

# Техническое описание Proline Promass K 10

Кориолисовый массовый расходомер



Расходомер с минимальной совокупной стоимостью владения и с удобной концепцией управления

## Область применения

- Принцип измерения не зависит от физических свойств технологической среды, таких как вязкость или плотность.
- Измерение параметров жидкостей и газов в базовых технологических процессах инженерных сетей.

## Свойства прибора

- Компактный двухтрубный датчик
- Температура технологической среды до +150 °C (+302 °F)
- Рабочее давление до 100 бар (1450 psi)
- Возможна интеграция в системы HART, IO-link, Modbus RS485
- Возможности управления с использованием мобильного приложения и дополнительного дисплея

## Преимущества

- Простая интеграция в инфраструктуру вашего предприятия с помощью IO-link
- Экономически эффективный прибор для основных технологических и гигиенических применений (3-A и cGMP, EHEDG)
- Меньше точек измерения процесса – многопараметрическое измерение (расход, плотность, температура)
- Компактный монтаж – входные/выходные участки не требуются

**EAC**

*[Начало на первой странице]*

- Оптимальное удобство использования – дисплей с сенсорным экраном (только связь HART и Modbus RS485) или работа с мобильными приборами и приложением SmartBlue
- Простой и быстрый ввод в эксплуатацию – меню настройки параметров с подсказками
- Встроенные функции самопроверки и диагностики – технология Heartbeat

## Содержание

<b>Информация о настоящем документе</b>	<b>6</b>	Относительная влажность	48
Символы	6	Рабочая высота	48
Сопутствующая документация	6	Атмосфера	48
Информация о заказе	7	Климатический класс	48
Зарегистрированные товарные знаки	8	Класс защиты	48
		Вибростойкость и ударопрочность	48
		Электромагнитная совместимость (ЭМС)	49
<b>Принцип действия и конструкция системы</b>	<b>10</b>	<b>Параметры технологического процесса</b>	<b>52</b>
Принцип измерения	10	Диапазон рабочей температуры	52
Конструкция изделия	11	Плотность	52
IT-безопасность	11	Пределы расхода	52
IT-безопасность прибора	11	Номинальные значения давления/температуры	53
		Корпус датчика	56
<b>Вход</b>	<b>14</b>	Разрывной диск	56
Измеряемая переменная	14	Потеря давления	56
Рабочий диапазон измерения расхода	14		
Диапазон измерений	14	<b>Механическая конструкция</b>	<b>58</b>
		Масса	58
<b>Выход</b>	<b>18</b>	Материалы	59
Исполнения выхода	18	Присоединения к процессу	59
Выходной сигнал	18	Шероховатость поверхности	60
Сигнал в случае сбоя	22		
Отсечка при низком расходе	22	<b>Размеры в единицах измерения системы СИ</b>	<b>62</b>
Данные по взрывозащищенному подключению	22	Компактное исполнение	62
Гальваническая развязка	23	Неподвижный фланец	65
Данные, относящиеся к протоколу	23	Зажимные соединения	69
		Обжимные фитинги	70
<b>Электропитание</b>	<b>26</b>	Принадлежности	72
Назначение клемм	26		
Сетевое напряжение	26	<b>Размеры в единицах измерения США</b>	<b>74</b>
Потребляемая мощность	27	Компактное исполнение	74
Потребляемый ток	27	Неподвижный фланец	77
Сбой питания	27	Зажимные соединения	78
Электрический разъем	27	Обжимные фитинги	78
Выравнивание потенциалов	31	Принадлежности	79
Клеммы	31		
Кабельные вводы	31	<b>Локальный дисплей</b>	<b>82</b>
Защита от перенапряжения	31	Концепция управления	82
		Варианты управления	83
<b>Технические характеристики кабелей</b>	<b>34</b>	Управляющие программы	83
Требования, предъявляемые к соединительному кабелю	34		
		<b>Сертификаты и свидетельства</b>	<b>86</b>
<b>Эксплуатационные характеристики</b>	<b>36</b>	Свидетельство взрывозащиты (не IO-Link)	86
Стандартные рабочие условия	36	Сертификат на использование в невзрывоопасных зонах	86
Максимальная погрешность измерений	36	Директива для оборудования, работающего под давлением	86
Повторяемость	37	Гигиеническая совместимость	87
Время отклика	37	Совместимость с фармацевтическим оборудованием	87
Влияние температуры окружающей среды	37	Сертификация HART	87
Влияние температуры технологической среды	37	Сертификат на радиочастотное оборудование	88
Влияние давления технологической среды	38	Дополнительные сертификаты	88
Технические особенности	38	Сторонние стандарты и директивы	88
		<b>Пакет прикладных программ</b>	<b>92</b>
<b>Процедура монтажа</b>	<b>42</b>	Использование	92
Условия монтажа	42	Heartbeat Verification + Monitoring	92
<b>Условия окружающей среды</b>	<b>48</b>		
Диапазон температуры окружающей среды	48		
Температура хранения	48		

Вывод значения плотности	92
<b>Принадлежности</b>	<b>94</b>
Принадлежности для конкретных приборов	94
Аксессуары для связи	95
Аксессуары для обслуживания	96
Компоненты системы	97





## Информация о настоящем документе

---



Символы	6
Сопутствующая документация	6
Информация о заказе	7
Зарегистрированные товарные знаки	8

## Символы








### Электроника

-  Постоянный ток
-  Переменный ток
-  Постоянный и переменный ток
-  Клеммное соединение для выравнивания потенциалов



### Параметры связи прибора

-  Связь через беспроводную локальную сеть.
-  Интерфейс Bluetooth активен.

### Типы информации


-  Предпочтительные процедуры, процессы или действия
-  Разрешенные процедуры, процессы или действия
-  Запрещенные процедуры, процессы или действия
-  Дополнительные сведения
-  Ссылка на документ
-  Ссылка на страницу
-  Ссылка на рисунок

### Взрывозащита

-  Опасные зоны
-  Невзрывоопасная зона

## Сопутствующая документация

Технические характеристики	Обзорные сведения о приборе с указанием наиболее важных технических данных.
Руководство по эксплуатации	Все сведения, которые необходимы на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации, а также технические характеристики и размеры.
Краткое руководство по эксплуатации датчика	Приемка, транспортировка, хранение и установка прибора.
Краткое руководство по эксплуатации преобразователя	Электрическое подключение и ввод прибора в эксплуатацию.
Описание параметров	Подробное описание меню и параметров.
Правила техники безопасности	Документация по использованию прибора во взрывоопасных зонах.
Специальная документация	Документы, содержащие более подробные сведения по конкретным темам.
Инструкции по монтажу	Монтаж запасных частей и аксессуаров.

-  Документацию на прибор можно получить онлайн на странице изделия или в разделе "Документация": [www.endress.com](http://www.endress.com)

## Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

### **Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта**

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

## Зарегистрированные товарные знаки

### **HART®**

Зарегистрированный товарный знак организации FieldComm Group, Остин, Техас, США

### **Modbus®**

Зарегистрированный товарный знак компании SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

### **IO-Link®**

является зарегистрированным товарным знаком. Его можно использовать совместно с продуктами и услугами только членам сообщества IO-Link или лицам, не являющимся членами сообщества, но имеющим соответствующую лицензию. Более подробное описание условий использования см. в правилах сообщества IO-Link: [www.io-link.com](http://www.io-link.com).

### **Bluetooth®**

Текстовый знак Bluetooth и логотипы Bluetooth являются зарегистрированными товарными знаками компании Bluetooth SIG, Inc. и любое их использование компанией Endress+Hauser осуществляется на условиях лицензирования. Другие товарные знаки и торговые наименования принадлежат соответствующим владельцам.

### **Apple®**

Надпись Apple, логотип Apple, надписи iPhone и iPod touch являются товарными знаками компании Apple Inc., зарегистрированными в США и других странах. App Store – знак обслуживания Apple Inc.

### **Android®**

Надписи Android, Google Play и логотип Google Play являются товарными знаками компании Google Inc.

## Принцип действия и конструкция системы

---

Принцип измерения	10
Конструкция изделия	11
IT-безопасность	11
ИТ-безопасность прибора	11

## Принцип измерения

Принцип измерения основан на управляемой генерации сил Кориолиса. Данные 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

$\Delta m$  = подвижная масса

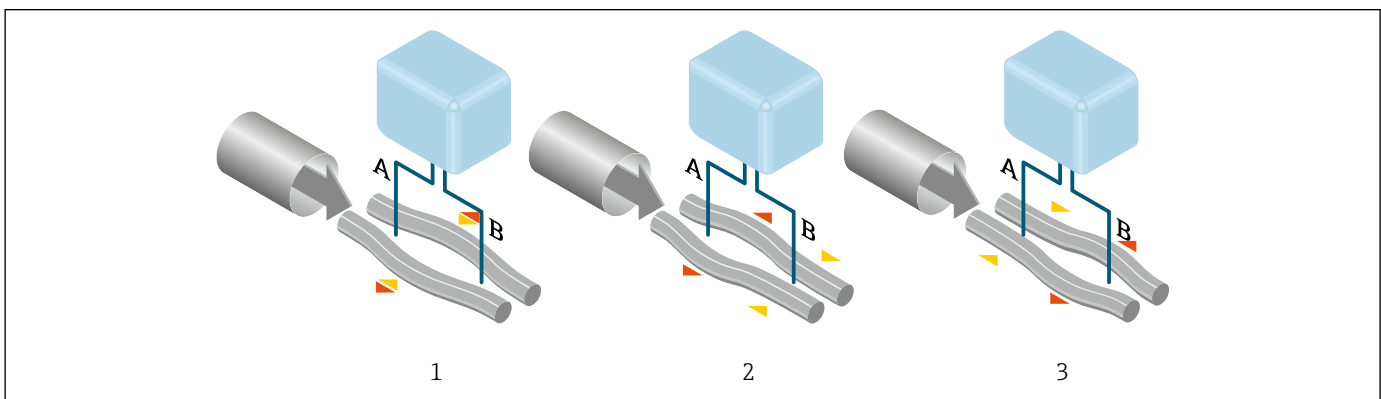
$\omega$  = скорость вращения

$v$  = радиальная скорость в системе вращения или колебания

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

Две параллельные измерительные трубки датчика с движущейся по ним средой колеблются в противофазе наподобие вибровилки. Силы Кориолиса, которые создаются в измерительных трубках, вызывают сдвиг фазы в колебаниях трубок (см. рисунок):

- При нулевом расходе (если среда неподвижна) две трубки колеблются в одной фазе (1).
- Увеличение массового расхода приводит к замедлению колебаний на входе в трубки (2) и ускорению на выходе (3).



A0028850

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

### Измерение плотности

Непрерывно возбуждаемые колебания измерительной трубки возникают строго на ее резонансной частоте. Изменение массы и, следовательно, плотности колебательной системы (состоящей из измерительной трубки и среды) приводит к соответствующей автоматической коррекции частоты колебаний. Таким образом резонансная частота зависит от плотности технологической среды. Данная зависимость используется в микропроцессоре для расчета сигнала плотности.

### Измерение объемного расхода

Кроме измерения массового расхода, прибор используется для расчета объемного расхода.

### Измерение температуры

Для расчета коэффициента компенсации температурного воздействия определяется температура измерительной трубки. Данный сигнал соответствует рабочей температуре, а также используется в качестве выходного сигнала.

### Обработка газовой фракции (Gas Fraction Handler, GFH)

Gas Fraction Handler – это программная функция, повышающая стабильность и воспроизводимость измерений.

Эта функция постоянно проверяет наличие возмущений в однофазном потоке, т. е. пузырьков газа в жидкостях.

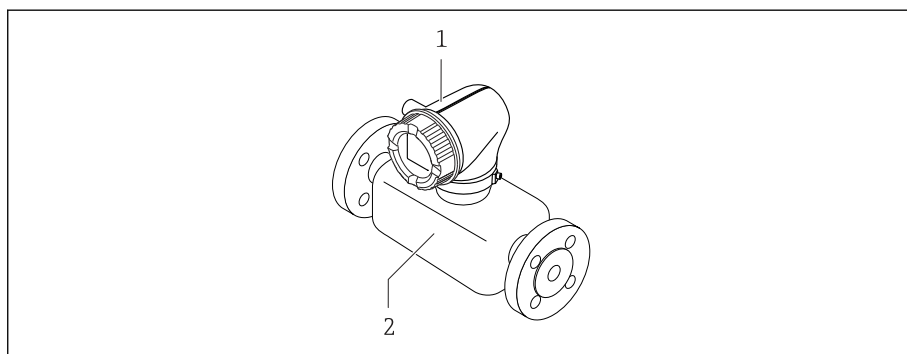
При наличии второй фазы стабильность потока и плотность уменьшаются.

### Конструкция изделия

Прибор состоит из преобразователя и датчика. Прибор выпускается в том числе в компактном исполнении.

### Компактное исполнение

Преобразователь и датчик образуют механически единый блок.



- 1 Преобразователь  
2 Датчик

### Измерительная система

Преобразователь Proline 10	Датчик Promass K
<p>Компактное исполнение</p>	

### IT-безопасность

Наша компания предоставляет гарантию только в том случае, если прибор смонтирован и эксплуатируется в соответствии с руководством по эксплуатации. Прибор оснащен средствами обеспечения безопасности для защиты от внесения любых непреднамеренных изменений в настройки.

Меры IT-безопасности, соответствующие стандартам безопасности операторов и предназначенные для обеспечения дополнительной защиты приборов и передачи данных с приборов, должны быть реализованы самими операторами.

### ИТ-безопасность прибора

#### Доступ через Bluetooth

Безопасная передача сигнала через интерфейс Bluetooth использует метод шифрования, проверенный Институтом Фраунгофера.

- Без приложения SmartBlue прибор невидим при использовании технологии беспроводной связи Bluetooth.
- Устанавливается только одно соединение типа "точка-точка" между прибором и смартфоном или планшетом.

### Доступ через приложение SmartBlue

В приборе предусмотрено два уровня доступа: **Оператор** и **Техническое обслуживание**. При отправке с завода устанавливается уровень доступа **Техническое обслуживание**.

Если пользовательский код доступа не задан (в параметре Введите код доступа), то продолжает действовать сочетание по умолчанию (код доступа **0000** и уровень доступа **Техническое обслуживание**). Настраиваемые данные прибора не защищены от записи и всегда доступны для редактирования.

Если определен пользовательский код доступа (в параметре Введите код доступа), все параметры защищены от записи. Доступ к прибору осуществляется с помощью уровня доступа **Оператор**. При вводе пользовательского кода доступа во второй раз активируется уровень доступа **Техническое обслуживание**. Все параметры можно записать.



Подробные сведения см. в документе "Описание параметров прибора", относящемся к конкретному прибору.

### Защита от записи на основе пароля

Существует множество способов защиты от доступа для записи к параметрам прибора:

- Пользовательский код доступа:  
Защита доступа к параметрам прибора через все интерфейсы.
- Ключ Bluetooth:  
Пароль защищает доступ и соединение между устройством управления, например смартфоном или планшетом, и прибором через интерфейс Bluetooth.

### Общие указания по использованию паролей и кодов

- Код доступа и ключ Bluetooth, действительный при поставке прибора в процессе ввода в эксплуатацию.
- При назначении кода доступа и ключа Bluetooth следуйте общим правилам создания безопасного пароля.
- Ответственность за управление и безопасное обращение с кодом доступа и паролем Bluetooth лежит на пользователе.

### Переключатель защиты от записи

Все меню управления можно заблокировать с помощью переключателя защиты от записи. Значения параметров изменить невозможно. На момент отправки прибора с завода защита от записи отключена.

Защита от записи активируется соответствующим переключателем на задней стороне дисплея.

## Вход

---

Измеряемая переменная	14
Рабочий диапазон измерения расхода	14
Диапазон измерений	14

## Измеряемая переменная

Непосредственно измеряемые переменные	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Массовый расход</li> <li>■ Температура</li> <li>■ Плотность*</li> </ul> <p>* Видимость зависит от опций заказа или настроек прибора</p>
Расчетные измеряемые переменные	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Объемный расход</li> <li>■ Скорректированный объемный расход</li> </ul>

## Рабочий диапазон измерения расхода

Более 1000:1

Расход выше заданного конечного значения не приводит к перегрузке электроники. Суммарный объемный расход измеряется точно.

