



Уровень



Давление



Расход



Температура

Анализ  
жидкости

Регистраторы

Системные  
компоненты

Сервис



Решения

## Техническое описание

# Proline Promass 83X

Расходомер массовый кориолисовый  
Высокоточная 4-трубная технология для измерения расхода  
больших объемов продуктов в нефтегазовой промышленности



### Области применения

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

- Высокоточное измерение расхода жидкостей и газов, таких как масла, смазки, сжиженные газы, растворители и сжатые газы
- Измерение массового расхода до 4100 т/ч (4520 малых тонн/ч)
- Фланцы: DN 300, 350, 400 (12", 14", 16")
- Температура жидкости до +180 °C (+356°F)
- Рабочее давление до 100 бар (1440 фунт/кв. дюйм)

Сертификаты на применение во взрывоопасной зоне:

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

Совместимость со всеми общепринятыми протоколами передачи данных:

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

Факторы безопасности:

- Максимально допустимое давление для вторичного кожуха: 6 бар (87 фунт/кв. дюйм) согласно ASME BPVC, Директиве по оборудованию, работающему под давлением, AD 2000, SIL-2
- Присоединения для продувки или разрывной диск

### Преимущества

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

### Концепция преобразователя Proline:

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

**Датчики Promass** имеют доказанные высокие характеристики:

- Высокая точность за счет применения PremiumCal
- Компактное исполнение прибора для измерения расхода по нескольким переменным процесса
- Невосприимчивость к вибрациям благодаря сбалансированности четырехтрубной 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>	Языковые группы .....	30
Принцип измерения .....	3	Дистанционное управление .....	30
Измерительная система .....	4	<b>Сертификаты и нормативы</b> .....	<b>30</b>
<b>Входные данные</b> .....	<b>4</b>	Маркировка CE .....	30
Измеряемая величина .....	4	Знак C-Tick .....	30
Диапазон измерения .....	4	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению .....	30
Рабочий диапазон измерения расхода .....	5	Сертификация PROFIBUS DP/PA .....	30
Входной сигнал .....	5	Сертификация MODBUS .....	30
<b>Выходные данные</b> .....	<b>5</b>	Сертификация FOUNDATION Fieldbus .....	30
Выходной сигнал .....	5	Директива по оборудованию, работающему под давлением .....	31
Аварийный сигнал .....	7	Другие стандарты и рекомендации .....	31
Нагрузка .....	7	Функциональная безопасность .....	31
Отсечка малого расхода .....	7	<b>Размещение заказа</b> .....	<b>32</b>
Гальваническая развязка .....	7	<b>Аксессуары</b> .....	<b>32</b>
Выход переключения .....	7	<b>Документация</b> .....	<b>32</b>
<b>Питание</b> .....	<b>8</b>	<b>Зарегистрированные товарные знаки</b> .....	<b>32</b>
Электрическое подключение .....	8		
Единица измерения .....	8		
Электрическое подключение, назначение контактов .....	9		
Электрическое подключение			
Раздельное исполнение .....	10		
Напряжение питания .....	10		
Кабельные вводы .....	10		
Спецификация кабеля для раздельного исполнения .....	10		
Потребляемая мощность .....	10		
Сбой питания .....	10		
Заземление .....	10		
<b>Точностные характеристики</b> .....	<b>11</b>		
Стандартные рабочие условия .....	11		
Максимальная погрешность измерения .....	11		
Повторяемость .....	12		
Влияние температуры среды .....	12		
Влияние давления среды .....	12		
Технические особенности .....	12		
<b>Рабочие условия: монтаж</b> .....	<b>13</b>		
Инструкции по монтажу .....	13		
Входной и выходной прямые участки .....	15		
Длина соединительного кабеля .....	15		
Давление в системе .....	15		
<b>Рабочие условия: окружающая среда</b> .....	<b>15</b>		
Диапазон температур окружающей среды .....	15		
Температура хранения .....	15		
Степень защиты .....	15		
Ударопрочность .....	15		
Виброустойчивость .....	15		
Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....	15		
<b>Рабочие условия: процесс</b> .....	<b>16</b>		
Диапазон температур среды .....	16		
Диапазон плотности жидкости .....	16		
Диапазон давления среды (номинальное давление) .....	16		
Разрывной диск .....	16		
Ограничение потока .....	16		
Потеря давления .....	17		
<b>Механическая конструкция</b> .....	<b>18</b>		
Конструкция, размеры .....	18		
Вес .....	28		
Материал .....	28		
Диаграмма нагрузок на материал .....	29		
Присоединения к процессу .....	29		
<b>Управление</b> .....	<b>30</b>		
Элементы дисплея .....	30		
Элементы управления .....	30		

## 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

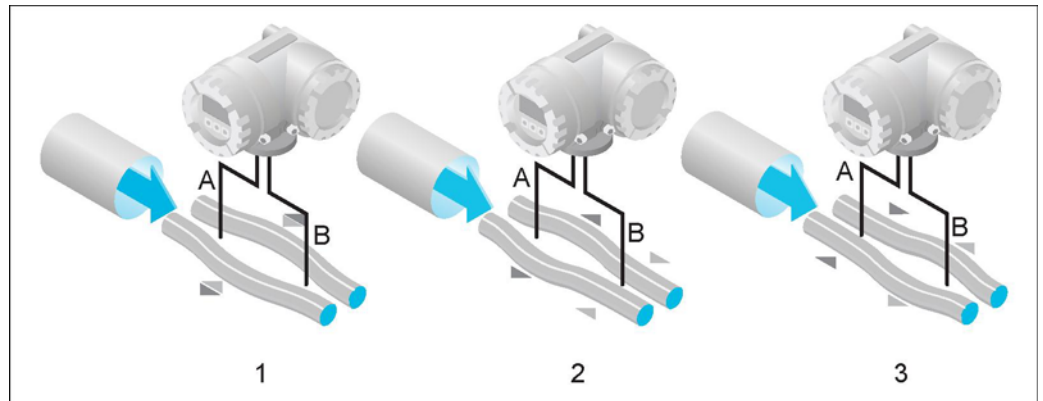
$\omega$  = скорость вращения

$v$  = радиальная скорость во вращающейся или колеблющейся системе

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

В это колебательное движение вводятся измерительные трубы, по которым движется измеряемый продукт. Возникающие в измерительных трубах силы Кориолиса приводят к фазовому сдвигу в колебаниях трубы (см. рисунок):

- При нулевом расходе, т.е. когда продукт неподвижен, 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 плотности

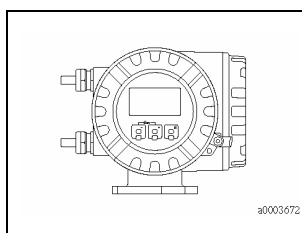
Колебание измерительных труб всегда создается с соответствующей им резонансной частотой. При изменении массы и, как следствие, плотности колеблющейся системы (состоящей из измерительных труб и продукта) частота колебаний автоматически корректируется. Следовательно, резонансная частота зависит только от плотности продукта. Эта зависимость используется в микропроцессоре для расчета сигнала плотности.

### Измерение температуры

Для расчета компенсации температурного воздействия измеряется температура измерительных труб. Получаемый сигнал соответствует температуре процесса, а также используется в качестве выходного сигнала.

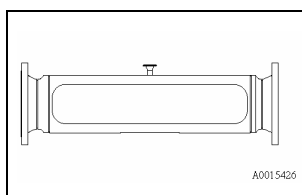
- Измерительная система** Измерительная система состоит из датчика и преобразователя. Варианты исполнения:
- Компактное исполнение: преобразователь и датчик составляют единую механическую конструкцию.
  - Раздельное исполнение: преобразователь и датчик устанавливаются физически раздельно.

#### Преобразователь Promass 83



- Четырехстрочный жидкокристаллический дисплей
- Сенсорное управление
- Настройка прибора с помощью меню "Quick Setup" (Быстрая настройка) в соответствии с областью применения
- Измерение массового расхода, объемного расхода, плотности и температуры, а также вычисление других величин (например, концентрации продукта)

#### Датчик Promass X



- Универсальный датчик для измерения продукта при температуре до +180 °C (+356 °F)
- Номинальный диаметр DN 350 (14").
- Материал: нержавеющая сталь EN 1.4404/ASTM 316L

## Входные данные

- Измеряемая величина**
- Массовый расход (пропорционален разности фаз между двумя датчиками, установленными на измерительной трубе и регистрирующими 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) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
350	14"	0...4100 т/ч	0...4520 малых тонн/ч

#### Диапазоны измерения для газов

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

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

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

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

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

$x$  = коэффициент Promass X DN 350 (14"):  $x = 200$

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

*Пример расчета для газа:*

- Тип датчика: Promass X, DN 350
- Газ: воздух с плотностью 60,3 кг/м<sup>3</sup> (при 20°C и 50 бар)
- Диапазон измерения (жидкость): 70 000 кг/ч
- $x = 200$

Верхний предел диапазона измерения:


$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [кг/м}^3 \text{]} = 70\,000 \text{ кг/ч} \cdot 60,3 \text{ кг/м}^3 \div 200 \text{ кг/м}^3 = 21105 \text{ кг/ч}$$

Рекомендуемые диапазоны измерения:

