E

Расходомер массовый кориолисовый  
 Массовый расходомер с низкой стоимостью владения – замена обычных объемных расходомеров



### Область применения

Принцип измерения, основанный на возбуждении сил Кориолиса, не зависит от физических свойств жидкости, таких как вязкость и плотность.

- Высокоточное измерение расхода различных жидкостей и газов, например, добавок, масел, смазок, кислот, щелочей, лаков, красок, природного газа
- Температура жидкости до +140°C (+284°F)
- Гарантированное качество прибора; возможна очистка CIP/SIP
- Низкая стоимость владения
- Ударопрочный полевой корпус (алюминий), класс защиты IP 67

Сертификаты на применение во взрывоопасной зоне:

- ATEX, FM, CSA, TIIS, IECEx, NEPSI

Сертификаты на использование в пищевой промышленности/санитарно-гигиеническом секторе:

- Сертификат 3A

Совместимость со всеми общепринятыми протоколами передачи данных:

- HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS

Факторы безопасности:

- Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED), SIL-2
- Разрывной диск (опция)

### Преимущества

С помощью измерительных приборов Promass можно одновременно измерять несколько параметров процесса (масса/плотность/температура) в различных рабочих условиях.

### Концепция транзмиттера Proline:

- Модульная конструкция и принцип эксплуатации, которые позволяют повысить эффективность использования расходомера.
- Программные функции дозирования и измерения концентрации, расширяющие область применения расходомера
- Функция диагностики и резервного копирования данных для повышения качества процесса

**Сенсоры Promass**, надежные и проверенные в более чем 100 000 областей применения, обеспечивают следующие преимущества:

- Компактное исполнение прибора для измерения расхода по нескольким переменным процесса
- Невосприимчивость к вибрациям благодаря сбалансированности двухтрубной измерительной системы
- Стойкость к внешним воздействиям благодаря ударопрочной конструкции
- Простая установка вне зависимости от имеющихся входных или выходных прямых участков

# Содержание

<b>Принцип действия и архитектура системы</b> .....	<b>3</b>	<b>Интерфейс пользователя</b> .....	<b>44</b>
Принцип измерения .....	3	Элементы индикации .....	44
Измерительная система .....	4	Элементы управления .....	44
<b>Входные данные</b> .....	<b>6</b>	Языковые группы .....	44
Измеряемая величина .....	6	Дистанционное управление .....	44
Диапазон измерения .....	6	<b>Сертификаты и нормативы</b> .....	<b>45</b>
Рабочий диапазон измерения расхода .....	7	Маркировка CE .....	45
Входной сигнал .....	7	Знак "C-tick" .....	45
<b>Выходные данные</b> .....	<b>7</b>	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению .....	45
Выходной сигнал .....	7	Гигиенические исполнения .....	45
Сигнал при сбое .....	9	Сертификация FOUNDATION Fieldbus .....	45
Нагрузка .....	9	Сертификация PROFIBUS DP/PA .....	45
Отсечка малого расхода .....	9	Сертификация MODBUS .....	45
Гальваническая развязка .....	9	Другие стандарты и рекомендации .....	45
Выход коммутации .....	9	Директива по оборудованию, работающему под давлением .....	45
<b>Питание</b> .....	<b>10</b>	Функциональная безопасность .....	46
Электрическое подключение измерительного прибора .....	10	<b>Размещение заказа</b> .....	<b>46</b>
Электрическое подключение, назначение контактов .....	11	<b>Аксессуары</b> .....	<b>46</b>
Электрическое подключение, отдельное исполнение .....	12	<b>Документация</b> .....	<b>47</b>
Напряжение питания .....	12	<b>Зарегистрированные товарные знаки</b> .....	<b>47</b>
Кабельные вводы .....	12		
Спецификация кабелей, отдельное исполнение .....	12		
Потребляемая мощность .....	13		
Отказ питания .....	13		
Заземление .....	13		
<b>Точностные характеристики</b> .....	<b>14</b>		
Нормальные рабочие условия .....	14		
Максимальная погрешность измерения .....	14		
Повторяемость .....	15		
Влияние температуры жидкости .....	15		
Влияние давления жидкости .....	16		
[% ИЗМ/бар] .....	16		
Технические особенности .....	16		
<b>Рабочие условия: монтаж</b> .....	<b>17</b>		
Инструкции по монтажу .....	17		
Входной и выходной прямые участки .....	20		
Длина соединительного кабеля .....	20		
Давление в системе .....	20		
<b>Рабочие условия: окружающая среда</b> .....	<b>20</b>		
Диапазон температуры окружающей среды .....	20		
Температура хранения .....	20		
Степень защиты .....	20		
Ударопрочность .....	20		
Виброустойчивость .....	20		
Электромагнитная совместимость .....	20		
<b>Рабочие условия: процесс</b> .....	<b>21</b>		
Диапазон температур продукта .....	21		
Диапазон давления жидкости (номинальное давление) .....	21		
Разрывной диск в корпусе сенсора (дополнительно) .....	21		
Пределы расхода .....	21		
Потери давления .....	21		
<b>Механическая конструкция</b> .....	<b>23</b>		
Конструкция, размеры .....	23		
Разрывной диск .....	39		
Вес .....	40		
Материалы .....	40		
Кривые нагрузок на материал .....	41		
Присоединения к процессу .....	44		

## Принцип действия и архитектура системы

**Принцип измерения** Принцип измерения основан на управляемой генерации сил Кориолиса. Эти силы всегда возникают в системе, в которой одновременно присутствуют поступательное и вращательное движения.

$$F_C = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

$F_C$  = сила Кориолиса

$\Delta m$  = движущаяся масса

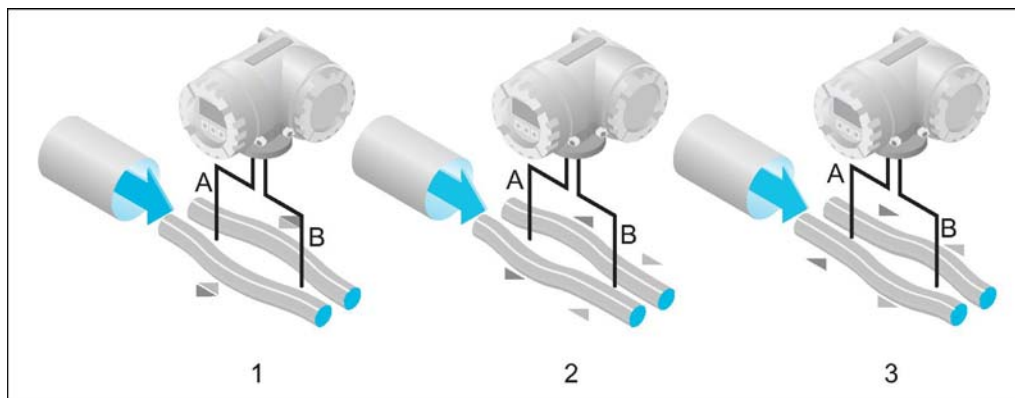
$\omega$  = скорость вращения

$v$  = радиальная скорость во вращающейся или колеблющейся системе

Величина силы Кориолиса зависит от движущейся массы  $\Delta m$ , скорости ее перемещения  $v$  в системе и, следовательно, массового расхода. Вместо постоянной угловой скорости  $\omega$  в сенсоре Promass создается колебательное движение.

Две параллельные измерительные трубы сенсора с движущейся по ним жидкостью колеблются в противофазе наподобие вибровилки. Возникающие в измерительной трубе силы Кориолиса вызывают разность фаз в колебаниях трубы (см. рисунок):

- При нулевом расходе, т.е. когда жидкость неподвижна, эти две трубы колеблются синфазно (1).
- При возникновении массового расхода колебание на входе в трубу замедляется (2), а на выходе ускоряется (3).



Разность фаз (A-B) увеличивается по мере увеличения массового расхода. Электродинамические датчики регистрируют колебания труб на входе и выходе. Равновесие системы обеспечивается за счет колебания двух измерительных труб в противофазе. Эффективность данного принципа измерения не зависит от температуры, давления, вязкости, проводимости продукта и профиля потока.

### Измерение объемного расхода

Колебание измерительных труб всегда возбуждается строго на заданной резонансной частоте. При изменении массы и, как следствие, плотности колеблющейся системы (состоящей из измерительных труб и продукта) частота колебаний автоматически корректируется. Следовательно, резонансная частота зависит только от плотности продукта. Рассчитанное таким образом значение плотности и значение массового расхода можно использовать для расчета объемного расхода.

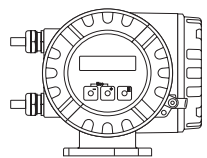
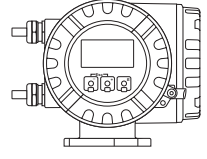
Для расчета компенсации температурного воздействия параллельно замеряется температура измерительных труб.

**Измерительная система**

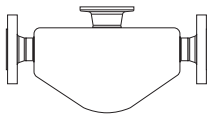
Измерительная система состоит из трансмиттера и сенсора. Варианты исполнения:

- Компактное исполнение: трансмиттер и сенсор составляют единую механическую конструкцию.
- Раздельное исполнение: трансмиттер и сенсор устанавливаются физически раздельно и соединяются кабелем.

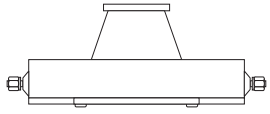
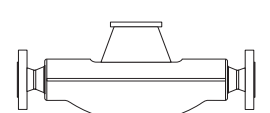
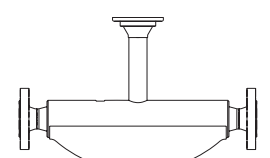
**Трансмиситтер**

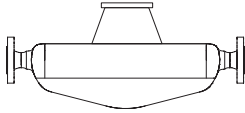
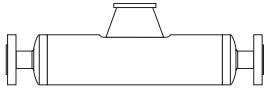
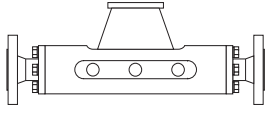
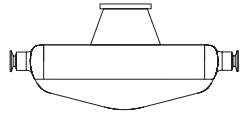
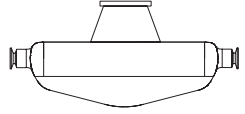
<p><b>Promass 80</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двухстрочный жидкокристаллический дисплей</li> <li>■ Кнопочное управление</li> </ul>
<p><b>Promass 83</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Четырехстрочный жидкокристаллический дисплей</li> <li>■ Сенсорное управление</li> <li>■ Настройка прибора с помощью меню "Quick Setup" (Быстрая настройка) в соответствии с областью применения</li> <li>■ Измерение массового расхода, объемного расхода, плотности и температуры, а также вычисление других величин (например, концентрации жидкости)</li> </ul>

**Сенсор E**

<p><b>E</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Универсальный сенсор, идеальный выбор для замены объемных расходомеров</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 8...50 (3/8"...2")</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316L</li> </ul>	<p>Документ TI061D</p>
--	--	----------------------------

**Информация о других сенсорах приведена в специальной документации**

<p><b>A</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Однотрубная система для высокоточного измерения очень малых расходов</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 1...4 (1/24"...1/8")</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316L, сплав Alloy C-22 DIN 2.4602 (присоединение к процессу)</li> </ul>	<p>Документ TI054D</p>
<p><b>F</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Универсальный сенсор для измерения продукта при температуре до +200°C (+392°F)</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 8...250 (3/8"...10")</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316L, Alloy C-22 DIN 2.4602</li> </ul>	<p>Документ TI101D</p>
<p><b>F (высокотемпературное исполнение)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Универсальный высокотемпературный сенсор для измерения расхода жидкости при температуре до +350°C (+662°F).</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 25, 50, 80 (1", 2", 3")</li> <li>■ Материал: Alloy C-22, DIN 2.4602, EN 1.4404/ASTM 316L</li> </ul>	

<b>H</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Труба с одним изгибом</li> <li>■ Низкие потери давления и химически устойчивый материал</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 8...50 (3/8"...2")</li> <li>■ Материал: цирконий 702/R 60702, тантал 2.5W</li> </ul>	Документ T1074D
<b>I</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Прибор с одиночной прямой трубой</li> <li>■ Минимальное напряжение сдвига для жидкости</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 8...80 (3/8"...3")</li> <li>■ Материал: титан, Ti класс 2, Ti класс 9</li> </ul>	Документ T1075D
<b>M</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ударопрочный сенсор для экстремальных рабочих давлений, сложных условий измерения (требование наличия вторичного кожуха, температура продукта до +150°C (+302°F))</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 8...80 (3/8"...3")</li> <li>■ Материал: титан, Ti класс 2, Ti класс 9</li> </ul>	Документ T1102D
<b>P</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Труба с одним изгибом, минимальное напряжение сдвига для жидкости.</li> <li>■ Гигиеническое исполнение с документацией для применения в биологической отрасли, низкие потери давления, для температур жидкости до +200°C (+392°F).</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 8...50 (3/8"...2")</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь EN 1.4435/ASTM 316L</li> </ul>	Документ T1078D
<b>S</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Труба с одним изгибом Гигиеническое исполнение, низкие потери давления, температура продукта до +150°C (+302°F)</li> <li>■ Номинальные диаметры DN 8...50 (3/8"...2")</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь, EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4435/ASTM 316L</li> </ul>	Документ T1076D

## Входные данные

### Измеряемая величина

- Массовый расход (пропорционален разности фаз между двумя датчиками, установленными на измерительной трубе, которые регистрируют фазовый сдвиг колебаний)
- Плотность жидкости (пропорциональна резонансной частоте измерительной трубы)
- Температура жидкости (измеряется с помощью датчиков температуры)

### Диапазон измерения

#### Диапазоны измерения для жидкостей

DN		Максимальный диапазон измерения (жидкость) $\dot{m}_{\text{мин.}(F)} \dots \dot{m}_{\text{макс.}(F)}$	
[мм]	[дюймы]	[кг/ч]	[фунт/мин]
8	3/8"	0...2000	0...73,5
15	1/2"	0...6500	0...238
25	1"	0...18 000	0...660
40	1 1/2"	0...45 000	0...1650
50	2"	0...70 000	0...2570
80	3"	0...180 000	0...6600

#### Диапазоны измерения для газов

Верхний предел диапазона измерения зависит от плотности газа. Для расчета верхнего предела диапазона измерения используется приведенная ниже формула:

$$\dot{m}_{\text{макс.}(G)} = \dot{m}_{\text{макс.}(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [кг/м}^3\text{]}$$

$\dot{m}_{\text{макс.}(G)}$  = верхний предел диапазона измерения для газов [кг/ч]

$\dot{m}_{\text{макс.}(F)}$  = верхний предел диапазона измерения для жидкостей [кг/ч]

$\rho_{(G)}$  = плотность газа [кг/м<sup>3</sup>] при рабочих условиях процесса

DN		x
[мм]	[дюймы]	
8	3/8"	85
15	1/2"	110
25	1"	125
40	1 1/2"	125
50	2"	125
80	3"	155

В данном случае  $\dot{m}_{\text{макс.}(G)}$  не может превышать  $\dot{m}_{\text{макс.}(F)}$

*Пример расчета для газа:*

- Тип сенсора: Promass E, DN 50
- Газ: воздух с плотностью 60,3 кг/м<sup>3</sup> (при 20°C и 50 бар)
- Диапазон измерения (жидкость): 70 000 кг/ч
- x = 125 (для Promass E, DN 50)

Верхний предел диапазона измерения:

$$\dot{m}_{\text{макс.}(G)} = \dot{m}_{\text{макс.}(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [кг/м}^3\text{]} = 70\,000 \text{ кг/ч} \cdot 60,3 \text{ кг/м}^3 \div 125 \text{ кг/м}^3 = 33\,800 \text{ кг/ч}$$

*Рекомендуемый верхний предел диапазон измерения*

См. информацию в разделе "Пределы расхода" → стр. 21 и далее.

**Рабочий диапазон измерения расхода** Более 1000:1. При выходе значений расхода за предварительно установленные пределы максимального диапазона перегрузка усилителя отсутствует, т.е. сумматор регистрирует значения в нормальном режиме.

**Входной сигнал** **Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход)**  
 $U = 3 \dots 30$  В пост. тока,  $R_i = 5$  кОм, гальванически развязанный.  
 Настраиваемые параметры: сброс сумматора, режим подавления измерений, сброс сообщения об ошибке, запуск коррекции нулевой точки, начало/окончание дозирования (опция), сброс сумматора для дозирования (опция).

**Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход) с PROFIBUS DP**

$U = 3 \dots 30$  В пост. тока,  $R_i = 3$  кОм, гальванически развязанный.  
 Уровень переключения:  $\pm 3 \dots \pm 30$  В пост. тока, не зависит от полярности.  
 Настраиваемые параметры: режим подавления измерений, сброс сообщения об ошибке, запуск коррекции нулевой точки, начало/окончание дозирования (опция), сброс сумматора для дозирования (опция).

**Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход) при наличии MODBUS RS485**

$U = 3 \dots 30$  В пост. тока,  $R_i = 3$  кОм, гальванически развязанный.  
 Уровень переключения:  $\pm 3 \dots \pm 30$  В пост. тока, не зависит от полярности.  
 Настраиваемые параметры: сброс сумматора, режим подавления измерений, сброс сообщения об ошибке, запуск коррекции нулевой точки.

**Токовый вход (только Promass 83)**

Активный/пассивный по выбору, гальванически развязанный, разрешение: 2 А.

- Активный: 4...20 мА,  $R_L < 700$  Ом,  $U_{\text{вых.}} = 24$  В пост. тока с защитой от короткого замыкания
- Пассивный: 0/4...20 мА,  $R_i = 150$  Ом,  $U_{\text{макс.}} = 30$  В пост. тока

## Выходные данные

**Выходной сигнал** **Promass 80**

*Токовый выход*

Активный/пассивный по выбору, гальванически развязанный, выбор постоянной времени (0,05...100 сек.), выбор верхнего предела диапазона измерения, температурный коэффициент: обычно 0,005% ВПД/°С, разрешение: 0,5 мкА

- Активный: 0/4...20 мА,  $R_L < 700$  Ом (для HART  $R_L \geq 250$  Ом)
- Пассивный: 4...20 мА; напряжение питания  $V_S 18 \dots 30$  В пост. тока;  $R_i \geq 150$  Ом

*Импульсный/частотный выход*

Пассивный, открытый коллектор, 30 В пост. тока, 250 мА, гальванически изолированный

- Частотный выход: диапазон частоты 2...1000 Гц ( $f_{\text{макс.}} = 1250$  Гц), соотношение вкл./выкл. 1:1, максимальная длительность импульса 2 сек.
- Импульсный выход: существует возможность выбора значения и полярности импульса, а также настройки длительности импульса (0,5...2000 мс).

*Интерфейс PROFIBUS PA*

- PROFIBUS PA в соответствии с EN 50170, том 2, IEC 61158-2 (MBP), гальванически развязанный
- Версия профиля 3.0
- Потребляемый ток: 11 мА
- Допустимое напряжение питания: 9...32 В
- Подключение по шине со встроенной защитой от перемены полярности
- Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 мА
- Скорость передачи данных: 31,25 кбит/с
- Кодирование сигналов: Manchester II
- Функциональные блоки: 4 аналоговых входа, 2 сумматора
- Выходные данные: массовый расход, объемный расход, плотность, температура, сумматор
- Входные данные: режим подавления измерений (вкл./выкл.), коррекция нулевой точки, режим измерения, управление сумматором
- Установка адреса системной шины с помощью миниатюрных переключателей или местного дисплея (опция)

**Promass 83***Токовый выход*

Активный/пассивный по выбору, гальванически развязанный, выбор постоянной времени (0,05...100 сек.), выбор верхнего предела диапазона измерения, температурный коэффициент: обычно 0,005% ВПД/°С, разрешение: 0,5 мкА

- Активный: 0/4...20 мА,  $R_L < 700 \text{ Ом}$  (для HART  $R_L \geq 250 \text{ Ом}$ )
- Пассивный: 4...20 мА; напряжение питания  $V_S$  18...30 В пост. тока;  $R_i \geq 150 \text{ Ом}$

*Импульсный/частотный выход*

Активный/пассивный по выбору, гальванически изолированный

- Активный: 24 В пост. тока, 25 мА (макс. 250 мА в течение 20 мсек),  $R_L > 100 \text{ Ом}$
- Пассивный: открытый коллектор, 30 В пост. тока, 250 мА
- Частотный выход: диапазон частоты 2...10 000 Гц ( $f_{\max} = 12\,500 \text{ Гц}$ ), соотношение вкл./выкл. 1:1, максимальная длительность импульса 2 сек.
- Импульсный выход: существует возможность выбора значения и полярности импульса, а также настройки длительности импульса (0,05...2000 мс).

*Интерфейс PROFIBUS DP*

- PROFIBUS DP в соответствии с EN 50170, том 2
- Версия профиля 3.0
- Скорость передачи данных: от 9,6 кБод до 12 МБод
- Автоматическое определение скорости передачи данных
- Кодирование сигналов: код NRZ
- Функциональные блоки: 6 аналоговых входа, 3 сумматора
- Выходные данные: массовый расход, объемный расход, скорректированный объемный расход, плотность, эталонная плотность, температура, сумматоры 1-3
- Входные данные: режим подавления измерений (вкл./выкл.), коррекция нулевой точки, режим измерения, управление сумматором
- Установка адреса системной шины с помощью миниатюрных переключателей или местного дисплея (опция)
- Возможные комбинации выходных сигналов → стр. 11

*Интерфейс PROFIBUS PA*

- PROFIBUS PA в соответствии с EN 50170, том 2, IEC 61158-2 (MBP), гальванически развязанный
- Скорость передачи данных: 31,25 кбит/с
- Потребляемый ток: 11 мА
- Допустимое напряжение питания: 9...32 В
- Подключение по шине со встроенной защитой от перемены полярности
- Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 мА
- Кодирование сигналов: Manchester II
- Функциональные блоки: 6 аналоговых входа, 3 сумматора
- Выходные данные: массовый расход, объемный расход, скорректированный объемный расход, плотность, эталонная плотность, температура, сумматоры 1-3
- Входные данные: режим подавления измерений (вкл./выкл.), коррекция нулевой точки, режим измерения, управление сумматором
- Установка адреса системной шины с помощью миниатюрных переключателей или местного дисплея (опция)
- Возможные комбинации выходных сигналов → стр. 11

*Интерфейс MODBUS*

- Тип устройства MODBUS: ведомое
- Диапазон адресов: 1...247
- Поддерживаемые коды функций: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Широковещательная передача: поддержка для кодов функций 06, 16, 23
- Физический интерфейс: RS485 в соответствии со стандартом EIA/TIA-485
- Поддерживаемые скорости передачи: 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бод
- Режим передачи: RTU или ASCII
- Время отклика:
  - Прямой доступ к данным = около 25...50 мс
  - Буфер автоматического сканирования (диапазон данных) = около 3...5 мс
- Возможные комбинации выходных сигналов → стр. 11



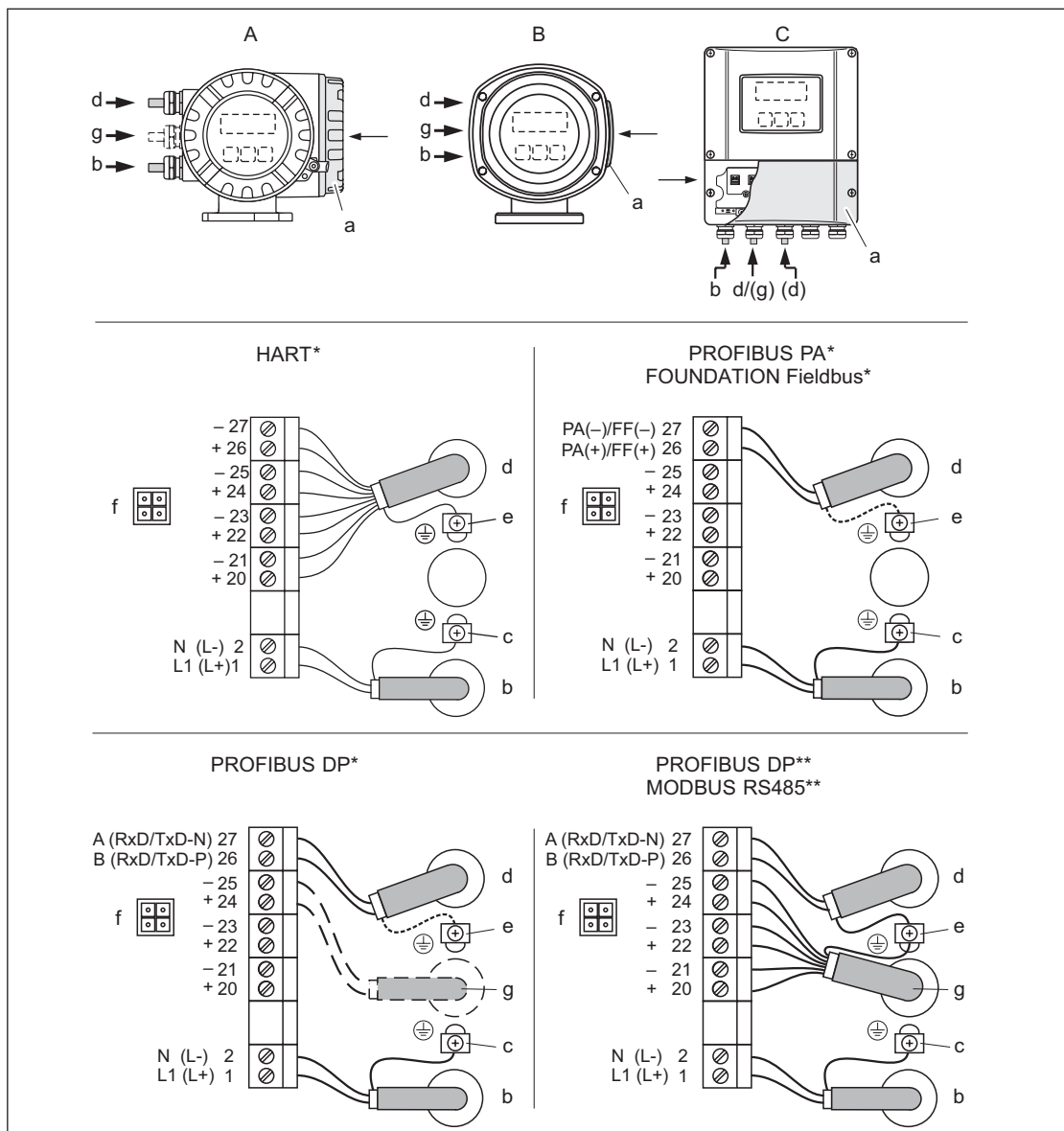
*Интерфейс FOUNDATION Fieldbus*

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, гальванически развязанный
- Скорость передачи данных: 31,25 кбит/с
- Потребляемый ток: 12 мА
- Допустимое напряжение питания: 9...32 В
- Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 мА
- Подключение по шине со встроенной защитой от перемены полярности
- Кодирование сигналов: Manchester II
- Версия ИТК 5.01
- Функциональные блоки:
  - 8 аналоговых входов (время выполнения: 18 мс на каждом)
  - 1 цифровой выход (18 мс)
  - 1 PID (25 мс)
  - 1 арифметический блок (20 мс)
  - 1 селектор входа (20 мс)
  - 1 характеризатор сигнала (20 мс)
  - 1 интегратор (18 мс)
- Количество VCR: 38
- Количество связанных объектов в VFD: 40
- Выходные данные: массовый расход, объемный расход, скорректированный объемный расход, плотность, эталонная плотность, температура, сумматоры 1-3
- Входные данные: режим подавления измерений (вкл./выкл.), коррекция нулевой точки, режим измерения, сброс сумматора
- Поддержка функции Link Master (LM)

<b>Сигнал при сбое</b>	<p><b>Токовый выход</b></p> <p>Выбор отказоустойчивого режима (например, в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43)</p> <p><b>Импульсный/частотный выход</b></p> <p>Выбор отказоустойчивого режима</p> <p><b>Выход для сигнала состояния (Promass 80)</b></p> <p>Непроводящий при сбое или отключении питания</p> <p><b>Релейный выход (Promass 83)</b></p> <p>Неактивен при сбое или отключении питания</p>
<b>Нагрузка</b>	См. "Выходной сигнал".
<b>Отсечка малого расхода</b>	Установка отсечки малого расхода.
<b>Гальваническая развязка</b>	Все входные и выходные цепи, цепь питания гальванически развязаны.
<b>Выход коммутации</b>	<p><b>Выход для сигнала состояния (Promass 80)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Открытый коллектор</li> <li>■ Макс. 30 В пост. тока/250 мА</li> <li>■ Гальванически развязанный</li> <li>■ Настраиваемые параметры: сообщения об ошибках, контроль заполнения трубопровода (Empty Pipe Detection, EPD), направление потока, предельные значения</li> </ul> <p><b>Релейный выход (Promass 83)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Макс. 30 В/0,5 А пер. тока; 60 В/0,1 А пост. тока</li> <li>■ Гальванически развязанный</li> <li>■ Предлагаются нормально замкнутые (НЗ, или замыкающие) или нормально разомкнутые (НР, или замыкающие) контакты (заводская установка: реле 1 = НР, реле 2 = НЗ)</li> </ul>

## Питание

Электрическое подключение измерительного прибора



Подключение трансмиттера, поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм<sup>2</sup>

A Вид А (полевой корпус)

B Вид В (полевой корпус из нержавеющей стали)

C Вид С (настенный корпус)

\*) Коммуникационный модуль с фиксированным назначением контактов

\*\*\*) Коммуникационный модуль с гибким назначением контактов

a Крышка клеммного отсека

b Кабель питания: 85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока

Клемма 1: L1 для переменного тока, L+ для постоянного тока

Клемма 2: N для переменного тока, L- для постоянного тока

c Клемма заземления для защитного заземления

d Сигнальный кабель: см. раздел "Назначение контактов" → стр. 11

Кабель Fieldbus:

Клемма 26: DP (B) / PA (+) / FF (+) / MODBUS RS485 (B) / (PA, FF: с защитой от перемены полярности)

Клемма 27: DP (A) / PA (-) / FF (-) / MODBUS RS485 (A) / (PA, FF: с защитой от перемены полярности)

e Клемма заземления для экрана сигнального кабеля/кабеля Fieldbus/линии RS485

f Адаптер для подключения служебного интерфейса FXA 193 (Fieldcheck, FieldCare)

g Сигнальный кабель: см. раздел "Назначение контактов" → стр. 11

h Кабель для подключения внешних устройств (только для PROFIBUS DP с коммуникационным модулем с фиксированным назначением контактов):

Клемма 24: +5 В

Клемма 25: DGND

**Электрическое  
подключение,  
назначение  
контактов****Promass 80**

Код заказа	Номер клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
80***_*****A	–	–	Частотный выход	Токовый выход, HART
80***_*****D	Вход для сигнала состояния	Выход для сигнала состояния	Частотный выход	Токовый выход, HART
80***_*****H	–	–	–	PROFIBUS PA
80***_*****S	–	–	Частотный выход, Ex i, пассивный	Токовый выход, Ex i, активный, HART
80***_*****T	–	–	Частотный выход, Ex i, пассивный	Токовый выход, Ex i, пассивный, HART
80***_*****8	Вход для сигнала состояния	Частотный выход	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART

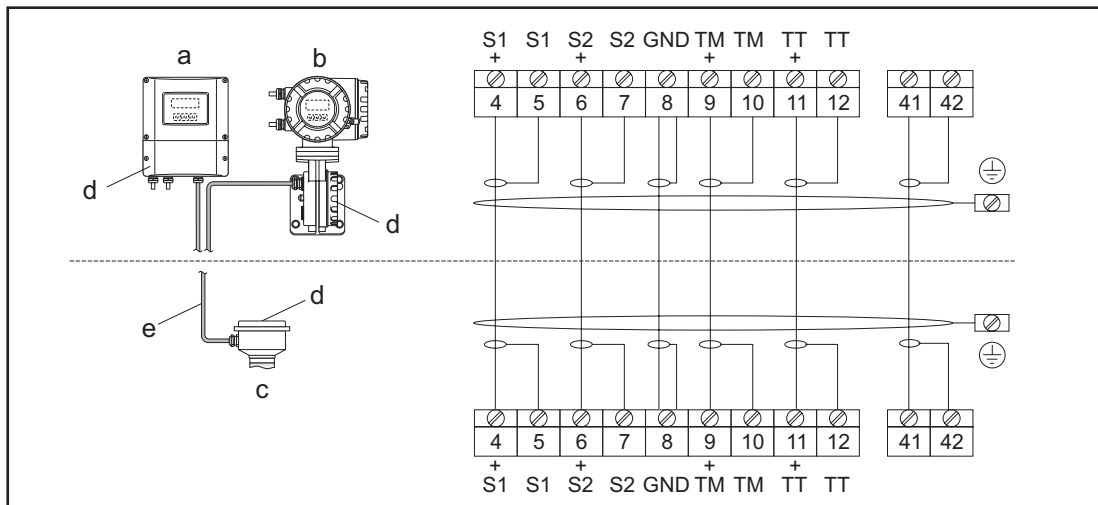
**Promass 83**

Входы и выходы на коммуникационном модуле в зависимости от заказанного исполнения могут быть назначены постоянно (коммуникационный модуль с фиксированным назначением контактов) или иметь различное назначение (коммуникационный модуль с гибким назначением контактов) (см. таблицу). При необходимости замены модуль можно заказать как аксессуар.