## Диапазон измерений

### Диапазон измерения для жидкостей

DN		Значения верхнего предела диапазона измерения от $\dot{m}_{\min(F)}$ до $\dot{m}_{\max(F)}$	
[мм]	[дюйм]	(кг/ч)	(фунт/мин)
8	$\frac{3}{8}$	0 до 2 000	0 до 73,50
15	$\frac{1}{2}$	0 до 6 500	0 до 238,9
25	1	0 до 18 000	0 до 661,5
40	$1\frac{1}{2}$	0 до 45 000	0 до 1 654
50	2	0 до 70 000	0 до 2 573
80	3	0 до 180 000	0 до 6 615



### Диапазон измерения для газов

Верхний предел диапазона измерения зависит от плотности и скорости распространения звуковой волны в газе и может быть определен по следующей формуле:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \text{минимум} (\dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G \cdot x ; m = \rho_{oG} \cdot (c_G/2) \cdot d_i^2 \cdot (\pi/4) \cdot n \cdot 3600)$$

$\dot{m}_{\max(G)}$	Верхний предел диапазона измерения для газа (кг/ч)
$\dot{m}_{\max(F)}$	Верхний предел диапазона измерений для жидкости (кг/ч)
$\dot{m}_{\max(G)} < \dot{m}_{\max(F)}$	$\dot{m}_{\max(G)}$ не может превышать $\dot{m}_{\max(F)}$
$\rho_G$	Плотность газа (кг/м <sup>3</sup> ) в рабочих условиях
x	Ограничительная константа для максимального расхода газа (кг/м <sup>3</sup> )
m	Масса (кг/с)
$\rho_{oG}$	Плотность в рабочих условиях (кг/м <sup>3</sup> )
$c_G$	Скорость распространения звуковой волны в газе (м/с)
$d_i$	Внутренний диаметр измерительной трубки (м)
$\pi$	Число «пи»
n	Количество трубок

DN		x (кг/м <sup>3</sup> )
[мм]	[дюйм]	
8	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	85
15	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	110
25	1	125
40	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	125
50	2	125
80	3	155

 При расчете диапазона измерения используйте программу для подбора размеров *Applicator* → *Аксессуары для обслуживания*,  96

#### Пример расчета для газа

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

Максимальное значение верхнего предела диапазона измерения:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G : x = 70\,000 \text{ кг/ч} \cdot 60,3 \text{ кг/м}^3 : 125 \text{ кг/м}^3 = 33\,800 \text{ кг/ч}$$

---

## Выход

---

Исполнения выхода	18
Выходной сигнал	18
Сигнал в случае сбоя	22
Отсечка при низком расходе	22
Данные по взрывозащищенному подключению	22
Гальваническая развязка	23
Данные, относящиеся к протоколу	23

## Исполнения выхода

Код заказа 020: выход; вход	Исполнение выхода
Опция В	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Токовый выход 4 до 20 мА HART</li> <li>■ Импульсный/частотный/релейный выход</li> </ul>
Опция С	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Токовый выход 4 до 20 мА HART Ex i</li> <li>■ Импульсный/частотный/релейный выход Ex i</li> </ul>
Опция F	IO-Link
Опция М	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modbus RS485</li> <li>■ Токовый выход 4 до 20 мА</li> </ul>
Опция U	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modbus RS485 Ex i</li> <li>■ Токовый выход 4 до 20 мА Ex i</li> </ul>

## Выходной сигнал

### Токовый выход 4–20 мА HART

Режим сигнала	Выбор осуществляется назначением клемм: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Активный</li> <li>■ Пассивный</li> </ul>
Токовый диапазон	Можно настроить следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 до 20 мА NAMUR</li> <li>■ 4 до 20 мА US</li> <li>■ 4 до 20 мА</li> <li>■ Фиксированный ток</li> </ul>
Максимальный выходной ток	21,5 мА
Напряжение при разомкнутой цепи	Пост. ток < 28,8 В (активн.)
Максимальное входное напряжение	Пост. ток 30 В (пассивн.)
Максимальная нагрузка	400 Ом
Разрешение	1 мкА
Демпфирование	Возможна настройка: 0 до 999,9 с
Измеряемые переменные, которые можно назначить выходу	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Массовый расход</li> <li>■ Объемный расход</li> <li>■ Скорректированный объемный расход</li> <li>■ Температура</li> <li>■ Плотность*</li> <li>■ Индекс неоднородной среды</li> <li>■ Ток возбудителя</li> <li>■ Частота колебаний</li> <li>■ Амплитуда колебаний*</li> <li>■ Колебания частоты*</li> <li>■ Демпфирование колебаний</li> <li>■ Флуктуация затухания колебаний*</li> <li>■ асимметрия сигнала</li> <li>■ HBSI*</li> <li>■ Температура электроники</li> </ul> <p>* Видимость зависит от опций заказа или настроек прибора</p>

### IO-Link

Физический интерфейс	Аналогично стандарту МЭК 61131-9
Signal	Сигнал цифровой связи IO-Link, 3-проводное подключение
Версия IO-Link	1.1

Версия IO-Link SSP	Профиль интеллектуального датчика 2-го выпуска, вер. 1.2
Порт прибора IO-Link	Порт IO-Link, класс A

### Modbus RS485

Физический интерфейс	RS485 в соответствии со стандартом EIA/TIA-485
----------------------	--

### Токовый выход 4–20 мА·ч<sup>1)</sup>

Режим сигнала	Выбор осуществляется назначением клемм: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Активный</li> <li>■ Пассивный</li> </ul>
Токовый диапазон	Можно настроить следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 до 20 мА NAMUR</li> <li>■ 4 до 20 мА US</li> <li>■ 4 до 20 мА</li> <li>■ Фиксированный ток</li> </ul>
Максимальный выходной ток	21,5 мА
Напряжение при разомкнутой цепи	Пост. ток < 28,8 В (активн.)
Максимальное входное напряжение	Пост. ток 30 В (пассивн.)
Максимальная нагрузка	400 Ом
Разрешение	1 мкА
Демпфирование	Возможна настройка: 0 до 999,9 с
Измеряемые переменные, которые можно назначить выходу	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Массовый расход</li> <li>■ Объемный расход</li> <li>■ Скорректированный объемный расход</li> <li>■ Температура</li> <li>■ Плотность*</li> <li>■ Индекс неоднородной среды</li> <li>■ Ток возбудителя</li> <li>■ Частота колебаний</li> <li>■ Амплитуда колебаний*</li> <li>■ Колебания частоты*</li> <li>■ Демпфирование колебаний</li> <li>■ Флуктуация затухания колебаний*</li> <li>■ асимметрия сигнала</li> <li>■ HBSI*</li> <li>■ Температура электроники</li> </ul> <p>* Видимость зависит от опций заказа или настроек прибора</p>

### Импульсный/частотный/релейный выход<sup>2)</sup>

Функция входа	Можно настроить следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Импульсный выход</li> <li>■ Частотный выход</li> <li>■ Релейный выход</li> </ul>
Исполнение	Открытый коллектор: Пассивный

1) Только через Modbus RS485

2) Только с протоколом HART IO1 4–20 мА

<b>Входные значения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10,4 до 30 В пост. тока</li> <li>■ макс. 140 мА</li> </ul>
<b>Падение напряжения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\leq 2</math> В пост. тока при 100 мА</li> <li>■ <math>\leq 2,5</math> В пост. тока при максимальном входном токе</li> </ul>
<b>Импульсный выход</b>	
<b>Длительность импульса</b>	Возможность настройки: 0,05 до 2 000 мс
<b>Максимальная частота импульсов</b>	10 000 Impulse/s
<b>Значение импульса</b>	Возможность настройки
<b>Измеряемые переменные, которые можно назначить выходу</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Массовый расход</li> <li>■ Объемный расход</li> <li>■ Скорректированный объемный расход</li> </ul>
<b>Частотный выход</b>	
<b>Частота выходного сигнала</b>	Возможность настройки: конечное значение частоты 2 до 10 000 Гц ( $f_{\text{макс.}} = 12\,500$ Гц)
<b>Демпфирование</b>	Возможность настройки: 0 до 999,9 с
<b>Отношение импульс/пауза</b>	1:1
<b>Измеряемые переменные, которые можно назначить выходу</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Массовый расход</li> <li>■ Объемный расход</li> <li>■ Скорректированный объемный расход</li> <li>■ Температура</li> <li>■ Плотность*</li> <li>■ Индекс неоднородной среды</li> <li>■ Ток возбудителя</li> <li>■ Частота колебаний</li> <li>■ Амплитуда колебаний*</li> <li>■ Колебания частоты*</li> <li>■ Демпфирование колебаний</li> <li>■ Флуктуация затухания колебаний*</li> <li>■ асимметрия сигнала</li> <li>■ HBSI*</li> <li>■ Температура электроники</li> </ul> <p>* Видимость зависит от опций заказа или настроек прибора</p>
<b>Релейный выход</b>	
<b>Режим работы при переключении</b>	Бинарный (есть проводимость или нет проводимости)
<b>Задержка переключения</b>	Возможность настройки: 0 до 100 с

Количество циклов переключения	Не ограничено
Назначаемые функции	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Выключить</li><li>■ Вкл</li><li>■ Алгоритм диагностических действий:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Аварийный сигнал</li><li>■ Предупреждение</li><li>■ Предупреждение и аварийный сигнал</li></ul></li><li>■ Предельное значение:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Массовый расход</li><li>■ Объемный расход</li><li>■ Скорректированный объемный расход</li><li>■ Температура</li><li>■ Плотность*</li><li>■ Сумматор 1...3</li><li>■ Демпфирование колебаний</li></ul></li><li>■ Мониторинг направления потока</li><li>■ Статус<ul style="list-style-type: none"><li>■ Обнаружение частично заполненной трубы</li><li>■ Отсечение при низком расходе</li></ul></li></ul> <p>* Видимость зависит от опций заказа или настроек прибора</p>

## Сигнал в случае сбоя

Режим работы выхода при выдаче аварийного сигнала (режим неисправности)

### HART

Диагностика прибора	Данные состояния прибора можно считывать с помощью команды 48 интерфейса HART
---------------------	---

### IO-Link

Режим работы	Цифровая передача всей информации о неисправностях
Состояние прибора	Читаемые с помощью циклической и ациклической передачи данных

### Modbus RS485

Режим отказа	Возможен выбор <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Значение NaN (не число) вместо значения тока</li> <li>▪ Последнее действительное значение</li> </ul>
--------------	--

### Токовый выход 4–20 мА

4 до 20 мА	Возможен выбор <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Минимальное значение: 3,59 мА</li> <li>▪ Максимальное значение: 21,5 мА</li> <li>▪ Произвольно определяемое значение в диапазоне 3,59 до 21,5 мА</li> <li>▪ Действующее значение</li> <li>▪ Последнее действительное значение</li> </ul>
------------	--

### Импульсный/частотный/релейный выход

Импульсный выход	Возможен выбор <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Действующее значение</li> <li>▪ Импульсы отсутствуют</li> </ul>
Частотный выход	Возможен выбор <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Действующее значение</li> <li>▪ 0 Гц</li> <li>▪ Заданное значение: 0 до 12 500 Гц</li> </ul>
Релейный выход	Возможен выбор <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Текущее состояние</li> <li>▪ Контакты разомкнуты</li> <li>▪ Контакты замкнуты</li> </ul>

### Отсечка при низком расходе

Точки переключения для отсечки при низком расходе выбираются пользователем.

### Данные по взрывозащищенному подключению

Обратите внимание на документацию по значениям для взрывобезопасного подключения.



Значения, связанные с обеспечением безопасности, и искробезопасные значения: см. указания по технике безопасности (XA).

## Гальваническая развязка

Выходы гальванически развязаны друг с другом и с "землей".

## Данные, относящиеся к протоколу

### HART

Структура шины	Сигнал HART накладывается на токовый выход 4–20 мА.
Идентификатор производителя	0x11
Идентификатор типа прибора	0x72
Версия протокола HART	7
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы на веб-сайте: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Нагрузка HART	Не ниже 250 Ом
Системная интеграция	Измеряемые переменные, передача которых возможна по протоколу HART

### IO-Link

Спецификация IO-Link	Версия 1.1.3
Идентификатор прибора	9728513
Идентификатор производителя	17
Smart Sensor Profile	Профиль интеллектуального датчика 2-го выпуска, вер. 1.2, поддерживается <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Идентификация и диагностика</li> <li>■ Цифровой измерительный и переключающий датчик (согласно SSP, тип 4.3.4)</li> <li>■ Класс функций: расширенное управление датчиком</li> </ul>
Тип Smart Sensor Profile	Тип профиля измерения 4.3.4. Измерительный и переключающий датчик, плавающая точка, 4 канала
Режим SIO	Нет
Скорость	COM2 (38,4 кбод)
Минимальное время цикла	12 мс
Длина данных процесса	Вход: 18 байт (согласно SSP 4.3.4) Выход: 2 байта (согласно SSP 4.3.4)
OnRequestdata	8 байтов
Хранение данных	Да
Конфигурация блоков	Да
Прибор готов	Прибор готов к работе через 6 с после подачи сетевого напряжения
Системная интеграция	Циклически измеряемые переменные для входа: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Массовый расход (кг/с)</li> <li>■ Плотность [кг/м<sup>3</sup>], в зависимости от опции заказа или настроек прибора</li> <li>■ Температура (°C)</li> <li>■ Сумматор 1 [кг]</li> </ul> Циклически измеряемые величины для выхода: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Подменю <b>Сумматор</b> – опция <b>Суммировать</b></li> <li>■ Подменю <b>Сумматор</b> – опция <b>Сбросить + удерживать</b></li> <li>■ Подменю <b>Сумматор</b> – опция <b>Сбросить + суммировать</b></li> <li>■ Подменю <b>Сумматор</b> – опция <b>Удержание</b></li> <li>■ Блокировка расхода</li> <li>■ Поиск устройств</li> </ul>

### Описание прибора

Для того чтобы интегрировать полевые приборы в систему цифровой связи, необходимо ввести в систему IO-Link параметры прибора, в частности данные о входах и выходах, формат данных, объем данных и поддерживаемую скорость передачи данных.

Эти данные доступны в описании прибора (IODD), которое предоставляется ведущему устройству IO-Link при вводе в эксплуатацию системы связи.

Файл IODD можно загрузить из следующих источников:

- [www.endress.com](http://www.endress.com)
- <https://ioddfinder.io-link.com>

### Modbus RS485

Физический интерфейс	RS485 в соответствии со стандартом EIA/TIA-485
Нагрузочный резистор	Встроенный – отсутствует
Протокол	Спецификация прикладных протоколов Modbus V1.1
Показатели времени отклика	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Прямой доступ к данным: обычно 25 до 50 мс</li> <li>■ Буфер автосканирования (диапазон данных): обычно 3 до 5 мс</li> </ul>
Тип прибора	Ведомый
Диапазон адресов ведомых приборов	1 до 247
Диапазон ширококестельных адресов	0
Коды функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 03: чтение регистра временного хранения</li> <li>■ 04: чтение входного регистра</li> <li>■ 06: запись одиночных регистров</li> <li>■ 08: диагностика</li> <li>■ 16: запись нескольких регистров</li> <li>■ 23: чтение/запись нескольких регистров</li> </ul>
Широковещательные сообщения	Поддерживаются следующими кодами функций: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 06: запись одиночных регистров</li> <li>■ 16: запись нескольких регистров</li> <li>■ 23: чтение/запись нескольких регистров</li> </ul>
Поддерживаемая скорость передачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 200 BAUD</li> <li>■ 2 400 BAUD</li> <li>■ 4 800 BAUD</li> <li>■ 9 600 BAUD</li> <li>■ 19 200 BAUD</li> <li>■ 38 400 BAUD</li> <li>■ 57 600 BAUD</li> <li>■ 115 200 BAUD</li> </ul>
Режим передачи данных	RTU
Доступ к данным	Доступ к любому параметру возможен через интерфейс Modbus RS485.  Информация о регистрах Modbus
Системная интеграция	Информация о системной интеграции . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Информация об интерфейсе Modbus RS485</li> <li>■ Коды функций</li> <li>■ Информация о регистрах</li> <li>■ Время отклика</li> <li>■ Карта данных Modbus</li> </ul>

## Электропитание

---

Назначение клемм	26
Сетевое напряжение	26
Потребляемая мощность	27
Потребляемый ток	27
Сбой питания	27
Электрический разъем	27
Выравнивание потенциалов	31
Клеммы	31
Кабельные вводы	31
Защита от перенапряжения	31

## Назначение клемм



Назначение клемм указано на наклейке.

Возможен следующий вариант назначения клемм:

*Токовый выход 4–20 мА HART (активный) и импульсный/частотный/релейный выход*

Напряжение питания		Выход 1				Выход 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)
L/+	N/-	Токовый выход 4–20 мА HART (активный)		–		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)	

*Токовый выход 4–20 мА HART (пассивный) и импульсный/частотный/релейный выход*

Напряжение питания		Выход 1				Выход 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)
L/+	N/-	–		Токовый выход 4–20 мА HART (пассивный)		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)	

*Modbus RS485 и токовый выход 4–20 мА (активный)*

Напряжение питания		Выход 1				Выход 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (B)	23 (A)
L/+	N/-	Токовый выход 4–20 мА (активный)		–		Modbus RS485	

*Modbus RS485 и токовый выход 4–20 мА (пассивный)*

Напряжение питания		Выход 1				Выход 2	
1 (+)	2 (-)	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (B)	23 (A)
L/+	N/-	–		Токовый выход 4–20 мА (пассивный)		Modbus RS485	

## Сетевое напряжение

Код заказа "Источник питания"	Напряжение на клеммах	Частотный диапазон
Опция А Порт IO-Link, класс А	18 до 30 В пост. тока <sup>1)</sup>	–
Опция D	24 В пост. тока	–20 до +30 %
Опция E	100 до 240 В перем. тока	–15 до +10 % 50/60 Гц, ±5 Гц
Опция I	24 В пост. тока	–20 до +30 %
	100 до 240 В перем. тока	–15 до +10 % 50/60 Гц, ±5 Гц
Опция M для невзрывоопасных зон	24 В пост. тока	–20 до +30 %
	100 до 240 В перем. тока	–15 до +10 % 50/60 Гц, ±5 Гц

- 1) Это абсолютные мин. и макс. значения. Допуски не предусмотрены. Блок питания постоянного тока должен быть проверен на соответствие требованиям технической безопасности (например, PELV, SELV) с ограниченными источниками питания (например, класса 2).