См. информацию в разделе "Пределы расхода" → 16

<b>Рабочий диапазон измерения расхода</b>	Более 1000:1. При выходе значений расхода за предварительно установленные пределы максимального диапазона перегрузка усилителя отсутствует, т.е. сумматор регистрирует значения в нормальном режиме.
<b>Входной сигнал</b>	<p><b>Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход)</b>  <math>U = 3 \dots 30</math> В пост. тока, <math>R_i = 5</math> 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).</p> <p><b>Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход) с PROFIBUS DP</b>  <math>U = 3 \dots 30</math> В пост. тока, <math>R_i = 3</math> кОм, гальванически развязанный.          Реле уровня: <math>\pm 3 \dots 30</math> 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).</p> <p><b>Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход) при наличии MODBUS RS485</b>  <math>U = 3 \dots 30</math> В пост. тока, <math>R_i = 3</math> кОм, гальванически развязанный.          Реле уровня: <math>\pm 3 \dots 30</math> В пост. тока, не зависит от полярности.          Настраиваемые параметры: сброс сумматора, режим подавления измерений, сброс сообщения об ошибке, запуск коррекции нулевой точки.</p> <p><b>Токовый вход</b>          Активный/пассивный по выбору, гальванически развязанный, разрешение: 2 мкА          ■ В активном состоянии: <math>4 \dots 20</math> мА, <math>R_L &lt; 700</math> Ом, <math>U_{\text{вых}} = 24</math> В пост. тока с защитой от короткого замыкания          ■ В пассивном состоянии: <math>0/4 \dots 20</math> мА, <math>R_i = 150</math> Ом, <math>U_{\text{макс.}} = 30</math> В пост. Тока</p>

## Выходные данные

<b>Выходной сигнал</b>	<p><b>Токовый выход</b>          Активный/пассивный по выбору, гальванически развязанный, выбор постоянной времени (0,05...100 сек.), выбор верхнего предела диапазона измерения, температурный коэффициент: обычно 0,005% ИЗМ/°С, разрешение: 0,5 мкА (ИЗМ = от значения измеряемой величины)          ■ В активном состоянии: <math>0/4 \dots 20</math> мА, <math>R_L &lt; 700</math> Ом (для HART: <math>R_L \geq 250</math> Ом)          ■ В пассивном состоянии: <math>4 \dots 20</math> мА; напряжение питания <math>U_S 18 \dots 30</math> В пост. тока; <math>R_i &gt; 150</math> Ом</p> <p><b>Импульсный/частотный выход</b>          Активный/пассивный по выбору, гальванически изолированный          ■ В активном состоянии: 24 В пост. тока, 25 мА (макс. 250 мА в течение 20 мс), <math>R_L \geq 100</math> Ом          ■ В пассивном состоянии: открытый коллектор, 30 В пост. тока, 250 мА          ■ Частотный выход:          диапазон частоты <math>2 \dots 10000</math> Гц (<math>f_{\text{макс}} = 12500</math> Гц), соотношение вкл./выкл. 1:1, максимальная длительность импульса 2 сек.          ■ Импульсный выход:          возможность выбора значения и полярности импульса, а также настройки длительности импульса (0,05...2000 мс).</p> <p><b>Интерфейс PROFIBUS DP</b>          ■ 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 входов, 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 приведены на →  9</p>
------------------------	---

**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 входов, 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 приведены на → 9

**Интерфейс MODBUS**

- Тип устройства MODBUS: ведомое
- Диапазон адресов: 1...247
- Коды поддерживаемых функций MODBUS: 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
- Поддерживаемая скорость передачи: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 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 приведены на → 9

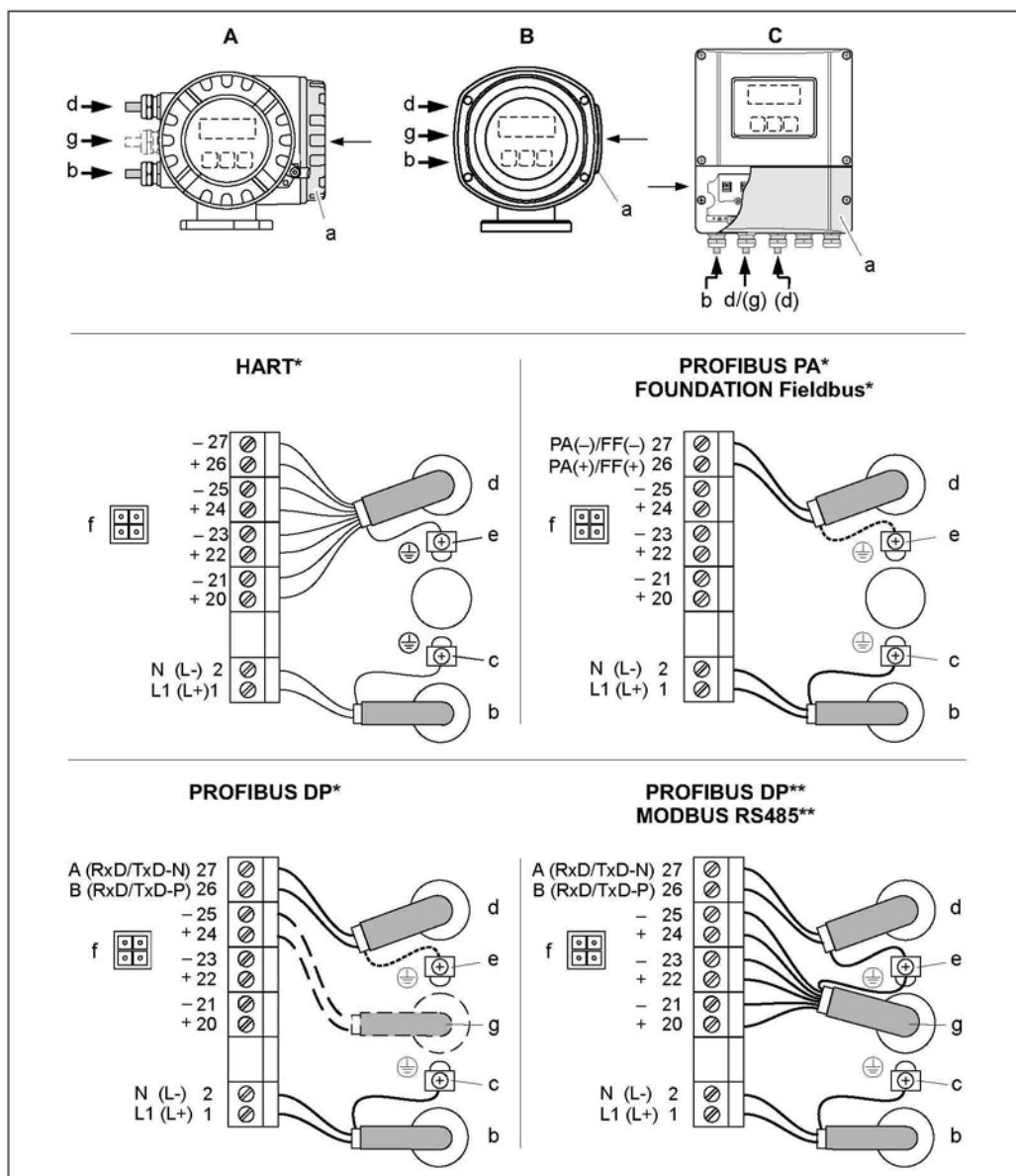
**Интерфейс FOUNDATION Fieldbus**

- 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 мсек на каждом)
  - 1 цифровой выход (18 мсек)
  - 1 PID (25 мсек.)
  - 1 арифметический блок (20 мсек.)
  - 1 селектор входа (20 мсек.)
  - 1 характеризатор сигнала (20 мсек.)
  - 1 интегратор (18 мсек.)
- 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>Аварийный сигнал</b>	<b>Токовый выход</b> Выбор отказоустойчивого режима (например, в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43) <b>Импульсный/частотный выход</b> Выбор отказоустойчивого режима <b>Релейный выход</b> Неактивен при сбое или отключении питания
<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 переключения</b>	Релейный выход <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 размыкающие) или нормально разомкнутые (НР или замыкающие) контакты (заводская установка: реле 1 = НР, реле 2 = НЗ)</li></ul>

## Питание

### Электрическое подключение Единица измерения



Подключение преобразователя, 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 (корпус для настенного монтажа)

\*) 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 пер. тока, L+ для пост. тока