Код заказа	Номер клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Коммуникационные модули с фиксированным назначением контактов</i>				
83***_*****A	–	–	Частотный выход	Токовый выход, HART
83***_*****B	Релейный выход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
83***_*****F	–	–	–	PROFIBUS PA, Ex i
83***_*****G	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus Ex i
83***_*****H	–	–	–	PROFIBUS PA
83***_*****J	–	–	+5 В (внешняя замыкающая цепь)	PROFIBUS DP
83***_*****K	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus
83***_*****Q	–	–	Вход для сигнала состояния	MODBUS RS485
83***_*****R	–	–	Токовый выход 2 Ex i, активный	Токовый выход 1 Ex i, активный, HART
83***_*****S	–	–	Частотный выход, Ex i, пассивный	Токовый выход, Ex i, активный, HART
83***_*****T	–	–	Частотный выход, Ex i, пассивный	Токовый выход, Ex i, пассивный, HART
83***_*****U	–	–	Токовый выход 2 Ex i, пассивный	Токовый выход 1 Ex i, пассивный, HART
<i>Коммуникационные модули с гибким назначением контактов</i>				
83***_*****C	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Частотный выход	Токовый выход, HART
83***_*****D	Вход для сигнала состояния	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
83***_*****E	Вход для сигнала состояния	Релейный выход	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
83***_*****L	Вход для сигнала состояния	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Токовый выход, HART
83***_*****M	Вход для сигнала состояния	Частотный выход 2	Частотный выход 1	Токовый выход, HART
83***_*****N	Токовый выход	Частотный выход	Вход для сигнала состояния	MODBUS RS485
83***_*****P	Токовый выход	Частотный выход	Вход для сигнала состояния	PROFIBUS DP
83***_*****V	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Вход для сигнала состояния	PROFIBUS DP
83***_*****W	Релейный выход	Токовый выход 3	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART

Код заказа	Номер клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
83***_*****0	Вход для сигнала состояния	Токовый выход 3	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
83***_*****2	Релейный выход	Токовый выход 2	Частотный выход	Токовый выход 1, HART
83***_*****3	Токовый вход	Релейный выход	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
83***_*****4	Токовый вход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
83***_*****5	Вход для сигнала состояния	Токовый вход	Частотный выход	Токовый выход, HART
83***_*****6	Вход для сигнала состояния	Токовый вход	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
83***_*****7	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Вход для сигнала состояния	MODBUS RS485

### Электрическое подключение, раздельное исполнение



#### Подключение расходомера в раздельном исполнении

**a** Настенный корпус: безопасная зона и ATEX II3G/зона 2 → см. отдельную документацию по взрывозащищенному исполнению

**b** Настенный корпус: ATEX II2G/зона 1/FM/CSA → см. отдельную документацию по взрывозащищенному исполнению

**c** Корпус клеммного отсека, сенсор

**d** Крышка клеммного отсека или корпус клеммного отсека

**e** Соединительный кабель

Клемма №: 4/5 = серый; 6/7 = зеленый; 8 = желтый; 9/10 = розовый; 11/12 = белый; 41/42 = коричневый

Напряжение питания	85...260 В пер. тока, 45...65 Гц
	20...55 В пер. тока, 45...65 Гц
	16...62 В пост. тока

#### Кабельные вводы

Кабели питания и сигнальные кабели (входы/выходы):

- Кабельный ввод M20 × 1,5 (8...12 мм/0,31"...0,47")
- Резьба для кабельного ввода, 1/2" NPT, G 1/2"

Соединительный кабель для раздельного исполнения:

- Кабельный ввод M20 × 1,5 (8...12 мм/0,31"...0,47")
- Резьба для кабельного ввода, 1/2" NPT, G S"

#### Спецификация кабелей, раздельное исполнение

- Кабель ПВХ 6 × 0,38 мм<sup>2</sup> с общим экраном и отдельно экранированными жилами
- Сопротивление проводника: ≤ 50 Ом/км (≤ 0,015 Ом/фут)
- Емкость: жила/экран: ≤ 420 пФ/м (≤ 128 пФ/фут)
- Длина кабеля: макс. 20 м (65 футов);
- Постоянная рабочая температура: макс. +105°C (+221°F)

Применение в условиях воздействия сильных электрических помех:

Измерительный прибор удовлетворяет общим требованиям по безопасности в соответствии со стандартом EN 61010-1, требованиям ЭМС IEC/EN 61326 и рекомендации NE NAMUR 21/43.

**Потребляемая  
мощность**

Пер. ток: < 15 ВА (включая сенсор)  
Пост. ток: < 15 Вт (включая сенсор)

*Ток включения*

- Макс. 13,5 А (< 50 мс) при 24 В пост. тока
- Макс. 3 А (< 5 мс) при 260 В пер. тока

---

**Отказ питания**

**Promass 80**

На протяжении минимум 1 энергетического цикла:

- В случае сбоя питания данные измерительной системы сохраняются в модуль EEPROM.
- HistoROM/S-DAT: сменный модуль для хранения данных, в который записываются данные сенсора (номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.).

**Promass 83**

На протяжении минимум 1 энергетического цикла:

- При сбое питания данные измерительной системы в сохраняются в модули EEPROM и T-DAT.
- HistoROM/S-DAT: сменный модуль для хранения данных, в который записываются данные сенсора (номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.).

---

**Заземление**

Принимать специальные меры по заземлению прибора не требуется. В случае выбора приборов для применения во взрывоопасных зонах см. соответствующие инструкции в специальной документации по взрывозащищенному исполнению.

## Точностные характеристики

### Нормальные рабочие условия

- Пределы ошибок в соответствии с ISO/DIS 11631
- Вода, как правило, 20...30°C (68...86°F); 2...4 бар (30...60 фунт/кв. дюйм)
- Данные по протоколу калибровки  $\pm 5^\circ\text{C}$  ( $\pm 9^\circ\text{F}$ ) и  $\pm 2$  бар ( $\pm 30$  фунт/кв. дюйм)
- Проверка погрешности на аккредитованных поверочных стендах согласно стандарту ISO 17025

### Максимальная погрешность измерения

Следующие значения относятся к импульсному/частотному выходу. Погрешность измерения на токовом выходе обычно составляет  $\pm 5$  А. Технические особенности → стр. 16.  
ИЗМ = от значения измеряемой величины

#### Массовый расход и объемный расход (жидкость)

Promass 83E:

- $\pm 0,25\%$  ИЗМ

Promass 80E:

- $\pm 0,30\%$  ИЗМ

#### Массовый расход (газ)

Promass 83E, 80E:  $\pm 0,75\%$  ИЗМ

#### Плотность (жидкость)

- $\pm 0,0005$  г/куб. см (в нормальных условиях)
- $\pm 0,0005$  г/куб. см (после калибровки по плотности на месте эксплуатации в рабочих условиях процесса)
- $\pm 0,02$  г/куб. см (для всего диапазона измерения сенсора)

1 г/куб. см = 1 кг/л

#### Температура

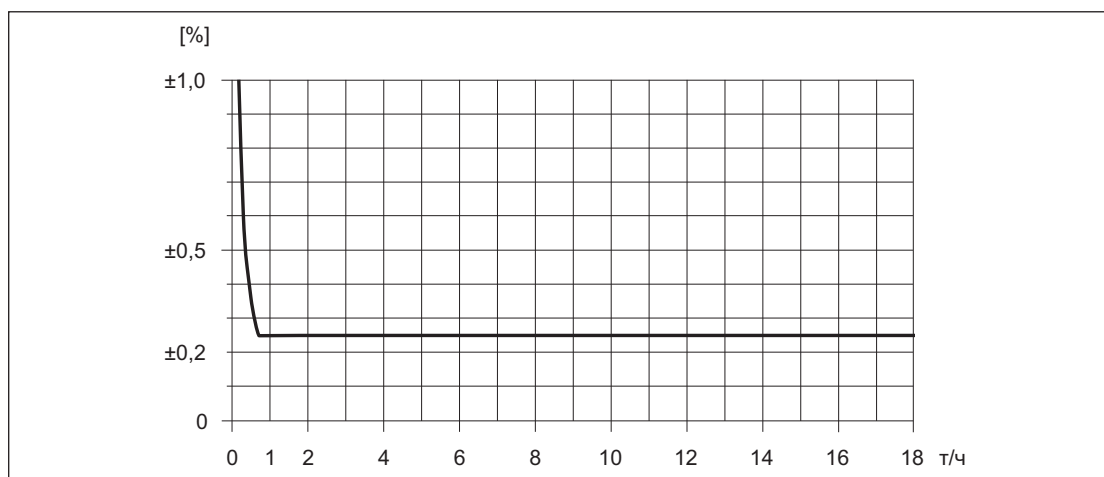
$\pm 0,5^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T^\circ\text{C}$

$(\pm 1^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32)^\circ\text{F})$

T = температура продукта

#### Стабильность нулевой точки

DN		Стабильность нулевой точки	
[мм]	[дюймы]	[кг/ч] или [л/ч]	[фунт/мин]
8	3/8"	0,20	0,0074
15	1/2"	0,65	0,0239
25	1"	1,80	0,0662
40	1 1/2"	4,50	0,1654
50	2"	7,00	0,2573
80	3"	18,00	0,6615

**Пример максимальной погрешности измерения**

Максимальная погрешность измерения в % от значения измеряемой величины  
(пример: Promass 83E/DN 25)

Значения расхода (пример)

Технические особенности → стр. 16

Диапазон изменения	Расход		Максимальная погрешность измерения [% ИЗМ]
	[кг/ч] или [л/ч]	[фунт/мин]	
250 : 1	72	2,646	2,50
100 : 1	180	6,615	1,00
25 : 1	720	26,46	0,25
10 : 1	1800	66,15	0,25
2 : 1	9000	330,75	0,25

ИЗМ = от значения измеряемой величины

**Повторяемость**

Технические особенности → стр. 16.  
ИЗМ = от значения измеряемой величины

**Массовый расход и объемный расход (жидкость)**

Promass 80E, 83E: ±0,10% ИЗМ

**Массовый расход (газ)**

Promass 80E, 83E: ±0,35% ИЗМ

**Плотность (жидкость)**

±0,00025 г/куб. см  
1 г/куб. см = 1 кг/л

**Температура**

±0,25°C ± 0,0025 · T°C  
(±1°F ± 0,003 · (T - 32)°F)

T = температура продукта

**Влияние температуры жидкости**

При наличии разницы между температурой для коррекции нулевой точки и температурой процесса типичная погрешность измерения сенсора составляет ±0,0002% от верхнего предела диапазона измерения/°C (±0,0001% от верхнего предела диапазона измерения/°F).

**Влияние давления жидкости** В следующей таблице показано, что влияние разницы между давлением при калибровке и рабочим давлением на точность массового расхода пренебрежимо мало.

DN		Promass E [% ИЗМ/бар]
[мм]	[дюймы]	
8	3/8"	Влияние отсутствует
15	1/2"	Влияние отсутствует
25	1"	Влияние отсутствует
40	1 1/2"	Влияние отсутствует
50	2"	-0,009
80	3"	-0,020

ИЗМ = от значения измеряемой величины

**Технические особенности**

Определяемые расходом:

- Расход  $\geq$  стабильность нулевой точки  $\div$  (базовая погрешность  $\div$  100)
  - Максимальная погрешность измерения:  $\pm$  базовая погрешность в % ИЗМ
  - Повторяемость:  $\pm$  1/2  $\cdot$  базовая погрешность в % ИЗМ
- Расход  $<$  стабильность нулевой точки  $\div$  (базовая погрешность  $\div$  100)
  - Максимальная погрешность измерения:  $\pm$  (стабильность нулевой точки  $\div$  значение измеряемой величины)  $\cdot$  100% ИЗМ
  - Повторяемость:  $\pm$  1/2  $\cdot$  (стабильность нулевой точки  $\div$  значение измеряемой величины)  $\cdot$  100% ИЗМ

ИЗМ = от значения измеряемой величины

Базовая погрешность	Promass 83E	Promass 80E
Массовый расход (жидкость)	0,25	0,30
Объемный расход (жидкость)	0,25	0,30
Массовый расход (газ)	0,75	0,75



## Рабочие условия: монтаж

### Инструкции по монтажу

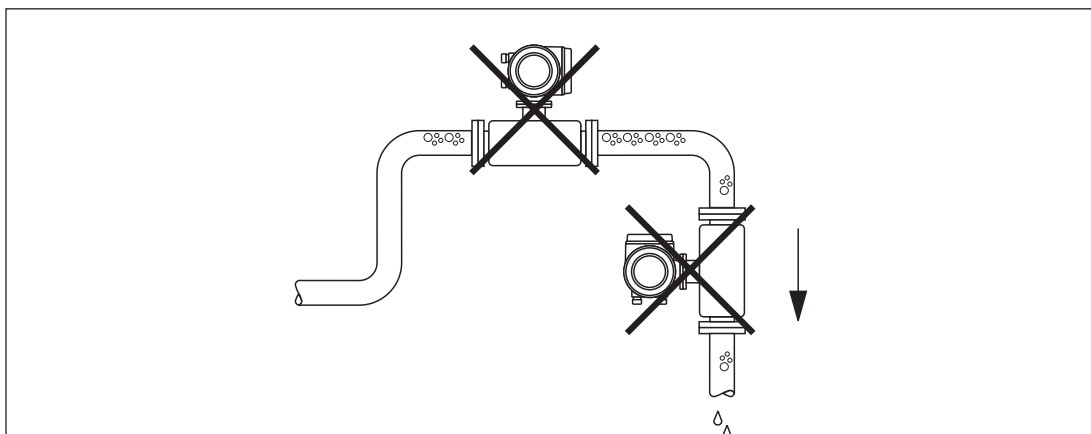
Обратите внимание на следующие требования:

- Специальные приспособления, например опоры, не требуются. Внешние воздействия поглощаются конструкцией прибора, в частности, вторичным кожухом.
- Благодаря высокой частоте колебания измерительной трубы вибрация не мешает правильному функционированию измерительной системы.
- Если кавитация не возникает, то принимать специальные меры для устранения возможной турбулентности из-за фитингов (клапаны, колена, Т-образные участки и т.д.) не требуется.

### Место монтажа

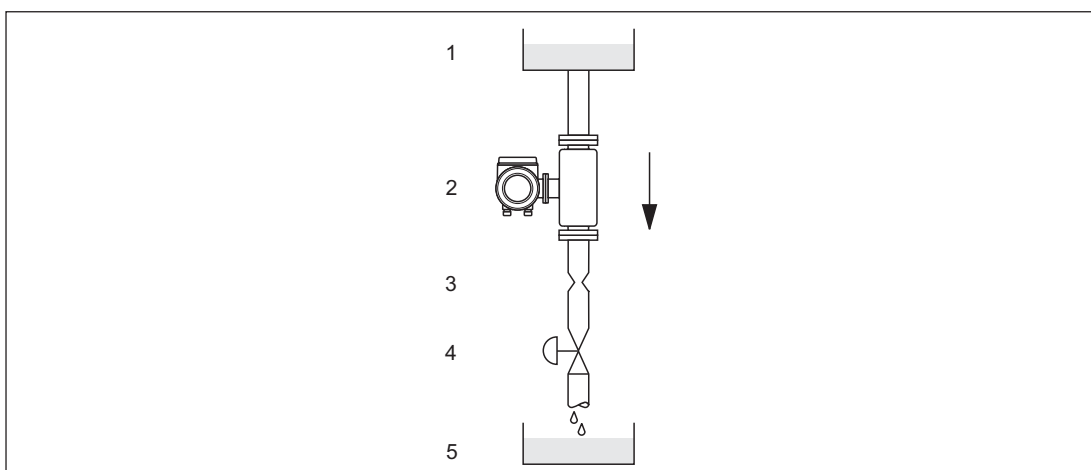
Наличие пузырьков воздуха или газа в измерительной трубе расходомера может привести к увеличению погрешности измерения. Поэтому не допускается монтаж расходомера в следующих точках трубопровода:

- Самая высокая точка трубопровода. Возможно скопление воздуха в расходомере.
- Непосредственно перед свободным сливом из вертикального трубопровода.



### Место монтажа

Несмотря на приведенные выше предупреждения, возможность монтажа расходомера на открытом вертикальном трубопроводе существует. Опорожнение сенсора в ходе измерения можно предотвратить с помощью ограничителей трубы или диафрагмы с поперечным сечением меньше номинального диаметра.