## Потребляемая мощность

- Преобразователь:
  - HART, Modbus RS485: макс. 10 Вт (активная мощность)
  - IO-Link: макс. 6 Вт (активная мощность)
- Ток включения:
  - HART, Modbus RS485: макс. 36 А (< 5 мс) в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 21
  - IO-Link: макс. 400 мА

## Потребляемый ток


- Макс. 400 мА (24 В)
- Макс. 200 мА (110 В, 50/60 Гц; 230 В, 50/60 Гц)
- Макс. 200 мА. (18 до 30 В, порт IO-Link, класс А)

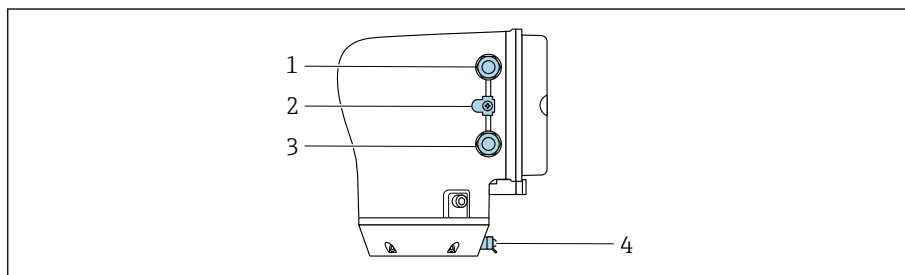
## Сбой питания

- Сумматоры останавливают подсчет на последнем измеренном значении.
- Конфигурация прибора остается неизменной.
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

## Электрический разъем

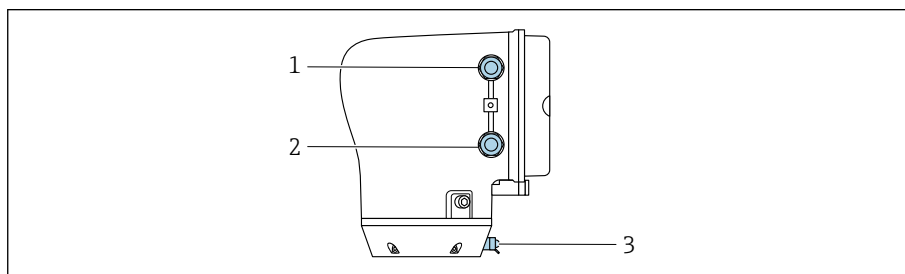
### Подключения клемм преобразователя

 Назначение клемм → [Назначение клемм](#), 26



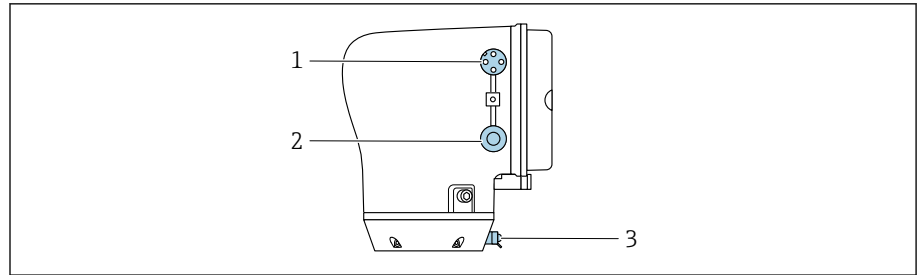
A0045283

- 1 Кабельный ввод для кабеля питания: напряжение питания
- 2 Наружная клемма заземления: преобразователи из поликарбоната с металлическим переходником
- 3 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 4 Наружная клемма заземления



A0045438

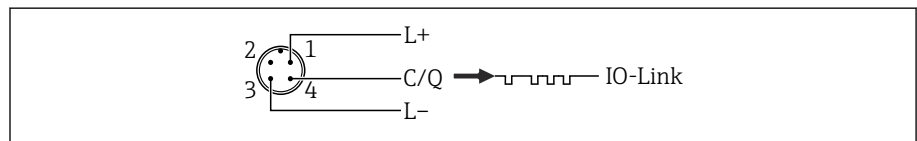
- 1 Кабельный ввод для кабеля питания: напряжение питания
- 2 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 3 Наружная клемма заземления



A0053767

- 1 Разъем M12 для подачи питания (напряжение питания) и передачи сигналов (IO-Link)
- 2 Заглушка
- 3 Наружная клемма заземления

#### Назначение контактов разъема IO-Link

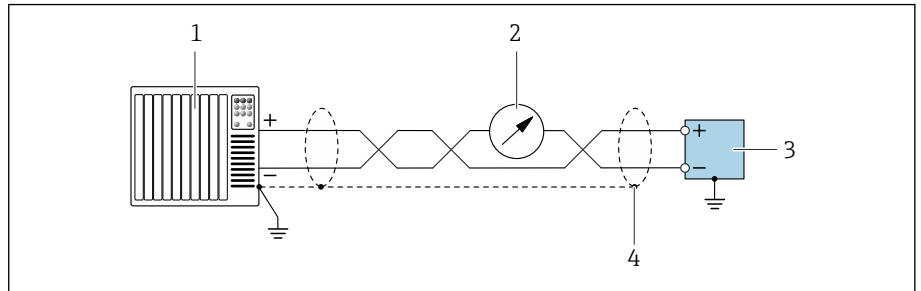


A0053891

- 1 M12 A-кодирование (МЭК 61076-2-101)
- 1 Контакт 1: источник питания
- 2 Контакт 2: не используется
- 3 Контакт 3: опорный потенциал для питания/выхода
- 4 Контакт 4: выход 1 (IO-Link)

## Примеры электрических клемм

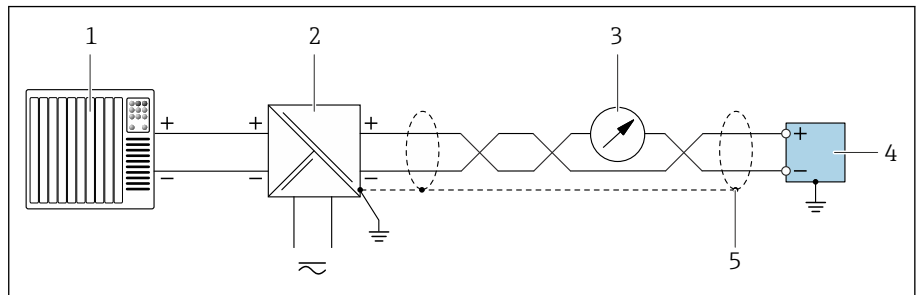
### Токовый выход 4–20 мА HART



A0055862

#### 2 Пример подключения для токового выхода 4 до 20 мА (активного) с HART

- 1 Система автоматизации с токовым входом 4 до 20 мА с HART (например, ПЛК)
- 2 Дополнительный дисплей: не допускайте превышения максимальной нагрузки
- 3 Преобразователь с токовым выходом 4 до 20 мА (активным) с HART
- 4 Заземлите экран кабеля на одном конце. Для систем, соответствующих стандарту NAMUR NE 89, экранирование кабеля требуется с обеих сторон.



A0055861

#### 3 Пример подключения для токового выхода 4 до 20 мА (пассивного) с HART

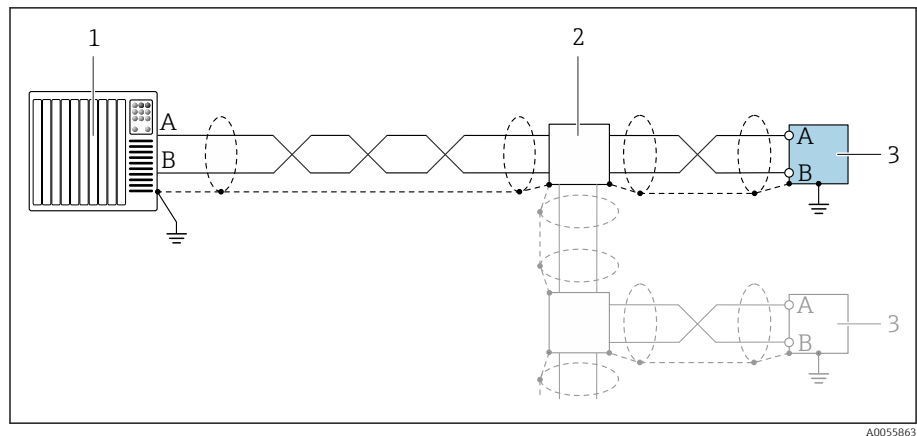
- 1 Система автоматизации с токовым входом 4 до 20 мА с HART (например, ПЛК)
- 2 Электропитание
- 3 Дополнительный дисплей: не допускайте превышения максимальной нагрузки
- 4 Преобразователь с токовым выходом 4 до 20 мА (пассивным) с HART
- 5 Заземлите экран кабеля на одном конце. Для систем, соответствующих стандарту NAMUR NE 89, экранирование кабеля требуется с обеих сторон.

### IO-Link



См <https://io-link.com> "Описание системы IO-Link"

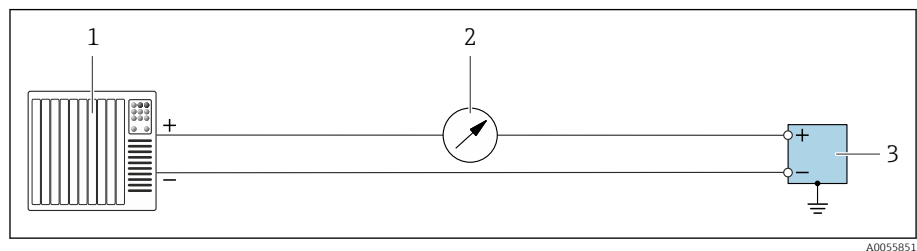
## Modbus RS485



4 Пример подключения для Modbus RS485

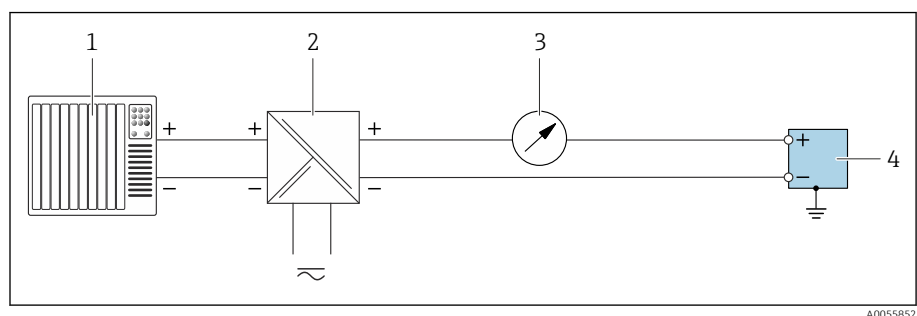
- 1 Система автоматизации с ведущим устройством Modbus (например, ПЛК)
- 2 Дополнительная распределительная коробка
- 3 Преобразователь с интерфейсом Modbus RS485

## Токовый выход 4 до 20 мА (без HART)



5 Пример подключения для токового выхода 4 до 20 мА (активного)

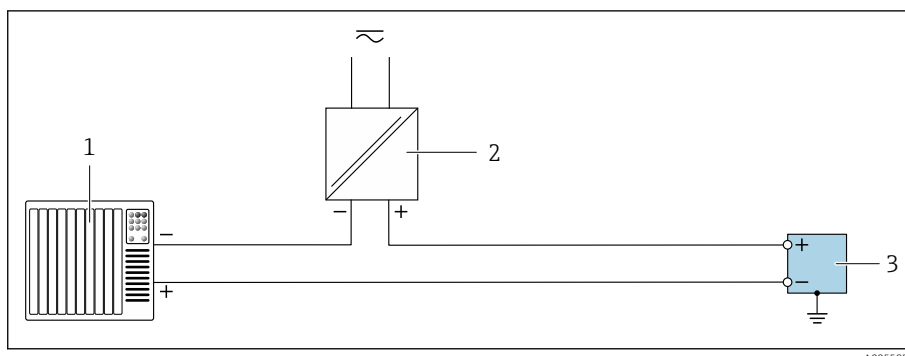
- 1 Система автоматизации с токовым входом (например, ПЛК)
- 2 Дополнительный дисплей; не допускайте превышения максимальной нагрузки
- 3 Расходомер с токовым выходом (активным)



6 Пример подключения для токового выхода 4 до 20 мА (пассивного)

- 1 Система автоматизации с токовым входом (например, ПЛК)
- 2 Электропитание
- 3 Дополнительный дисплей; не допускайте превышения максимальной нагрузки
- 4 Преобразователь с токовым выходом (пассивным)

### Импульсный выход/частотный выход/релейный выход



7 Пример подключения для импульсного/частотного/релейного выхода (пассивного)

- 1 Система автоматизации с импульсным/частотным/релейным входом (например, ПЛК)
- 2 Электропитание
- 3 Преобразователь с импульсным/частотным/релейным выходом (пассивным)

### Выравнивание потенциалов

Никаких специальных мер по выравниванию потенциалов не требуется.



Для приборов, предназначенных для использования во взрывоопасных зонах, соблюдайте указания в документации по взрывозащищенному исполнению (XA).

### Клеммы

Пружинные клеммы

- Пригодны для подключения многопроволочных проводов и многопроволочных проводов с наконечниками.
- Площадь поперечного сечения проводника 0,2 до 2,5 мм<sup>2</sup> (24 до 12 AWG).

### Кабельные вводы

- Кабельный ввод: M20 × 1,5 для кабеля Ø6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)
- Резьба кабельного ввода:
  - NPT ½"
  - G ½", G ½" Ex d
  - M20
- Разъем M12 (только для IO-Link)

### Защита от перенапряжения

Колебания сетевого напряжения	→ Сетевое напряжение, 26
Категория перенапряжения	Категория перенапряжения II
Краткосрочное, временное перенапряжение	Между кабелем и нулевым проводником – до 1200 В, не более 5 с
Долгосрочное, временное перенапряжение	Между кабелем и заземлением – до 500 В

---

## Технические характеристики кабелей

---

Требования, предъявляемые к соединительному кабелю

34

## Требования, предъявляемые к соединительному кабелю

### Электрическая безопасность

Соответствует действующим национальным правилам.

### Допустимый диапазон температуры

- Соблюдайте инструкции по монтажу, действующие в стране эксплуатации.
- Кабели должны соответствовать ожидаемым значениям минимальной и максимальной температуры.

### Кабель питания (с проводником для внутренней клеммы заземления)

- Достаточно стандартного монтажного кабеля.
- Обеспечивайте заземление в соответствии с действующими национальными нормами и правилами.

### Сигнальный кабель

- Токовый выход 4 до 20 мА HART:  
Рекомендуется использовать экранированный кабель, учитывая принцип заземления объекта.
- Импульсный/частотный/релейный выход:  
Стандартный монтажный кабель
- IO-Link:  
Витой трех- или четырехжильный кабель M12, A-кодировка в соответствии с МЭК 61076-2-101, рекоменд.
  - Поперечное сечение проводника: 0,34 мм<sup>2</sup> (AWG 22)
  - Максимально допустимая длина кабеля: 20 м
- Modbus RS485:  
Рекомендуется использовать кабель типа А согласно стандарту EIA/TIA-485
- Токовый выход 4 до 20 мА:  
Стандартный монтажный кабель



## Эксплуатационные характеристики

---

Стандартные рабочие условия	36
Максимальная погрешность измерений	36
Повторяемость	37
Время отклика	37
Влияние температуры окружающей среды	37
Влияние температуры технологической среды	37
Влияние давления технологической среды	38
Технические особенности	38

### Стандартные рабочие условия

- Пределы ошибок по стандарту ISO 11631
- Вода при температуре +15 до +45 °C (+59 до +113 °F), под давлением 2 до 6 бар (29 до 87 фунт/кв. дюйм)
- Данные согласно калибровочному протоколу
- Проверка погрешности на аккредитованных поверочных стендах согласно стандарту ISO 17025

 Чтобы выяснить погрешности измерения, используйте инструмент определения размеров *Applicator* → *Аксессуары для обслуживания*,  96

### Максимальная погрешность измерений

ИЗМ. = от измеренного значения;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = температура технологической среды

### Базовая погрешность

→ *Технические особенности*,  38

Массовый расход и объемный расход (жидкости)	±0,5 % ИЗМ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Код заказа «Калибровочный расход», опция G: ±0,2 %</li> <li>▪ Код заказа «Калибровочный расход», опция O: ±0,15 %</li> </ul>
Массовый расход (газы)	±0,75 % ИЗМ
Плотность (жидкости)	Только приборы с кодом заказа «Пакет прикладных программ», опция EF <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ В стандартных рабочих условиях: ±0,0005 g/cm<sup>3</sup></li> <li>▪ Калибровка стандартной плотности: ±0,003 g/cm<sup>3</sup></li> </ul>
Температура	±0,5 °C ± 0,005 · T °C (±0,9 °F ± 0,003 · (T – 32) °F)

### Стабильность нулевой точки

DN		Стабильность нулевой точки	
[мм]	[дюйм]	(кг/ч)	(фунт/мин)
8	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	0,20	0,007
15	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0,65	0,024
25	1	1,80	0,066
40	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,50	0,165
50	2	7,0	0,257
80	3	18,0	0,6615

### Значения расхода

Значения расхода как параметры диапазона изменения в зависимости от номинального диаметра.

Единицы СИ	DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
	(мм)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)
	8	2 000	200	100	40	20	4
	15	6 500	650	325	130	65	13
	25	18 000	1 800	900	360	180	36
	40	45 000	4 500	2 250	900	450	90
	50	70 000	7 000	3 500	1 400	700	140
	80	180 000	18 000	9 000	3 600	1 800	360

Американские единицы измерения	DN (дюймы)	1:1 (фунт/ мин)	1:10 (фунт/ мин)	1:20 (фунт/ мин)	1:50 (фунт/ мин)	1:100 (фунт/ мин)	1:500 (фунт/ мин)
	3/8	73,50	7,350	3,675	1,470	0,735	0,147
	1/2	238,9	23,89	11,95	4,778	2,389	0,478
	1	661,5	66,15	33,08	13,23	6,615	1,323
	1 1/2	1 654	165,4	82,70	33,08	16,54	3,308
	2	2 573	257,3	128,7	51,46	25,73	5,146
	3	6 615	661,5	330,8	132,3	66,15	13,23

### Погрешность на выходах

Токовый выход	±5 мкА
Импульсный/частотный выход	Макс. ±100 рртизм. (по всему диапазону температуры окружающей среды)

### Повторяемость

ИЗМ = от измерения; Т = температура технологической среды

→ *Технические особенности*, 38

Массовый расход (жидкости)	±0,1 % ИЗМ
Массовый расход (газы)	±0,5 % ИЗМ
Плотность (жидкости)	Только приборы с кодом заказа «Пакет прикладных программ», опция EF ±0,00025 g/cm <sup>3</sup> (1 kg/l)
Температура	±0,25 °C ± 0,0025 · Т °C (±0,45 °F ± 0,0015 · (Т-32) °F)

### Время отклика

Время отклика зависит от конфигурации (демпфирования).

### Влияние температуры окружающей среды

Токовый выход	Температурный коэффициент макс. 1 мкА/°C
Импульсный/частотный выход	Дополнительного влияния нет. Входит в состав определения точности.