Клемма 2: N для пер. тока, L- для пост. тока

c Клемма заземления для защитного проводника

d Сигнальный кабель: см. раздел "Назначение контактов" → 19

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" → 19

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

Клемма 24: +5 В

Клемма 25: DGND

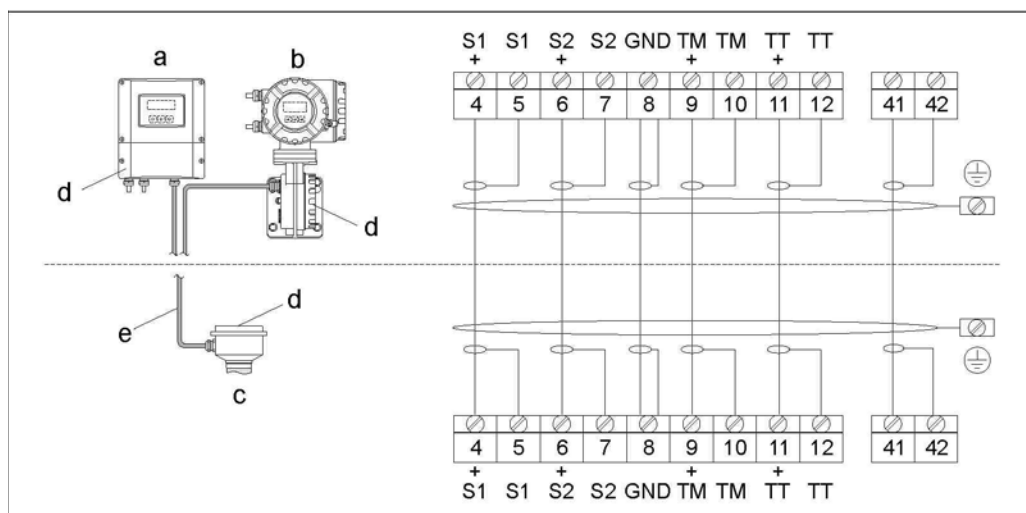


**Электрическое подключение, назначение контактов**

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

Характеристика в разделе "inputs/outputs" (Входы/выходы), указанная в заказе	Номер клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Коммуникационные модули с фиксированным назначением контактов</i>				
A	–	–	Частотный выход	Токовый выход, HART
B	Релейный выход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
F	–	–	–	PROFIBUS PA, Ex i
G	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus Ex i
H	–	–	–	PROFIBUS PA
J	–	–	+5 В (внешнее подключение)	PROFIBUS DP
K	–	–	–	FOUNDATION Fieldbus
Q	–	–	Вход для сигнала состояния	MODBUS RS485
R	–	–	Токовый выход 2 Ex i, активный	Токовый выход 1 Ex i, активный, HART
S	–	–	Частотный выход, Ex i, пассивный	Токовый выход Ex i, активный, HART
T	–	–	Частотный выход, Ex i, пассивный	Токовый выход Ex i, пассивный, HART
U	–	–	Токовый выход 2 Ex i, пассивный	Токовый выход 1 Ex i, пассивный, HART
<i>Коммуникационные модули с гибким назначением контактов</i>				
C	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Частотный выход	Токовый выход, HART
D	Вход для сигнала состояния	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
E	Вход для сигнала состояния	Релейный выход	Токовый выход 2	Токовый выход, HART
L	Вход для сигнала состояния	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Токовый выход, HART
M	Вход для сигнала состояния	Частотный выход 2	Частотный выход 1	Токовый выход, HART
N	Токовый выход	Частотный выход	Вход для сигнала состояния	MODBUS RS485
P	Токовый выход	Частотный выход	Вход для сигнала состояния	PROFIBUS DP
V	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Вход для сигнала состояния	PROFIBUS DP
W	Релейный выход	Токовый выход 3	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
0	Вход для сигнала состояния	Токовый выход 3	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
2	Релейный выход	Токовый выход 2	Частотный выход	Токовый выход 1, HART
3	Токовый вход	Релейный выход	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
4	Токовый вход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
5	Вход для сигнала состояния	Токовый вход	Частотный выход	Токовый выход, HART
6	Вход для сигнала состояния	Токовый вход	Токовый выход 2	Токовый выход 1, HART
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, датчик  
*d* Крышка клеммного отсека или корпус клеммного отсека  
*e* Соединительный кабель

Номер клеммы: 4/5 = серая; 6/7 = зеленая; 8 = желтая; 9/10 = розовая; 11/12 = белая;  
 41/42 = коричневая

<b>Напряжение питания</b>	85...260 В пер. тока, 45...65 Гц 20...55 В пер. тока, 45...65 Гц 16...62 В пост. Тока
---------------------------	---

<b>Кабельные вводы</b>	<p><i>Кабели питания и сигнальные кабели (входы/выходы):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Кабельный ввод M20 × 1,5 (8...12 мм/0,31...0,47 дюйма)</li> <li>■ Резьба для кабельного ввода, 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> <p><i>Соединительный кабель для раздельного исполнения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Кабельный ввод M20 × 1,5 (8...12 мм/0,31...0,47 дюйма)</li> <li>■ Резьба для кабельного ввода, 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
------------------------	--

<b>Спецификация кабеля для раздельного исполнения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6 × 0,38 мм<sup>2</sup> (кабель ПВХ с общим экраном и отдельно экранируемыми жилами)</li> <li>■ Сопротивление проводника: ≤ 50 Ом/км (≤ 0,015 Ом/фут)</li> <li>■ Емкость жилы/экрана: ≤ 420 пФ/м (≤ 128 пФ/фут)</li> <li>■ Длина кабеля: макс. 20 м (65 футов)</li> <li>■ Постоянная рабочая температура: макс. +105°C (+221°F)</li> </ul>
---	---

Применение в условиях воздействия сильных электрических помех:  
 Измерительный прибор отвечает общим требованиям по безопасности в соответствии со стандартом EN 61010, требованиям по ЭМС стандарта EN 61326/A1 и рекомендации NAMUR NE 21/43.

<b>Потребляемая мощность</b>	<p>Пер. ток: &lt; 15 ВА (с датчиком)          Пост. Ток: &lt; 15 Вт (с датчиком)</p> <p><i>Ток включения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Макс. 13,5 А (&lt;50 мс) при 24 В пост. Тока</li> <li>■ Макс. 3 А (&lt;5 мс) при 260 В пер. тока</li> </ul>
------------------------------	--

<b>Сбой питания</b>	<p>На протяжении минимум 1 энергетического цикла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При сбое питания данные измерительной системы сохраняются в модули EEPROM и T-DAT.</li> <li>■ HistoROM/S-DAT: сменный модуль для хранения данных, в который записываются данные датчика (номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.).</li> </ul>
---------------------	--

<b>Заземление</b>	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

ИЗМ = от значения измеряемой величины;  $1 \text{ г/см}^3 = 1 \text{ кг/л}$ ; T = температура среды

### Стандартные рабочие условия

- Пределы ошибок в соответствии с ISO/DIN 11631
- Вода, типовые величины +15...+45 °C (+59...+113 °F); 2...6 бар (29...87 фунт/ кв. дюйм)
- Данные по протоколу калибровки  $\pm 5^\circ\text{C}$  ( $\pm 9^\circ\text{F}$ ) и  $\pm 2$  бар ( $\pm 29$  фунт/ кв. дюйм)
- Проверка погрешности на аккредитованных поверочных стендах согласно стандарту ISO 17025

### Максимальная погрешность измерения

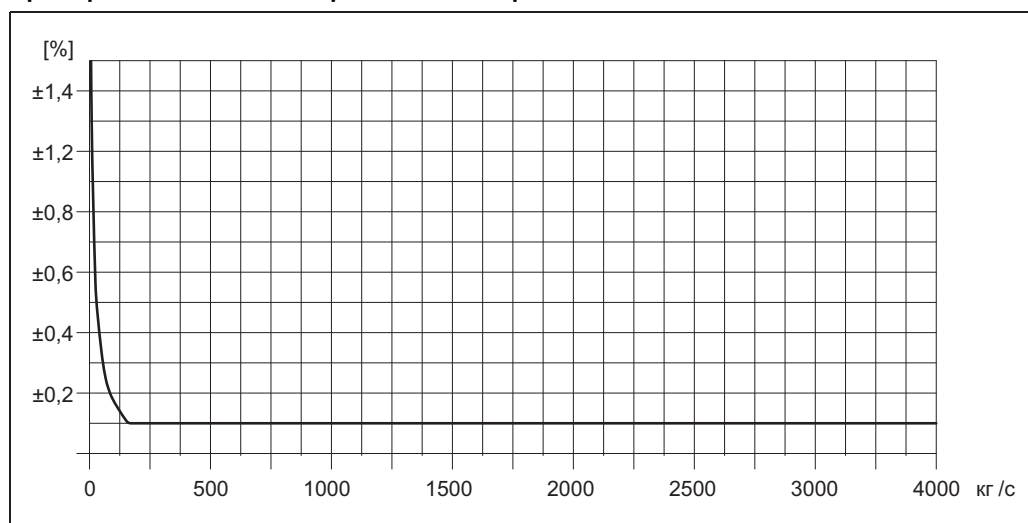
Следующие значения относятся к импульсному/частотному выходу. Дополнительная погрешность измерения на токовом выходе обычно составляет  $\pm 5$  мкА. Технические особенности см. на → 12.

- Массовый расход и объемный расход (жидкость):
  - $\pm 0,05\%$  ИЗМ (PremiumCal, для массового расхода)
  - $\pm 0,10\%$  ИЗМ
- Плотность (жидкость):
  - нормальные условия:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$
  - калибровка по плотности на месте эксплуатации:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$   
(действительна после калибровки по плотности на месте эксплуатации в рабочих условиях процесса)
  - стандартная калибровка по плотности:  $\pm 0,01 \text{ г/см}^3$   
(действительна для всего диапазона температур и плотности → 16)
  - специальная калибровка по плотности:  $\pm 0,001 \text{ г/см}^3$   
(опция, допустимый диапазон: +5...80 °C (+41...+176 °F) и 0,0...2,0 г/см<sup>3</sup>)
- Температура:  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot \text{T}^\circ\text{C}$  ( $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (\text{T} - 32)^\circ\text{F}$ )

### Стабильность нулевой точки

DN		Стабильность нулевой точки	
[мм]	[дюймы]	[кг/ч] или [л/ч]	[фунт/мин]
350	14"	175	6,42

### Пример максимальной погрешности измерения



Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ (пример: Promass X, DN 350)

**Значения расхода (пример)**

Технические особенности см. на → 12

Диапазон изменения	Расход		Максимальная погрешность измерения [% ИЗМ]
	[кг/ч]	[фунт/мин]	
500: 1	8200	1,323	2,1
100: 1	41 000	6,615	0,4
25: 1	164 000	26,46	0,1
10: 1	410 000	66,15	0,1
2: 1	2 050 000	330,75	0,1

**Повторяемость**

Технические особенности см. на → 12.

- Массовый расход и объемный расход (жидкость):  
±0,025% ИЗМ (PremiumCal, для массового расхода)  
±0,05% ИЗМ
- Плотность (жидкость): ±0,00025 г/куб. см
- Температура: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C (±0,5 °F ± 0,0015 · (T - 32)°F)

**Влияние температуры среды**

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

**Влияние давления среды**

В следующей таблице показано влияние разницы между давлением при калибровке и рабочим давлением на точность измерения массового расхода.