Монтаж на спускной трубе (например, для дозирования)

- 1 Питающий резервуар
- 2 Сенсор
- 3 Плоская диафрагма, ограничитель трубы (см. таблицу на следующей странице)
- 4 Клапан
- 5 Дозировочный резервуар

DN		Ø плоской диафрагмы, ограничителя трубы	
[мм]	[дюймы]	[мм]	[дюймы]
8	3/8"	6	0,24
15	1/2"	10	0,40
25	1"	14	0,55
40	1 1/2"	22	0,87
50	2"	28	1,10
80	3"	50	2,00

### Ориентация

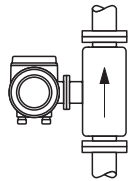
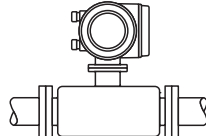
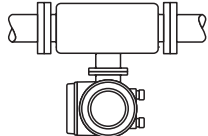
Убедитесь в том, что стрелка на шильде сенсора указывает в направлении потока (направлении движения жидкости по трубе).

#### Вертикальная ориентация (рис. V)

Рекомендуемая ориентация при направлении потока вверх. При остановке потока жидкости переносимые в ней твердые частицы будут опускаться вниз, а газы подниматься вверх, минуя измерительную трубу. Существует возможность полного опорожнения измерительных труб для нанесения защиты от образования твердых отложений.

#### Горизонтальная ориентация (рис. H1/H2)

Измерительные трубы должны быть расположены горизонтально, одна рядом с другой. При правильной установке корпус трансмиттера располагается выше или ниже трубы (рис. H1/H2). Корпус трансмиттера не следует устанавливать в одной горизонтальной плоскости с трубой. Обратите внимание на специальные инструкции по монтажу → стр. 19.

Ориентация	Вертикальная	Горизонтальная, трансмиттер направлен вверх	Горизонтальная, трансмиттер направлен вниз
	 <i>Рис. V</i>	 <i>Рис. H1</i>	 <i>Рис. H2</i>
Стандартная, компактное исполнение	✓✓	✓✓	✓✓ ①
Стандартная, раздельное исполнение	✓✓	✓✓	✓✓ ①

✓✓ = рекомендуемая ориентация

✓ = рекомендуемая в определенных условиях ориентация

✗ = недопустимая ориентация

Во избежание превышения максимально допустимой температуры окружающей среды для трансмиттера рекомендуются следующие ориентации:

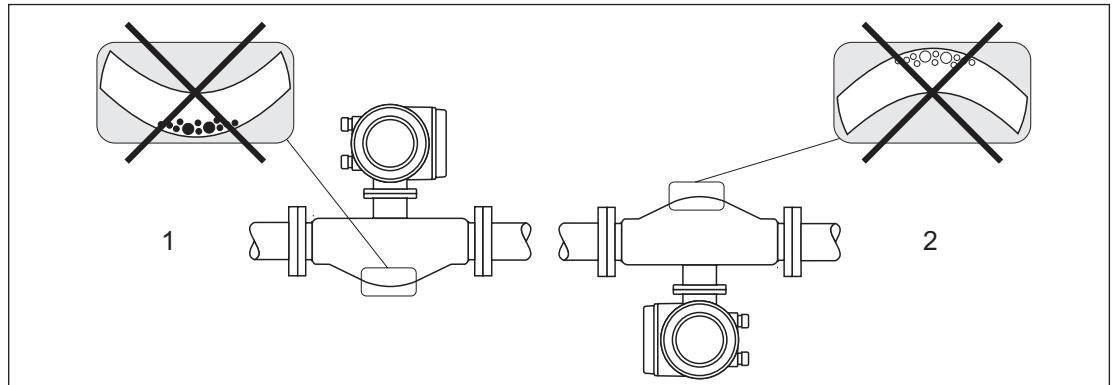
① = Для жидкостей с низкими температурами рекомендуется горизонтальная ориентация, при которой трансмиттер направлен вверх (вид H1) или вертикальная ориентация (вид V).

## Специальные инструкции по монтажу



### Внимание

В случае установки сенсора с изогнутой измерительной трубой с горизонтальной ориентацией монтажную позицию сенсора следует выбрать в соответствии со свойствами жидкости.



Горизонтальный монтаж сенсора с изогнутой измерительной трубой

- 1 Не подходит для работы с жидкостями, переносящими твердые частицы. Возможно скопление твердых частиц.
- 2 Не подходит для работы с газовыделяющими жидкостями. Возможно скопление воздуха в расходомере.

### Обогрев

При работе с некоторыми жидкостями требуется принять специальные меры по устранению теплопередачи в месте присоединения сенсора. Можно применять электрический обогрев, например, с помощью нагревательных элементов, медные трубы с горячей водой или паром, либо нагревательные рубашки.



### Внимание

- Возможен перегрев электронных компонентов! Не допускайте превышения максимально допустимой температуры окружающей среды для транзистора. В этих целях необходимо обеспечить отсутствие изоляционного материала на адаптере между сенсором, транзистором и корпусом клеммного отсека в случае отдельного исполнения. Следует отметить, что в зависимости от температуры жидкости может потребоваться выбрать определенную ориентацию → стр. 21.
- Если используется электрическая сетевая система обогрева, в которой нагрев регулируется фазовым углом или импульсными пакетами, невозможно исключить воздействие магнитных полей на результаты измерений (в том случае, если превышены максимальные значения по стандарту EN (синусоида, 30 А/м)). В таких случаях для сенсора следует предусмотреть магнитное экранирование.  
Корпус можно экранировать белой жстью или листовой электротехнической сталью без учета предпочтительного направления (например, V330-35A) со следующими свойствами:
  - Относительная магнитная проницаемость  $m_r \geq 300$
  - Толщина листа  $d \geq 0,35$  мм ( $d \geq 0,014$ " )

- Информация о допустимых диапазонах температур → стр. 21

Для сенсора и транзистора поставляются специальные нагревательные рубашки, которые можно заказать отдельно.

### Теплоизоляция

При работе с некоторыми жидкостями может потребоваться принять специальные меры по предотвращению теплопотерь в месте присоединения сенсора. Для обеспечения требуемой теплоизоляции можно использовать широкий спектр материалов.

### Коррекция нулевой точки


Все измерительные приборы откалиброваны с использованием самых современных технологий. Нулевая точка, полученная при калибровке, указана на шильде прибора. Калибровка осуществляется в нормальных рабочих условиях → стр. 14. Поэтому коррекция нулевой точки для Promass, как правило, не требуется!

На основе опыта можно утверждать, что коррекцию нулевой точки следует выполнить только в следующих случаях:

- для достижения максимальной точности измерения при малых расходах;
- при экстремальных рабочих условиях (например, при очень высоких рабочих температурах или высокой вязкости жидкости).

<b>Входной и выходной прямые участки</b>	Требования к монтажу с учетом входных и выходных прямых участков отсутствуют.
<b>Длина соединительного кабеля</b>	Макс. 20 м (66 футов), отдельное исполнение
<b>Давление в системе</b>	<p>Необходимо предотвратить возможную кавитацию, т.к. этот процесс может повлиять на колебание измерительной трубы.</p> <p>В случае работы с жидкостями, обладающими свойствами, близкими к воде в нормальных условиях, принимать особые меры не требуется.</p> <p>Для жидкостей с низкой точкой кипения (углеводороды, растворители, сжиженные газы) или при монтаже прибора на всасывающих трубопроводах важно не допускать снижения давления ниже давления паров, а также кипение жидкости. В случае работы с жидкостями, в которых естественным путем образуются газы, также важно предотвратить эффект дегазации за счет поддержания достаточно высокого давления в системе.</p> <p>Поэтому для монтажа рекомендуются следующие участки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ после насосов (отсутствует опасность образования вакуума);</li> <li>■ в самой низкой точке вертикальной трубы.</li> </ul>

## Рабочие условия: окружающая среда

<b>Диапазон температуры окружающей среды</b>	<p>Сенсор, трансмиттер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стандартное исполнение: -20...+60°C (-4...+140°F)</li> <li>■ Опция: -40...+60°C (-40...+140°F)</li> </ul> <p>Примечание </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Прибор следует установить в затененном месте. Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.</li> <li>■ При температуре окружающей среды ниже -20°C (-4°F) читаемость дисплея может понизиться.</li> </ul>
<b>Температура хранения</b>	-40...+80°C (-40...+175°F), предпочтительная – +20°C (+68°F)
<b>Степень защиты</b>	Стандартное исполнение: IP 67 (NEMA 4X) для трансмиттера и сенсора
<b>Ударопрочность</b>	В соответствии с IEC 68-2-31
<b>Виброустойчивость</b>	Ускорение до 1 g, 10...150 Гц в соответствии с IEC 68-2-6
<b>Электромагнитная совместимость</b>	В соответствии с IEC/EN 61326 и рекомендацией NAMUR NE 21 (ЭМС)

## Рабочие условия: процесс

<b>Диапазон температур продукта</b>	<b>Сенсор</b> -40...+140 °C (-40...+284 °F)
<b>Диапазон давления жидкости (номинальное давление)</b>	<b>Фланцы</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В соответствии с DIN PN 40...100</li> <li>■ В соответствии с ASME B16.5, кл. 150, кл. 300, кл. 600</li> <li>■ JIS 10K, 20K, 40K, 63K</li> </ul> <p><b>Вторичный кожух</b> Сенсор Promass E не оборудован вторичным кожухом.</p>
<b>Разрывной диск в корпусе сенсора (дополнительно)</b>	<p>Корпус сенсора предназначен для защиты внутренних электронных и механических компонентов и наполнен сухим азотом. Кожух этого сенсора не выполняет дополнительной вторичной герметизирующей функции. Однако в качестве эталонного значения для запаса избыточного давления можно указать 15 бар (217,5 фунт/кв.дюйм).</p> <p>В целях повышения уровня безопасности можно дополнительно заказать исполнение с разрывным диском; давление срабатывания составляет 10...15 бар (145...217,5 фунт/кв. дюйм).</p> <p>Дополнительная информация → стр. 39.</p>
<b>Пределы расхода</b>	<p>См. информацию в разделе "Диапазон измерения" → стр. 6.</p> <p>Номинальный диаметр следует выбирать в зависимости от требуемого диапазона расхода и допустимой величины потери давления. Список максимально допустимых значений верхнего предела диапазона измерения приведен в разделе "Диапазон измерения".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Минимальный рекомендуемый верхний предел диапазона измерения составляет приблизительно 1/20 от максимального верхнего предела диапазона измерения.</li> <li>■ В большинстве областей применения идеальным является значение 20...50% от максимального верхнего предела диапазона измерения.</li> <li>■ Для абразивных материалов, например, жидкостей с содержанием твердых частиц, рекомендуется выбрать меньшее значение верхнего предела диапазона измерения (скорость потока &lt;1 м/с (3 фут/сек.)).</li> <li>■ В случае работы с газами применимы следующие правила: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Скорость потока в измерительных трубках не должна превышать половины скорости звука (0,5 Маха).</li> <li>– Максимальный массовый расход зависит от плотности газа: формула → стр. 6.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Потери давления</b>	<p>Величина потери давления зависит от свойств жидкости и от расхода. Для приблизительного расчета потери давления можно использовать следующие формулы:</p>

Число Рейнольдса	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$
$\Delta p$ = потеря давления [мбар] $v$ = кинематическая вязкость [м <sup>2</sup> /с] $\dot{m}$ = массовый расход [кг/с]	$\rho$ = плотность жидкости [кг/м <sup>3</sup> ] $d$ = внутренний диаметр измерительных труб [м] $K...K2$ = константы (зависят от номинального диаметра)
<sup>1)</sup> При расчете потери давления для газов всегда используется формула для $Re \geq 2300$ .	

**Коэффициенты потери давления**

DN	d [м]	K	K1	K2
8	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$5,70 \cdot 10^7$	$7,91 \cdot 10^7$	$2,10 \cdot 10^7$
15	$8,30 \cdot 10^{-3}$	$7,62 \cdot 10^6$	$1,73 \cdot 10^7$	$2,13 \cdot 10^6$
25	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,89 \cdot 10^6$	$4,66 \cdot 10^6$	$6,11 \cdot 10^5$
40	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$4,42 \cdot 10^5$	$1,35 \cdot 10^6$	$1,38 \cdot 10^5$
50	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$8,54 \cdot 10^4$	$4,02 \cdot 10^5$	$2,31 \cdot 10^4$
80	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,44 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^5$	$2,30 \cdot 10^4$

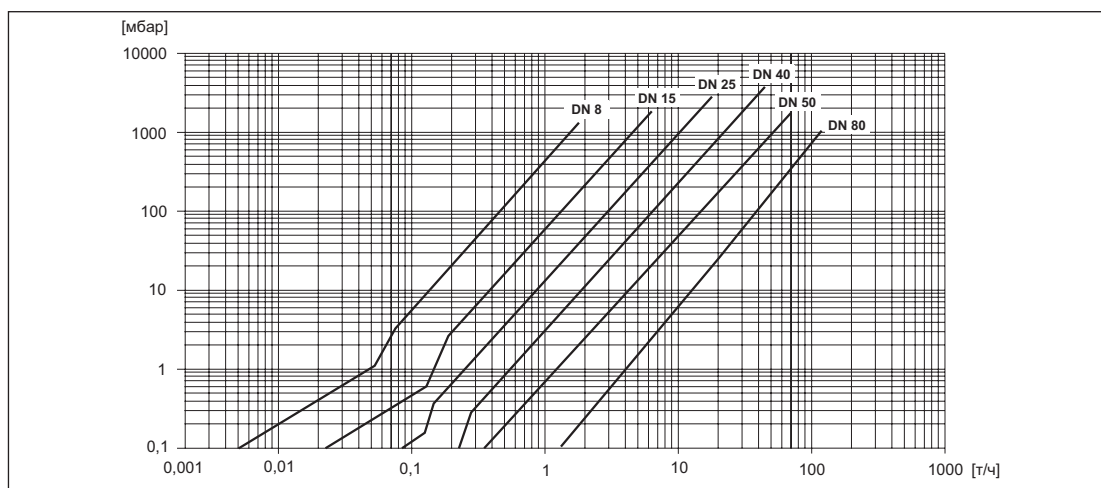


График потери давления для воды

**Потеря давления (в американских единицах измерения)**

Величина потери давления зависит от номинального диаметра и свойств жидкости. Для определения потери давления в американских единицах измерения обратитесь в представительство Endress+Hauser для получения программного обеспечения Applicator для ПК. С помощью приложения Applicator можно определить все необходимые данные прибора, что упростит выбор измерительной системы. С помощью этого программного обеспечения можно выполнить следующие расчеты:

- номинальный диаметр сенсора с учетом характеристик жидкости, таких как вязкость, плотность и т.д.;
- потеря давления по ходу потока от точки измерения;
- преобразование массового расхода в объемный и т.д.;
- одновременное отображение размеров различных расходомеров;
- определение диапазонов измерения.

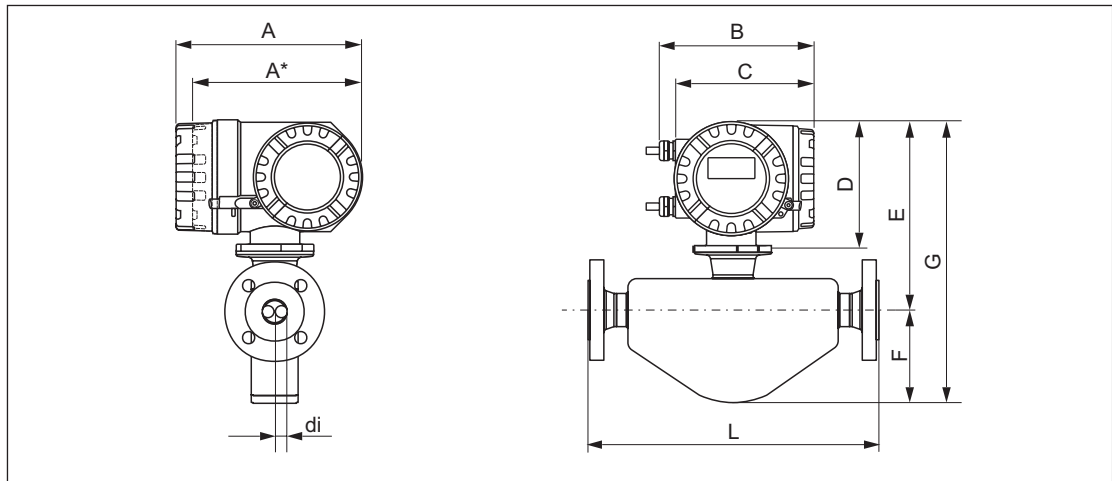
Приложение можно установить на любой совместимый с IBM компьютер с операционной системой Windows.