### Влияние температуры технологической среды

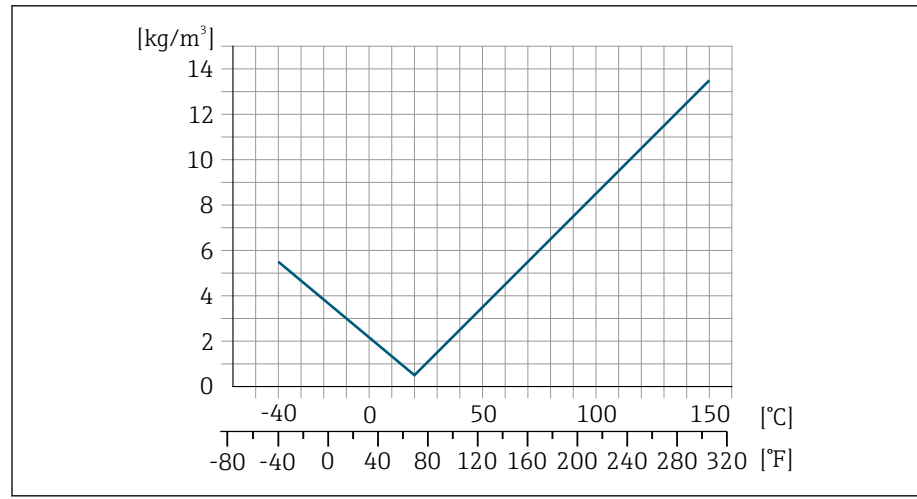
ВПД = верхний предел диапазона

### Массовый расход и объемный расход

- Если существует разница между температурой калибровки нулевой точки и рабочей температурой, дополнительная ошибка измерения датчика обычно составляет ±0,0002 %ВПД/°C (±0,0001 % ВПД/°F).
- Этот эффект сглаживается, если калибровка нулевой точки осуществляется при рабочей температуре.

### Плотность

Если существует разница между температурой калибровки плотности и рабочей температурой, типичная ошибка измерения датчика составляет ±0,0001 g/cm<sup>3</sup> /°C (±0,00005 g/cm<sup>3</sup> /°F). Выполнить калибровку по плотности можно на месте эксплуатации.



8 Калибровка по плотности на месте эксплуатации, в примере при +20 °C (+68 °F)

### Температура

$$\pm 0,005 \cdot T \text{ °C } (\pm 0,005 \cdot (T - 32) \text{ °F})$$

### Влияние давления технологической среды

ИЗМ. = от измеренного значения

В следующей таблице показано, как давление (манометрическое давление) влияет на точность массового расхода.

- i** Компенсировать влияние можно следующими способами:
- считывать текущее значение давления через токовый вход;
  - указать фиксированное значение давления в параметрах прибора.

DN		(% ИЗМ/бар)	(% ИЗМ/psi)
[мм]	[дюйм]		
8	$\frac{3}{8}$	Влияние отсутствует	
15	$\frac{1}{2}$	Влияние отсутствует	
25	1	Влияние отсутствует	
40	$1\frac{1}{2}$	Влияние отсутствует	
50	2	-0,009	-0,0006
80	3	-0,020	-0,0014

### Технические особенности

ИЗМ = от измерения

BaseAccu = базовая погрешность в % ИЗМ

BaseRepeat = базовая повторяемость в % ИЗМ

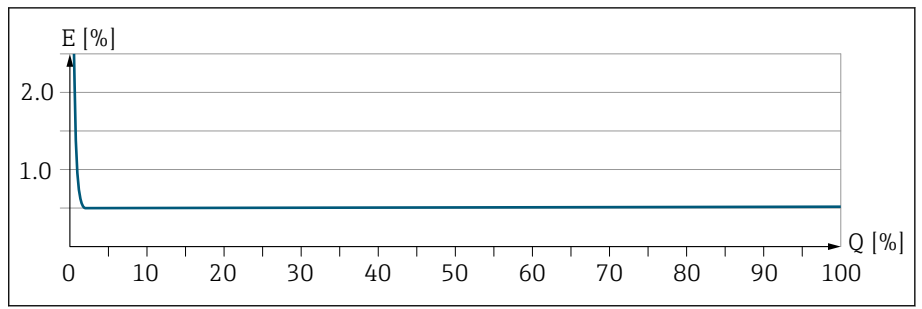
MeasValue = измеренное значение

ZeroPoint = стабильность нулевой точки

### Расчет максимальной погрешности измерения как функции расхода

Расход	$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$	$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$
Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ	$\pm \text{BaseAccu}$	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$

Пример максимальной погрешности измерения



A0044672

E Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ (пример)  
 Q Расход в % от верхнего предела диапазона измерений

Расчет максимальной повторяемости как функции расхода

Расход	$\geq \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$	$< \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$
Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ	$\pm \text{BaseRepeat}$	$\pm 1/2 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$

---

## Процедура монтажа

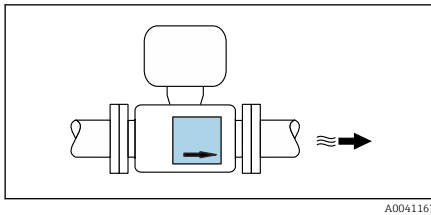
---

Условия монтажа

42

## Условия монтажа

### Направление потока



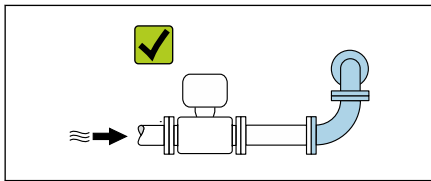
A0041163

Монтируйте прибор с учетом направления потока.



Ориентируйтесь по направлению стрелки на заводской табличке.

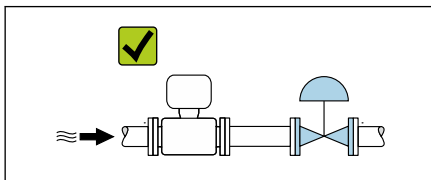
### Входные и выходные участки



A0029323

Если кавитация отсутствует, то нет необходимости учитывать требования к входным и выходным участкам в процессе монтажа.

Чтобы избежать разрежения, монтируйте датчик перед элементами, которые создают возмущения потока (например, клапанами или тройниками) и после насосов.

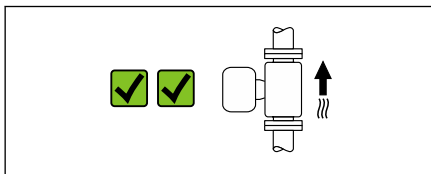


A0029322

### Варианты ориентации

#### Вертикальная ориентация, восходящее направление потока

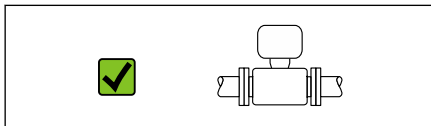
Для всех условий применения, например для обеспечения автоматического опорожнения



A0041159

#### Горизонтальная ориентация, преобразователь направлен вверх

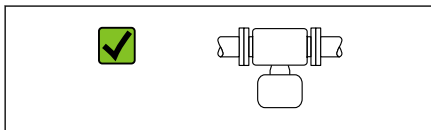
- Для применения при низкой рабочей температуре, что позволяет поддерживать минимально допустимую температуру окружающей среды для преобразователя.
- Для работы с технологическими средами, выделяющими газ, во избежание скопления газа.



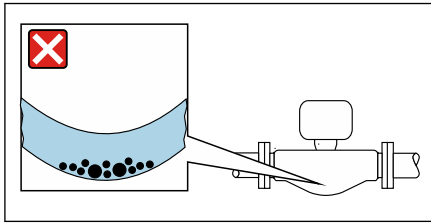
A0041160

#### Горизонтальная ориентация, преобразователь направлен вниз

- Для применения при высокой рабочей температуре, что позволяет поддерживать максимально допустимую температуру окружающей среды для преобразователя.
- Для работы с технологическими средами, содержащими твердые частицы, во избежание скопления отложений.



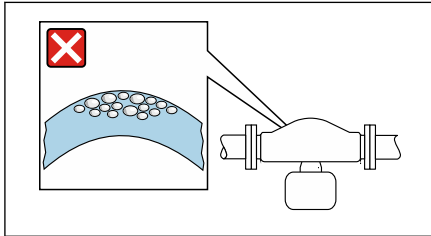
A0041161



A0043063

**Горизонтальная ориентация, прогиб измерительной трубы преобразователя направлен вниз**

Адаптируйте положение датчика к свойствам технологической среды.  
Непригодно для технологической среды с захваченными твердыми частицами: твердые частицы могут накапливаться.



A0044717

**Горизонтальная ориентация, прогиб измерительной трубы преобразователя направлен вверх**

Адаптируйте положение датчика к свойствам технологической среды.  
Непригодно для технологической среды, выделяющей газ: возможно скопление газа.

**Особые указания в отношении монтажа**

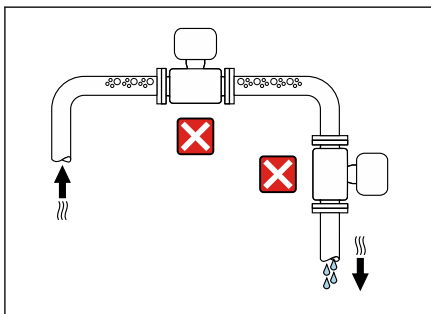
■ **Возможность слива**

При вертикальной установке измерительные трубки можно полностью опорожнить и защитить от накопления налипания.

■ **Гигиеническая совместимость**

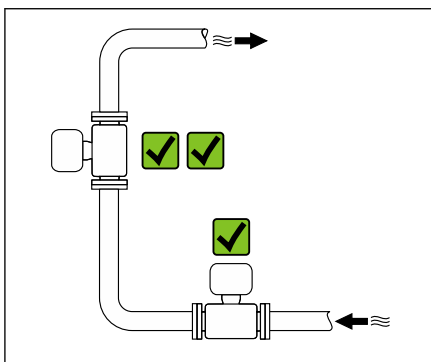
При монтаже в гигиенических условиях применения обратитесь к сведениям, приведенным в разделе «Сертификаты и нормативы/санитарная совместимость» → *Гигиеническая совместимость*, 87

**Место монтажа**



A0042131

- Не устанавливайте прибор в самой высокой точке трубопровода.
- Не устанавливайте прибор перед свободным сливом из трубопровода, в нисходящей трубе.

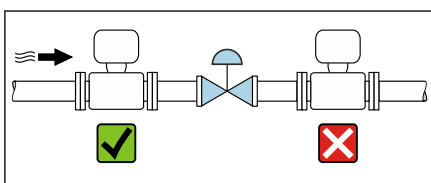


A0042317

Идеальный вариант монтажа арматуры – в восходящей трубе.

**Монтаж поблизости от регулирующих клапанов**

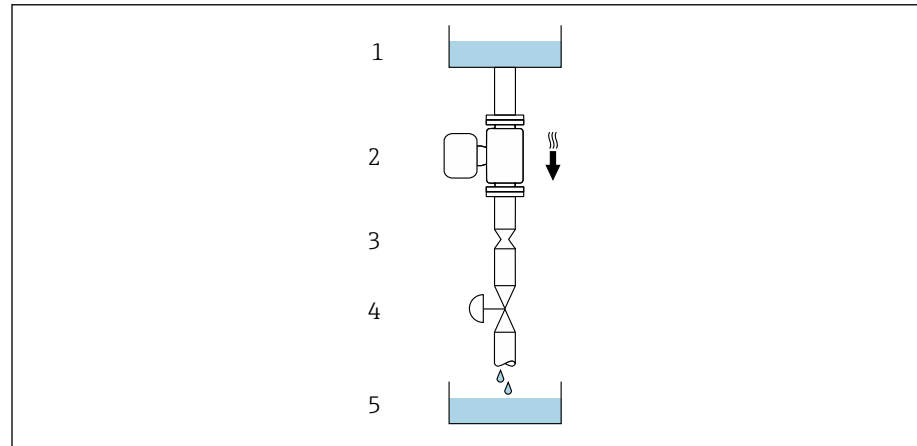
Монтируйте прибор выше регулирующего клапана по направлению потока.



A0041091

### Монтаж в нисходящей трубе

Предложение по монтажу в трубопроводе с открытым сливом, например для применения при розливе продукта. Сужение трубопровода или использование диафрагмы, поперечное сечение которой меньше номинального диаметра трубопровода, предотвращает опустошение датчика в процессе измерения.



A0028773

- 1 Питающий резервуар
- 2 Датчик
- 3 Диафрагма или сужение трубопровода
- 4 Клапан
- 5 Заполняемый резервуар

DN		Диаметр: плоская диафрагма, ограничитель трубопровода	
[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
8	$\frac{3}{8}$	6	0,24
15	$\frac{1}{2}$	10	0,40
25	1	14	0,55
40	$1\frac{1}{2}$	22	0,87
50	2	28	1,10
80	3	50	1,97

### Разрывной диск

Информация, связанная с технологическим процессом → *Разрывной диск*, 56.

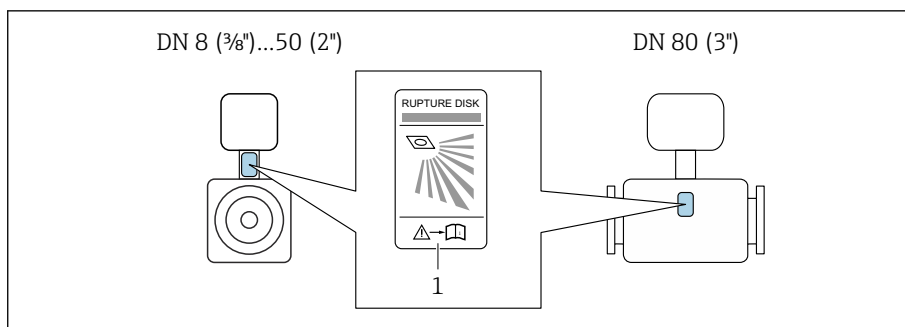
#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

**Отсутствие или повреждение разрывного диска может подвергнуть персонал опасности!**

Выброс технологической среды под давлением может привести к тяжелым травмам или материальному ущербу.

- ▶ Убедитесь в том, что при срабатывании разрывного диска исключается опасность для людей или материальный ущерб.
- ▶ Изучите информацию, приведенную на наклейке разрывного диска.
- ▶ Убедитесь в том, что при монтаже прибора не будут созданы помехи срабатыванию разрывного диска.
- ▶ Не используйте нагревательную рубашку.
- ▶ Удаление или повреждение разрывного диска запрещено.
- ▶ Не эксплуатируйте прибор после срабатывания разрывного диска.

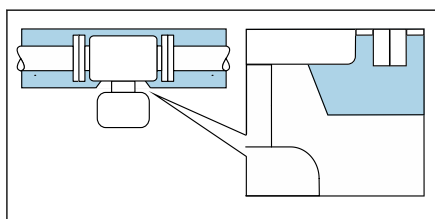
Положение разрывного диска указано на наклейке, прикрепленной к прибору. При срабатывании разрывного диска наклейка разрушается. Это дает возможность наблюдать за диском визуально.



A0029956

1 Наклейка разрывного диска

### Теплоизоляция датчика



A0044122

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Перегрев электроники счетчика может привести к повреждению прибора!**

- ▶ Опору корпуса изолировать нельзя (чтобы обеспечить рассеивание тепла).

- ▶ Установите изоляцию до верхнего края корпуса датчика.

### Обогрев

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Слишком высокая температура окружающей среды!**

Перегрев электроники может привести к повреждению корпуса преобразователя.

- ▶ Не превышайте допустимый диапазон температуры окружающей среды.
- ▶ Используйте защитный козырек от погодных явлений.

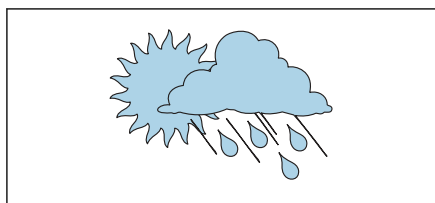
- ▶ Устанавливайте прибор должным образом.

### Способы обогрева

- Электрообогрев, например с помощью ленточных электрических обогревателей<sup>3)</sup>
- Посредством трубопроводов, в которых циркулирует горячая вода или пар
- С помощью нагревательных рубашек

**i** Нагревательные рубашки для датчиков можно заказать в качестве аксессуаров в компании Endress+Hauser: → Датчик, 94

### Эксплуатация вне помещений



A0023989

- Избегайте воздействия прямых солнечных лучей.
- Устанавливайте прибор в месте, защищенном от солнечного света.
- Не допускайте непосредственного воздействия погодных условий.
- Используйте защитный козырек от непогоды → Преобразователь, 94.

3) Как правило, рекомендуется использовать параллельные электрические ленточные нагреватели (с двунаправленным потоком электроэнергии). Особое внимание следует обратить на использование однопроволочного нагревательного кабеля. Дополнительные сведения содержатся в документе EA01339D («Инструкции по монтажу систем электрообогрева») → Сопутствующая документация, 6



---

## Условия окружающей среды

---

Диапазон температуры окружающей среды	48
Температура хранения	48
Относительная влажность	48
Рабочая высота	48
Атмосфера	48
Климатический класс	48
Класс защиты	48
Вибростойкость и ударопрочность	48
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	49

## Диапазон температуры окружающей среды

Преобразователь и датчик	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)
Локальный дисплей	-20 до +60 °C (-4 до +140 °F) Читаемость данных, отображаемых на дисплее, может ухудшиться при температуре, которая выходит за пределы допустимого диапазона.
	 Зависимость температуры окружающей среды от температуры технологической среды → <i>Диапазон рабочей температуры</i> , 52
	 При эксплуатации прибора во взрывоопасной зоне соблюдайте требования, приведенные в документе «Указания по технике безопасности».

## Температура хранения

Температура хранения соответствует диапазону температуры окружающей среды для преобразователя и датчика.

## Относительная влажность

Прибор пригоден для эксплуатации в помещениях и вне помещений при относительной влажности 5 до 95 %.


## Рабочая высота

Согласно стандарту EN 61010-1

- Без защиты от перенапряжения: ≤ 2 000 м
- С защитой от перенапряжения: > 2 000 м (например, Endress+Hauser серии HAW)

## Атмосфера

Согласно стандарту МЭК 60529 постоянная подверженность пластмассового корпуса воздействию определенных паровоздушных смесей может привести к его повреждению.

 Более подробные сведения можно получить в торговой организации Endress +Hauser.