DN		[% ИЗМ/бар]
[мм]	[дюймы]	
350	14"	-0,009

**Технические особенности**

Определяемые расходом:

- Расход ≥ стабильность нулевой точки ÷ (базовая погрешность ÷ 100)
  - Максимальная погрешность измерения: ±базовая погрешность в % ИЗМ
  - Повторяемость: ± ½ базовой погрешности в % ИЗМ
- Расход < стабильность нулевой точки ÷ (базовая погрешность ÷ 100)
  - Максимальная погрешность измерения: ± (стабильность нулевой точки ÷ значение измеряемой величины) · 100% ИЗМ
  - Повторяемость: ± ½ (стабильность нулевой точки ÷ значение измеряемой величины) · 100% ИЗМ

Базовая погрешность:	
Массовый расход (жидкость), PremiumCal	0,05
Массовый расход (жидкость)	0,10
Объемный расход (жидкость)	0,10

## Рабочие условия: монтаж

### Инструкции по монтажу

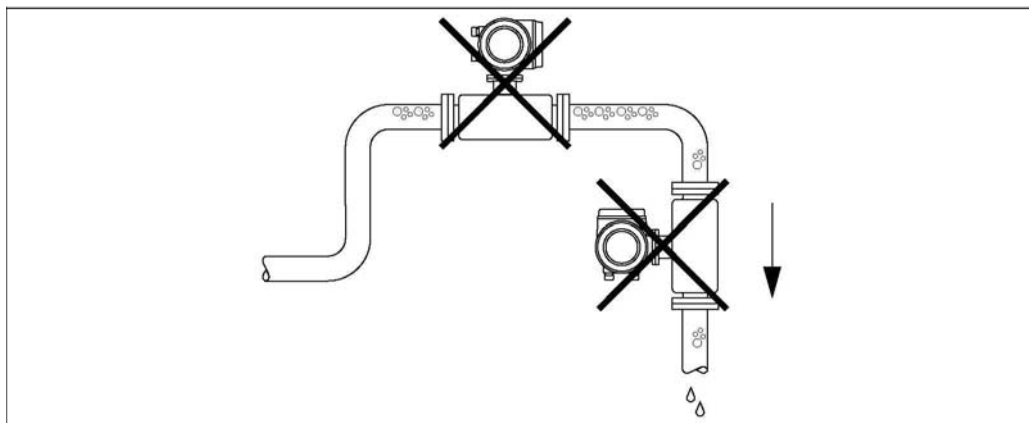
Обратите внимание на следующие аспекты:

- Специальные приспособления, например опоры, не требуются. Внешние воздействия поглощаются конструкцией прибора, в частности, вторичным кожухом.
- Благодаря высокой частоте колебаний измерительной трубы вибрация не мешает правильному функционированию измерительной системы.
- Если не возникает кавитация, то принимать специальные меры для устранения возможной турбулентности, вносимой фитингами (клапаны, колена, Т-образные участки и т.д.), не требуется.
- Во избежание повреждения трубопровода для тяжелых датчиков рекомендуется применять опоры.

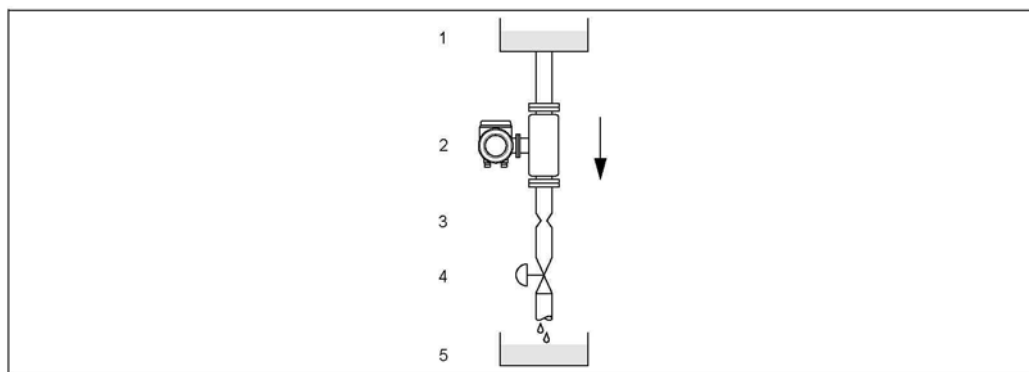
### Место монтажа

Наличие пузырьков воздуха или газа в измерительной трубе расходомера может привести к увеличению погрешности измерения. **Не допускается** установка расходомера в следующих точках трубопровода:

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



Несмотря на приведенные выше предупреждения, монтаж расходомера на открытом вертикальном трубопроводе допускается. Опорожнение трубы в ходе измерения датчиком не происходит в случае использования ограничителей трубы или диафрагмы с поперечным сечением меньше номинального диаметра.



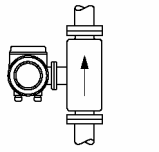
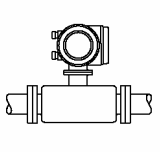
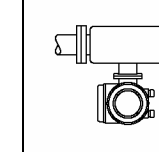
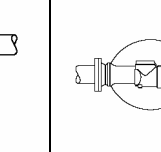
Монтаж на спускной трубе (например, для дозирования)

1 = питающий резервуар, 2 = датчик, 3 = плоская диафрагма, ограничитель трубы (см. таблицу на след. странице), 4 = клапан, 5 = дозировочный резервуар

DN		Ø Плоская диафрагма, ограничитель трубы	
[мм]	[дюймы]	мм	дюймы
350	14"	210	8,27

**Ориентация**

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

Ориентация	Вертикальная	Горизонтальная, преобразователь направлен вверх	Горизонтальная, преобразователь направлен вниз	Горизонтальная, преобразователь направлен вбок
	 <i>Abb. V</i> a0004572	 <i>Abb. H1</i> a0004576	 <i>Abb. H2</i> a0004580	 <i>Abb. H3</i> A0015824
Компактное исполнение	✓✓	✓✓	✓✓	✓①
Раздельное исполнение	✓✓	✓✓	✓✓	✓①

✓✓ = рекомендуемая ориентация; ✓ = ориентация, рекомендуемая в определенных условиях; ✗ = недопустимая ориентация

① В случае установки датчика с изогнутой измерительной трубой с горизонтальной ориентацией следует выбрать место монтажа датчика в соответствии со свойствами жидкости:

- Особые условия для работы с жидкостями, переносящими твердые частицы. Существует риск скопления твердых частиц.
- Особые условия для работы с газовыделяющими жидкостями. Существует риск скопления воздуха в расходомере.

**Вертикальная ориентация (вид V)**

Рекомендуемая ориентация при восходящем потоке (вид V). 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 (вид H1/H2)**

Измерительные трубы должны быть расположены горизонтально, одна рядом с другой. При правильной установке корпус преобразователя располагается выше или ниже трубы (вид H1/H2).

**Обогрев**

При работе с некоторыми жидкостями могут потребоваться специальные меры по предотвращению теплопотерь в месте присоединения датчика. Можно применять электрический обогрев, например, с помощью нагревательных элементов, медные трубы с горячей водой или паром, либо нагревательные рубашки.

**Внимание!**

- Возможен перегрев электронной вставки. Превышение максимально допустимой температуры окружающей среды для преобразователя недопустимо. Поэтому в случае раздельного исполнения необходимо обеспечить отсутствие изоляционного материала на адаптере между датчиком, преобразователем и корпусом клеммного отсека. Следует отметить, что в зависимости от температуры жидкости может потребоваться определенная ориентация → 14.
- Если используется электрическая сетевая система обогрева, в которой нагрев регулируется сдвигом по фазе или пакетами импульсов, исключить воздействие магнитных полей на результаты измерений невозможно (в том случае, если превышены максимальные значения по стандарту ЕС (синусоида, 30 А/м)). В таких случаях следует применять магнитное экранирование сенсора. Вторичный кожух можно экранировать белой жстью или листовой электротехнической сталью без учета направления (например V330-35A) со следующими свойствами:
  - относительная магнитная проницаемость  $\mu_r \geq 300$ ;
  - толщина листа  $d \geq 0,35$  мм ( $d \geq 0,01$  дюйма).
- Для получения информации о допустимых диапазонах температур см. → 15
- В критических климатических условиях разница между температурами окружающей и измеряемой сред не должна превышать 100K. Для этого необходимо принять соответствующие меры, такие как обогрев или теплоизоляция.

**Коррекция нулевой точки**


Все приборы откалиброваны с использованием самых современных технологий. Нулевая точка, полученная при калибровке, указана на шильде прибора.

Калибровка осуществляется в нормальных условиях. → 11

Поэтому выполнять коррекцию нулевой точки для приборов Promass 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;
- в случае экстремальных рабочих условий процесса (например, при очень высокой температуре процесса 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 (65 футов), отдельное исполнение
<b>Давление в системе</b>	<p>Необходимо предотвратить возможную кавитацию, т.к. этот процесс может повлиять на колебания измерительной трубы. 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 рекомендуется установка в следующих местах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ после насосов (отсутствует опасность образования вакуума);</li> <li>■ в самой низкой точке вертикальной трубы.</li> </ul>
<b>Рабочие условия: окружающая среда</b>	
<b>Диапазон температур окружающей среды</b>	<p>Датчик и преобразователь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стандартный: -20...+60 °C (-4...+140 °F)</li> <li>■ Допустимый: -40...+60 °C (-40...+140 °F)</li> </ul> <p> Примечание.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Прибор следует установить в затененном месте. Не следует допускать 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), предпочтительно +20°C (+68°F)
<b>Степень защиты</b>	Стандарт: IP 67 (NEMA 4X) для преобразователя и датчика
<b>Ударопрочность</b>	В соответствии с IEC 60068-2-31
<b>Виброустойчивость</b>	Ускорение до 1 g, 10...150 Гц в соответствии с IEC 60068-2-6
<b>Электромагнитная совместимость (ЭМС)</b>	IEC/EN 61326 и рекомендация NAMUR NE 21

## Рабочие условия: процесс

<b>Диапазон температур среды</b>	<b>Датчик</b> -50...+180 °C (-58...+356 °F)
<b>Диапазон плотности жидкости</b>	0...5000 кг/м <sup>3</sup> (0...312 фунт/куб. фут)
<b>Диапазон давления среды (номинальное давление)</b>	<p><b>Фланцы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ в соответствии с DIN PN 10...100</li> <li>■ с соответствии с ASME B16.5, кл. 150, кл. 300, кл. 600</li> </ul> <p><b>Допустимое давление для вторичного кожуха</b> Сертификат утверждения типа, максимально допустимое давление в соответствии с ASME BPVC: 6 бар (87 фунт/кв. дюйм) Вторичный кожух оборудован специальными присоединениями для регулировки давления. В случае повреждения трубы с помощью этих регуляторов можно спустить скопившуюся во вторичном кожухе жидкость. Это особенно важно при работе с газами под высоким давлением. Также эти регуляторы можно использовать для циркуляции и/или обнаружения газа (размеры приведены на → 18).</p>
<b>Разрывной диск</b>	Дополнительную информацию см. на → 26
<b>Ограничение потока</b>	<p>См. информацию в разделе "Диапазон измерения" → 4</p> <p>Номинальный диаметр следует выбирать в зависимости от требуемого диапазона расхода и допустимой величины потери давления. Обзор пределов 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 выбирать меньшее значение верхнего предела диапазона измерения (скорость потока &lt; 1 м/с (&lt; 3 фут/сек.)).</li> <li>■ В случае работы с газами применимы следующие правила: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Скорость потока в измерительных трубах не должна превышать половины скорости звука (0,5 Маха).</li> <li>– Максимальный массовый расход зависит от плотности газа: формула → 4</li> </ul> </li> </ul>