## Механическая конструкция

### Конструкция, размеры

<b>Размеры:</b>	
Полевой корпус в компактном исполнении, литой под давлением алюминий с порошковым покрытием	→ стр. 24
Трансмиситтер в раздельном исполнении, корпус клеммного отсека (II2G/ зона 1)	→ стр. 25
Трансмиситтер в раздельном исполнении, настенный корпус (исполнение для безопасных зон и II3G / зона 2)	→ стр. 26
Трансмиситтер в раздельном исполнении, корпус клеммного отсека	→ стр. 27
<b>Присоединения к процессу в единицах СИ</b>	
Фланцевые присоединения EN (DIN)	→ стр. 28
Фланцевые присоединения ASME B16.5	→ стр. 29
Фланцевые присоединения JIS	→ стр. 30
Присоединения VCO	→ стр. 31
Tri-Clamp	→ стр. 32
DIN 11851 (резьбовое гигиеническое присоединение)	→ стр. 33
DIN 11864-1, форма A (резьбовое гигиеническое присоединение)	→ стр. 33
DIN 11864-2, форма A (гигиенический фланец с пазом)	→ стр. 34
ISO 2853 (резьбовое гигиеническое присоединение)	→ стр. 35
SMS 1145 (резьбовое гигиеническое присоединение)	→ стр. 35
<b>Присоединения к процессу в единицах СИ</b>	
Фланцевые присоединения ASME B16.5	→ стр. 36
Присоединения VCO	→ стр. 37
Tri-Clamp	→ стр. 38
SMS 1145 (резьбовое гигиеническое присоединение)	→ стр. 39
Разрывной диск	→ стр. 39

**Полевой корпус в компактном исполнении, литой под давлением алюминий с порошковым покрытием**



Размеры в единицах СИ

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
8	227	207	187	168	160	224	93	317	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
15	227	207	187	168	160	226	105	331	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
25	227	207	187	168	160	231	106	337	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
40	227	207	187	168	160	237	121	358	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
50	227	207	187	168	160	253	170	423	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
80	227	207	187	168	160	282	205	487	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Зависит от присоединения к процессу.

\* "Слепое" исполнение (без местного дисплея) Все размеры указаны в [мм]

Размеры в американских единицах измерения

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
3/8"	9,08	8,28	7,48	6,72	6,40	8,82	3,66	12,48	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
1/2"	9,08	8,28	7,48	6,72	6,40	8,90	4,13	13,03	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
1"	9,08	8,28	7,48	6,72	6,40	9,09	4,17	13,27	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
1 1/2"	9,08	8,28	7,48	6,72	6,40	9,33	4,76	14,09	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
2"	9,08	8,28	7,48	6,72	6,40	9,96	6,69	16,65	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
3"	9,08	8,28	7,48	6,72	6,40	11,10	8,07	19,17	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Зависит от присоединения к процессу.

\* "Слепое" исполнение (без местного дисплея) Все размеры указаны в [дюймах]

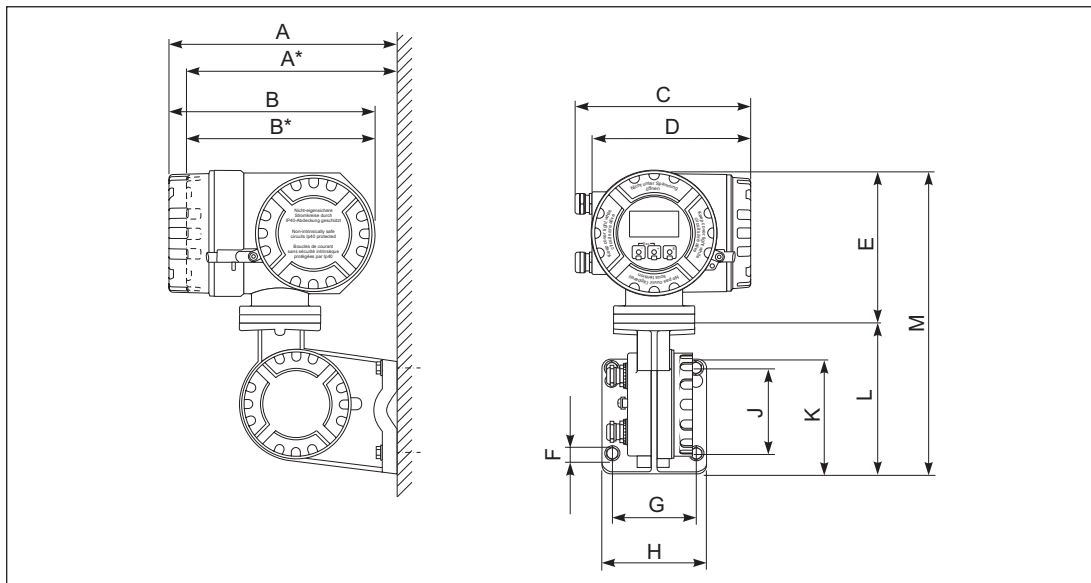


Примечание

Размеры для транзмиттера II2G/зона 1 → стр. 25.



## Трансмиттер в раздельном исполнении, корпус клеммного отсека (I12G/зона 1)



Размеры в единицах СИ

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
265	242	240	217	206	186	178	8,6 (M8)	100	130	100	144	170	348

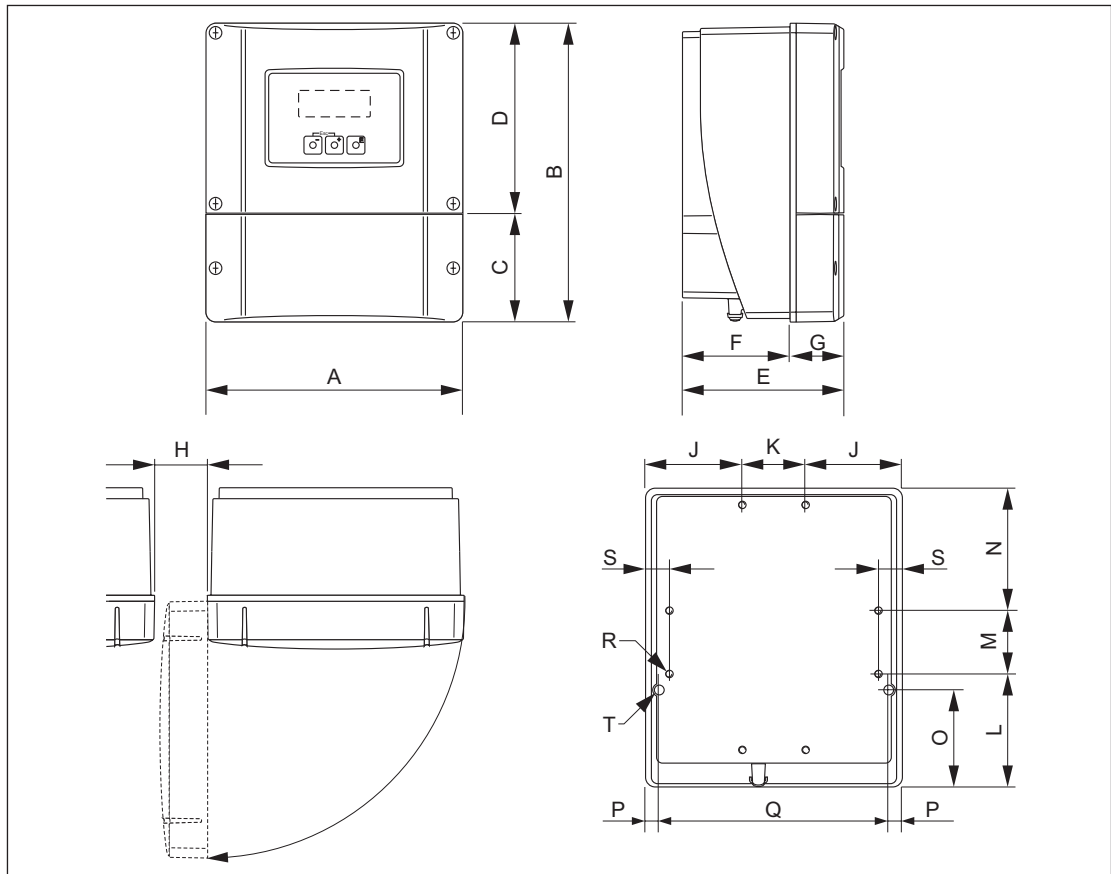
\* "Слепое" исполнение (без местного дисплея)  
Все размеры указаны в [мм]

Размеры в американских единицах измерения

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
10,4	9,53	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	0,34 (M8)	3,94	5,12	3,94	5,67	6,69	13,7

\* "Слепое" исполнение (без местного дисплея)  
Все размеры указаны в [дюймах]

**Трансмиттер в раздельном исполнении, настенный корпус (исполнение для безопасных зон и IIЗG/зона 2)**



*Размеры в единицах СИ*

A	B	C	D	E	F	G	H	J
215	250	90,5	159,5	135	90	45	>50	81
K	L	M	N	O	P	Q	R	S
53	95	53	102	81,5	11,5	192	8 × M5	20

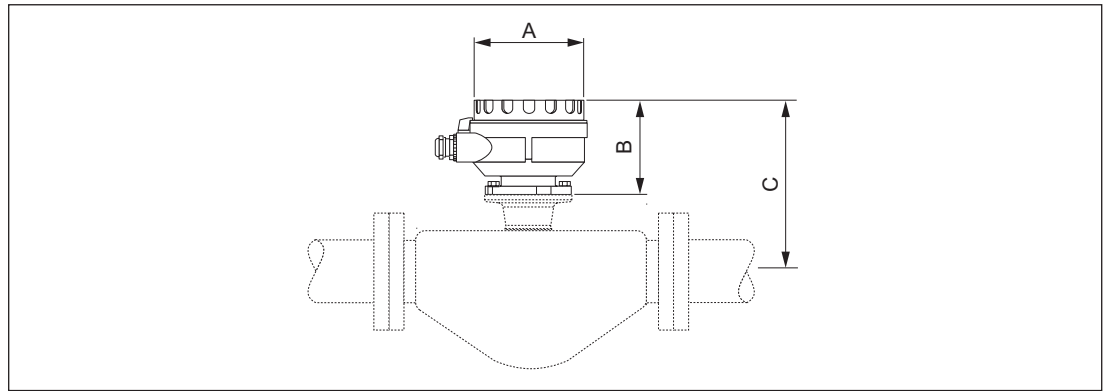
Все размеры указаны в [мм]

*Размеры в американских единицах измерения*

A	B	C	D	E	F	G	H	J
8,46	9,84	3,56	6,27	5,31	3,54	1,77	>1,97	3,18
K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2,08	3,74	2,08	4,01	3,20	0,45	7,55	8 × M5	0,79

Все размеры указаны в [дюймах]

## Трансмиттер в раздельном исполнении, корпус клеммного отсека



Размеры в единицах СИ

DN	A	B	C
8	129	102	166
15	129	102	168
25	129	102	173
40	129	102	179
50	129	102	195
80	129	102	224

Все размеры указаны в [мм]

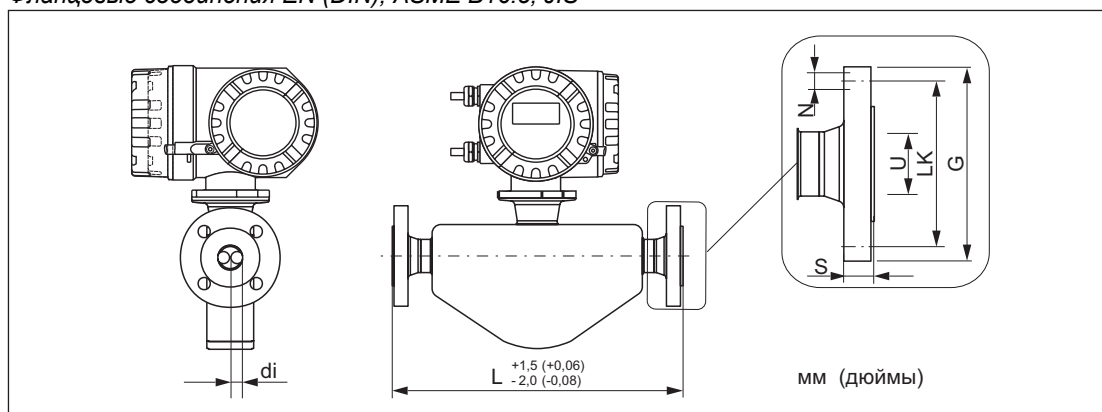
Размеры в американских единицах измерения

DN	A	B	C
3/8"	5,08	4,02	6,54
1/2"	5,08	4,02	6,61
1"	5,08	4,02	6,81
1 1/2"	5,08	4,02	7,05
2"	5,08	4,02	7,68
3"	5,08	4,02	8,82

Все размеры указаны в [дюймах]

## Присоединения к процессу в единицах СИ

Фланцевые соединения EN (DIN), ASME B16.5, JIS



Фланцевые присоединения EN (DIN)

<b>Фланец по EN 1092-1 (DIN 2501/DIN 2512N 1)/PN 40: 1.4404/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 3,2...12,5 мкм							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	232	4 x Ø 14	16	65	17,3	5,35
15	95	279	4 x Ø 14	16	65	17,3	8,30
25	115	329	4 x Ø 14	18	85	28,5	12,0
40	150	445	4 x Ø 18	18	110	43,1	17,6
50	165	556	4 x Ø 18	20	125	54,5	26,0
80	200	610	8 x Ø 18	24	160	82,5	40,5

<sup>1)</sup> Также предлагается фланец в исполнении с пазом по EN 1092-1, форма D (DIN 2512N)  
Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец по EN 1092-1 (DIN 2501)/PN 40 (с фланцами DN 25): 1.4404/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 3,2...12,5 мкм							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	329	4 x Ø 14	18	85	28,5	5,35
15	115	329	4 x Ø 14	18	85	28,5	8,30

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец по EN 1092-1 (DIN 2501/DIN 2512N 1)/PN 63: 1.4404/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 0,8...3,2 мкм							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	180	565	4 x Ø 22	26	135	54,5	26,0
80	215	650	4 x Ø 22	26	170	81,7	40,5

<sup>1)</sup> Также предлагается фланец в исполнении с пазом по EN 1092-1, форма D (DIN 2512N)  
Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец EN 1092-1 (DIN 2501/DIN 2512N 1)/PN 100: 1.4404/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 0,8...3,2 мкм							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	105	261	4 x Ø 14	20	75	17,3	5,35
15	105	295	4 x Ø 14	20	75	17,3	8,30
25	140	360	4 x Ø 18	24	100	28,5	12,0
40	170	486	4 x Ø 22	26	125	42,5	17,6
50	195	581	4 x Ø 26	28	145	53,9	26,0
80	230	660	8 x Ø 26	32	180	80,9	40,5

<sup>1)</sup> Также предлагается фланец в исполнении с пазом по EN 1092-1, форма D (DIN 2512N) Все размеры указаны в [мм]

#### Фланцевые присоединения ASME B16.5

<b>Фланец по ASME B16.5/класс 150: 1.4404/316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	88,9	232	4 x Ø 15,7	11,2	60,5	15,7	5,35
15	88,9	279	4 x Ø 15,7	11,2	60,5	15,7	8,30
25	108,0	329	4 x Ø 15,7	14,2	79,2	26,7	12,0
40	127,0	445	4 x Ø 15,7	17,5	98,6	40,9	17,6
50	152,4	556	4 x Ø 19,1	19,1	120,7	52,6	26,0
80	190,5	610	4 x Ø 19,1	23,9	152,4	78,0	40,5

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец по ASME B16.5/класс 300: 1.4404/316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,2	232	4 x Ø 15,7	14,2	66,5	15,7	5,35
15	95,2	279	4 x Ø 15,7	14,2	66,5	15,7	8,30
25	123,9	329	4 x Ø 19,0	17,5	88,9	26,7	12,0
40	155,4	445	4 x Ø 22,3	20,6	114,3	40,9	17,6
50	165,1	556	8 x Ø 19,0	22,3	127,0	52,6	26,0
80	209,5	610	8 x Ø 22,3	28,4	168,1	78,0	40,5

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец по ASME B16.5/класс 600: 1.4404/316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,3	261	4 x Ø 15,7	20,6	66,5	13,9	5,35
15	95,3	295	4 x Ø 15,7	20,6	66,5	13,9	8,30
25	124,0	380	4 x Ø 19,1	23,9	88,9	24,3	12,0
40	155,4	496	4 x Ø 22,4	28,7	114,3	38,1	17,6
50	165,1	583	8 x Ø 19,1	31,8	127,0	49,2	26,0
80	209,6	672	8 x Ø 22,4	38,2	168,1	73,7	40,5

Все размеры указаны в [мм]

## Фланцевые присоединения JIS

Фланец по JIS B2220/10K: SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	155	556	4 x Ø 19	16	120	50	26,0
80	185	605	8 x Ø 19	18	150	80	40,5

Все размеры указаны в [мм]

Фланец по JIS B2220/20K: SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	232	4 x Ø 15	14	70	15	5,35
15	95	279	4 x Ø 15	14	70	15	8,30
25	125	329	4 x Ø 19	16	90	25	12,0
40	140	445	4 x Ø 19	18	105	40	17,6
50	155	556	8 x Ø 19	18	120	50	26,0
80	200	605	8 x Ø 23	22	160	80	40,5