## Климатический класс

DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)

## Класс защиты

Преобразователь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66/67, оболочка типа 4X, допустимая степень загрязнения 4</li> <li>▪ Корпус в открытом корпусе: IP20, защитная оболочка типа 1, подходит для степени загрязнения 2</li> </ul>
Датчик	IP66/67, оболочка типа 4X, допустимая степень загрязнения 4

## Вибростойкость и ударопрочность

Вибрация с синусоидальной характеристикой Согласно стандарту МЭК 60068-2-6	2 до 8,4 Гц	3,5 мм, пиковое значение
	8,4 до 2 000 Гц	1 г, пиковое значение
Вибрация в широком диапазоне, случайного характера Согласно стандарту МЭК 60068-2-64	10 до 200 Гц	0,003 г <sup>2</sup> /Гц
	200 до 2 000 Гц	0,001 г <sup>2</sup> /Гц (1,54 г СКЗ)

**Удары с полусинусоидальной формой импульса**  
Согласно стандарту МЭК 60068-2-27

6 мс 30 г

**Ударопрочность**

При грубом обращении, аналогично стандарту МЭК 60068-2-31.

**Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

Согласно МЭК/EN 61326 и

- HART, Modbus RS485: рекомендация NAMUR NE 21
- IO-Link: интерфейс IO-Link и спецификации системы



Более подробные сведения приведены в декларации соответствия

---

## Параметры технологического процесса

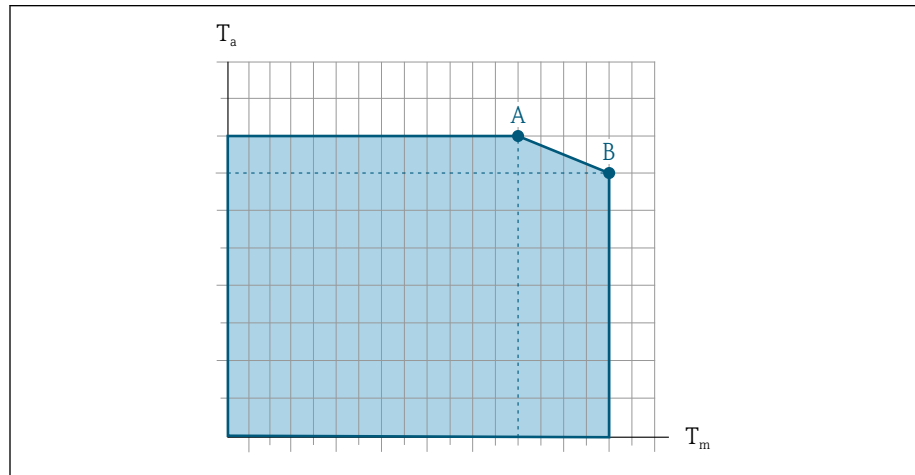
---

Диапазон рабочей температуры	52
Плотность	52
Пределы расхода	52
Номинальные значения давления/температуры	53
Корпус датчика	56
Разрывной диск	56
Потеря давления	56

## Диапазон рабочей температуры

-40 до +150 °C (-40 до +302 °F)

## Зависимость температуры окружающей среды от температуры технологической среды



A0031121

9 Пример зависимости, значения приведены в таблице ниже.

$T_a$  Температура окружающей среды

$T_m$  Температура технологической среды

A Максимально допустимая температура среды  $T_m$  при  $T_{a\max} = 60\text{ °C}$  (140 °F); более высокие значения температуры технологической среды  $T_m$  требуют снижения температуры окружающей среды  $T_a$

B Максимально допустимая температура окружающей среды  $T_a$  при максимальной заданной температуре технологической среды  $T_m$  для датчика



Значения для приборов, используемых во взрывоопасной зоне: отдельная документация по взрывозащите (XA) для прибора.

	A		B	
	$T_a$	$T_m$	$T_a$	$T_m$
Неизолированный	60 °C (140 °F)	150 °C (302 °F)	-	-
Изолированный	60 °C (140 °F)	110 °C (230 °F)	55 °C (131 °F)	150 °C (302 °F)

## Плотность

0 до 5 000 кг/м<sup>3</sup> (0 до 312 lb/cf)

## Пределы расхода

Номинальный диаметр следует выбирать в зависимости от требуемого диапазона расхода и допустимой величины потери давления.



Обзорные сведения о значениях полной шкалы диапазона измерения:  
→ Диапазон измерений, 14

- Рекомендуемое минимальное значение полного диапазона составляет примерно 1/20 от максимального значения полного диапазона.
- Для наиболее распространенных условий применения максимальное значение полного диапазона 20 до 50 % можно считать идеальным вариантом.
- Для абразивных сред (например, жидкостей с захваченными твердыми частицами) необходимо выбрать низкое значение полного диапазона: скорость потока < 1 м/с (< 3 ft/s).
- При измерении параметров газа действуют следующие правила.
  - Скорость потока в измерительной трубе не должна превышать половину скорости звука (0,5 Mach).
  - Максимальный массовый расход зависит от плотности газа: формула → Диапазон измерения для газов , 14.

**i** Для расчета предельного расхода используйте программу для подбора размеров *Applicator* → *Аксессуары для обслуживания* , 96.

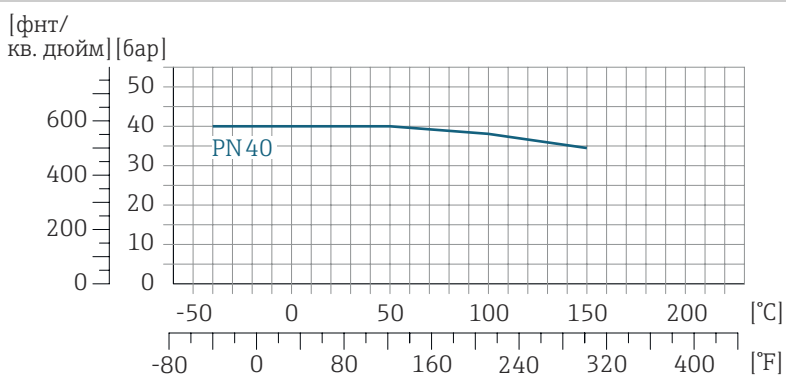
### Номинальные значения давления/температуры

Максимально допустимое давление технологической среды зависит от температуры технологической среды.

Данные относятся ко всем компонентам прибора, которые подвержены воздействию давления.

#### Фланец, аналогичный стандарту EN 1092-1

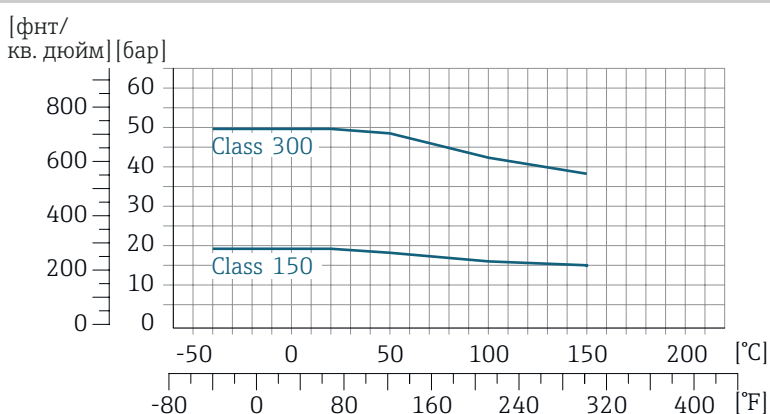
Материал фланца 1.4404 (F316/F316L)



A0047032-RU

#### Фланец, аналогичный стандарту ASME B16.5

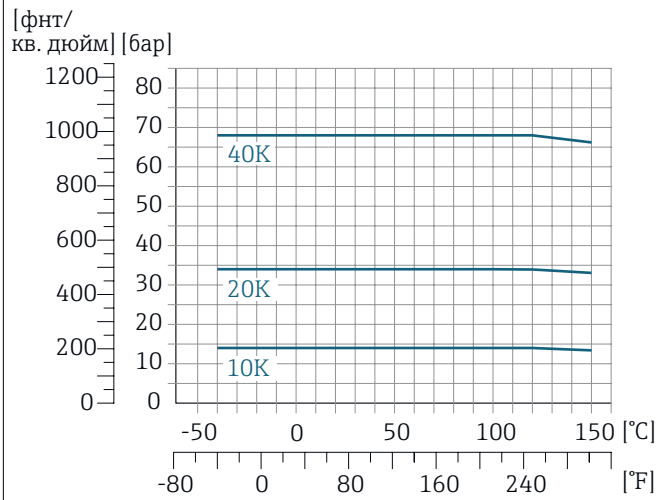
Материал фланца 1.4404 (F316/F316L)



A0047033-RU

**Несъемный фланец JIS B2220**

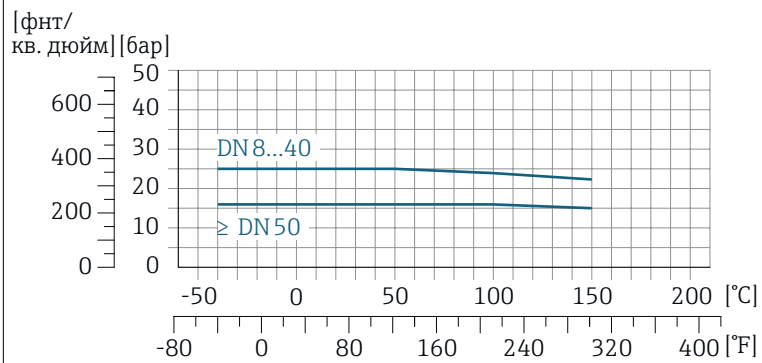
Материал фланца 1.4404 (F316/F316L)



A0047034-RU

**Фланец DIN 11864-2, форма А**

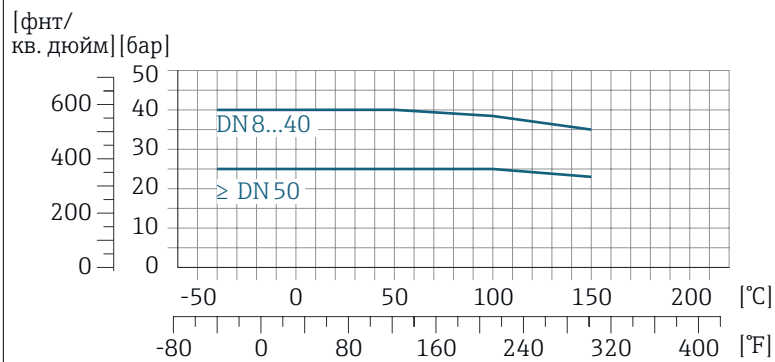
Материал фланца 1.4404 (F316/F316L)



A0029839-RU

**Резьба DIN 11864-1, форма А**

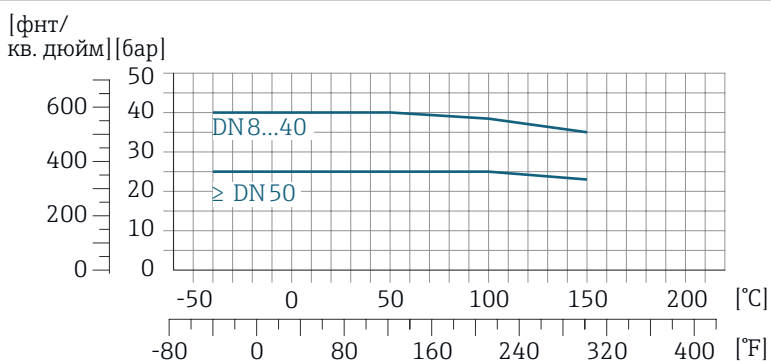
Материал соединения 1.4404 (F316/F316L)



A0029848-RU

**Резьба DIN 11851**

Материал соединения 1.4404 (F316/F316L)

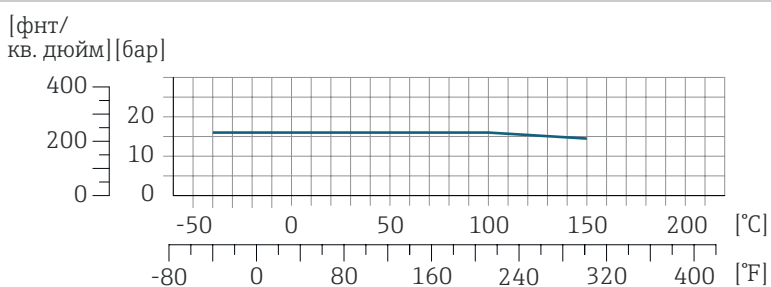


A0029848-RU

DIN 11851 допускает применение при температуре до +140 °C (+284 °F) в случае использования соответствующих уплотнительных материалов. Учитывайте это при выборе уплотнений и аналогов, поскольку такие компоненты могут ограничивать диапазоны давления и температуры.

**Резьба ISO 2853**

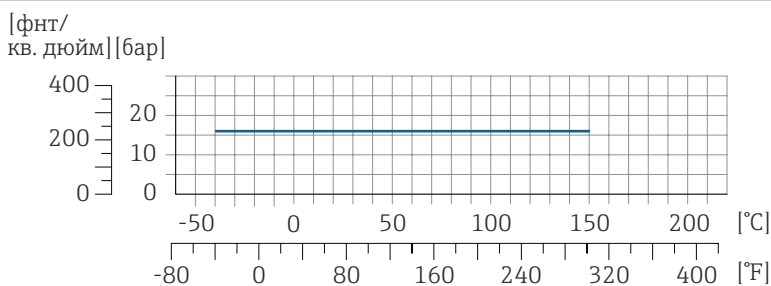
Материал соединения 1.4404 (F316/F316L)



A0029853-RU

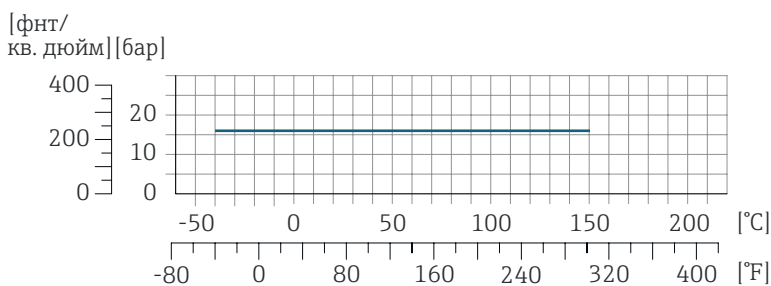
**Резьба SMS 1145**

Материал соединения 1.4404 (F316/F316L)



A0032218-RU

**Tri-Clamp**



A0032218-RU

Зажимные соединения пригодны для использования под давлением не более 16 бар (232 фунт/кв. дюйм). Соблюдайте предельные рабочие значения используемых зажимов и уплотнений, так как они могут быть выше 16 бар (232 фунт/кв. дюйм). Зажим и уплотнение не входят в комплект поставки.

## Корпус датчика

Корпус датчика наполняется сухим газообразным азотом и служит для защиты электронных и механических частей прибора внутри него.

**i** Если целостность измерительной трубы будет нарушена (например, под воздействием коррозионно опасной или абразивной технологической среды), то среда будет удерживаться в корпусе датчика.

При нарушении целостности измерительной трубы уровень давления в корпусе датчика повышается до рабочего давления. Если давление разрушения корпуса датчика с точки зрения заказчика не обеспечивает достаточного запаса по уровню защиты, то прибор можно оснастить разрывным диском. Разрывной диск предотвращает избыточный подъем давления внутри корпуса датчика. Использование разрывного диска настоятельно рекомендуется в следующих условиях применения:

- при высоком давлении газа;
- если рабочее давление превышает 2/3 от давления разрушения корпуса датчика.

## Давление разрушения корпуса датчика

Если прибор оснащен разрывным диском (код заказа «Опции датчика», опция СА «Разрывной диск»), то давление срабатывания разрывного диска является решающим фактором.

Давление разрушения корпуса датчика – это типичное внутреннее давление, достигаемое к моменту механического повреждения корпуса, которое определяется при испытании на соответствие типу. Соответствующую декларацию о прохождении испытания на соответствие типу можно заказать вместе с прибором (код заказа «Дополнительное одобрение», опция LN «Давление разрушения корпуса датчика, испытание на соответствие типу»).

DN		Давление разрушения корпуса датчика	
(мм)	(дюймы)	(бар)	(psi)
8	$\frac{3}{8}$	250	3 620
15	$\frac{1}{2}$	250	3 620
25	1	250	3 620
40	1½	200	2 900
50	2	180	2 610
80	3	120	1 740

Сведения о размерах см. в разделе «Механическая конструкция» → *Механическая конструкция*, 58.

## Разрывной диск

- Код заказа «Опции датчика», опция СА
- Давление срабатывания: 10 до 15 бар (145 до 217,5 фунт/кв. дюйм)

Использование разрывного диска нельзя сочетать с нагревательной рубашкой.

## Потеря давления

**i** Чтобы рассчитать потерю давления, используйте инструмент для подбора *Applicator* → *Аксессуары для обслуживания*, 96

## Механическая конструкция

---

Масса	58
Материалы	59
Присоединения к процессу	59
Шероховатость поверхности	60

## Масса

Все значения относятся к приборам с фланцами PN 40, соответствующими стандарту EN/DIN

Информация о весе включает данные преобразователя с кодом заказа "Корпус", опция А "Алюминий с покрытием".