**Потеря давления**

Величина потери давления зависит от свойств жидкости и от расхода. Для приблизительного расчета потери давления можно использовать следующие формулы:

Число Рейнольдса	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho \cdot n}$	A0015582
Потери давления	$\Delta p = (A_0 + A_1 \cdot Re^{A_2})^{1/A_3} \cdot \frac{1}{\rho} \cdot \left( \frac{2 \cdot \dot{m}}{5 \cdot \pi \cdot n \cdot d^2} \right)^2$	A0015583
<p><math>\Delta p</math> = потеря давления [мбар]  <math>v</math> = кинематическая вязкость [м<sup>2</sup>/с]  <math>\dot{m}</math> = массовый расход [кг/с]  <math>\rho</math> = плотность жидкости [кг/м<sup>3</sup>]</p> <p><math>d</math> = внутренний диаметр измерительных труб [м]  <math>A_0 \dots A_3</math> = константы (в зависимости от номинального диаметра)  <math>n</math> = число труб</p>		

**Коэффициенты потери давления**

DN		d [мм]	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
[мм]	[дюймы]					
350	14"	102,3	0,76	3,80	- 0,33	0,23

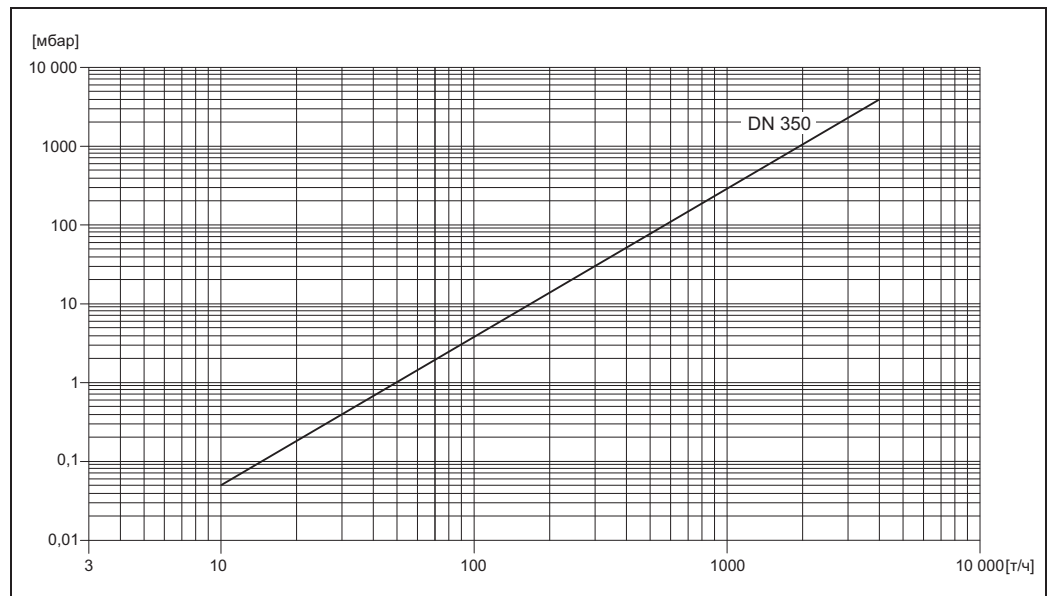


График потери давления для воды

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

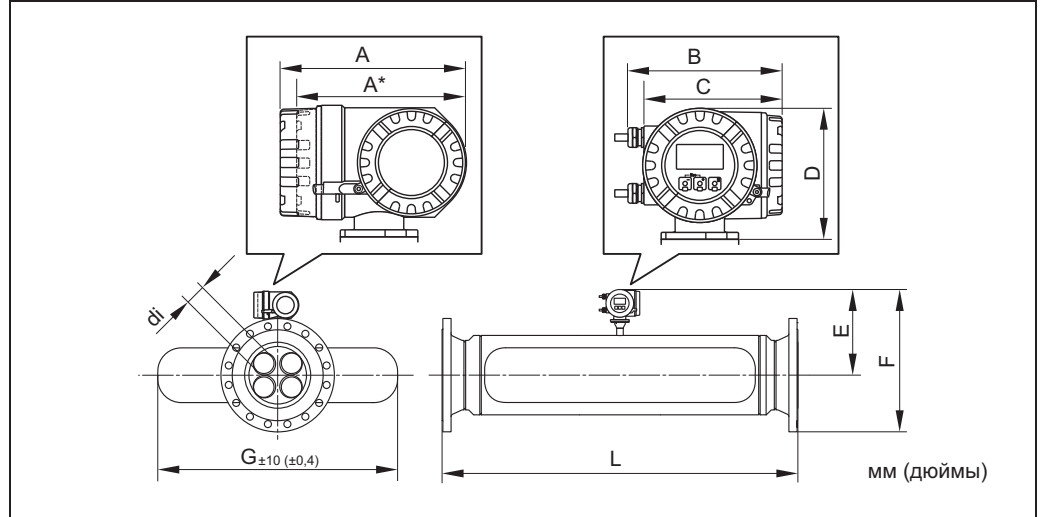
Величина потери давления зависит от номинального диаметра и свойств жидкости.

## Механическая конструкция

### Конструкция, размеры

<b>Размеры</b>	
Полевой корпус в компактном исполнении, литой под давлением алюминий с порошковым покрытием и нержавеющая сталь	→ 19
Раздельное исполнение датчика, корпус клеммного отсека (II2G/зона 1)	→ 20
Раздельное исполнение преобразователя, настенный корпус (исполнение для безопасных зон и II3G/зона 2)	→ 21
Датчик в раздельном исполнении, корпус клеммного отсека	→ 22
<b>Присоединения к процессу в единицах СИ</b>	
Фланцевые присоединения EN (DIN)	→ 23
Фланцевые присоединения ASME B16.5	→ 24
<b>Присоединения к процессу в американских единицах измерения</b>	
Фланцевые присоединения ASME B16.5	→ 25
<b>Присоединения для продувки/мониторинг вторичного кожуха</b>	→ 26
<b>Разрывной диск</b>	→ 27

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



Размеры в единицах СИ и американских единицах измерения для литого под давлением алюминия с порошковым покрытием

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
350	227	207	187	168	160	445	1)	1230	1)	102,26

Все размеры указаны в [мм]

\* "Слепое" исполнение (без дисплея)

1) в зависимости от присоединения к процессу

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
14"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	17,52	1)	1230	1)	4,03

Все размеры указаны в [дюймах]

\* "Слепое" исполнение (без дисплея)

1) в зависимости от присоединения к процессу

Размеры в единицах СИ и американских единицах измерения для нержавеющей стали (I12G/Зона 1)

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
350	240	217	206	186	178	448	1)	1248	1)	102,26

Все размеры указаны в [мм]

\* "Слепое" исполнение (без дисплея)

1) в зависимости от присоединения к процессу

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
14"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	17,64	1)	49,1	1)	4,03

Все размеры указаны в [дюймах]

\* "Слепое" исполнение (без дисплея)

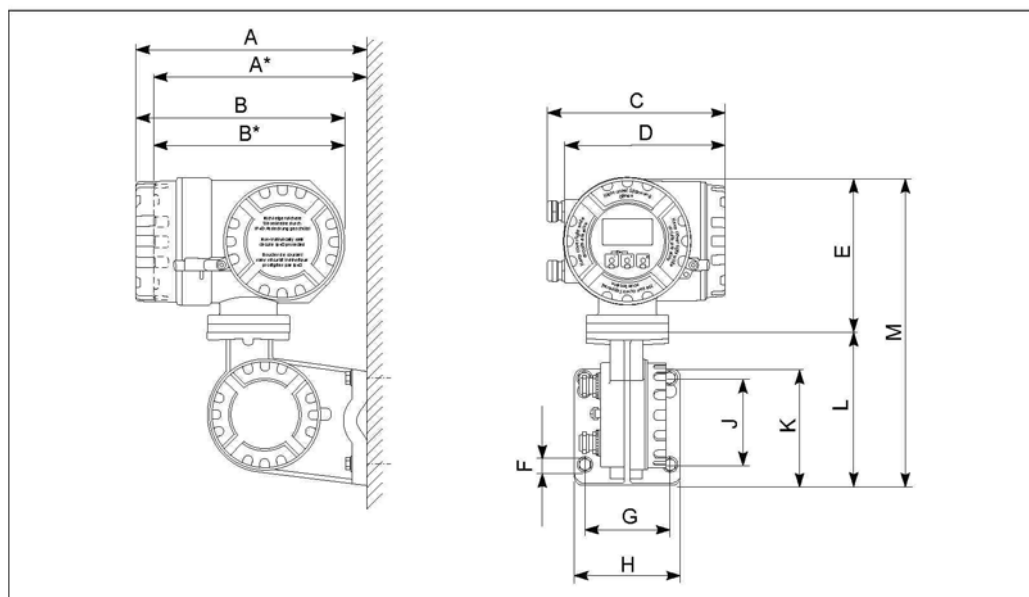
1) в зависимости от присоединения к процессу



Примечание.