Все размеры указаны в [мм]

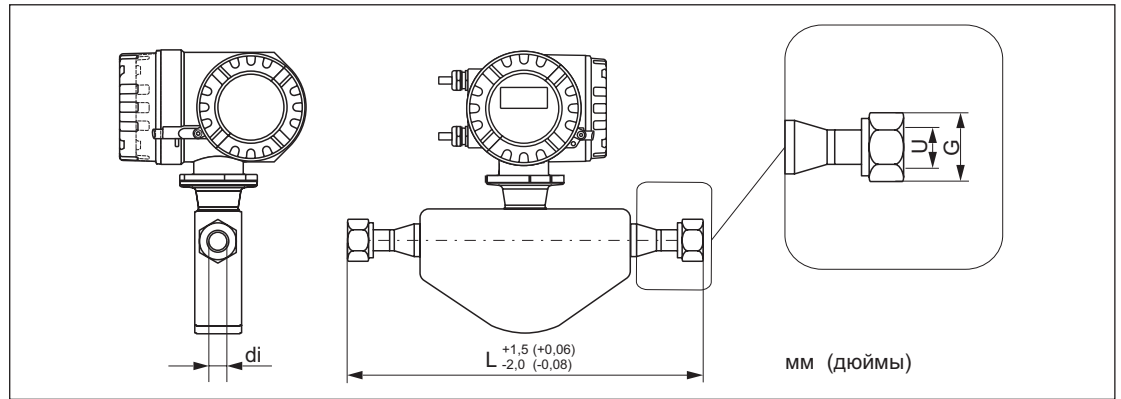
Фланец по JIS B2220/40K: SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	261	4 x Ø 19	20	80	15	5,35
15	115	300	4 x Ø 19	20	80	15	8,30
25	130	375	4 x Ø 19	22	95	25	12,0
40	160	496	4 x Ø 23	24	120	38	17,6
50	165	601	8 x Ø 19	26	130	50	26,0
80	210	662	8 x Ø 23	32	170	75	40,5

Все размеры указаны в [мм]

Фланец по JIS B2220/63K: SUS 316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	120	282	4 x Ø 19	23	85	12	5,35
15	120	315	4 x Ø 19	23	85	12	8,30
25	140	383	4 x Ø 23	27	100	22	12,0
40	175	515	4 x Ø 25	32	130	35	17,6
50	185	616	8 x Ø 23	34	145	48	26,0
80	230	687	8 x Ø 25	40	185	73	40,5

Все размеры указаны в [мм]

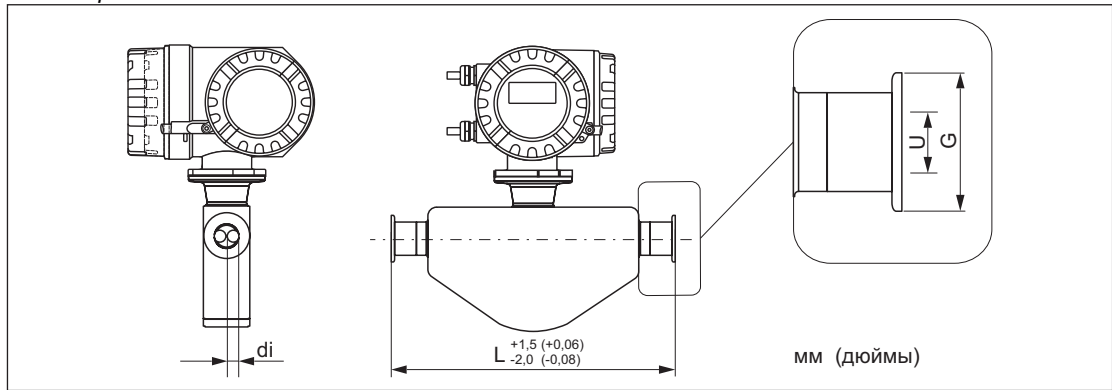
Присоединения VCO



Присоединения VCO: 4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	1" AF	252	10,2	5,35
15	1½" AF	305	15,7	8,30

Все размеры указаны в [мм]

## Tri-Clamp

**1", 1½", 2" – Tri-Clamp: 1.4404/316L**

DN	Зажим	G	L	U	di
8	1"	50,4	229	22,1	5,35
15	1"	50,4	273	22,1	8,30
25	1"	50,4	324	22,1	12,0
40	1½"	50,4	456	34,8	17,6
50	2"	63,9	562	47,5	26,0
80	3"	90,9	672	72,9	40,5

Также предлагается исполнение 3A ( $Ra \leq 0,8$  мкм/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [мм]

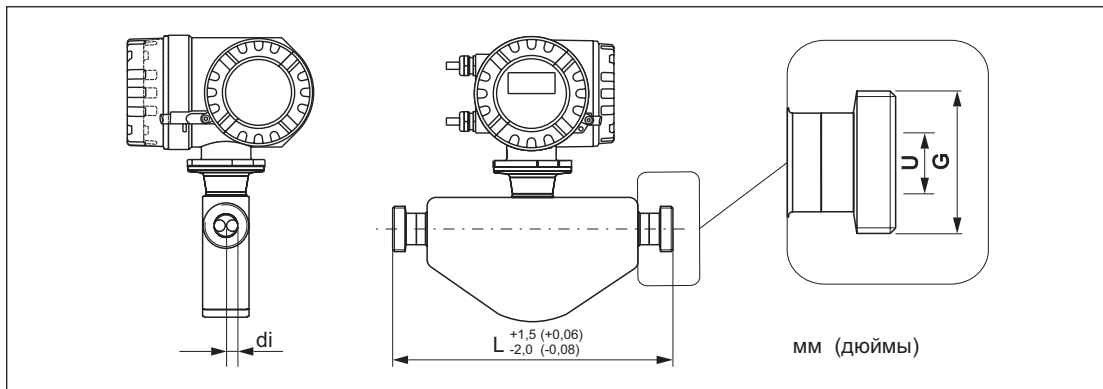
**½" – Tri-Clamp: 1.4404/316L**

DN	Зажим	G	L	U	di
8	½"	25,0	229	9,5	5,35
15	½"	25,0	273	9,5	8,30

Также предлагается исполнение 3A ( $Ra \leq 0,8$  мкм/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [мм]



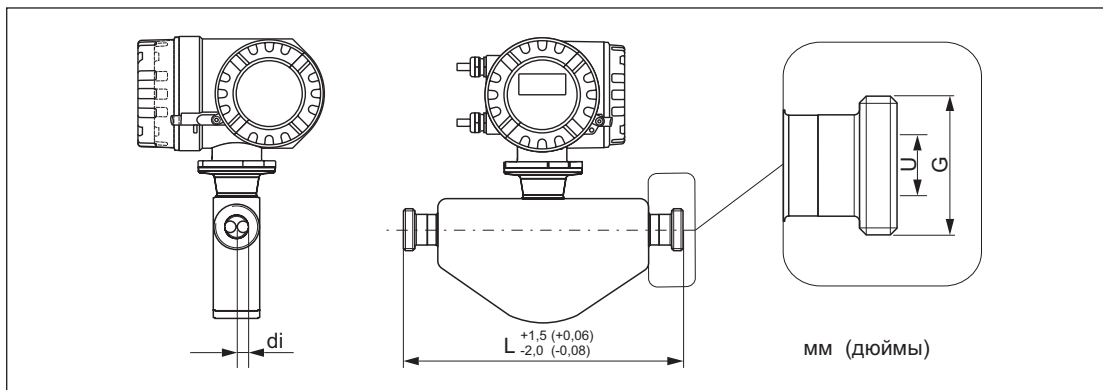
*DIN 11851 (резьбовое гигиеническое присоединение)*



Резьбовое гигиеническое присоединение по DIN 11851: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	Rd 34 × 1/8"	229	16	5,35
15	Rd 34 × 1/8"	273	16	8,30
25	Rd 52 × 1/6"	324	26	12,0
40	Rd 65 × 1/6"	456	38	17,6
50	Rd 78 × 1/6"	562	50	26,0
80	Rd 110 × 1/4"	672	81	40,5

Также предлагается исполнение 3A (Ra ≤ 0,8 мкм/зернистость 150).  
 Все размеры указаны в [мм]

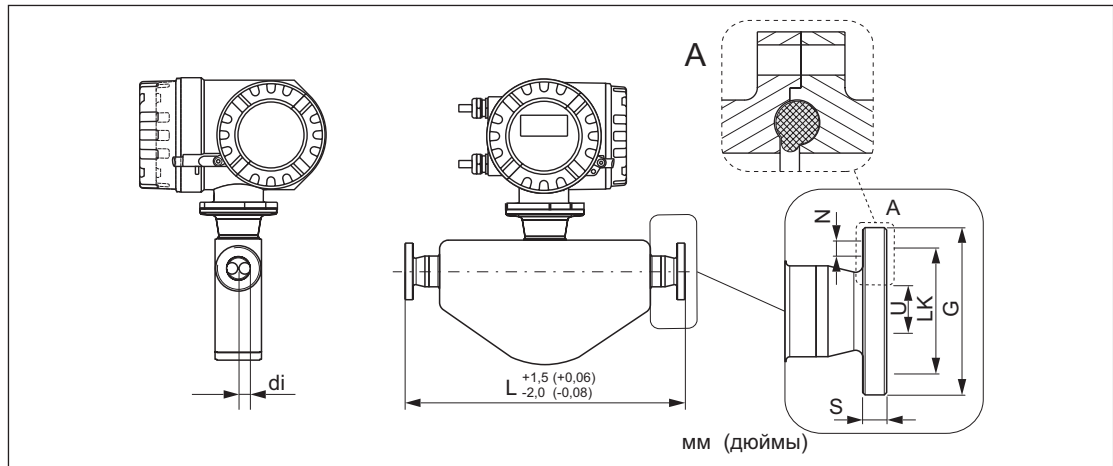
*DIN 11864-1, форма A (резьбовое гигиеническое присоединение)*



Резьбовое гигиеническое присоединение по DIN 11864-1, форма A: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	Rd 28 × 1/8"	229	10	5,35
15	Rd 34 × 1/8"	273	16	8,30
25	Rd 52 × 1/6"	324	26	12,00
40	Rd 65 × 1/6"	456	38	17,60
50	Rd 78 × 1/6"	562	50	26,00
80	Rd 110 × 1/4"	672	81	40,5

Также предлагается исполнение 3A (Ra ≤ 0,8 мкм/зернистость 150).  
 Все размеры указаны в [мм]

## DIN 11864-2, форма А (плоский фланец с пазом)

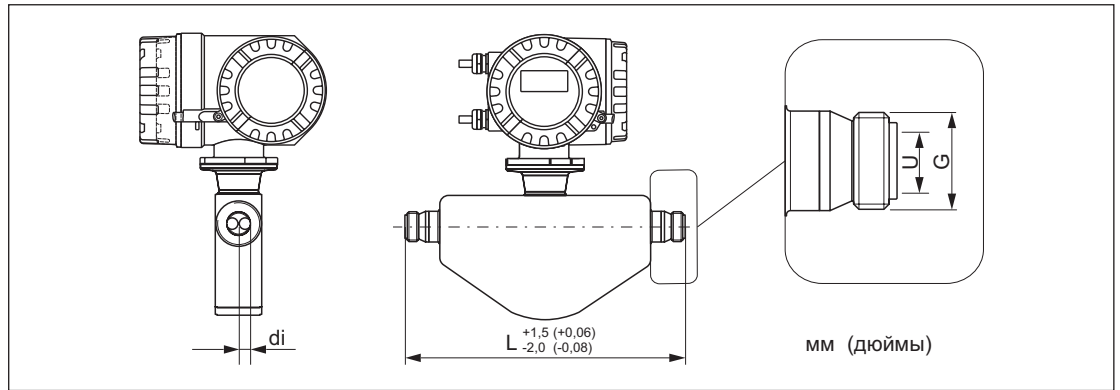


## DIN 11864-2, форма А (плоский фланец с пазом): 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	54	249	4 × Ø 9	10	37	10	5,35
15	59	293	4 × Ø 9	10	42	16	8,30
25	70	344	4 × Ø 9	10	53	26	12,0
40	82	456	4 × Ø 9	10	65	38	17,6
50	94	562	4 × Ø 9	10	77	50	26,0
80	133	672	8 × Ø 11	12	112	81	40,5

Также предлагается исполнение 3A (Ra ≤ 0,8 мкм/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [мм]

**ISO 2853 (резьбовое гигиеническое присоединение)**

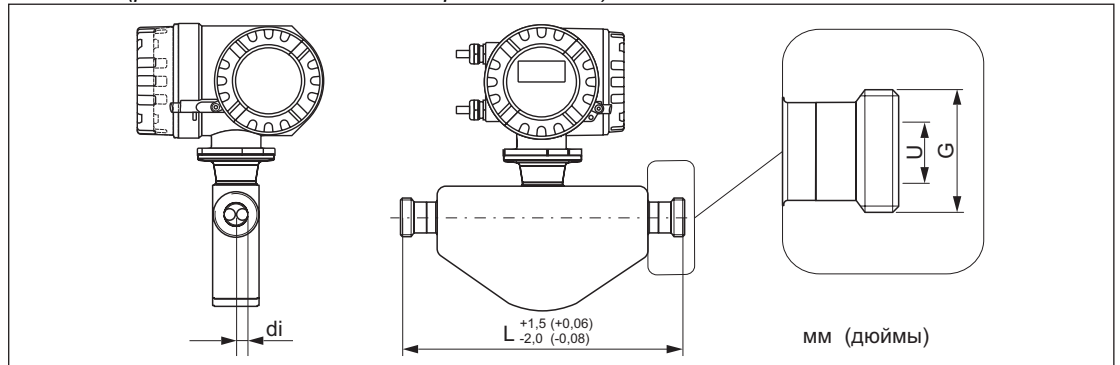


**Резьбовое гигиеническое присоединение по ISO 2853: 1.4404/316L**

DN	G <sup>1)</sup>	L	U	di
8	37,13	229	22,6	5,35
15	37,13	273	22,6	8,30
25	37,13	324	22,6	12,0
40	50,68	456	35,6	17,6
50	64,16	562	48,6	26,0
80	91,19	672	72,9	40,5

<sup>1)</sup> Максимальный диаметр резьбы по ISO 2853, приложение A; также предлагается исполнение 3A (Ra ≤ 0,8 мкм/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [мм]

**SMS 1145 (резьбовое гигиеническое присоединение)**



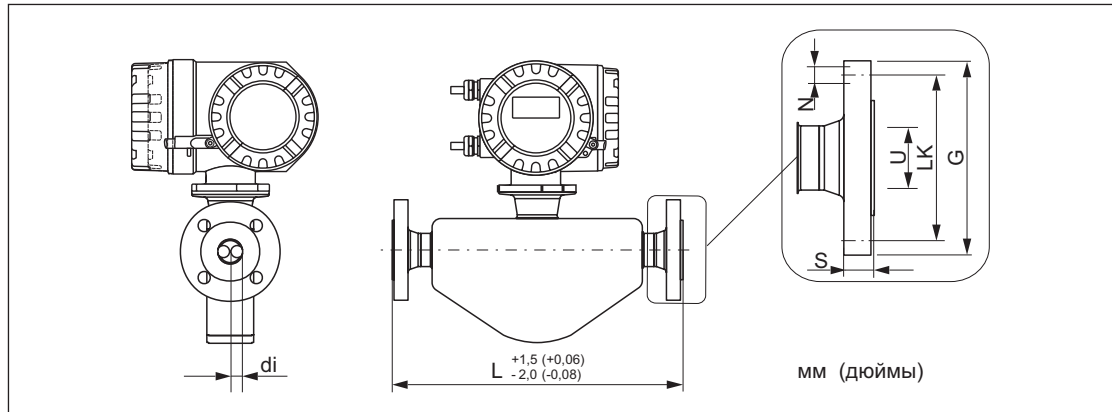
**Резьбовое гигиеническое присоединение по SMS 1145: 1.4404/316L**

DN	G	L	U	di
8	Rd 40 × 1/6"	229	22,5	5,35
15	Rd 40 × 1/6"	273	22,5	8,30
25	Rd 40 × 1/6"	324	22,5	12,0
40	Rd 60 × 1/6"	456	35,5	17,6
50	Rd 70 × 1/6"	562	48,5	26,0
80	Rd 98 × 1/6"	672	72,9	40,5

Также предлагается исполнение 3A (Ra ≤ 0,8 мкм/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [мм]