Различные значения для различных исполнений преобразователя:

Исполнение преобразователя для взрывоопасных зон: +1 кг (+2,2 lbs):

Исполнение преобразователя, код заказа "Корпус", опция D "Поликарбонат":  
-1 кг (-2,2 lbs)

### Масса в единицах измерения системы СИ

DN [мм]	Масса [кг]
8	6
15	6,5
25	8
40	12
50	17
80	33

### Масса в единицах измерения США

DN [дюймы]	Масса [фунты]
3/8	13
1/2	14
1	18
1½	26
2	37
3	73

## Материалы

Корпус преобразователя	
Код заказа «Корпус»	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Опция A: алюминий с покрытием</li> <li>■ Опция D: поликарбонат</li> <li>■ Опция G: компактное исполнение, алюминий, с покрытием + поликарбонатное смотровое окно</li> </ul>
Материал окна	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Код заказа «Корпус», опция A: стекло</li> <li>■ Код заказа «Корпус», опция D: поликарбонат</li> <li>■ Код заказа «Корпус», опция G: поликарбонат</li> </ul>
Адаптер шейки	Код заказа «Корпус», опции A, D и G: алюминий с покрытием
Кабельные уплотнения и вводы	
Кабельное уплотнение M20 × 1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Невзрывоопасная зона: пластмасса</li> <li>■ Взрывоопасная зона: латунь</li> </ul>
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½" или NPT ½"	Никелированная латунь
Штепсельный разъем M12	Нержавеющая сталь 1.4301 (304)
Корпус датчика	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Наружная поверхность устойчива к воздействию кислот и щелочей</li> <li>■ Нержавеющая сталь 1.4301 (304)</li> </ul>
Измерительные трубки	
	Нержавеющая сталь: 1.4539 (904L) Вентильный блок: нержавеющая сталь, 1.4404 (316L)
Уплотнения	
	Сварные присоединения к процессу без внутренних уплотнений
Присоединения к технологическому процессу	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 1092-1 (DIN 2501)</li> <li>■ ASME B16.5</li> <li>■ JIS B2220</li> </ul>	Нержавеющая сталь, 1.4404 (F316/F316L)
Другие присоединения к процессу	Нержавеющая сталь, 1.4404 (316/316L)
Принадлежности	
Защитный козырек от погодных условий	Нержавеющая сталь, 1.4404 (316L)

## Присоединения к процессу

- Фиксированные фланцевые подключения:
  - Фланец EN 1092-1 (DIN 2501)
  - Фланец ASME B16.5
  - Фланец JIS B2220
  - Фланец DIN 11864-2 формы A DIN 11866 серия A, фланец с пазом
- Зажимные присоединения:
  - Tri-Clamp (наружный диаметр трубок), DIN 11866 серии C
- Резьба
  - Резьба DIN 11851, DIN 11866 серия A
  - Резьба SMS 1145
  - Резьба ISO 2853, ISO 2037
  - Резьба DIN 11864-1 форма A, DIN 11866 серия A

### Шероховатость поверхности

Для заказа доступны следующие категории шероховатости поверхности. Все данные относятся к компонентам, соприкасающимся с технологической средой.

Категория	Метод	Опция(и)/код заказа "Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность"
Без полировки	–	SA
Ra < 0,76 мкм (30 микродюйм) <sup>1)</sup>	С механической полировкой <sup>2)</sup>	BB
Ra < 0,76 мкм (30 микродюйм)	С механической полировкой, сварные швы в сварочном состоянии	SJ

1) Ra согласно стандарту ISO 21920

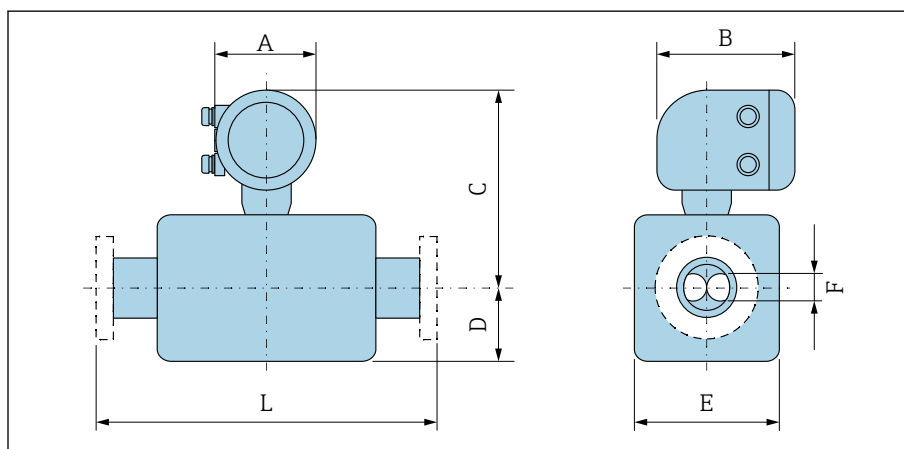
2) Исключены недоступные сварные швы между трубой и коллектором

## Размеры в единицах измерения системы СИ

<b>Компактное исполнение</b>	<b>62</b>
Код заказа «Корпус», опция A и G «Алюминий с покрытием»	62
Код заказа «Корпус», опция A «Алюминий с покрытием», зона 1	63
Код заказа «Корпус», опция D «Поликарбонат»	64
<b>Неподвижный фланец</b>	<b>65</b>
Фланец, соответствующий стандарту EN 1092-1 (DIN 2501): PN 40	65
Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 150	66
Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 300	66
Фланец JIS B2220: 20K	67
Фланец JIS B2220: 40K	67
Фланец согласно стандарту DIN 11864-2, форма A, фланец с пазом	68
<b>Зажимные соединения</b>	<b>69</b>
Трехзажимный затвор	69
<b>Обжимные фитинги</b>	<b>70</b>
Резьба, аналогичная стандарту DIN 11851	70
Резьба, аналогичная стандарту DIN 11864-1, форма A	70
Резьба, аналогичная стандарту SMS 1145	71
Резьба, аналогичная стандарту ISO 2853	71
<b>Принадлежности</b>	<b>72</b>
Защитный козырек от погодных условий	72

## Компактное исполнение

Код заказа «Корпус», опция А и G «Алюминий с покрытием»



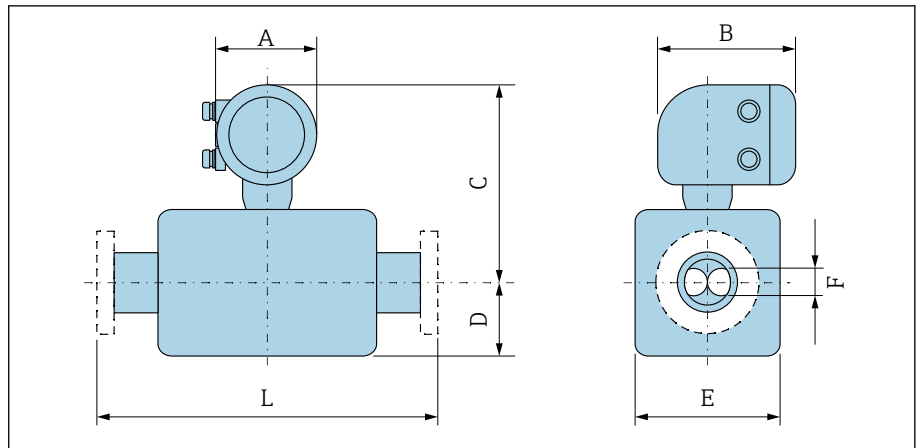
A0043228

Размер L зависит от соответствующего присоединения к процессу:

DN [мм]	A <sup>1)</sup> [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	F [мм]
8	139	178	254	89	45	5,35
15	139	178	254	100	45	8,30
25	139	178	251	102	51	12,0
40	139	178	257	121	65	17,6
50	139	178	271	175,5	95	26,0
80	139	178	291	205	127	40,5

1) В зависимости от используемого кабельного уплотнения к значениям добавляется +30 мм

Код заказа «Корпус», опция А «Алюминий с покрытием», зона 1



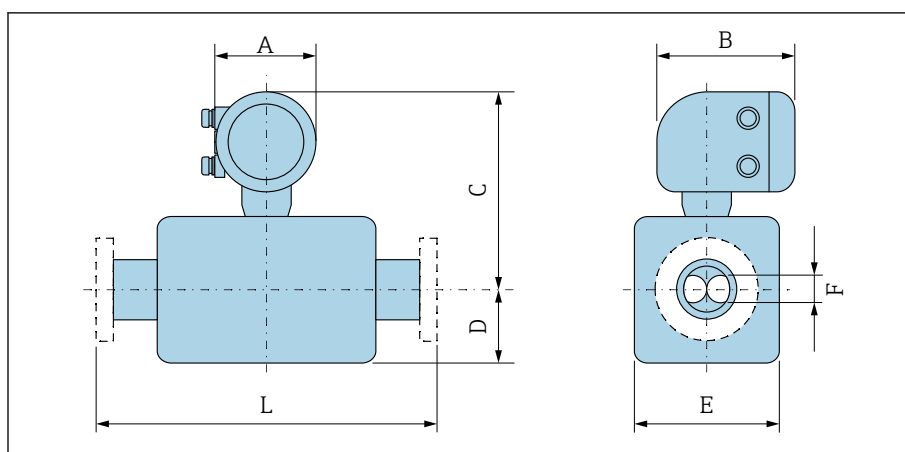
A0043228

Размер L зависит от соответствующего присоединения к процессу:

DN [мм]	A <sup>1)</sup> [мм]	B <sup>2)</sup> [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	F [мм]
8	139	206	246	89	45	5,35
15	139	206	246	100	45	8,30
25	139	206	243	102	51	12,0
40	139	206	249	121	65	17,6
50	139	206	263	175,5	95	26,0
80	139	206	282	205	127	40,5

- 1) В зависимости от используемого кабельного уплотнения к значениям добавляется +30 мм
- 2) Для исполнения Ex de к значениям добавляется +10 мм

## Код заказа «Корпус», опция D «Поликарбонат»



Размер L зависит от соответствующего присоединения к процессу:

DN [мм]	A <sup>1)</sup> [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	F [мм]
8	132	172	251	89	45	5,35
15	132	172	251	100	45	8,30
25	132	172	248	102	51	12,0
40	132	172	254	121	65	17,6
50	132	172	268	175,5	95	26,0
80	132	172	287	205	127	40,5

1) В зависимости от используемого кабельного уплотнения к значениям добавляется +30 мм

## Неподвижный фланец

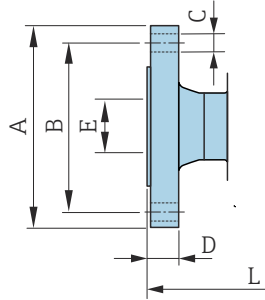
### Фланец, соответствующий стандарту EN 1092-1 (DIN 2501): PN 40

Код заказа «Присоединение к процессу», опция D2S

1.4404 (F316/F316L)

DN 8 с фланцами DN 15 в качестве стандарта

Шероховатость поверхности (фланец): EN 1092-1, форма B1 (DIN 2526, форма C),  
Ra 3,2 до 12,5 мкм



A0042813

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
8	95	65	4 × Ø14	16	17,3	232
15	95	65	4 × Ø14	16	17,3	279
25	115	85	4 × Ø14	18	28,5	329
40	150	110	4 × Ø18	18	43,1	445
50	165	125	4 × Ø18	20	54,5	556
80	200	160	8 × Ø18	24	82,5	611

**Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 150**

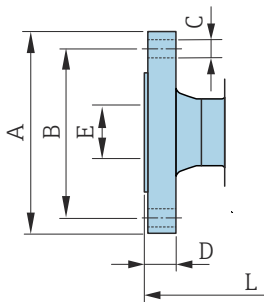
Код заказа «Присоединение к процессу», опция AAS

1.4404 (F316/F316L)

DN 8 с фланцами DN 15 в качестве стандарта

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2 до 12,5 мкм

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
8	90	60,3	4 × Ø15,7	11,2	15,7	232
15	90	60,3	4 × Ø15,7	11,2	15,7	279
25	110	79,4	4 × Ø15,7	14,2	26,7	329
40	125	98,4	4 × Ø15,7	17,5	40,9	445
50	150	120,7	4 × Ø19,1	19,1	52,6	556
80	190	152,4	4 × Ø19,1	23,9	78,0	611



A0042813

**Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 300**

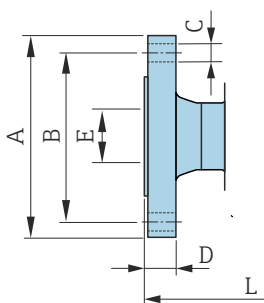
Код заказа «Присоединение к процессу», опция ABS

1.4404 (F316/F316L)

DN 8 с фланцами DN 15 в качестве стандарта

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2 до 12,5 мкм

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
8	95	66,7	4 × Ø15,7	14,2	15,7	232
15	95	66,7	4 × Ø15,7	14,2	15,7	279
25	125	88,9	4 × Ø19,0	17,5	26,7	329
40	155	114,3	4 × Ø22,3	20,6	40,9	445
50	165	127	8 × Ø19,0	22,3	52,6	556
80	210	168,3	8 × Ø22,3	28,4	78,0	611



A0042813

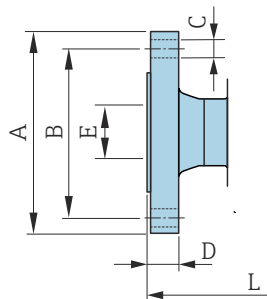
**Фланец JIS B2220: 20K**

Код заказа «Присоединение к процессу», опция NES

1.4404 (F316/F316L)

DN 8 с фланцами DN 15 в качестве стандарта

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2 до 12,5 мкм



A0042813

DN (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	L (мм)
8	95	70	4 × Ø15	14	15	232
15	95	70	4 × Ø15	14	15	279
25	125	90	4 × Ø19	16	25	329
40	140	105	4 × Ø19	18	40	445
50	155	120	8 × Ø19	18	50	556
80	200	160	8 × Ø23	22	80	603

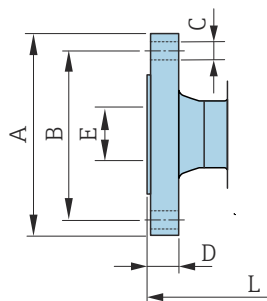
**Фланец JIS B2220: 40K**

Код заказа «Присоединение к процессу», опция NGS

1.4404 (F316/F316L)

DN 8 с фланцами DN 15 в качестве стандарта

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 3,2 до 12,5 мкм



A0042813

DN (мм)	A (мм)	B (мм)	C (мм)	D (мм)	E (мм)	L (мм)
8	115	80	4 × Ø19	20	15	261
15	115	80	4 × Ø19	20	15	300
25	130	95	4 × Ø19	22	25	375
40	160	120	4 × Ø23	24	38	496
50	165	130	8 × Ø19	26	50	601
80	210	170	8 × Ø23	32	75	661


**Фланец согласно стандарту DIN 11864-2, форма А, фланец с пазом**

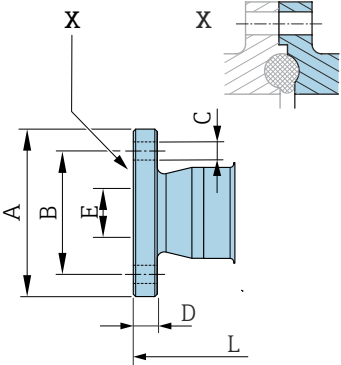
Код заказа «Присоединение к процессу», опция KCS

1.4404 (316/316L)

Возможно применение для трубопроводов согласно стандарту DIN 11866 серии А, фланец с пазом

Доступна версия 3-А: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BV, SJ ( $Ra \leq 0,76 \text{ мкм}$ )

 Допуск по длине для размера L в мм:  
+1,5 / -2,0



DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
8	54	37	4 × Ø9	10	10	249
15	59	42	4 × Ø9	10	16	293
25	70	53	4 × Ø9	10	26	344
40	82	65	4 × Ø9	10	38	456
50	94	77	4 × Ø9	10	50	562
80	133	112	8 × Ø11	12	81	671

A0042819

## Зажимные соединения

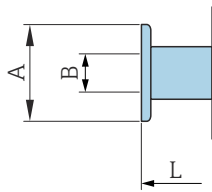
### Трехзажимный затвор

Код заказа «Присоединение к процессу», опция FTS

1.4404 (316/316L)

Возможно применение для трубопроводов, аналогичных трубопроводам по стандарту DIN 11866 серии C

Доступна версия 3-A: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BB, SJ ( $Ra \leq 0,76 \text{ мкм}$ )



A0043179

DN [мм]	Зажим [мм]	A [мм]	B [мм]	L [мм]
8	1	50,4	22,1	229
15	1	50,4	22,1	273
25	1	50,4	22,1	324
40	1½	50,4	34,8	456
50	2	63,9	47,5	562
80	3	90,9	72,9	671

## Обжимные фитинги

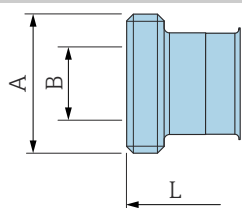
### Резьба, аналогичная стандарту DIN 11851

Код заказа «Присоединение к процессу», опция FMW

1.4404/316L

Возможно применение для трубопроводов, аналогичных трубопроводам по стандарту DIN11866 серии А

Доступна версия 3-А: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BB, SJ ( $Ra \leq 0,76$  мкм)



A0043257

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	L [мм]
8	Rd 34 × 1/8	16	229
15	Rd 34 × 1/8	16	273
25	Rd 52 × 1/6	26	324
40	Rd 65 × 1/6	38	456
50	Rd 78 × 1/6	50	562
80	Rd 110 × 1/4	81	671

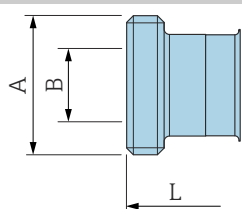
### Резьба, аналогичная стандарту DIN 11864-1, форма А

Код заказа «Присоединение к процессу», опция FLW

1.4404/316L

Возможно применение для трубопроводов, аналогичных трубопроводам по стандарту DIN11866 серии А

Доступна версия 3-А: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BB, SJ ( $Ra \leq 0,76$  мкм)



A0043257

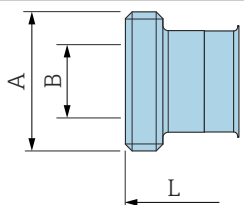
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	L [мм]
8	Rd 28 × 1/8	10	229
15	Rd 34 × 1/8	16	273
25	Rd 52 × 1/6	26	324
40	Rd 65 × 1/6	38	456
50	Rd 78 × 1/6	50	562
80	Rd 110 × 1/4	81	671

**Резьба, аналогичная стандарту SMS 1145**

Код заказа «Присоединение к процессу», опция SCS

1.4404 (316/316L)

Доступна версия 3-A: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BB, SJ ( $Ra \leq 0,76 \text{ мкм}$ )



A0043257

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	L [мм]
8	Rd 40 × 1/6	22,5	229
15	Rd 40 × 1/6	22,5	273
25	Rd 40 × 1/6	22,5	324
40	Rd 60 × 1/6	35,5	456
50	Rd 70 × 1/6	48,5	562
80	Rd 98 × 1/6	72,9	671