Размеры для отдельного исполнения I12G/Зона 1 см. на → 20

## Раздельное исполнение датчика, корпус клеммного отсека (II2G/зона 1)



Размеры в единицах СИ

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

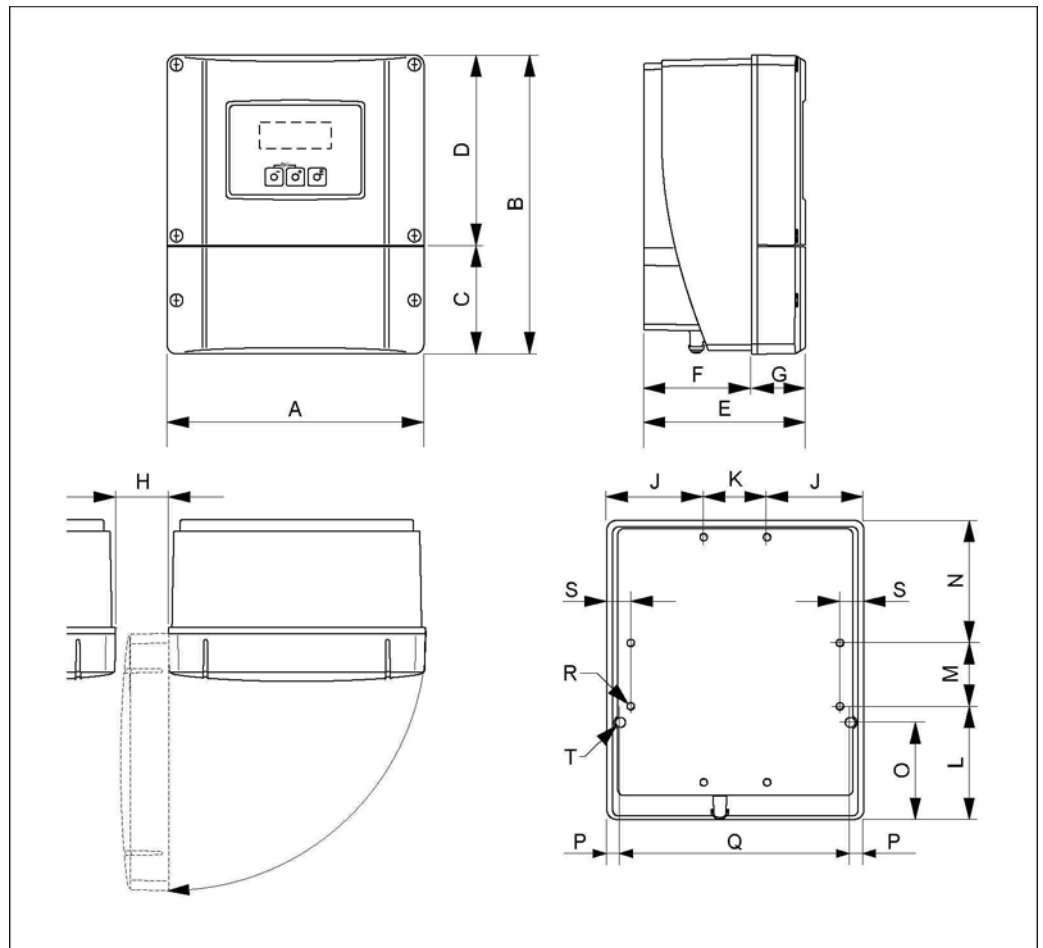
\* "Слепое" исполнение (без дисплея)  
Все размеры указаны в [мм]

Размеры в американских единицах измерения

A	A*	B	B*	C	D	E	F $\varnothing$	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 дисплея)  
Все размеры указаны в [дюймах]

**Раздельное исполнение преобразователя, настенный корпус (исполнение для безопасных зон и II3G/Зона 2)**



Размеры в единицах СИ

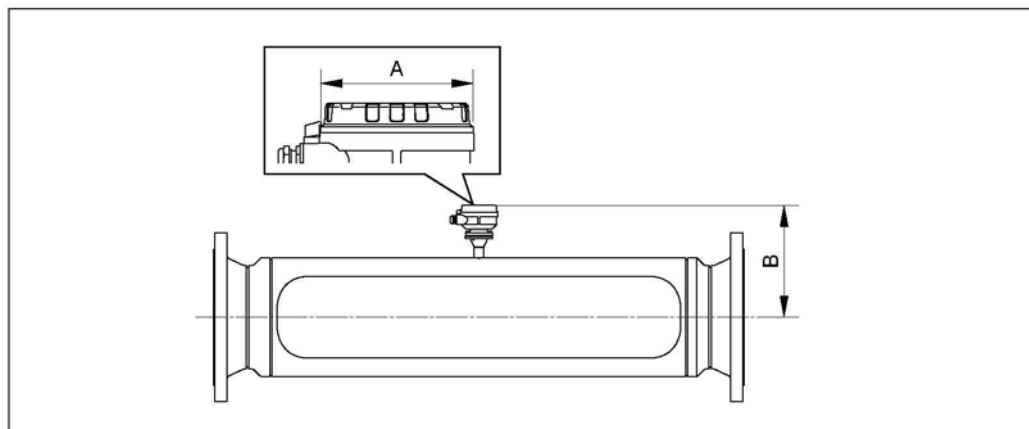
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
215	250	90,5	159,5	135	90	45	>50	81	53
L	M	N	O	P	Q	R	S	T <sup>1)</sup>	
95	53	102	81,5	11,5	192	8×M5	20	2 × Ø 6,5	

<sup>1)</sup> фиксирующий болт арматуры для установки на стену: М6 (головка винта макс. 10,5 мм)  
Все размеры указаны в [мм]

Размеры в американских единицах измерения

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
8,46	9,84	3,56	6,27	5,31	3,54	1,77	>1,97	3,18	2,08
L	M	N	O	P	Q	R	S	T <sup>1)</sup>	
3,74	2,08	4,01	3,20	0,45	7,55	8 × M5	0,79	2 × Ø 0,26	

<sup>1)</sup> фиксирующий болт арматуры для установки на стену:  
М6 (головка винта макс. 0,41 дюйма)  
Все размеры указаны в [дюймах]

**Датчик в раздельном исполнении, корпус клеммного отсека**

Размеры в единицах СИ

DN	A	B
350	129	389

Все размеры указаны в [мм]

<sup>1)</sup> в зависимости от присоединения к процессу

Размеры в американских единицах измерения

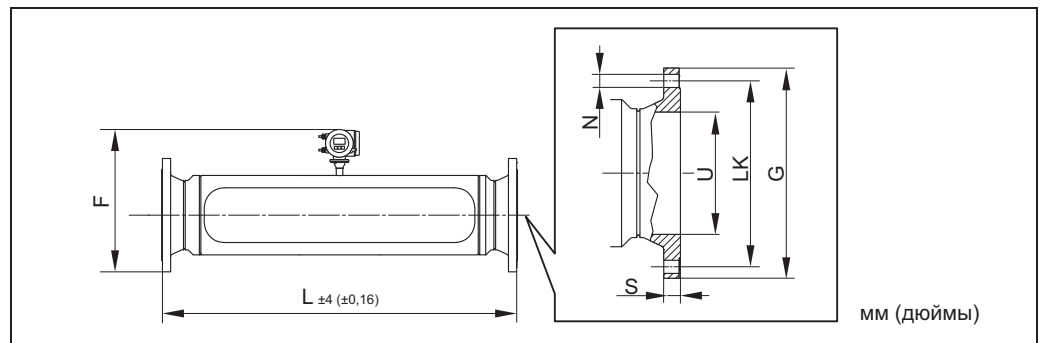
DN	A	B
14"	5,08	15,31

Все размеры указаны в [дюймах]

<sup>1)</sup> в зависимости от присоединения к процессу

## Присоединения к процессу в единицах СИ

### Фланцевые присоединения EN (DIN), ASME B16.5



#### Фланцевые присоединения EN (DIN)

<b>Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N) / PN 10: 1.4404/316/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 3,2...12,5 мкм							
DN	F	L	G	N	S	LK	U
300	665,8	1714	445	12 × Ø22	26	400	309,7
350	695,8	1714	505	16 × Ø22	26	460	341,4
400	725,8	1723	565	16 × Ø26	26	515	392,2

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N) / PN 16: 1.4404/316/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 3,2...12,5 мкм							
DN	F	L	G	N	S	LK	U
300	673,3	1734	460	12 × Ø26	28	410	309,7
350	703,3	1742	520	16 × Ø26	30	470	339,6
400	733,3	1749	580	16 × Ø30	32	525	390,4

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N) / PN 40: 1.4404/316/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 3,2...12,5 мкм							
DN	F	L	G	N	S	LK	U
300	700,8	1808	515	16 × Ø33	42	450	307,9
350	733,3	1828	580	16 × Ø36	46	510	338,0
400	733,3	1846	660	16 × Ø39	50	585	384,4

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N) / PN 63: 1.4404/316/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 3,2...12,5 мкм							
DN	F	L	G	N	S	LK	U
300	708,3	1854	530	16 × Ø36	52	460	301,9
350	743,3	1874	600	16 × Ø39	56	525	330,6
400	778,3	1892	670	16 × Ø42	60	585	378,0

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N) / PN 100: 1.4404/316/316L</b>							
Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C), Ra 3,2...12,5 мкм							
DN	F	L	G	N	S	LK	U
300	735,8	1912	585	16 × Ø42	68	500	295,5
350	770,8	1948	655	16 × Ø48	74	560	323,6
400	800,8	1950	715	16 × Ø48	82,2	620	364,9

Все размеры указаны в [мм]

*Фланцевые присоединения ASME B16.5*

<b>Фланец в соответствии с ASME B16.5 / CI 150: 1.4404/316/316L</b>								
Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2...6,3 мкм								
DN	F	L	G	N	S	LK	U	
300	12"	684,6	1802	482,6	12 × Ø25,4	32,2	431,8	304,8
350	14"	710,0	1828	533,4	16 × Ø28,4	35,5	476,3	336,5
400	16"	741,8	1828	596,9	16 × Ø28,4	37,0	539,8	387,3

Все размеры указаны в [мм]