## Присоединения к процессу в американских единицах измерения

### Фланцевые присоединения ASME B16.5



#### Фланец по ASME B16.5/класс 150: 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,50	9,13	4 × Ø 0,62	0,44	2,38	0,62	0,21
1/2"	3,50	10,98	4 × Ø 0,62	0,44	2,38	0,62	0,33
1"	4,25	12,95	4 × Ø 0,62	0,56	3,12	1,05	0,47
1 1/2"	5,00	17,52	4 × Ø 0,62	0,69	3,88	1,61	0,69
2"	6,00	21,89	4 × Ø 0,75	0,75	4,75	2,07	1,02
3"	7,50	24,02	4 × Ø 0,75	0,94	6,00	3,07	1,59

Все размеры указаны в [дюймах]

#### Фланец по ASME B16.5/класс 300: 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,75	9,13	4 × Ø 0,62	0,56	2,62	0,62	0,21
1/2"	3,75	10,98	4 × Ø 0,62	0,56	2,62	0,62	0,33
1"	4,88	12,95	4 × Ø 0,75	0,69	3,50	1,05	0,47
1 1/2"	6,12	17,52	4 × Ø 0,88	0,81	4,50	1,61	0,69
2"	6,50	21,89	4 × Ø 0,75	0,88	5,00	2,07	1,02
3"	8,25	24,02	8 × Ø 0,88	1,12	6,62	3,07	1,59

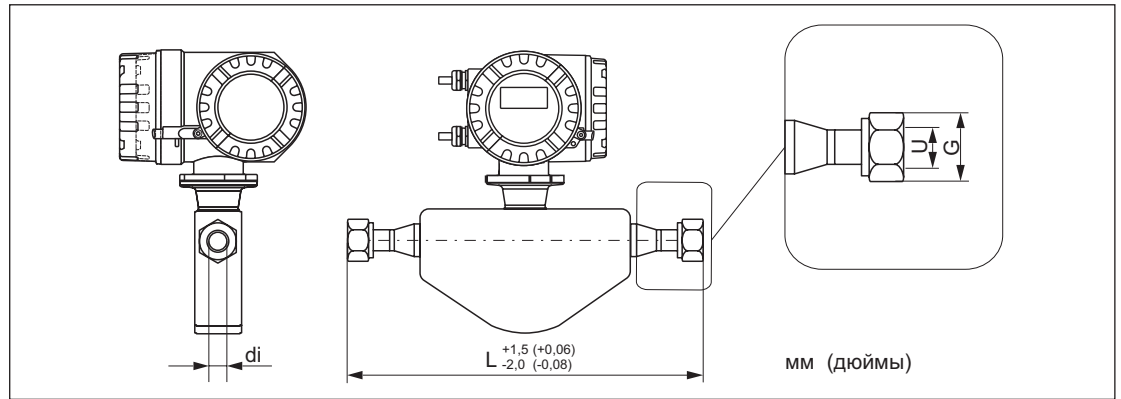
Все размеры указаны в [дюймах]

#### Фланец по ASME B16.5/класс 600: 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,75	10,28	4 × Ø 0,62	0,81	2,62	0,55	0,21
1/2"	3,75	11,61	4 × Ø 0,62	0,81	2,62	0,55	0,33
1"	4,88	14,96	4 × Ø 0,75	0,94	3,50	0,96	0,47
1 1/2"	6,12	19,53	4 × Ø 0,88	1,13	4,50	1,50	0,69
2"	6,50	22,95	4 × Ø 0,75	1,25	5,00	1,94	1,02
3"	8,25	24,46	8 × Ø 0,88	1,50	6,62	2,90	1,59

Все размеры указаны в [дюймах]

Присоединения VCO

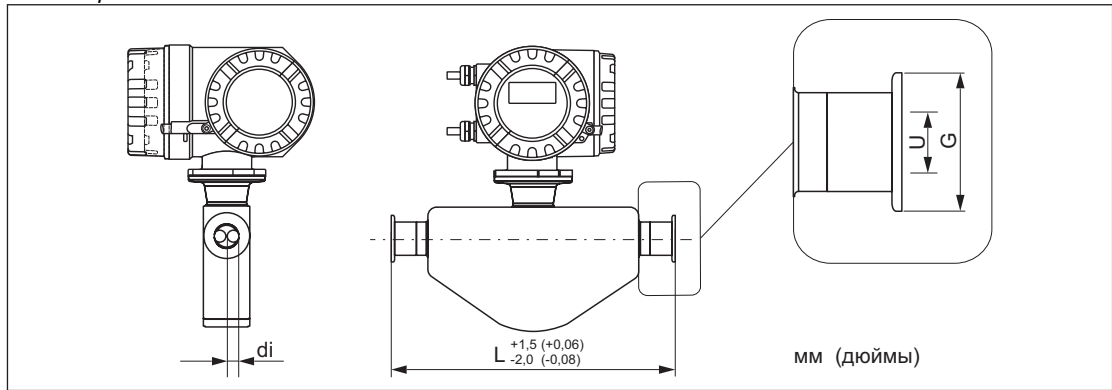


Присоединения VCO: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
3/8"	1" AF	9,92	0,40	0,21
1/2	1 1/2" AF	12,01	0,62	0,33

Все размеры указаны в [дюймах]

## Tri-Clamp

**1", 1½", 2" – Tri-Clamp: 1.4404/316L**

DN	Зажим	G	L	U	di
3/8"	1"	1,98	9,02	0,87	0,21
½"	1"	1,98	10,75	0,87	0,33
1"	1"	1,98	12,76	0,87	0,47
1½"	1½"	1,98	17,95	1,37	0,69
2"	2"	2,52	22,13	1,87	1,02
3"	3"	3,58	26,46	2,87	1,59

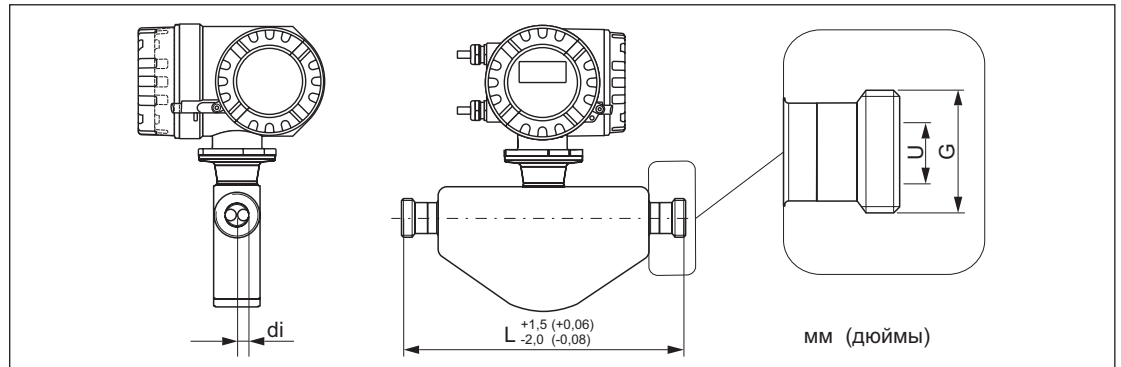
Также предлагается исполнение 3A ( $Ra \leq 30$  мкдюймов/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [дюймах]

**½" – Tri-Clamp: 1.4404/316L**

DN	Зажим	G	L	U	di
3/8"	½"	0,98	9,02	0,37	0,21
½"	½"	0,98	10,75	0,37	0,33

Также предлагается исполнение 3A ( $Ra \leq 30$  мкдюймов/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [дюймах]

## SMS 1145 (резьбовое гигиеническое присоединение)



## Резьбовое гигиеническое присоединение по SMS 1145: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
3/8"	Rd 40 × 1/6"	9,02	0,89	0,21
1/2"	Rd 40 × 1/6"	10,75	0,89	0,33
1"	Rd 40 × 1/6"	12,76	0,89	0,47
1 1/2"	Rd 60 × 1/6"	17,95	1,40	0,69
2"	Rd 70 × 1/6"	22,13	1,91	1,02
3"	Rd 98 × 1/6"	26,46	2,87	1,59

Также предлагается исполнение 3A (Ra ≤ 30 мдюймов/зернистость 150).  
Все размеры указаны в [дюймах]

**Разрывной диск** Дополнительно можно заказать корпус сенсора со встроенным разрывным диском.



## Предупреждение

- В процессе установки убедитесь, что нормальному функционированию и работе разрывного диска ничего не препятствует. Иницируйте избыточное давление в корпусе, как указано на маркировке. Примите адекватные меры с целью предотвращения нанесения ущерба или возникновения риска для жизни при срабатывании разрывного диска. Разрывной диск: разрывное внутреннее давление 10...15 бар (145...217,5 фунт/кв. дюйм).
- Обратите внимание на то, что одновременно с разрывным диском не допускается использовать вторичный кожух.
- Запрещается размыкать соединения или удалять разрывной диск.



## Внимание

Не допускается использовать разрывные диски вместе с нагревательной рубашкой (поставляется отдельно).

## Примечание

- Перед вводом в эксплуатацию удалите защиту с разрывного диска.
- Обратите внимание на маркировку с обозначениями.



Маркировка разрывного диска

**Вес**

- Компактное исполнение: см. таблицу ниже.
- Раздельное исполнение
  - Сенсор: см. таблицу ниже.
  - Настенный корпус: 5 кг (11 фунтов).

**Вес (единицы СИ)**

DN [мм]	8	15	25	40	50	80
Компактное исполнение	8	8	10	15	22	31
Раздельное исполнение (сенсор)	6	6	8	13	20	29

Все значения (вес) относятся к приборам с фланцами EN/DIN PN 40.  
Вес указан в [фунтах].

**Вес (американские единицы измерения)**

DN [дюймы]	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"
Компактное исполнение	18	18	22	33	49	69
Раздельное исполнение (сенсор)	13	13	18	29	44	64

Все значения (вес) относятся к приборам с фланцами EN/DIN PN 40.  
Вес указан в [фунтах].

**Материалы****Корпус трансмиттера**

Компактное исполнение

- Литой алюминий с порошковым покрытием
- Корпус из нержавеющей стали: нержавеющая сталь 1.4301/ASTM 304
- Материал окна: стекло или поликарбонат

**Раздельное исполнение**

- Полевой корпус в раздельном исполнении: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- Настенный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- Материал окна: стекло.

**Корпус сенсора/кожух**

- Стойкая к кислоте и щелочи внешняя поверхность
- Нержавеющая сталь 1.4301/304

**Корпус клеммного отсека, сенсор (раздельное исполнение)**

Нержавеющая сталь 1.4301/304

**Присоединения к процессу**

- Нержавеющая сталь 1.4404/316L
  - Фланцы по EN 1092-1 (DIN 2501) и ASME B16.5
  - DIN 11864-2, форма A (плоский фланец с пазом)
  - Резьбовое гигиеническое присоединение: DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1, форма A
  - Присоединения VCO
- Нержавеющая сталь SUS 316L
  - Фланцы по JIS B2220

**Измерительные трубы**

- Нержавеющая сталь EN 1.4539/ASTM 904L
- Качество обработки поверхности:  
Ra<sub>макс.</sub> ≤ 0,8 мкм/зернистость 150 (30 мкдюймов/зернистость 150)

**Уплотнения**

Сварное соединение без внутренних уплотнений



**Кривые нагрузок на материал**

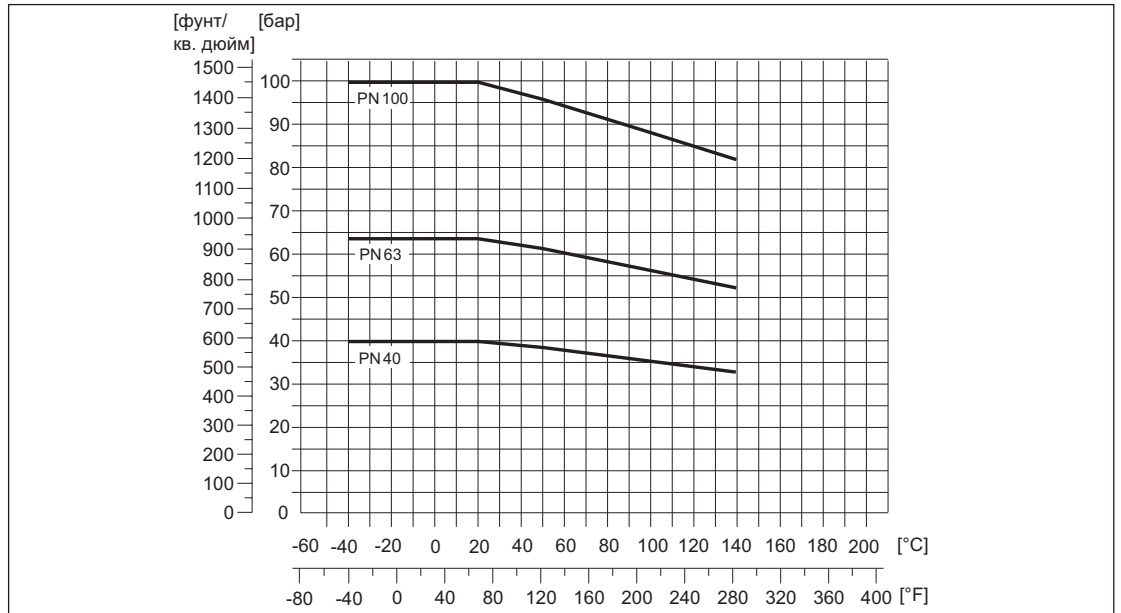


**Предупреждение**

Приведенные далее кривые нагрузок на материал относятся к сенсору в целом, а не только к присоединению к процессу.

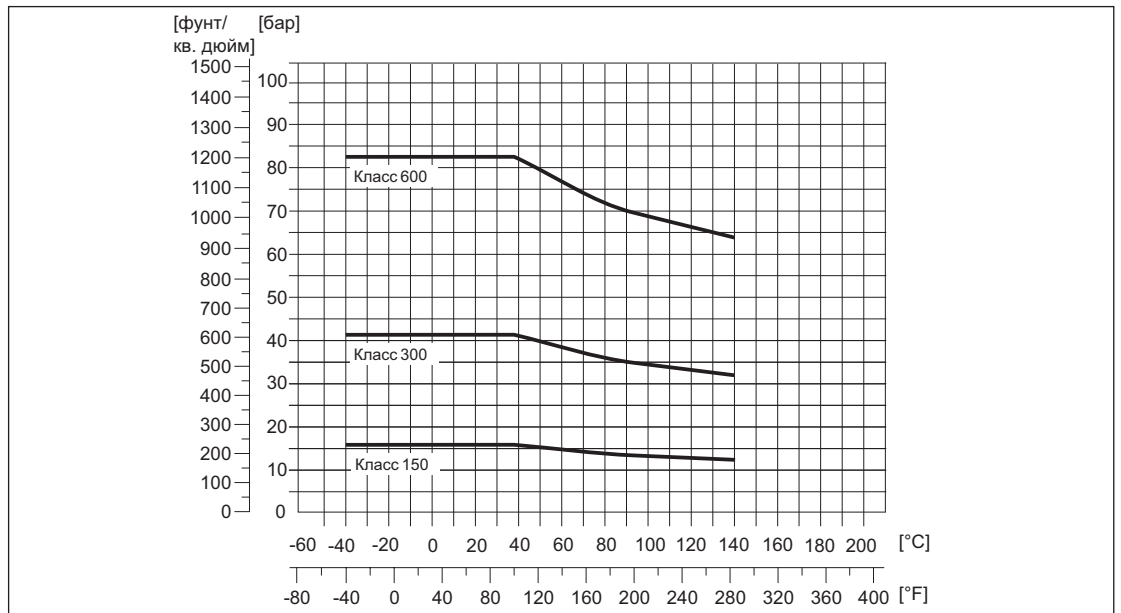
Фланцевое присоединение по EN 1092-1 (DIN 2501)

Материал фланца: 1.4404/316L



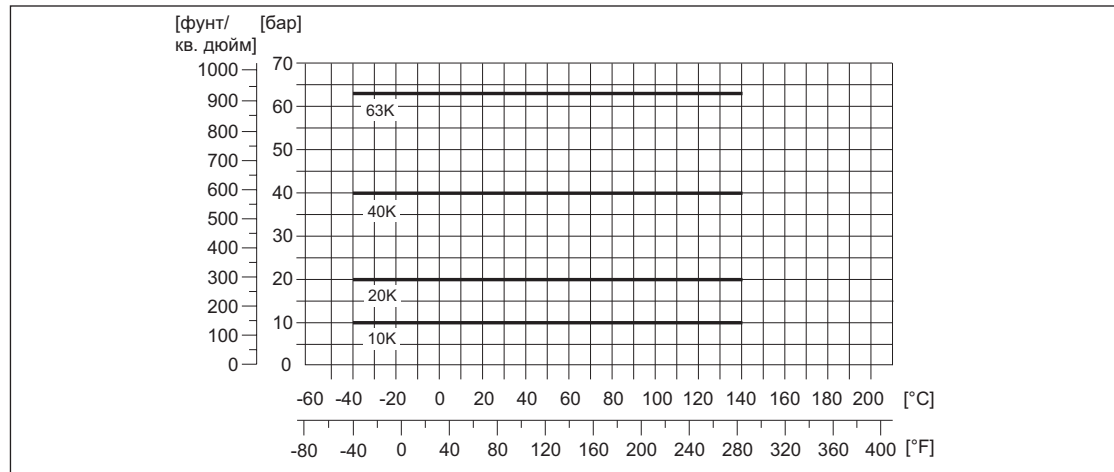
**Фланцевое присоединение по ASME B16.5**