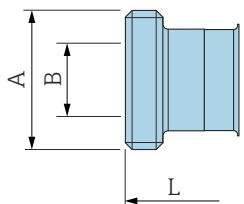
**Резьба, аналогичная стандарту ISO 2853**

Код заказа «Присоединение к процессу», опция JSF

1.4404 (316/316L)

Максимальный диаметр резьбы А, соответствующий стандарту ISO 2853 (Приложение А)

Доступна версия 3-A: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BB, SJ ( $Ra \leq 0,76 \text{ мкм}$ )

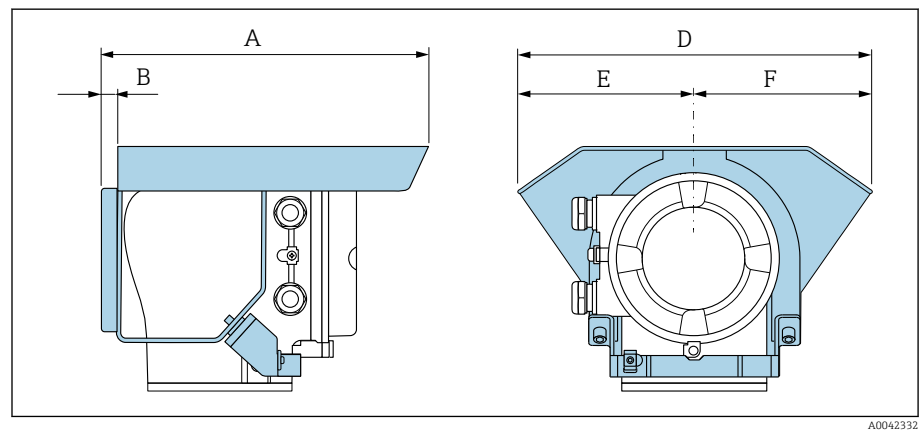


A0043257

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	L [мм]
8	37,13	22,6	229
15	37,13	22,6	273
25	37,13	22,6	324
40	50,68	35,6	456
50	64,16	48,6	562
80	91,19	72,9	671

## Принадлежности

### Защитный козырек от погодных условий



A [мм]	B [мм]	D [мм]	E [мм]	F [мм]
257	12	280	140	140

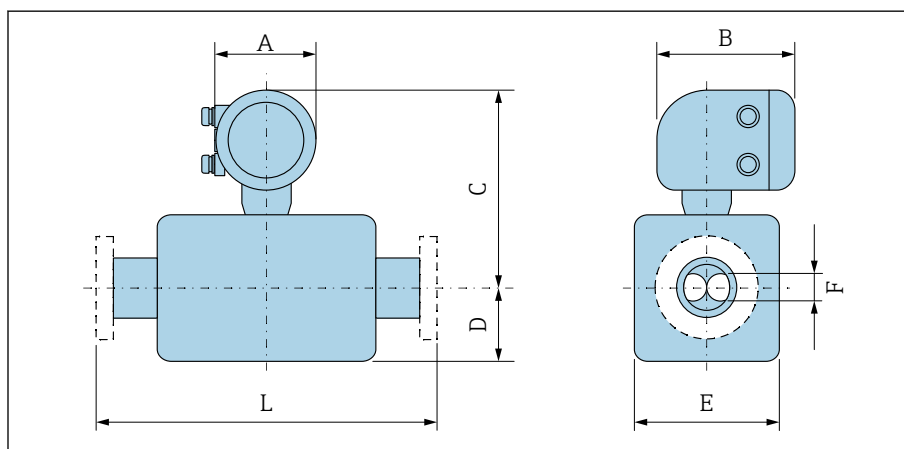
## Размеры в единицах измерения США

---

<b>Компактное исполнение</b>	<b>74</b>
Код заказа «Корпус», опция A и G «Алюминий с покрытием»	74
Код заказа «Корпус», опция A «Алюминий с покрытием», зона 1	75
Код заказа «Корпус», опция D «Поликарбонат»	76
<b>Неподвижный фланец</b>	<b>77</b>
Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 150	77
Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 300	77
<b>Зажимные соединения</b>	<b>78</b>
Трехзажимный затвор	78
<b>Обжимные фитинги</b>	<b>78</b>
Резьба, аналогичная стандарту SMS 1145	78
<b>Принадлежности</b>	<b>79</b>
Защитный козырек от погодных условий	79

## Компактное исполнение

Код заказа «Корпус», опция А и G «Алюминий с покрытием»



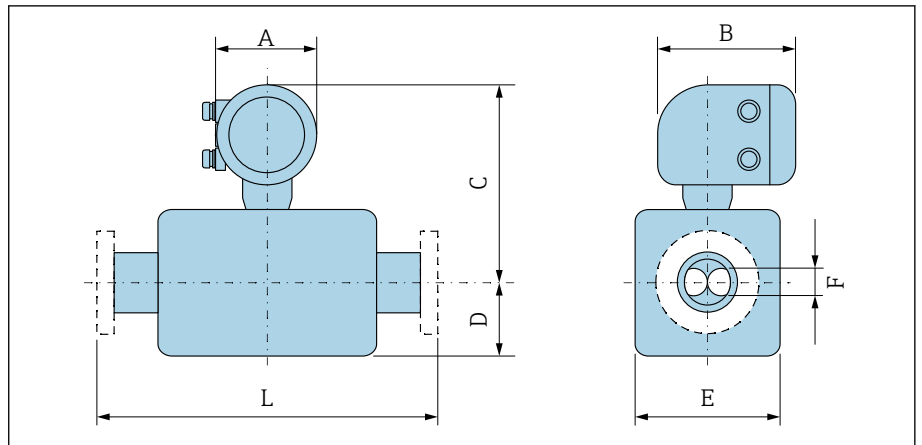
A0043228

Размер L зависит от соответствующего присоединения к процессу:

DN [дюйм]	A <sup>1)</sup> [дюйм]	B [дюйм]	C [дюйм]	D [дюйм]	E [дюйм]	F [дюйм]
3/8	5,47	7,01	10	3,5	1,77	0,21
1/2	5,47	7,01	10	3,94	1,77	0,33
1	5,47	7,01	9,88	4,02	2,01	0,47
1 1/2	5,47	7,01	10,12	4,76	2,56	0,69
2	5,47	7,01	10,67	6,91	3,74	1,02
3	5,47	7,01	11,46	8,07	5	1,59

- 1) В зависимости от используемого кабельного уплотнения к значениям добавляется 1,18 дюйм

Код заказа «Корпус», опция А «Алюминий с покрытием», зона 1



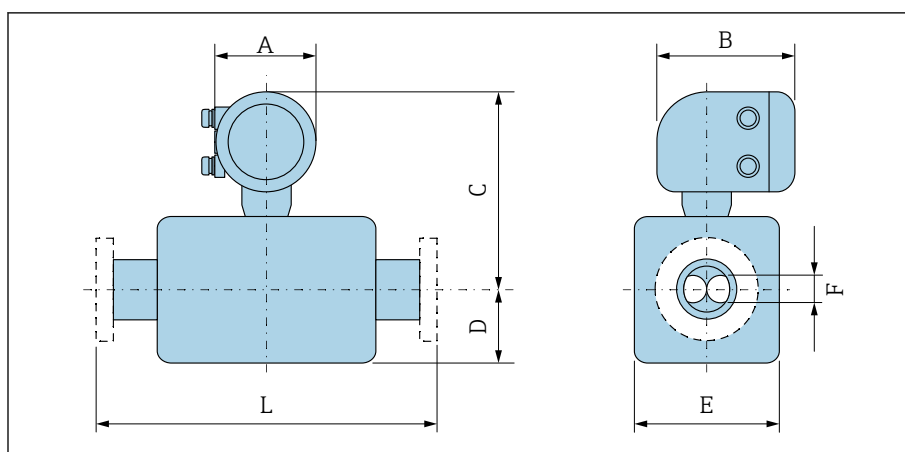
A0043228

Размер L зависит от соответствующего присоединения к процессу:

DN [дюйм]	A <sup>1)</sup> [дюйм]	B <sup>2)</sup> [дюйм]	C [дюйм]	D [дюйм]	E [дюйм]	F [дюйм]
3/8	5,47	8,11	9,69	3,5	1,77	0,21
1/2	5,47	8,11	9,69	3,94	1,77	0,33
1	5,47	8,11	9,57	4,02	2,01	0,47
1 1/2	5,47	8,11	9,8	4,76	2,56	0,69
2	5,47	8,11	10,35	6,91	3,74	1,02
3	5,47	8,11	11,1	8,07	5	1,59

- 1) В зависимости от используемого кабельного уплотнения к значениям добавляется 1,18 дюйм
- 2) Для исполнения Ex de к значениям добавляется 0,39 дюйм

## Код заказа «Корпус», опция D «Поликарбонат»



A0043228

Размер L зависит от соответствующего присоединения к процессу:

DN [дюйм]	A <sup>1)</sup> [дюйм]	B [дюйм]	C [дюйм]	D [дюйм]	E [дюйм]	F [дюйм]
$\frac{3}{8}$	5,2	6,77	9,88	3,5	1,77	0,21
$\frac{1}{2}$	5,2	6,77	9,88	3,94	1,77	0,33
1	5,2	6,77	9,76	4,02	2,01	0,47
1½	5,2	6,77	10	4,76	2,56	0,69
2	5,2	6,77	10,55	6,91	3,74	1,02
3	5,2	6,77	11,3	8,07	5	1,59

- 1) В зависимости от используемого кабельного уплотнения к значениям добавляется 1,18 дюйм

## Неподвижный фланец

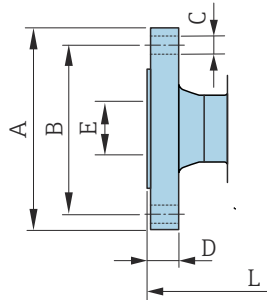
### Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 150

Код заказа «Присоединение к процессу», опция AAS

1.4404 (F316/F316L)

DN  $\frac{3}{8}$  дюйма с фланцами DN  $\frac{1}{2}$  дюйма в качестве стандарта

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 12,5 до 492 микродюйм



A0042813

DN [дюйм]	A [дюйм]	B [дюйм]	C [дюйм]	D [дюйм]	E [дюйм]	L [дюйм]
$\frac{3}{8}$	3,54	2,37	4 × Ø0,62	0,44	0,62	9,13
$\frac{1}{2}$	3,54	2,37	4 × Ø0,62	0,44	0,62	10,98
1	4,33	3,13	4 × Ø0,62	0,56	1,05	12,95
1½	4,92	3,87	4 × Ø0,62	0,69	1,61	17,52
2	5,91	4,75	4 × Ø0,75	0,75	2,07	21,89
3	7,48	6	4 × Ø0,75	0,94	3,07	24,06

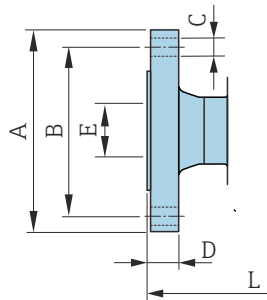
### Фланец, аналогичный ASME B16.5: класс 300

Код заказа «Присоединение к процессу», опция ABS

1.4404 (F316/F316L)

DN  $\frac{3}{8}$  дюйма с фланцами DN  $\frac{1}{2}$  дюйма в качестве стандарта

Шероховатость поверхности (фланец): Ra 12,5 до 492 микродюйм



A0042813

DN [дюйм]	A [дюйм]	B [дюйм]	C [дюйм]	D [дюйм]	E [дюйм]	L [дюйм]
$\frac{3}{8}$	3,74	2,63	4 × Ø0,62	0,56	0,62	9,13
$\frac{1}{2}$	3,74	2,63	4 × Ø0,62	0,56	0,62	10,98
1	4,92	3,5	4 × Ø0,75	0,69	1,05	12,95
1½	6,1	4,5	4 × Ø0,88	0,81	1,61	17,52
2	6,5	5	8 × Ø0,75	0,88	2,07	21,89
3	8,27	6,63	8 × Ø0,88	1,12	3,07	24,06

## Зажимные соединения

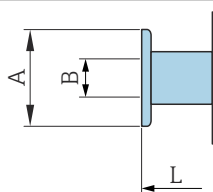
### Трехзажимный затвор

Код заказа «Присоединение к процессу», опция FTS

1.4404 (316/316L)

Возможно применение для трубопроводов, аналогичных трубопроводам по стандарту DIN 11866 серии C

Доступна версия З-А: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BB, SJ ( $Ra \leq 30$  микродюйм)



A0043179

DN [дюймы]	Зажим [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	L [дюймы]
$\frac{3}{8}$	1	1,98	0,87	9,02
$\frac{1}{2}$	1	1,98	0,87	10,75
1	1	1,98	0,87	12,76
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1,98	1,37	17,95
2	2	2,52	1,87	22,13
3	3	3,58	2,87	26,42

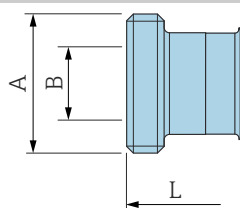
### Обжимные фитинги

#### Резьба, аналогичная стандарту SMS 1145

Код заказа «Присоединение к процессу», опция SCS

1.4404 (316/316L)

Доступна версия З-А: код заказа для опции «Дополнительные сертификаты», опция LP, в сочетании с кодом заказа для опции «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опции BB, SJ ( $Ra \leq 30$  микродюйм)

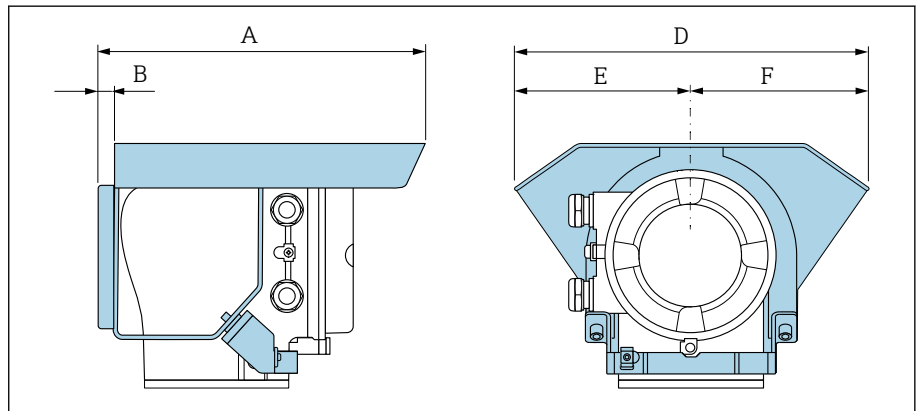


A0043257

DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	L [дюймы]
$\frac{3}{8}$	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	0,89	9,02
$\frac{1}{2}$	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	0,89	10,75
1	Rd $40 \times \frac{1}{6}$	0,89	12,76
$1\frac{1}{2}$	Rd $60 \times \frac{1}{6}$	1,4	17,95
2	Rd $70 \times \frac{1}{6}$	1,91	22,13
3	Rd $98 \times \frac{1}{6}$	2,87	26,42

## Принадлежности

### Защитный козырек от погодных условий



A0042332

A [дюймы]	B [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	F [дюймы]
10,12	0,47	11,02	5,51	5,51

---

## Локальный дисплей

---

Концепция управления	82
Варианты управления	83
Управляющие программы	83

## Концепция управления

Метод управления	Управление через локальный дисплей с сенсорным экраном <sup>1)</sup> Управление посредством следующих интерфейсов: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Приложение SmartBlue <sup>2)</sup></li> <li>▪ Commubox FXA291</li> </ul>
Надежное управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Управление на родном языке</li> <li>▪ Унифицированный принцип управления на приборе и в приложении SmartBlue</li> <li>▪ Защита от записи</li> <li>▪ При замене модулей электроники настройки сохраняются в памяти прибора с помощью функции резервного копирования T-DAT. Память прибора содержит данные технологического процесса, данные прибора и журнал событий. Повторная настройка не требуется.</li> </ul>
Реакция на диагностическое событие	Эффективный алгоритм диагностических действий повышает доступность результатов измерения: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сведения о мерах по устранению неисправностей можно просмотреть на локальном дисплее и в приложении SmartBlue</li> <li>▪ Разнообразные возможности моделирования</li> <li>▪ Журнал произошедших событий</li> </ul>

1) Только для протоколов связи HART и Modbus RS485

2) Опционально, через код заказа "Дисплей; управление", опции H, J или K

## IO-Link



Настройка специфичных для прибора параметров выполняется с помощью интерфейса связи IO-Link. Для этого существуют специальные управляющие программы для настройки и эксплуатации, выпускаемые различными производителями. Файл описания прибора (IODD) поставляется в комплекте с прибором.

### Рабочий режим IO-Link

Структура меню, удобная для оператора и оптимизированная для выполнения пользовательских задач. Эффективный алгоритм диагностических действий повышает доступность результатов измерения:

- Диагностические сообщения
- Мера по устранению
- Варианты моделирования

### Загрузка файла IODD

Два варианта загрузки файла IODD:

- [www.endress.com/download](http://www.endress.com/download)
- <https://ioddfinder.io-link.com/>

### [www.endress.com/download](http://www.endress.com/download)

1. Выберите "Драйверы прибора".
2. Выберите пункт "Описание устройства ввода / вывода (IODD)" в разделе "Тип".
3. Выберите пункт "Группа продуктов".
4. Нажмите кнопку "Поиск".
  - ↳ Появится список результатов поиска.

Выберите подходящую версию и загрузите ее.

### <https://ioddfinder.io-link.com/>

1. Введите "Endress" в качестве изготовителя и выберите его.
2. Выберите название продукта.
  - ↳ Появится список результатов поиска.

Выберите подходящую версию и загрузите ее.



Подробную информацию о IO-Link см. в специальной документации «IO-Link» на прибор → *Сопутствующая документация*, 6

## Варианты управления

Локальный дисплей

10 Только для протоколов связи HART и Modbus RS485

Отображение элементов:

- Сенсорный ЖК-экран <sup>1)</sup>
- В зависимости от ориентации прибора изображение на локальном дисплее адаптируется автоматически
- Настройка формата отображения для измеряемых переменных и переменных статуса

Элементы управления:

- Сенсорный экран <sup>1)</sup>
- Доступ к локальному дисплею возможен также во взрывоопасных зонах

Приложение SmartBlue

- С помощью приложения SmartBlue пользователь может вводить приборы в эксплуатацию и управлять ими.
- Работа основана на технологии Bluetooth
- Не требуется отдельный драйвер
- Доступные для мобильных портативных терминалов, планшетов и смартфонов
- Подходит для удобного и безопасного доступа к устройствам в труднодоступных местах или во взрывоопасных зонах
- Можно использовать в радиусе до 20 м (65,6 фут) от прибора
- Шифрование зашифрованных и защищенных данных
- Отсутствие потери данных во время ввода в эксплуатацию и технического обслуживания
- Диагностическая информация и информация о процессе в режиме реального времени

1) Только для протоколов связи HART и Modbus RS485

## Управляющие программы

Управляющие программы	Устройство управления	Интерфейс	Дополнительные сведения
DeviceCare SFE100	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ноутбук</li> <li>ПК</li> <li>Планшет с ОС Microsoft Windows</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сервисный интерфейс CDI</li> <li>Протокол цифровой шины Fieldbus</li> </ul>	Брошюра с описанием инновационной продукции IN01047S
FieldCare SFE500	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ноутбук</li> <li>ПК</li> <li>Планшет с ОС Microsoft Windows</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сервисный интерфейс CDI</li> <li>Протокол цифровой шины Fieldbus</li> </ul>	Руководство по эксплуатации BA00027S и BA00059S
Приложение SmartBlue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устройства с операционной системой iOS: iOS9.0 и более совершенные версии</li> <li>Устройства с операционной системой Android: Android 4.4 KitKat и более совершенные версии</li> </ul>	Bluetooth	Разработка Endress+Hauser, приложение SmartBlue: <ul style="list-style-type: none"> <li>Google Playstore (Android)</li> <li>iTunes Apple Shop (устройства с операционной системой iOS)</li> </ul>
Device Xpert	Field Xpert SFX 100/350/370	Протокол цифровой шины HART	Руководство по эксплуатации BA01202S

---

## Сертификаты и свидетельства

---

Свидетельство взрывозащиты (не IO-Link)	86
Сертификат на использование в невзрывоопасных зонах	86
Директива для оборудования, работающего под давлением	86
Гигиеническая совместимость	87
Совместимость с фармацевтическим оборудованием	87
Сертификация HART	87
Сертификат на радиочастотное оборудование	88
Дополнительные сертификаты	88
Сторонние стандарты и директивы	88

### Свидетельство взрывозащиты (не IO-Link)

- ATEX
- IECEx
- cCSAus
- EAC
- INMETRO
- JPN
- KCs
- NEPSI
- UKEx

### Сертификат на использование в невзрывоопасных зонах

- cCSAus
- EAC
- UKCA

### Директива для оборудования, работающего под давлением

- CRN
- PED Cat. III
- PESR Cat. III

## Гигиеническая совместимость

- Сертификат 3-A
  - Только для измерительных приборов с кодом заказа «Дополнительные сертификаты», опция LP «3 A», предусмотрен сертификат 3-A.
  - Сертификат 3-A относится к измерительному прибору.
  - При монтаже измерительного прибора необходимо исключить скопление жидкости снаружи прибора. Дистанционные преобразователи необходимо монтировать согласно стандарту 3-A.
  - Аксессуары (например, нагревательная рубашка, защитный козырек от погодных явлений) должны быть смонтированы согласно стандарту 3-A. Любую принадлежность можно очищать. В определенных обстоятельства может понадобиться их разборка.
- Сертификат EHEDG (тип EL, класс I)
  - Только измерительные приборы с кодом заказа «Дополнительные сертификаты», опция LT (EHEDG) были подвергнуты испытаниям и соответствуют требованиям EHEDG.
  - Для соответствия требованиям сертификации EHEDG прибор необходимо использовать в сочетании с присоединениями к технологическому процессу, которые соответствуют положениям EHEDG, приведенным в документе «Легко очищаемые трубные соединители и присоединения к технологическому процессу» ([www.ehedg.org](http://www.ehedg.org)).
  - Чтобы соответствовать требованиям сертификации EHEDG, необходимо, чтобы расположение устройства обеспечивало дренаж → *Особые указания в отношении монтажа*, 43.
  - Для проведения испытания возможности выполнения очистки в соответствии с положениями EHEDG требуется скорость потока 1,5 м/с в технологическом трубопроводе. Эта скорость должна быть обеспечена для очистки в соответствии с требованиями EHEDG.
- Требования к материалам, контактирующим с пищевыми продуктами (ЕС) 1935/2004  
 Декларация для конкретного серийного номера, подтверждающая соответствие требованиям (ЕС) 1935/2004, генерируется только для измерительных приборов с кодом заказа «Дополнительные тесты, сертификаты», опция J1 «Требования к материалам, контактирующим с пищевыми продуктами (ЕС) 1935/2004».
- FDA CFR 21  
 Декларация для конкретного серийного номера, подтверждающего соответствие требованиям FDA, генерируется только для измерительных приборов с кодом заказа «Дополнительные тесты, сертификаты», опция J2 «Требования США к материалам, контактирующим с пищевыми продуктами FDA CFR 21».
- Требования к материалам, контактирующим с пищевыми продуктами, GB 4806  
 Декларация для конкретного серийного номера, подтверждающего соответствие требованиям GB 4806, генерируется только для измерительных приборов с кодом заказа «Дополнительные тесты, сертификаты», опция J3 «Требования КНР к материалам, контактирующим с пищевыми продуктами GB 4806».

## Совместимость с фармацевтическим оборудованием

- FDA
- USP класс VI
- Сертификат соответствия TSE/BSE
- cGMP  
 Приборы с кодом заказа «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JG «Соответствие требованиям cGMP, декларация», соответствуют требованиям регламента cGMP в отношении поверхностей и компонентов, контактирующих с технологической средой, конструкции, совместимости материалов FDA 21 CFR, тестов USP класса VI и соблюдения правил TSE/BSE.  
 Декларация генерируется для конкретного серийного номера.

## Сертификация HART

- Прибор сертифицирован и зарегистрирован организацией FieldComm Group. Измерительная система соответствует всем требованиям следующих спецификаций:
- Сертификация в соответствии с интерфейсом HART версии 7
  - Прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость).

## Сертификат на радиочастотное оборудование

Для прибора получены радиочастотные сертификаты.

### Дополнительные сертификаты

- IO-Link  
Самосертификация с декларацией изготовителя
- Сертификат CRN  
На некоторые исполнения прибора получен сертификат CRN. В комплект к прибору с сертификатом CRN необходимо заказать присоединение к процессу с сертификатами CRN и CSA.
- Сертификат материала по форме EN 10204-3.1 для компонентов и корпуса датчика, контактирующих с технологической средой (код заказа «Дополнительные испытания, сертификаты», опция JA)
- Испытание давлением, внутренний процесс, протокол испытаний (код заказа для «Испытание, сертификат», опция JB)
- Испытание шероховатости поверхности ISO4287/Ra, (смачиваемые части), протокол испытаний (опция JE)
- Соответствие требованиям, вытекающим из cGMP, декларация (опция JG)

### Сторонние стандарты и директивы

- МЭК/EN 60529  
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом (код IP)
- IEC/EN 60068-2-6  
Влияние условий окружающей среды: процедура испытания – тест Fc: вибрация (синусоидальная)
- МЭК/EN 60068-2-31  
Влияние условий окружающей среды: процедура испытания – испытание Es: удары вследствие небрежного обращения, в первую очередь проводится для приборов.
- МЭК/EN 61010-1  
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения – общие положения.
- GB 30439.5  
Требования безопасности для продуктов промышленной автоматизации - Часть 5: Требования безопасности для расходомеров
- МЭК 61131-9  
Интерфейс для связи с небольшими датчиками и приводами через соединение «точка-точка»
- МЭК/EN 61326  
«Излучение в соответствии с требованиями класса А» Электромагнитная совместимость (требования ЭМС)
- NAMUR NE 21  
Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования.
- NAMUR NE 32  
Сохранение данных в контрольно-измерительных и полевых приборах с микропроцессорами в случае отказа электропитания.
- NAMUR NE 43  
Стандартизация уровня сигнала аварийной информации цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.
- NAMUR NE 53  
Программное обеспечение полевых приборов и устройств для обработки сигналов с цифровой электроникой.
- NAMUR NE 80  
Применение директивы для оборудования, работающего под давлением, к устройствам для управления технологическими процессами.
- NAMUR NE 105  
Спецификация по интеграции устройств цифровых шин с техническими средствами полевых приборов.
- NAMUR NE 107  
Самодиагностика и диагностика полевых приборов.

- NAMUR NE 131  
Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения.
- NAMUR NE 132  
Кориолисовый массовый расходомер
- ETSI EN 300 328  
Рекомендации по радиочастотным компонентам диапазона 2,4 ГГц
- EN 301489  
Электромагнитная совместимость и вопросы радиочастотного спектра (ERM).

---

## Пакет прикладных программ

---

Использование	92
Heartbeat Verification + Monitoring	92
Вывод значения плотности	92

## Использование

Доступны различные пакеты приложений для расширения функциональности прибора. Такие пакеты могут понадобиться для соблюдения правил безопасности или выполнения требований, предъявляемых к конкретным условиям применения.

Пакеты прикладных программ можно заказывать в компании Endress+Hauser вместе с прибором или позднее. Endress+Hauser. Подробные сведения о соответствующих кодах заказа можно получить в региональной торговой организации Endress+Hauser или на странице изделия, на веб-сайте Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com).

## Heartbeat Verification + Monitoring

### Heartbeat Verification

Доступность зависит от спецификации изделия.

Соответствует требованиям прослеживаемой поверки согласно стандарту DIN ISO 9001:2008, пункт 7.6 а), "Проверка контрольно-измерительного оборудования":

- Функциональная проверка в установленном состоянии без прерывания технологического процесса.
- Отслеживаемые результаты проверки по запросу, включая отчет.
- Простой процесс проверки в режиме локального управления или через другие рабочие интерфейсы
- Однозначная оценка точки измерения (пригодно/непригодно) с широким общим испытательным охватом в рамках технических условий изготовителя.
- Продление интервалов калибровки в соответствии с оценкой риска оператора

### Heartbeat Мониторинг

Доступность зависит от спецификации изделия.

Функция Heartbeat Monitoring непрерывно обеспечивает характеристики данных по принципу измерения для внешней системы мониторинга состояния, упрощая профилактическое обслуживание или анализ процессов. С этими данными оператор получает следующие возможности:

- На основе этих данных и другой информации формировать заключения о влиянии условий технологического процесса (например, коррозии, истирания, образовании налипаний и т. п.) на эффективность измерения с течением времени.
- Своевременно планировать обслуживание.
- Наблюдать за качеством процесса или продукта, например обнаруживать скопления газа.

## Вывод значения плотности

Во многих областях применения в качестве ключевого измеряемого значения для мониторинга качества или управления процессами используется плотность. Прибор измеряет плотность среды и передает полученное значение в систему управления.

С помощью этого пакета прикладных программ плотность можно причислить к категории переменных процесса и отображать.



## Принадлежности

---


Принадлежности для конкретных приборов	94
Аксессуары для связи	95
Аксессуары для обслуживания	96
Компоненты системы	97

## Принадлежности для конкретных приборов









### Преобразователь

Принадлежность	Описание	Код заказа
Преобразователь Proline 10	 Руководство по монтажу EA01350D	8XBVXX-*...*
Защитный козырек от погодных условий	Защищает прибор от влияния метеорологических воздействий:  Руководство по монтажу EA01351D	71502730



### Датчик

Принадлежность	Описание
Нагревательная рубашка	<p>Нагревательная рубашка используется для стабилизации температуры технологической среды в датчике. В качестве технологической среды допускается использовать воду, водяной пар и другие неагрессивные жидкости.</p> <p> Если в качестве теплоносителя планируется использовать масло, проконсультируйтесь со специалистами сервисного центра Endress+Hauser.</p> <p>Нагревательные рубашки запрещено использовать с датчиками, которые оснащены разрывными дисками.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ При заказе вместе с прибором: код заказа «Прилагаемые аксессуары»</li> <li>▪ При последующем заказе используйте код заказа с наименованием группы изделий DK8003.</li> </ul> <p>Сопроводительная документация SD02695D</p>





## Аксессуары для связи

Принадлежности	Описание
Commubox FXA195, модем USB/HART	Искробезопасная связь по протоколу HART с ПО FieldCare и коммуникатором FieldXpert  Техническое описание TI00404F
Commubox FXA291	Используется для подключения приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (Endress+Hauser Common Data Interface) к USB-интерфейсу персонального компьютера или ноутбука.  Техническое описание TI405C/07
Commubox FXA291	Используется для подключения приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (Endress+Hauser Common Data Interface) к USB-интерфейсу персонального компьютера или ноутбука.  Техническое описание TI405C/07
Преобразователь цепи HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных технологического процесса, передаваемых по протоколу HART, в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI00429F</li> <li>▪ Руководство по эксплуатации VA00371F</li> </ul>
Fieldgate FXA42	Передача измеренных значений от подключенных аналоговых и цифровых приборов 4 до 20 мА.  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI01297S</li> <li>▪ Руководство по эксплуатации VA01778S</li> <li>▪ Страница изделия: <a href="http://www.endress.com/fxa42">www.endress.com/fxa42</a></li> </ul>
Field Xpert SMT50	Планшет Field Xpert SMT50 для настройки приборов обеспечивает мобильное управление группой приборов на предприятии. Прибор предназначен для персонала, осуществляющего ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов с помощью цифрового интерфейса связи, а также для регистрации хода выполнения работ. Данный планшет представляет собой комплексное решение с предустановленной библиотекой драйверов и является простым в использовании устройством сенсорного типа, которое можно использовать для управления полевыми приборами на протяжении всего их жизненного цикла.  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI01555S</li> <li>▪ Руководство по эксплуатации VA02053S</li> <li>▪ Страница изделия: <a href="http://www.endress.com/smt50">www.endress.com/smt50</a></li> </ul>
Field Xpert SMT70	Планшет для настройки прибора. Обеспечивает управление приборами с помощью мобильной системы управления активами предприятия, посредством цифрового интерфейса связи. Пригоден для использования во взрывоопасной зоне 2.  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI01342S</li> <li>▪ Руководство по эксплуатации VA01709S</li> <li>▪ Страница изделия: <a href="http://www.endress.com/smt70">www.endress.com/smt70</a></li> </ul>
Field Xpert SMT77	Планшет для настройки прибора. Обеспечивает управление приборами с помощью мобильной системы управления активами предприятия, посредством цифрового интерфейса связи. Пригоден для использования во взрывоопасной зоне 1.  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI01418S</li> <li>▪ Руководство по эксплуатации VA01923S</li> <li>▪ Страница изделия: <a href="http://www.endress.com/smt77">www.endress.com/smt77</a></li> </ul>
FieldPort SFP20	FieldPort SFP20 – это USB-интерфейс для настройки приборов Endress+Hauser с интерфейсом IO-Link, а также приборов других изготовителей. В сочетании с программами IO-Link CommDTM (DeviceCare, FieldCare, Field Xpert) и IODD Interpreter интерфейс FieldPort соответствует требованиям стандартов FDT/DTM.
Ведущее устройство IO-Link BL20	Ведущее устройство IO-Link производства Turck, предназначенное для монтажа на DIN-рейку, пригодно для работы в системах PROFINET, EtherNet/IP и Modbus TCP. Веб-сервер упрощает настройку.

## Аксессуары для обслуживания

Принадлежность	Описание	Код заказа
Applicator	Программа для выбора приборов Endress+Hauser и определения их типоразмеров.	<a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>
Netilion	<p>Экосистема IIoT: разблокируйте знания</p> <p>Через экосистему промышленного Интернета вещей Netilion IIoT компания Endress+Hauser позволяет повышать производительность предприятия, оцифровывать рабочие процессы, делиться знаниями и оптимизировать сотрудничество.</p> <p>Основываясь на десятилетиях опыта в области автоматизации процессов, Endress+Hauser предлагает промышленным предприятиям экосистему IIoT, которая позволяет получать полезные сведения из данных. Эти данные могут быть использованы для оптимизации процессов, что приведет к повышению эксплуатационной готовности, эффективности и надежности предприятия, а в конечном итоге – к повышению его рентабельности.</p>	<a href="http://www.netilion.endress.com">www.netilion.endress.com</a>
FieldCare	<p>Программное обеспечение для управления активами предприятия на базе технологии FDT, разработанное специалистами Endress+Hauser. Управление приборами Endress+Hauser и их настройка.</p> <p> Руководства по эксплуатации ВА00027S и ВА00059S</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Драйвер прибора: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → раздел "Документация"</li> <li>■ Компакт-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)</li> <li>■ DVD-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)</li> </ul>
DeviceCare	<p>Программа для подключения и настройки приборов Endress+Hauser.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Техническое описание: TI01134S</li> <li>■ Брошюра с описанием инновационной продукции: IN01047S</li> </ul> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Драйвер прибора: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → раздел "Документация"</li> <li>■ Компакт-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)</li> <li>■ DVD-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)</li> </ul>

## Компоненты системы

Принадлежность	Описание
Memograph M	Диспетчер графических данных: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Запись измеренных значений</li> <li>▪ Контроль предельных значений</li> <li>▪ Анализ точек измерения</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI00133R</li> <li>▪ Руководство по эксплуатации VA00247R</li> </ul>
iTEMP	Преобразователь температуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Измерение абсолютного и избыточного давления газов, паров и жидкостей</li> <li>▪ Считывание показаний температуры технологической среды</li> </ul>  Документ "Области деятельности" FA00006T
Cerabar M	Оборудование для давления: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Измерение абсолютного и избыточного давления газов, паров и жидкостей</li> <li>▪ Считывание значения рабочего давления</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI00426P и TI00436P</li> <li>▪ Руководства по эксплуатации VA00200P и VA00382P</li> </ul>
Cerabar S	Оборудование для давления: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Измерение абсолютного и избыточного давления газов, паров и жидкостей</li> <li>▪ Считывание значения рабочего давления</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техническое описание TI00383P</li> <li>▪ Руководство по эксплуатации VA00271P</li> </ul>

---

---



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---