<b>Фланец в соответствии с ASME B16.5 / CI 300: 1.4404/316/316L</b>								
Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2...6,3 мкм								
DN	F	L	G	N	S	LK	U	
300	12"	703,7	1834	520,7	16 × Ø31,8	51,3	450,9	304,8
350	14"	735,4	1860	584,2	16 × Ø31,8	54,4	514,4	336,5
400	16"	767,2	1866	647,7	16 × Ø35,1	57,6	571,5	387,3

Все размеры указаны в [мм]

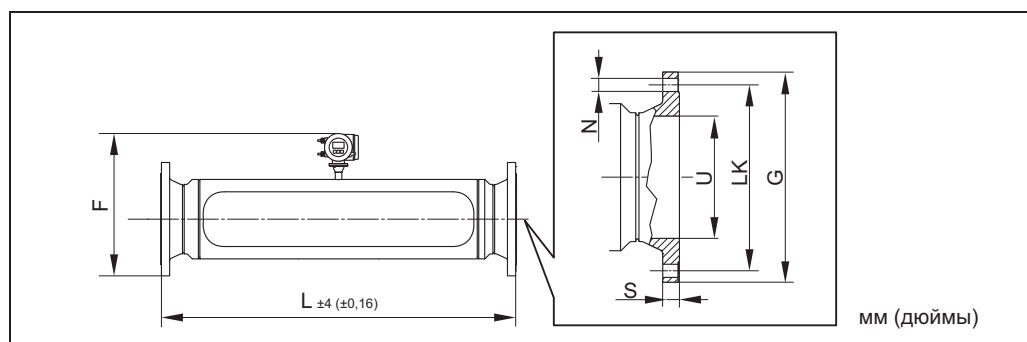
<b>Фланец в соответствии с ASME B16.5 / CI 600: 1.4404/316/316L</b>								
Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2...6,3 мкм								
DN	F	L	G	N	S	LK	U	
300	12"	722,7	1886	558,8	20 × Ø35,1	73,7	489,0	288,8
350	14"	745,0	1904	603,3	20 × Ø38,1	77,0	527,1	317,5
400	16"	786,2	1926	685,8	20 × Ø41,1	83,2	603,3	363,3

Все размеры указаны в [мм]



## Присоединения к процессу в американских единицах измерения

### Фланцевые присоединения в соответствии с ASME B16.5



#### Фланец в соответствии с ASME B16.5 / CI 150: 1.4404/316/316L

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2...6,3 мкм

DN	F	L	G	N	S	LK	U
12"	26,95	70,94	19,00	12 × Ø1,00	1,27	17,00	12,00
14"	27,95	71,97	21,00	16 × Ø1,12	1,40	18,75	13,25
16"	29,20	71,97	23,50	16 × Ø1,12	1,46	21,25	15,25

Все размеры указаны в [дюймах]

#### Фланец в соответствии с ASME B16.5 / CI 300: 1.4404/316/316L

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2...6,3 мкм

DN	F	L	G	N	S	LK	U
12"	27,70	72,20	20,50	16 × Ø1,25	2,02	17,75	12,00
14"	28,95	73,23	23,00	16 × Ø1,25	2,14	20,25	13,25
16"	30,20	73,46	25,50	16 × Ø1,38	2,27	22,50	15,25

Все размеры указаны в [дюймах]

#### Фланец в соответствии с ASME B16.5 / CI 600: 1.4404/316/316L

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2...6,3 мкм

DN	F	L	G	N	S	LK	U
12"	28,45	74,25	22,00	20 × Ø1,38	2,90	19,25	11,37
14"	29,33	74,96	23,75	20 × Ø1,50	3,03	20,75	12,50
16"	30,95	75,83	27,00	20 × Ø1,62	3,28	23,75	14,30

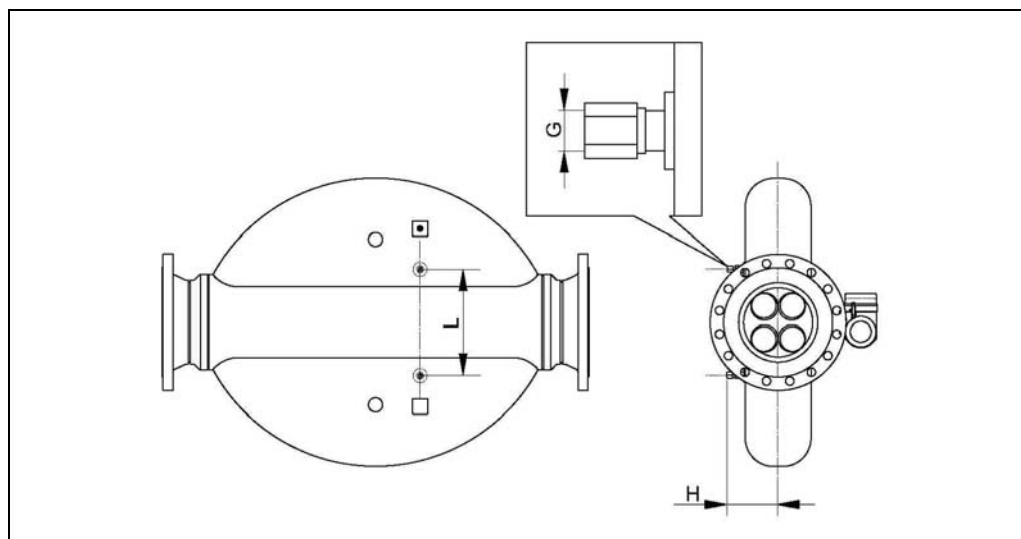
Все размеры указаны в [дюймах]



### Присоединения для продувки/мониторинга вторичного кожуха

#### Внимание!

Вторичный кожух заполнен сухим азотом (N<sub>2</sub>). Не допускается открывать присоединения для продувки, если немедленное заполнение кожуха осушенным инертным газом невозможно. Продувку разрешается выполнять только под низким манометрическим давлением. Максимальное давление: 5 бар (72,5 фунт/кв. дюйм).



DN		G	H		L	
[мм]	[дюймы]		[мм]	[дюймы]	[мм]	[дюймы]
350	14"	1/2" NPT	182	7,17	547	21,53

**Разрывной диск**

Дополнительно можно заказать корпус датчика со встроенным разрывным диском.



Предупреждение.

- В процессе установки убедитесь, что нормальному функционированию разрывного диска ничто 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 5,5...6,5 бар (80...94 фунт/кв. дюйм).
- Обратите внимание на то, что одновременно с разрывным диском не допускается использовать вторичный кожух.
- Запрещается размыкать соединения или удалять разрывной диск.



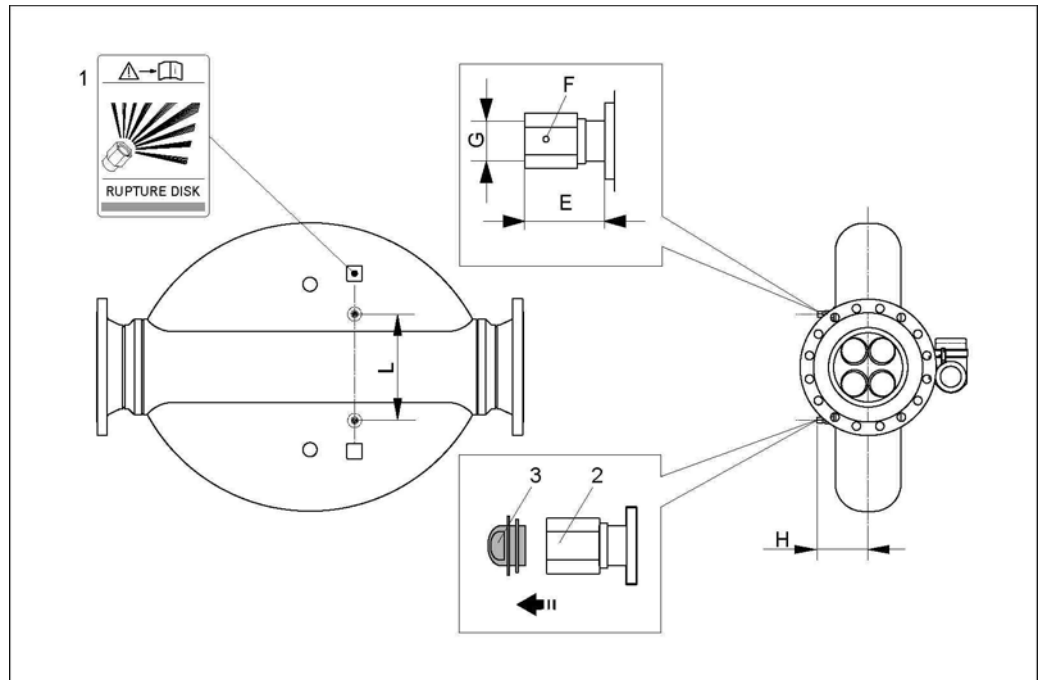
Внимание!

Существующие соединительные патрубки не предназначены для регулировки давления или промывки.



Примечание.

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



- 1 Маркировка разрывного диска
- 2 Внутренняя резьба 1/2" NPT с шириной 1" поперек плоскости
- 3 Транспортировочная защита

DN		E		F	G	H		L	
[мм]	[дюймы]	[мм]	[дюймы]			[мм]	[дюймы]	[мм]	[дюймы]
350	14"	прибл. 42	прибл. 1,65	SW 1"	1/2" NPT	прибл. 220	прибл. 8,66	547	21,53

**Вес**

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

	[кг]	[фунты]
Компактное исполнение	555	1224
Компактное исполнение Ex d	564	1244
Раздельное исполнение	553	1219

<sup>1)</sup> с фланцами 12" CI 150 в соответствии с ASME B16.

**Материал****Корпус преобразователя****Компактное исполнение**

- Корпус из нержавеющей стали: нержавеющая сталь 1.4404/CF3M
- Литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- Материал окна: стекло

**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 датчика/кожух**

- Стойкая к кислоте и щелочи внешняя поверхность
- Нержавеющая сталь 1.4404/316L

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

- Литой под давлением алюминий с порошковым покрытием

**Присоединения к процессу**

1.4404/316/316L

**Измерительные трубы**

Нержавеющая сталь 1.4404/316/316L

**Диаграмма нагрузок на материал**

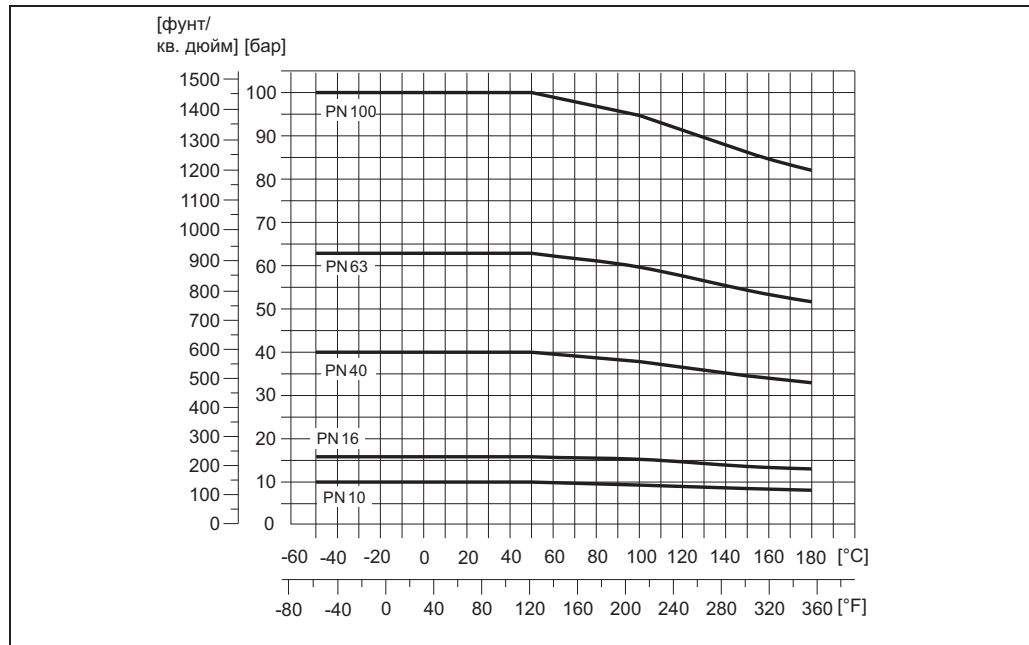


**Предупреждение**

Следующие кривые нагрузок на материал относятся ко всему датчику, а не только к присоединению к процессу.

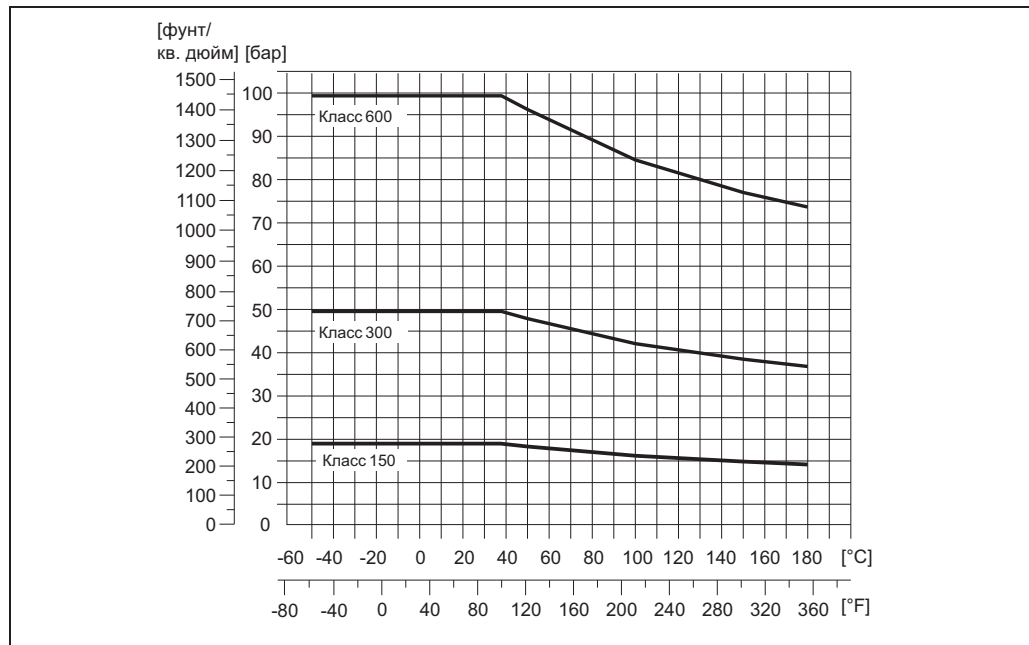
**Фланцевое присоединение по EN 1092-1 (DIN 2501)**

Материал фланца: 1.4404/316/316L



**Фланцевое присоединение по ASME B16.5**

Материал фланца: 1.4404/316/316L



**Присоединения к процессу**

- Фланцы в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501)
- Фланцы в соответствии с ASME B16.5

## Управление

<b>Элементы дисплея</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Жидкокристаллический дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 символов в строке</li> <li>■ Выбор индикации различных измеряемых величин и переменных состояния</li> <li>■ При температуре окружающей среды ниже <math>-20^{\circ}\text{C}</math> (<math>-4^{\circ}\text{F}</math>) читаемость дисплея может понизиться.</li> </ul>
<b>Элементы управления</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Локальное управление с помощью трех оптических кнопок (<math>\square/\square/\square</math>)</li> <li>■ Меню быстрой настройки в зависимости от области применения, упрощающее ввод в эксплуатацию</li> </ul>
<b>Языковые группы</b>	<p>Языковые группы, доступные для работы в различных странах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Западная Европа и Америка (WEA): английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, голландский и португальский</li> <li>■ Восточная Европа/Скандинавия (EES): английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский и чешский</li> <li>■ Южная и Восточная Азия (SEA): английский, японский, индонезийский</li> <li>■ Китай (CN): английский, китайский</li> </ul> <p>Изменение языковой группы выполняется с помощью управляющей программы "FieldCare".</p>
<b>Дистанционное управление</b>	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 испытание 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) обратитесь с запросом в региональное торговое представительство Endress+Hauser. Все данные относительно взрывозащиты приведены в специальной документации, предоставляемой по запросу.
<b>Сертификация PROFIBUS DP/PA</b>	Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован PNO (организацией пользователей PROFIBUS). Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификат PROFIBUS Profile Version 3.0 (номер сертификата устройства: 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 соответствует 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>Сертификация FOUNDATION Fieldbus</b>	Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus Foundation. Расходомер соответствует всем требованиям следующих спецификаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификат в соответствии с требованиями спецификации Fieldbus Foundation.</li> <li>■ Расходомер соответствует всем спецификациям FOUNDATION Fieldbus-H1.</li> <li>■ Комплект для тестирования на совместимость (ITK), версия 5.01 (сертификат по запросу)</li> <li>■ Данный прибор также может эксплуатироваться совместно с сертифицированными приборами других изготовителей.</li> <li>■ Тест Fieldbus Foundation на соответствие на физическом уровне.</li> </ul>

**Директива по оборудованию, работающему под давлением**

Существует возможность заказа измерительных приборов с сертификатом соответствия положениям директивы по оборудованию, работающему под давлением (Pressure Equipment Directive, PED), или без него. Если требуется прибор с PED, то это необходимо явно указать при заказе.

- Наличие на заводской шильде датчика маркировки PED/G1/III указывает на то, что Endress+Hauser подтверждает его соответствие базовым требованиям по безопасности в Приложении I Директивы по оборудованию, работающему под давлением (97/23/ЕС).
- Приборы с такой маркировкой (без PED) можно применять для измерения следующих типов жидкостей:
  - жидкости групп 1 и 2 при давлении пара выше или ниже или равном 0,5 бар (7,3 фунт/кв. дюйм);
  - нестабильные газы.
- Приборы без этой маркировки (без PED) разработаны и изготовлены в соответствии с передовой инженерно-технической практикой. Они соответствуют требованиям статьи 3, раздела 3 Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС. Область их применения представлена на диаграммах 6...9 в Приложении II Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС.

Дополнительно (по запросу) поставляются расходомеры, соответствующие рекомендациям AD 2000.

**Другие стандарты и рекомендации**

- EN 60529  
"Степень защиты корпуса (код IP)".
- EN 61010-1  
"Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"
- IEC/EN 61326  
"Излучение в соответствии с требованиями класса А" Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR NE 21  
"Электромагнитная совместимость (ЭМС) контрольного оборудования для производственных и лабораторных процессов".
- NAMUR NE 43  
"Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом"
- NAMUR NE 53  
"Программное обеспечение для полевых приборов и аппаратуры обработки сигналов с цифровой электронной вставкой".

**Функциональная безопасность**

SIL -2: в соответствии с IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)

"4-20 mA" – выходной сигнал согласно следующим опциям в разделе "Input/Output" (Вход/Выход) описания заказа:

A, B, C, D, E, L, M, R, S, T, U, W, 0, 2, 3, 4, 5, 6

Также см. раздел "Электрическое подключение, назначение контактов" → 9

## Размещение заказа

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

## Аксессуары

Для преобразователя и датчика поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser отдельно.

## Документация

- Технология измерения расхода (FA00005D)
- Инструкция по эксплуатации/описание функций прибора
  - Promass 83 HART (BA00059D/BA00060D)
  - Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA00065D/BA00066D)
  - Promass 83 PROFIBUS DP/PA (BA00063D/BA00064D)
  - Promass 83 MODBUS (BA00107D/BA00108D)
- Дополнительная документация для взрывозащищенного исполнения: ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI
- Специальная документация
  - Руководство по функциональной безопасности для Promass 80, 83 (SD00077D)
  - Передача данных по протоколу EtherNet/IP (SD00138D)

## Зарегистрированные товарные знаки

HART®

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, 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