Материал фланца: 1.4404/316L

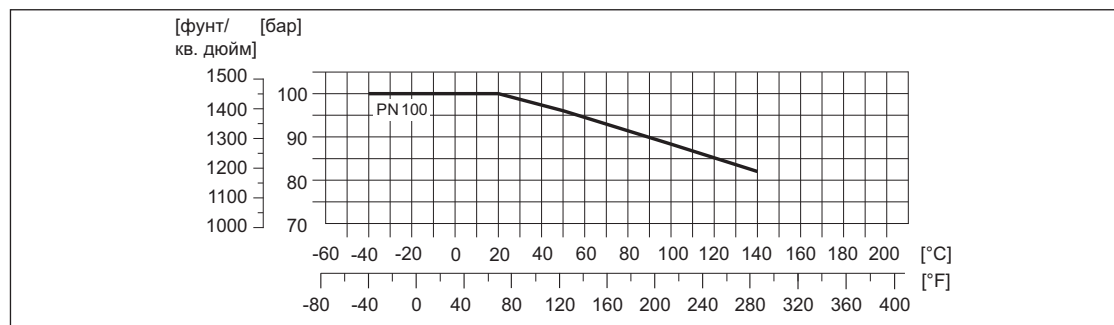


**Фланцевое присоединение к JIS B2220**

Материал фланца: SUS 316L

**Присоединение к процессу VCO**

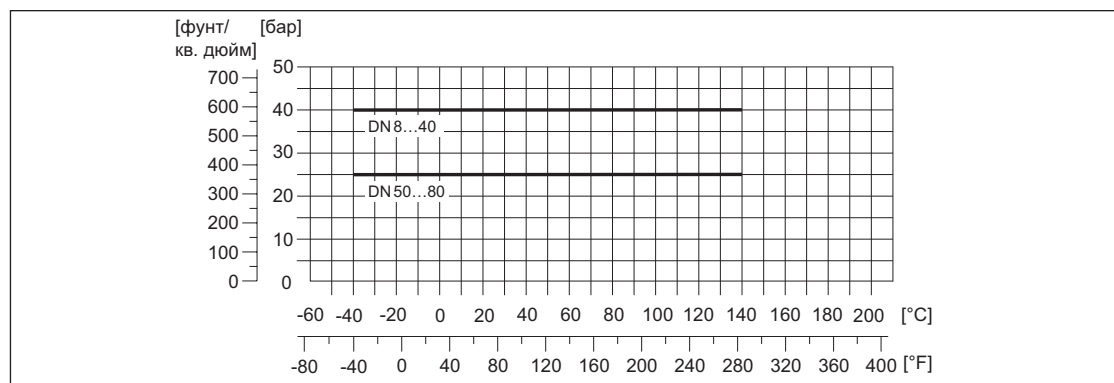
Материал фланца: 1.4404/316L

**Присоединение к процессу Tri-Clamp**

Соединения с зажимом Tri-Clamp предназначены для работы при давлении до 16 бар (232 фунт/кв. дюйм). Соблюдайте для используемого зажима и уплотнения эксплуатационные ограничения, которые могут составлять менее 16 бар (232 фунт/кв.дюйм). Зажим и уплотнение не входят в комплект поставки.

**Присоединение к процессу по DIN 11851**

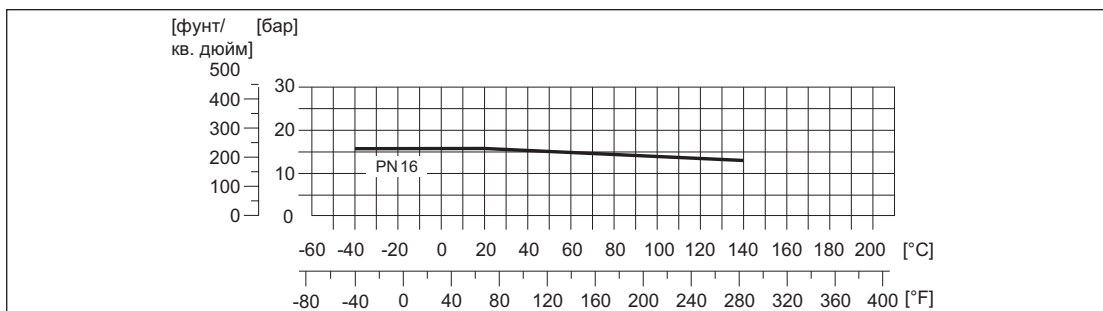
Материал соединения: 1.4404/316L



При условии использования уплотнений из соответствующих материалов в соответствии с DIN 11851 допускается работа при температуре до +140°C (+284°F). Это следует учитывать при выборе уплотнений и составляющих, поскольку эти компоненты также могут иметь ограничения по допустимому диапазону давления и температур.

**Присоединение к процессу по SMS 1145**

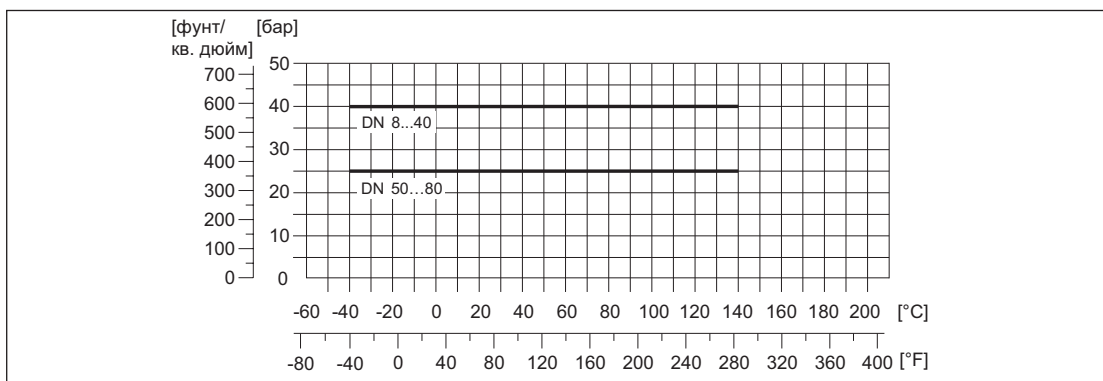
Материал соединения: 1.4404/316L



При условии использования уплотнений из соответствующих материалов в соответствии с SMS 1145 допускается работа при давлении до 6 бар (87 фунт/кв.дюйм). Это следует учитывать при выборе уплотнений и составляющих, поскольку эти компоненты также могут иметь ограничения по допустимому диапазону давления и температур.

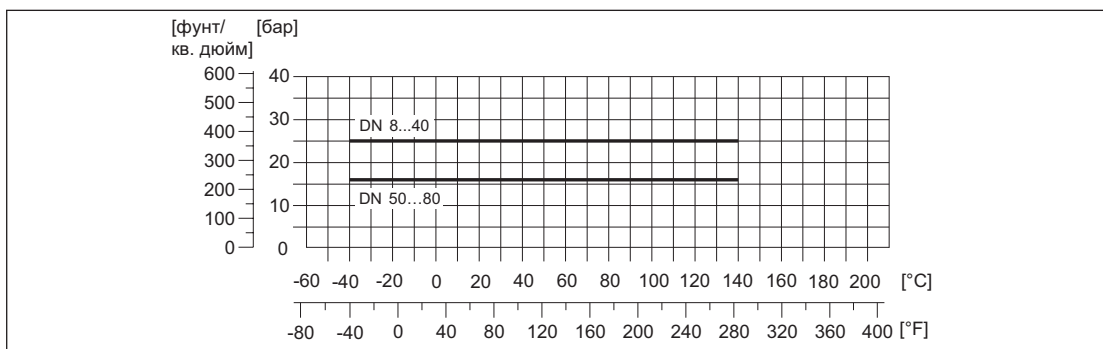
**DIN 11864-1, форма А (резьбовое гигиеническое присоединение)**

Материал соединения: 1.4404/316L



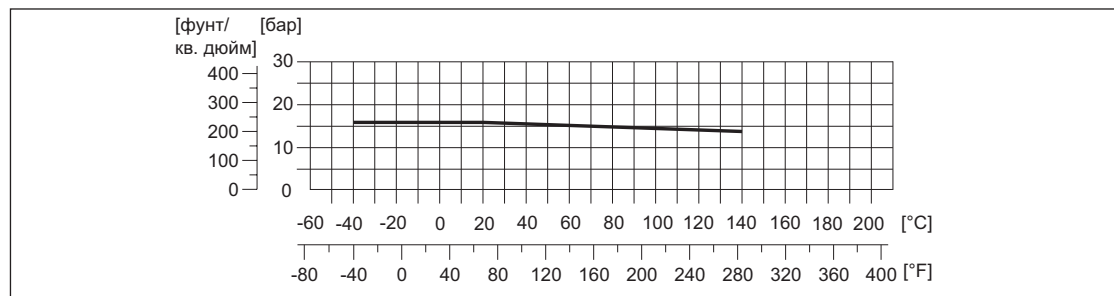
**Фланцевое присоединение по DIN 11864-2, форма А (плоский фланец с пазом)**

Материал фланца: 1.4404/316L



**Резьбовое гигиеническое присоединение по ISO 2853**

Материал соединения: 1.4404/316L

**Присоединения к процессу****Сварные присоединения к процессу**

- Фланцы по EN 1092-1 (DIN 2501), ASME B16.5, JIS B2220, присоединения VCO
- Гигиенические присоединения: Tri-Clamp, резьбовые гигиенические присоединения (DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1), DIN 11864-2, форма A (плоский фланец с пазом)

**Интерфейс пользователя****Элементы индикации**

- Жидкокристаллический дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 символов в строке
- Выбор индикации различных измеряемых величин и переменных состояния
- При температуре окружающей среды ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F}$ ) читаемость дисплея может понизиться.

**Элементы управления****Promass 80**

- Локальное управление с помощью трех кнопок ([-]/[+]/[E])
- Меню быстрой настройки, упрощающие ввод в эксплуатацию

**Promass 83**

- Локальное управление с помощью трех оптических кнопок ([-]/[+]/[E])
- Меню быстрой настройки в зависимости от области применения, упрощающие ввод в эксплуатацию

**Языковые группы**

Языковые группы, доступные для работы в различных странах:

- Западная Европа и Америка (WEA): английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, голландский и португальский
- Восточная Европа/Скандинавия (EES): английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский и чешский
- Южная и Восточная Азия (SEA): английский, японский, индонезийский

**Только для Promass 83**

- Китай (CN):  
Английский, китайский

Изменение языковой группы выполняется с помощью управляющей программы "FieldCare".

**Дистанционное управление****Promass 80**

Дистанционное управление посредством HART, PROFIBUS PA

**Promass 83**

Дистанционное управление посредством HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS RS485

## Сертификаты и нормативы

<b>Маркировка CE</b>	Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.
<b>Знак "C-tick"</b>	Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (ACMA).
<b>Сертификаты по взрывозащищенному исполнению</b>	Для получения информации об имеющихся взрывозащищенных (Ex) исполнениях прибора (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI и т.д.) обратитесь с запросом в региональное торговое представительство Endress+Hauser. Вся информация, относящаяся к взрывозащите, приведена в отдельной документации, которую можно заказать в случае необходимости.
<b>Гигиенические исполнения</b>	Сертификат ЗА
<b>Сертификация FOUNDATION Fieldbus</b>	<p>Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus Foundation. Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификат FOUNDATION Fieldbus.</li> <li>■ Устройство соответствует всем требованиям спецификации Fieldbus FOUNDATION H1.</li> <li>■ Комплект для тестирования на совместимость (Interoperability Test Kit, ITK), версия 5,01 (номер сертификата прибора: по запросу).</li> <li>■ Прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей.</li> <li>■ Тест Fieldbus Foundation на соответствие на физическом уровне.</li> </ul>
<b>Сертификация PROFIBUS DP/PA</b>	<p>Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован PNO (организацией пользователей PROFIBUS). Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификат PROFIBUS Profile Version 3.0 (номер сертификата прибора: доступен по запросу)</li> <li>■ Прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость).</li> </ul>
<b>Сертификация MODBUS</b>	Измерительный прибор отвечает всем требованиям к испытаниям на соответствие MODBUS/TCP и отвечает стандартам "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, версия 2.0". Измерительный прибор успешно прошел все испытания и сертифицирован лабораторией "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" Университета Мичигана.
<b>Другие стандарты и рекомендации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529 Степень защиты корпуса (код IP)</li> <li>■ EN 61010-1 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"</li> <li>■ IEC/EN 61326 "Излучение в соответствии с требованиями класса А". Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)</li> <li>■ NAMUR NE 21 "Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования"</li> <li>■ NAMUR NE 43 "Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых трансмиттеров с аналоговым выходным сигналом"</li> <li>■ NAMUR NE 53 "Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровой электронной вставкой"</li> </ul>
<b>Директива по оборудованию, работающему под давлением</b>	Измерительные приборы с номинальным диаметром, меньшим или равным DN 25, подпадающие под действие ст. 3(3) директивы ЕС 97/23/ЕС ("Оборудование, работающее под давлением"), были разработаны и произведены должным образом. Для более крупных номинальных диаметров по запросу доступны нормативы в соответствии с кат. II/III (в зависимости от жидкости и рабочего давления).

**Функциональная  
безопасность**

SIL -2: в соответствии с IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)  
Выход "4...20 mA HART" в соответствии со следующим кодом заказа:

**Promass 80**

Promass80\*\*\*\_\*\*\*\*\*A  
Promass80\*\*\*\_\*\*\*\*\*D  
Promass80\*\*\*\_\*\*\*\*\*S  
Promass80\*\*\*\_\*\*\*\*\*T  
Promass80\*\*\*\_\*\*\*\*\*8

**Promass 83**

Promass83***_*****A	Promass83***_*****M	Promass83***_*****∅
Promass83***_*****B	Promass83***_*****R	Promass83***_*****2
Promass83***_*****C	Promass83***_*****S	Promass83***_*****3
Promass83***_*****D	Promass83***_*****T	Promass83***_*****4
Promass83***_*****E	Promass83***_*****U	Promass83***_*****5
Promass83***_*****L	Promass83***_*****W	Promass83***_*****6

## Размещение заказа

Подробная информация по размещению заказов и кодам заказа предоставляется по запросу в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

## Аксессуары

Для трансмиттера и сенсора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать отдельно.

## Документация

- Технология измерения расхода (FA005D)
- Техническое описание
  - Promass 80A, 83A (T054D)
  - Promass 80F, 83F (TI101D)
  - Promass 80H, 83H (TI074D)
  - Promass 80I, 83I (TI075D)
  - Promass 80M, 83M (TI102D)
  - Promass 80P, 83P (TI078D)
  - Promass 80S, 83S (TI076D)
- Инструкция по эксплуатации/описание функций прибора
  - Promass 80 HART (BA057D/BA058D)
  - Promass 80 PROFIBUS PA (BA072D/BA073D)
  - Promass 83 HART (BA059D/BA060D)
  - Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA065D/BA066D)
  - Promass 83 PROFIBUS DP/PA(BA063D/BA064D)
  - Promass 83 MODBUS (BA107D/BA108D)
- Дополнительная документация по взрывозащищенному исполнению (Ex): ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI
- Руководство по функциональной безопасности для Promass 80, 83 (SD077D)

## Зарегистрированные товарные знаки

TRI-CLAMP®

Зарегистрированный товарный знак Ladish & Co., Inc., Кеноша, Висконсин, США

HART®

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, Техас, США

PROFIBUS®

Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, Карлсруэ, Германия.

FOUNDATION™ Fieldbus

Зарегистрированный товарный знак Fieldbus FOUNDATION, Остин, США

MODBUS®

Зарегистрированный товарный знак организации MODBUS

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, Fieldcheck®, FieldCare®, Applicator®

Зарегистрированные или ожидающие регистрации товарные знаки Endress+Hauser Flowtec AG, Райнах, Швейцария.

## Региональное представительство

ООО "Эндресс+Хаузер"  
117105, РФ, г. Москва  
Варшавское Шоссе, д.35, стр. 1, 5 этаж,  
БЦ "Ривер Плаза"

Тел. +7(495) 783-2850  
Факс +7(495) 783-2855  
[www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com)  
[info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation