

Техническое описание Proline Prowirl O 200

Вихревой расходомер



Расходомер с сенсором высокого давления, доступный в компактном и раздельном исполнении

Область применения

- Измерение объемного расхода насыщенного/перегретого/влажного пара, газов и жидкостей (в том числе в криогенных областях применения)
- Разработан специально для использования при сверхвысоком рабочем давлении

Характеристики прибора

- Рабочее давление до PN 250 (класс 1500)
- Сенсор DSC, изготовленный из титана (PN > 160 бар/класс 600)
- Монтажное расстояние в соответствии с отраслевым стандартом
- Модуль дисплея с функцией передачи данных
- Прочный двухкамерный корпус
- Безопасность предприятия: международные сертификаты (SIL, взрывоопасные зоны)

Преимущества

- Встроенные средства измерения температуры до PN 160 (класс 600)
- Высочайшая механическая целостность для измерения расхода – специальный материал измерительной трубы
- Доказанная надежность, устойчивость к вибрациям, перепадам температур и гидроударам
- Не требует обслуживания – “пожизненная калибровка”
- Удобное электрическое подключение прибора – отдельный клеммный отсек
- Безопасная эксплуатация – благодаря сенсорному дисплею и фоновой подсветке не требуется открывать прибор в процессе управления
- Встроенная самодиагностика – технология Heartbeat Technology™

Содержание

Информация о документе	3	Электромагнитная совместимость (EMC)	47
Условные обозначения	3		
Принцип действия и архитектура системы	4	Процесс	47
Принцип действия	4	Диапазон температур продукта	47
Измерительная система	7	Графики зависимости "температура/давление"	47
		Потери давления	50
Вход	7	Теплоизоляция	50
Измеряемая величина	7	Вибрации	50
Диапазон измерения	13		
Рабочий диапазон измерения расхода	13	Механическая конструкция	50
Входной сигнал	13	Конструкция, размеры	50
		Вес	67
Выход	14	Материалы	69
Выходной сигнал	14	Присоединения к процессу	72
Сигнал при сбое	16		
Нагрузка	17	Управление	72
Данные электрического подключения для взрывозащищенного исполнения	17	Принцип управления	72
Отсечка малого расхода	21	Местное управление	72
Гальваническая развязка	21	Дистанционное управление	73
Характеристики протокола	21		
		Сертификаты и нормативы	75
Питание	24	Маркировка CE	75
Назначение клемм	24	Знак "C-Tick"	75
Назначение контактов, разъем прибора	25	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	75
Напряжение питания	25	Функциональная безопасность	77
Потребляемая мощность	26	Сертификация PROFIBUS	77
Потребляемый ток	26	Директива по оборудованию, работающему под давлением	77
Сбой питания	26	Другие стандарты и рекомендации	77
Электрическое подключение	27		
Заземление	31	Размещение заказа	78
Клеммы	31		
Кабельные вводы	31	Пакеты для конкретных областей применения	78
Спецификация кабелей	31	Функции диагностики	78
Защита от перенапряжения	32	Heartbeat Technology	79
		Воздух и промышленные газы	79
		Природный газ	79
Точностные характеристики	33	Аксессуары	79
Нормальные рабочие условия	33	Аксессуары в зависимости от прибора	80
Максимальная погрешность измерения	33	Аксессуары для связи	81
Повторяемость	35	Аксессуары для обслуживания	81
Влияние температуры окружающей среды	35	Системные компоненты	82
Монтаж	35	Документация	82
Место монтажа	35	Стандартная документация	83
Ориентация	36	Дополнительная документация по различным приборам	83
Входной и выходной прямые участки	37		
Длина соединительного кабеля	38	Зарегистрированные товарные знаки	83
Монтаж настенного корпуса	39		
Специальные инструкции по монтажу	40		
Условия окружающей среды	40		
Диапазон температур окружающей среды	40		
Температура хранения	47		
Климатический класс	47		
Степень защиты	47		
Вибростойкость	47		

Информация о документе

Условные обозначения

Символы электрических схем

Символ	Значение
	Постоянный ток Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую проходит постоянный ток.
	Переменный ток Клемма, на которую подается переменное напряжение или через которую проходит переменный ток.
	Постоянный и переменный ток <ul style="list-style-type: none"> ■ Клемма, на которую подается переменное напряжение или напряжение постоянного тока. ■ Клемма переменного или постоянного тока.
	Заземление Клемма заземления, которая уже заземлена посредством системы заземления.
	Клемма защитного заземления Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
	Эквипотенциальная клемма Клемма, которая должна быть подключена к системе заземления. Это может быть линейное заземление или заземление звездой, в зависимости от норм и правил, принятых в стране и компании.

Символы для различных типов информации

Символ	Значение
	Разрешено Этим символом обозначены разрешенные процедуры, процессы или операции.
	Рекомендовано Этим символом обозначены рекомендуемые процедуры, процессы или операции.
	Запрещено Этим символом обозначены запрещенные процедуры, процессы или операции.
	Рекомендация Указывает на наличие дополнительной информации.
	Ссылка на документацию Ссылка на соответствующую документацию по прибору.
	Ссылка на страницу Ссылка на страницу с соответствующим номером.
	Ссылка на рисунок Ссылка на рисунок с соответствующим номером и номер страницы.
	Внешний осмотр

Символы на рисунках

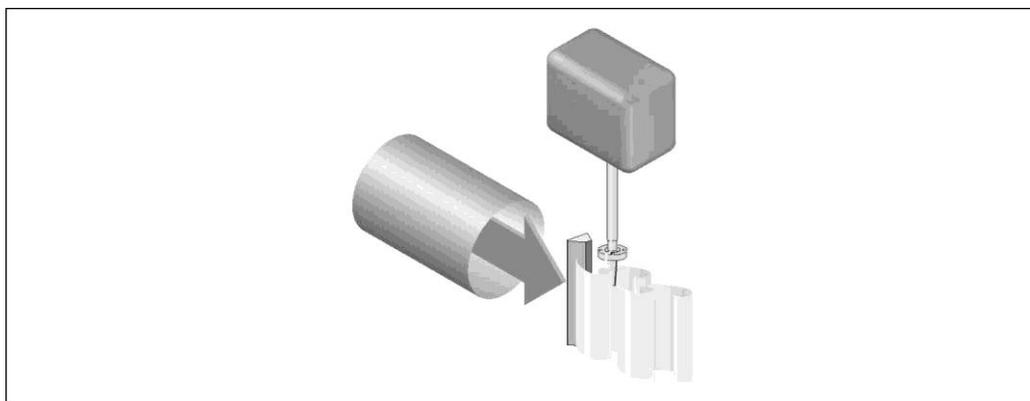
Символ	Значение
1, 2, 3, ...	Номера позиций
1., 2., 3. ...	Последовательности шагов
A, B, C, ...	Ракурсы
A-A, B-B, C-C, ...	Сечения

Символ	Значение
	Направление потока
	Взрывоопасная зона Означает взрывоопасную зону.
	Безопасная (невзрывоопасная) зона Означает безопасную зону.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип действия

Действие вихревых расходомеров основано на принципе вихреобразования Кармана. При обтекании жидкостью тела обтекания с обеих сторон попеременно образуются вихри с противоположными направлениями вращения. Эти вихри вызывают локальное снижение давления. Колебания давления регистрируются сенсором и преобразуются в электрические импульсы. В рамках ограничений по применению прибора возникновение вихрей происходит с постоянной частотой. Частота вихреобразования, таким образом, пропорциональна объемному расходу.



В качестве коэффициента пропорциональности используется коэффициент калибровки (К-фактор):

$$\text{Коэффициент калибровки} = \frac{\text{Импульсы}}{\text{Единица измерения объема [м}^3\text{]}}$$

В рамках ограничений по применению прибора К-фактор зависит только от геометрии прибора.

Для $Re > 20000$:

- Не зависит от скорости течения, вязкости или плотности жидкости
- Не зависит от вида измеряемой среды: пар, газ или жидкость

Первичный сигнал измерения является линейным по отношению к потоку. После производства К-фактор определяется на заводе посредством калибровки. Он не зависит от долговременного дрейфа или от дрейфа нулевой точки.

Прибор не имеет подвижных частей и не требует техобслуживания.

Емкостной сенсор

Сенсор вихревого расходомера оказывает ключевое влияние на работоспособность, надежность и достоверность показателей всей измерительной системы.

Надежный сенсор DSC:

- прошел испытания на разрушение;
- прошел испытания на устойчивость к вибрациям;
- прошел испытания на устойчивость к термоударам (150 К/с).

В расходомере Prowirl используется проверенная годами на практике емкостная технология измерения Endress+Hauser, реализованная в более чем 300000 измерительных приборов по всему миру.

Сенсор DSC (дифференциальный управляющий конденсатор), запатентованный Endress+Hauser, полностью механически сбалансирован. Он реагирует только на измеряемую величину (вихрь), но не на вибрацию. Благодаря чувствительности сенсора, невосприимчивого к внешним воздействиям, даже при вибрации трубы возможно измерение малейших значений расхода при низкой плотности. Таким образом, даже в самых сложных условиях эксплуатации сохраняется широкий диапазон измерения расхода. Вибрации до 1 g с частотами до 500 Гц по каждой оси (X, Y, Z) не оказывают воздействия на измерение расхода. Кроме того, благодаря своей конструкции механическая часть емкостного сенсора устойчива к тепловому и гидравлическому ударам, которые часто происходят при запуске паропроводов.

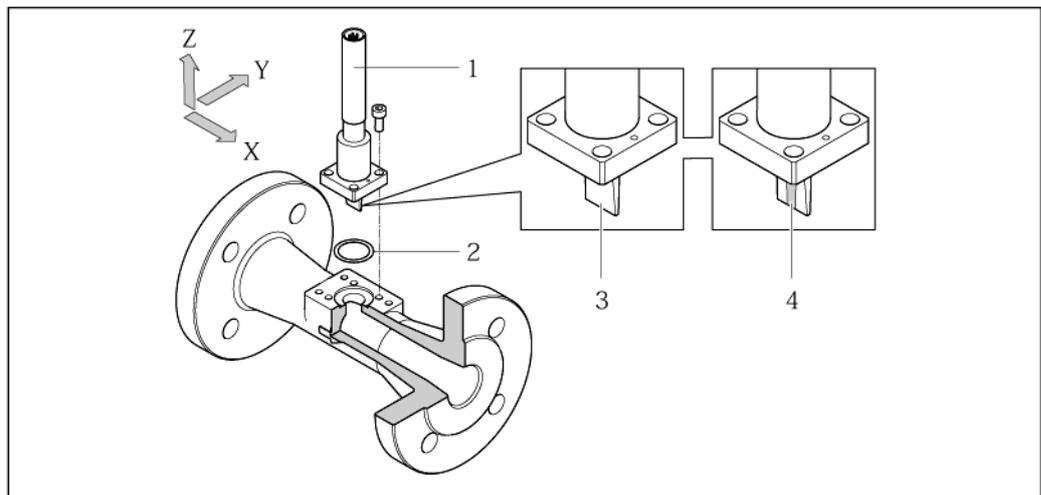
Измерение температуры

В коде заказа для выбираемого исполнения сенсора доступна опция "Массовый расход" (→ 5). С помощью этой опции измерительный прибор может определять температуру продукта.

Температура измеряется посредством термодатчиков Pt 1000. Эти датчики встроены в DSC сенсор и находятся в непосредственном тепловом контакте с жидкостью.

Код заказа для раздела "Исполнение сенсора":

- Вариант 4 "Объемный расход, сплав Alloy 718"
- Вариант 5 "Объемный расход, титан"
- Вариант 6 "Массовый расход, сплав Alloy 718"



- 1 Схема (пример)
 1 Сенсор
 2 Уплотнение
 3 Код заказа для раздела "Исполнение сенсора", опция 4 "Объемный расход, сплав Alloy 718" и опция 5 "Объемный расход, титан"
 4 Код заказа для раздела "Исполнение сенсора", опция 6 "Массовый расход, сплав Alloy 718"

"Пожизненная калибровка"

Как показывает опыт, после повторной калибровки приборы Prowirl демонстрируют очень высокую стабильность по сравнению с первоначальной калибровкой. Все значения повторной калибровки соответствовали оригинальным точностным спецификациям приборов.

Проведенные тесты и расчеты показали, что при изменении радиуса кривизны кромок тела обтекания расходомера Prowirl менее 1 мм, данное округление кромок не оказывает негативного влияния на погрешность расходомера.

Если округление кромок тела обтекания не превышает 1 мм, верны следующие общие положения (для неабразивных и неагрессивных сред, например, в большинстве областей применения с водой и паром):

- Если округление кромок расходомера всегда 1мм или меньше, это никогда не приводит к сдвигу калибровки, выходящей за пределы заводской спецификации прибора.
- Изначально кромки тела обтекания имеют малое округление, меньше 1 мм. Тем не менее, прибор калибруется с таким округлением. Таким образом, прибор будет иметь предусмотренную спецификацией погрешность до тех пор пока дополнительный абразивный и механический износ не приведет к округлению еще на 1 мм.

Следовательно, можно сказать, что линейка изделий Prowirl предусматривает однократную "пожизненную калибровку", если измерительный прибор используется в неабразивных и неагрессивных средах.

Функции диагностики

Кроме того, прибор реализует широкие возможности диагностики, например, отслеживание температур жидкости и окружающей среды, экстремальных условий потока и т.д.

Минимальные и максимальные значения:

- Частота
- Температура
- Скорость
- Давление

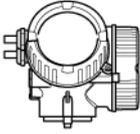
Измерительная система

Измерительная система состоит из электронного трансмиттера и сенсора.

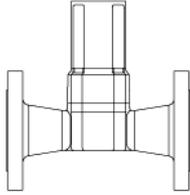
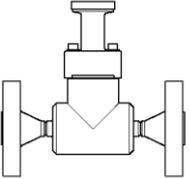
Доступны два варианта исполнения:

- Компактное исполнение – трансмиттер и сенсор составляют единую механическую конструкцию.
- Раздельное исполнение – трансмиттер и сенсор устанавливаются раздельно.

Трансмиттер

<p>Prowirl 200</p> 	<p>Исполнения прибора и материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Компактное или раздельное исполнение, алюминиевое покрытие: Алюминиевое покрытие AlSi10Mg ■ Компактное или раздельное исполнение, нержавеющая сталь: Для максимальной коррозионной стойкости: нержавеющая сталь 1.4404 (316L) <p>Настройка:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ С помощью четырехстрочного местного дисплея с управлением посредством кнопок или с помощью четырехстрочного местного дисплея с подсветкой с сенсорным управлением и меню с текстовыми подсказками (мастерами установки) для различных областей применения ■ С помощью управляющих программ (например, FieldCare)
---	---

Сенсор

<p>Prowirl O Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления: (PN 63...160/класс 600)</p> 	<p>Фланцевое исполнение для использование при высоком рабочем давлении до PN 250/класс 1500:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Диапазон значений номинального диаметра: DN 15...150 ■ Доступно два исполнения с различными диапазонами номинального давления: <ul style="list-style-type: none"> – Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления: PN 63...160/класс 600/40K – Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления: PN 250/класс 900...1500 ■ Материалы для PN 63...160/класс 600/40K: Полностью литая конструкция: нержавеющая литая сталь, несколько сертификатов, 1.4408 (CF3M)
<p>Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления: PN 250/класс 900...1500</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Материалы для PN 250: Полностью литая конструкция: нержавеющая сталь, 1.4571, аналогично F316 Ti ■ Материалы для класса 900...1500: Полностью литая конструкция: нержавеющая сталь, F316/F316L, аналогично 1.4404 ■ Доступно исполнение со сваркой встык для PN 250/класс 600...1500, DN 15...150

Вход**Измеряемая величина****Измеряемые напрямую величины**

Код заказа для раздела "Исполнение сенсора":

- Вариант 4 "Объемный расход, сплав Alloy 718" и
- Вариант 5 "Объемный расход, титан":
Объемный расход

Код заказа для раздела "Исполнение сенсора":

- Вариант 6 "Массовый расход, сплав Alloy 718":
- Объемный расход
 - Температура

Расчетные величины

Код заказа для раздела "Исполнение сенсора":

Вариант 6 "Массовый расход, сплав Alloy 718":

- Массовый расход
- Скорректированный объемный расход
- Расход энергии
- Разница теплового потока
- Расчетное давление насыщенного пара

Расчет измеряемых величин

Электронная система измерения блока Prowirl 200 с кодом заказа "Исполнение сенсора", опция 3 "Массовый расход, сплав Alloy 718" оснащена встроенным вычислителем. Этот сумматор позволяет рассчитывать следующие вторичные измеряемые величины непосредственно на основе зарегистрированных первичных измеряемых величин. Для этого используется значение давления (вводимое или поступающее из внешнего источника) и/или значение температуры (измеряемое или вводимое).

Массовый расход и скорректированный объемный расход

Продукт	Жидкость	Стандарты	Пояснение
Пар ¹⁾	Перегретый пар ²⁾	IAPWS-IF97/ ASME	Если прибор оснащен встроенными средствами измерения температуры и при постоянном давлении либо в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA
	Насыщенный пар		Возможно при наличии встроенных средств измерения температуры
	Влажный пар ³⁾		Пар с качеством пара < 100 %
Газ	Один газ без примесей	NEL40	При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA
	Газовая смесь	NEL40	
	Воздух	NEL40	
	Природный газ	ISO 12213-2	Содержит AGA8-DC92 При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA
		AGA NX-19	При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA
		ISO 12213-3	Содержит SGERG-88, AGA8 (валовый метод 1) При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA
Другие газы	Линейное уравнение	Идеальные газы При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA	
Жидкости	Вода	IAPWS-IF97/ ASME	
	Сжиженный газ	Таблицы	Смесь пропана и бутана
	Другая жидкость	Линейное уравнение	Невязкие несжимаемые жидкости

- 1) Расчетные значения (массовый расход, скорректированный объемный расход) относятся к конкретному состоянию пара, на которое запрограммирован прибор (перегретый, насыщенный или влажный пар).
- 2) Если состояние пара приближается к параметрам насыщенного пара (2K; диагностическое сообщение 871), выдается предупреждение.
- 3) Если качество пара падает ниже 80% (диагностическое сообщение 872), выдается предупреждение.

Расчет массового расхода

Объемный расход × рабочая плотность

- Рабочая плотность для насыщенного пара, воды и других жидкостей: зависит от температуры
- Рабочая плотность для перегретого пара и других газов: зависит от температуры и давления

Расчет скорректированного объемного расхода

(Объемный расход × рабочая плотность)/эталонная плотность

- Рабочая плотность для воды и других жидкостей: зависит от температуры
- Рабочая плотность для всех других газов: зависит от температуры и давления

Расход энергии

Продукт	Жидкость	Стандарты	Пояснение	Опция по теплоте/энергии
Пар ¹⁾	Перегретый пар ²⁾	IAPWS-IF97/ASME	При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA	Теплота Высшая теплотворная способность ³⁾ относительно массы Низшая теплотворная способность ⁴⁾ относительно массы Высшая теплотворная способность ³⁾ относительно скорректированного объема Низшая теплотворная способность ⁴⁾ относительно скорректированного объема
	Насыщенный пар			
	Влажный пар ⁵⁾			
	Один газ без примесей	ISO 6976	Содержит GPA 2172 При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA	
Газ	Газовая смесь	ISO 6976	Содержит GPA 2172 При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA	
	Воздух	NEL40	При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA	
	Природный газ	ISO 6976	Содержит GPA 2172 При постоянном давлении или в случае считывания давления через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA	
		AGA 5		
Жидкости	Вода	IAPWS-IF97/ASME		
	Сжиженный газ	ISO 6976	Содержит GPA 2172	
	Другая жидкость	Линейное уравнение		

- 1) Расчетные значения (массовый расход, скорректированный объемный расход) относятся к конкретному состоянию пара, на которое запрограммирован прибор (перегретый, насыщенный или влажный пар).
- 2) Если состояние пара приближается к параметрам насыщенного пара (2K; диагностическое сообщение 871), выдается предупреждение.
- 3) Высшая теплотворная способность: энергия горения + энергия конденсации отработавшего газа (высшая теплотворная способность > низшая теплотворная способность)
- 4) Низшая теплотворная способность: только энергия горения
- 5) Если качество пара падает ниже 80% (диагностическое сообщение 872), выдается предупреждение.

Расчет массового расхода и расхода энергии

ПРИМЕЧАНИЕ

Для расчета переменных процесса и предельных значений диапазона измерения требуется рабочее давление (p) в технологической трубе.

- Для приборов HART величину рабочего давления можно получить от внешнего трансмиттера (например, Serabar-M) через токовый вход 4...20 мА или HART, либо ввести ее как фиксированное значение посредством подменю **External compensation (Внешнее значение компенсации)**.

- ▶ Для приборов PROFIBUS PA величина рабочего давления может быть передана в измерительный прибор посредством ведущего устройства Profibus через блок аналоговых выходов или введена как фиксированное значение в подменю **External compensation (Внешнее значение компенсации)**.

Расчет осуществляется на основе следующих коэффициентов:

- В условиях перегретого пара измерительный прибор выполняет расчет до достижения точки насыщения. В точке 2 К выше насыщения инициируется предупреждение 871 "Приближение к линии насыщения". Это предупреждение можно переопределить как аварийный сигнал или отключить.
- Если температура продолжает падать в условиях насыщенного пара, измерительный прибор продолжает выполнять измерение до достижения температуры 0 °C. Если предпочтительной измеряемой величиной является давление, выберите опцию **"Saturated steam"** (Насыщенный пар) в параметре **"Select steam type"** (Выбор типа пара) и опцию **"Pressure"** (Давление) в параметре **"Saturated steam calculation mode"** (Режим расчета насыщенного пара) в меню **"Expert"** (Эксперт) → подменю **"Sensor"** (Сенсор) → подменю **"Measurement mode"** (Режим измерения) → параметр **"Saturated steam calculation mode"** (Режим расчета насыщенного пара).



Для получения подробной информации о внешней компенсации см. инструкцию по эксплуатации прибора

Расчетное значение

Прибор позволяет рассчитать массовый расход, расход теплоты, расход энергии, плотность и удельную энтальпию на основе измеренного объемного расхода, измеренной температуры и/или давления согласно международному стандарту IAPWS-IF97 (данные пара ASME).

Расчетные формулы:

- Массовый расход: $m = q \cdot \rho(T, p)$
- Количество теплоты: $E = q \cdot \rho(T, p) \cdot h_D(T, p)$

m = массовый расход

E = количество теплоты

q = объемный расход (измеряемый)

h_D = удельная энтальпия

T = рабочая температура (измеряемая)

p = рабочее давление

ρ = плотность ¹

Предварительно запрограммированные газы

Во встроенном вычислителе предварительно запрограммированы следующие газы:

Водород ¹⁾	Гелий 4	Неон	Аргон
Криптон	Ксенон	Азот	Кислород
Хлор	Аммиак	Угарный газ ¹⁾	Углекислый газ
Диоксид серы	Сероводород ¹⁾	Хлороводород	Метан ¹⁾
Этан ¹⁾	Пропан ¹⁾	Бутан ¹⁾	Этилен (этен) ¹⁾
Винилхлорид	Смеси из этих газов, содержащие до 8 компонентов ¹⁾		

- 1) Расход энергии рассчитывается в соответствии с ISO 6976 (содержит GPA 2172) или AGA5 – относительно высшей или низшей теплотворной способности.

Расчет расхода энергии

Объемный расход × рабочая плотность × удельная энтальпия

- Рабочая плотность для насыщенного пара и воды: зависит от температуры
- Рабочая плотность для перегретого пара, природного газа в соответствии с ISO 6976 (содержит GPA 2172), природного газа AGA5: зависит от температуры и давления

Разница теплового потока

- Между потоком насыщенного пара вверх от теплообменника и потоком конденсата вниз от теплообменника (второе значение температуры через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA) согласно IAPWS-IF97/ASME (→ 40).
- Между теплой водой и холодной водой (второе значение температуры через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA) согласно IAPWS-IF97/ASME.

¹ Рассчитывается для измеряемой температуры и указанного давления на основе данных для пара в соответствии с IAPWS-IF97 (ASME).

Давление пара и температура пара

Измерительный прибор может выполнять следующее при измерении насыщенного пара между подающей трубой и обратной трубой для любой нагревающей жидкости (второе значение температуры через токовый вход/вход HART/PROFIBUS PA и введенное значение C_p):

- Расчет давления насыщения пара по измеренной температуре и вывод значения согласно IAPWS-IF97/ASME.
- Расчет температуры насыщения пара по указанному давлению и вывод значения согласно IAPWS-IF97/ASME.

Предупреждение о насыщенном паре

В областях применения с измерением перегретого пара измерительный прибор позволяет инициировать аварийный сигнал о перегретом паре, если значение приближается к кривой насыщения.

Суммарный массовый расход и массовый расход с конденсатом

- На основе введенного значения качества пара измерительный прибор рассчитывает суммарный массовый расход и выводит полученное значение в виде пропорции газа и жидкости.
- На основе введенного значения качества пара измерительный прибор рассчитывает суммарный расход с конденсатом и выводит полученное значение в виде пропорции жидкости.

Диапазон измерения

Диапазон измерения зависит от жидкости и номинального диаметра.

Нижнее значение диапазона

Зависит от плотности и числа Рейнольдса (Ре_{мин} = 5000, Ре_{лин} = 20000). Число Рейнольдса представляет собой безразмерный коэффициент, равный отношению инерционных сил жидкости к силам внутреннего трения. Это значение характеризует поток. Число Рейнольдса вычисляется следующим образом:

$$Re = \frac{4 \cdot Q \text{ [м}^3\text{/с]} \cdot \rho \text{ [кг/м}^3\text{]}}{\pi \cdot d_i \text{ [м]} \cdot \mu \text{ [Па}\cdot\text{с]}} \quad Re = \frac{4 \cdot Q \text{ [фут}^3\text{/с]} \cdot \rho \text{ [фунт/фут}^3\text{]}}{\pi \cdot d_i \text{ [фут]} \cdot \mu \text{ [0,001 сП]}}$$

Re = число Рейнольдса; Q = расход; d_i = внутренний диаметр; μ = динамическая вязкость; ρ = плотность

$$\begin{aligned} \text{DN 15...150} &\rightarrow v_{\text{мин.}} = \frac{6}{\sqrt{\rho \text{ [кг/м}^3\text{]}}} \text{ [м/с]} \\ \text{DN } \frac{1}{2}\text{...6"} &\rightarrow v_{\text{мин.}} = \frac{4,92}{\sqrt{\rho \text{ [фунт/фут}^3\text{]}}} \text{ [фут/с]} \end{aligned}$$

Верхнее значение диапазона**Жидкости:**

Верхнее значение диапазона рассчитывается следующим образом:

$$v_{\text{макс}} = 9 \text{ м/с и } v_{\text{макс}} = 350/\sqrt{\rho} \text{ м/с}$$

► Используйте меньшее значение.

Газ/пар:

Номинальный диаметр	v _{макс}
Стандартный прибор: DN 15	46 м/с и 350/√ρ м/с (Используйте меньшее значение).
Стандартный прибор: DN 25, DN 40	75 м/с и 350/√ρ м/с (Используйте меньшее значение).
Стандартный прибор: DN 50...150	120 м/с и 350/√ρ м/с (Используйте меньшее значение). Калиброванный диапазон: до 75 м/с

i Для получения информации о программном обеспечении Applicator см. → 81

Рабочий диапазон измерения расхода

До 45: 1 (соотношение между нижним и верхним значением диапазона)

Входной сигнал**Внешние значения измеряемых величин**

Для повышения точности измерения определенных измеряемых величин или для расчета скорректированного объемного расхода в системе автоматизации может происходить непрерывная запись различных измеряемых величин в измерительный прибор:

- Рабочее давление для повышения точности (специалисты Endress+Hauser рекомендуют использовать сенсор давления для значений абсолютного давления, например, Cerabar M или Cerabar S).
- Температура продукта для повышения точности (например, iTEMP)
- Эталонная плотность для расчета скорректированного объемного расхода

- i**
- Различные преобразователи давления можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→ 82)
 - При использовании преобразователей давления соблюдайте соответствующие инструкции по монтажу (→ 40)

Рекомендуется выполнять считывание внешних значений измеряемых величин для вычисления следующих величин:

- Расход энергии
- Массовый расход
- Скорректированный объемный расход

Протокол HART

Значения измеряемых величин записываются из системы автоматизации в измерительный прибор по протоколу HART. Преобразователь давления должен поддерживать следующие функции протокола:

- Протокол HART
- Пакетный режим

Токовый вход

Значения измеряемых величин записываются из системы автоматизации в измерительный прибор через токовый вход.

Шины Fieldbus

Значения измеряемых величин могут записываться из системы автоматизации в измерительный прибор через: PROFIBUS-PA

Токовый вход

Токовый вход	4...20 мА (пассивный)
Разрешение	1 мкА
Падение напряжения	Типовые значения: 2,2...3 В для 3,6...22 мА
Максимальное напряжение	≤ 35 В
Возможные входные переменные	<ul style="list-style-type: none"> ■ Давление ■ Температура ■ Плотность

Выход

Выходной сигнал

Токовый выход

Токовый выход 1	4...20 мА HART, пассивный
Токовый выход 2	4...20 мА, пассивный
Разрешение	<1 мкА
Демпфирование	С возможностью настройки: 0,0...999,9 с
Присваиваемые измеряемые величины	<ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорость потока ■ Температура ■ Расчетное давление насыщенного пара ■ Суммарный массовый расход ■ Расход энергии ■ Разница теплового потока

Импульсный/частотный/релейный выход

Функция	Может использоваться в качестве импульсного, частотного или релейного выхода
Исполнение	Пассивный, с открытым коллектором

Максимальные входные значения	<ul style="list-style-type: none"> ■ 35 В пост. тока ■ 50 мА <p> Параметры электрического подключения для взрывозащищенного исполнения см. на (→  17)</p>
Падение напряжения	<ul style="list-style-type: none"> ■ При ≤ 2 мА: 2 В ■ При 10 мА: 8 В
Остаточный ток	$\leq 0,05$ мА
Импульсный выход	
Длительность импульса	С возможностью настройки: 5...2000 мс
Максимальная частота импульсов	100 импульсов/с
"Вес" импульса	Возможность настройки
Присваиваемые измеряемые величины	<ul style="list-style-type: none"> ■ Суммарный объемный расход ■ Суммарный скорректированный объемный расход ■ Суммарный массовый расход ■ Суммарный расход энергии ■ Суммарная разница теплового потока
Частотный выход	
Частота выхода	С возможностью настройки: 0...1000 Гц
Демпфирование	С возможностью настройки: 0...999 с
Отношение импульс/пауза	1:1
Присваиваемые измеряемые величины	<ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорость потока ■ Температура ■ Расчетное давление насыщенного пара ■ Качество пара ■ Суммарный массовый расход ■ Расход энергии ■ Разница теплового потока
Релейный выход	
Характер переключения	Двоичное (проводит/не проводит)
Задержка переключения	С возможностью настройки: 0...100 с
Количество циклов переключения	Не ограничено
Присваиваемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Выкл. ■ Вкл. ■ Поведение при диагностике ■ Предельное значение <ul style="list-style-type: none"> - Объемный расход - Скорректированный объемный расход - Массовый расход - Скорость потока - Температура - Расчетное давление насыщенного пара - Качество пара - Суммарный массовый расход - Расход энергии - Разница теплового потока - Число Рейнольдса - Сумматор 1...3 ■ Состояние ■ Состояние отсечки малого расхода

PROFIBUS PA

Кодирование сигналов	Manchester Bus Powered (MBP)
Передача данных	31,25 кбит/с, режим напряжения

Сигнал при сбое

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:

Токовый выход**HART**

Диагностика прибора	Состояние прибора считывается с помощью команды HART №48
---------------------	--

Импульсный/частотный/релейный выход

Импульсный выход	
Режим отказа	Импульсы отсутствуют
Частотный выход	
Режим отказа	Варианты: <ul style="list-style-type: none"> ■ Фактическое значение ■ Заданное значение: 0...1250 Гц ■ 0 Гц
Релейный выход	
Режим отказа	Варианты: <ul style="list-style-type: none"> ■ Текущее состояние ■ Разомкнут ■ Замкнут

PROFIBUS PA

Сообщения о состоянии и аварийные сигналы	Диагностика в соответствии с PROFIBUS PA, профиль 3.02
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

Местный дисплей

Текстовое сообщение	Информация о причине и мерах по устранению
Подсветка	Дополнительно для исполнения прибора с местным дисплеем SD03: красная подсветка указывает на неисправность прибора.

 Сигнал состояния в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107

Управляющая программа

- По системе цифровой связи:
 - протокол HART
 - PROFIBUS PA
- Через служебный интерфейс

Текстовое сообщение	Информация о причине и мерах по устранению
---------------------	--

 Дополнительная информация о дистанционном управлении (→  73)

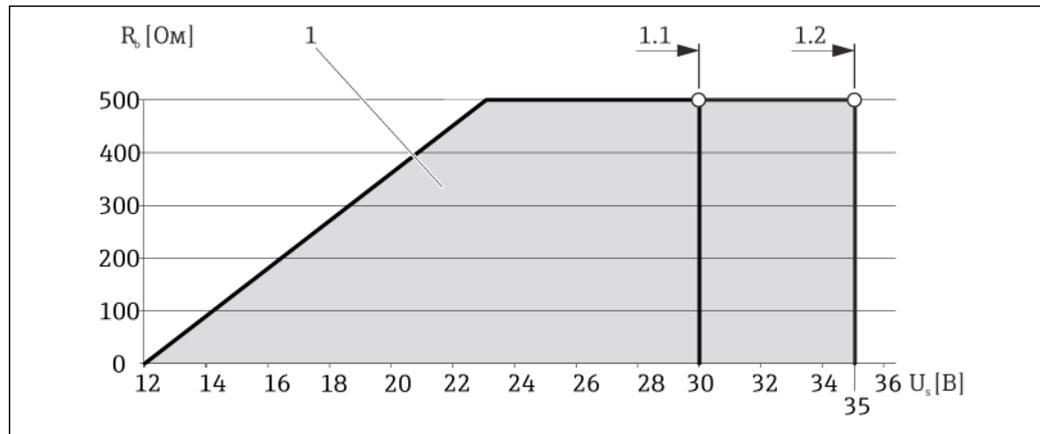
Нагрузка

Нагрузка на токовый выход: 0...500 Ом, в зависимости от напряжения внешнего блока питания

Расчет максимальной нагрузки

В зависимости от напряжения блока питания (U_s) необходимо соблюдать ограничение максимальной нагрузки (R_B), включая сопротивление кабеля, для обеспечения адекватного напряжения на клеммах прибора. При этом должны быть соблюдены ограничения по минимальному напряжению на клеммах (\rightarrow 25)

- $R_B \leq (U_s - U_{\text{мин. на клеммах}}) : 0,022 \text{ A}$
- $R_B \leq 500 \text{ Ом}$



2 Нагрузка для компактного исполнения без местного управления

1 Рабочий диапазон

1.1 При использовании кода заказа выходного сигнала – опция А "4-20 мА HART"/опция В "4-20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход" с сертификатом Ex i и опцией С "4-20 мА, HART 4-20 мА"

1.2 При использовании кода заказа выходного сигнала – опция А "4-20 мА HART"/опция В "4-20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход" с сертификатом для эксплуатации в безопасных зонах и сертификатом Ex d

Пример расчета

Напряжение блока питания:

- $U_s = 19 \text{ В}$
- $U_{\text{мин. на клеммах}} = 12 \text{ В}$ (измерительный прибор) + 1 В (местное управление без подсветки) = 13 В

Максимальная нагрузка: $R_B \leq (19 \text{ В} - 13 \text{ В}) : 0,022 \text{ A} = 273 \text{ Ом}$

Минимальное напряжение на клеммах ($U_{\text{клемм. мин.}}$) повышается при использовании местного управления (\rightarrow 26).

Данные электрического подключения для взрывозащищенного исполнения

Значения, связанные с обеспечением безопасности

Тип защиты Ex d

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения, связанные с обеспечением безопасности
Опция А	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
Опция В	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}^{1)}$
Опция С	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 30 \text{ В пост. тока}$
	4...20 мА	$U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
Опция D	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения, связанные с обеспечением безопасности
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}^{1)}$
	Токовый вход 4...20 мА	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
Опция G	PROFIBUS PA	$U_{\text{ном.}} = 32 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 0,88 \text{ Вт}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}^{1)}$

1) Внутренняя цепь с ограничением $R_i = 760,5 \text{ Ом}$

Тип защиты Ex nA

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения, связанные с обеспечением безопасности
Опция A	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
Опция B	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}^{1)}$
Опция C	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 30 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
	4...20 мА	
Опция D	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}$
	Токовый вход 4...20 мА	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
Опция G	PROFIBUS PA	$U_{\text{ном.}} = 32 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 0,88 \text{ Вт}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}$

1) Внутренняя цепь с ограничением $R_i = 760,5 \text{ Ом}$

Тип защиты XP

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения, связанные с обеспечением безопасности
Опция A	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
Опция B	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}^{1)}$
Опция C	4...20 мА HART	$U_{\text{ном.}} = 30 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
	4...20 мА	

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения, связанные с обеспечением безопасности
Опция D	4...20 mA HART	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}$
	Токовый вход 4...20 mA	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$
Опция G	PROFIBUS PA	$U_{\text{ном.}} = 32 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 0,88 \text{ Вт}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_{\text{ном.}} = 35 \text{ В пост. тока}$ $U_{\text{макс.}} = 250 \text{ В}$ $P_{\text{макс.}} = 1 \text{ Вт}$

1) Внутренняя цепь с ограничением $R_i = 760,5 \text{ Ом}$

Значения для искробезопасного исполнения

Тип защиты Ex ia

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения для искробезопасного исполнения
Опция A	4...20 mA HART	$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ Вт}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$ $C_i = 5 \text{ нФ}$
Опция B	4...20 mA HART	$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ Вт}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$ $C_i = 5 \text{ нФ}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ Вт}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$ $C_i = 6 \text{ нФ}$
Опция C	4...20 mA HART	$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$ $I_i = 300 \text{ mA}$
	4...20 mA	$P_i = 1 \text{ Вт}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$ $C_i = 30 \text{ нФ}$
Опция D	4...20 mA HART	$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ Вт}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$ $C_i = 5 \text{ нФ}$
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_i = 30 \text{ В пост. тока}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ Вт}$ $L_i = 0 \text{ мкГн}$ $C_i = 6 \text{ нФ}$

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения для искробезопасного исполнения	
	Токовый вход 4...20 мА	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
Опция G	PROFIBUS PA	STANDARD $U_i = 30$ В $I_i = 300$ мА $P_i = 1,2$ Вт $L_i = 10$ мкГн $C_i = 5$ нФ	FISCO $U_i = 17,5$ В $I_i = 550$ мА $P_i = 5,5$ Вт $L_i = 10$ мкГн $C_i = 5$ нФ

Тип защиты Ex ic

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения для искробезопасного исполнения	
Опция A	4...20 мА HART	$U_i = 35$ В пост. тока $I_i =$ неприменимо $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
Опция B	4...20 мА HART	$U_i = 35$ В пост. тока $I_i =$ неприменимо $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
	Импульсный/частотный/ релейный выход	$U_i = 35$ В пост. тока $I_i =$ неприменимо $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 6$ нФ	
Опция C	4...20 мА HART	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i =$ неприменимо $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 30$ нФ	
	4...20 мА		
Опция D	4...20 мА HART	$U_i = 35$ В пост. тока $I_i =$ неприменимо $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
	Импульсный/частотный/ релейный выход	$U_i = 35$ В пост. тока $I_i =$ неприменимо $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 6$ нФ	
	Токовый вход 4...20 мА	$U_i = 35$ В пост. тока $I_i =$ неприменимо $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
Опция G	PROFIBUS PA	STANDARD $U_i = 32$ В $I_i = 300$ мА $P_i =$ неприменимо $L_i = 10$ мкГн $C_i = 5$ нФ	FISCO $U_i = 17,5$ В $I_i =$ неприменимо $P_i =$ неприменимо $L_i = 10$ мкГн $C_i = 5$ нФ
	Импульсный/частотный/ релейный выход	$U_i = 35$ В $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 6$ нФ	

Тип защиты IS

Код заказа выходного сигнала	Тип выходного сигнала	Значения для искробезопасного исполнения	
Опция А	4...20 мА HART	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
Опция В	4...20 мА HART	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 6$ нФ	
Опция С	4...20 мА HART	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 30$ нФ	
	4...20 мА	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 30$ нФ	
Опция D	4...20 мА HART	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 6$ нФ	
	Токовый вход 4...20 мА	$U_i = 30$ В пост. тока $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 5$ нФ	
Опция G	PROFIBUS PA	STANDARD $U_i = 30$ В $I_i = 300$ мА $P_i = 1,2$ Вт $L_i = 10$ мкГн $C_i = 5$ нФ	FISCO $U_i = 17,5$ В $I_i = 550$ мА $P_i = 5,5$ Вт $L_i = 10$ мкГн $C_i = 5$ нФ
	Импульсный/частотный/релейный выход	$U_i = 30$ В $I_i = 300$ мА $P_i = 1$ Вт $L_i = 0$ мкГн $C_i = 6$ нФ	

Отсечка малого расхода Точки переключения для отсечки малого расхода выбираются пользователем.

Гальваническая развязка Все выходы гальванически изолированы друг от друга.

Характеристики протокола HART

Идентификатор изготовителя	0x11
Идентификатор типа прибора	0x38
Версия протокола HART	7

Файлы описания прибора (DTM, DD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: www.ru.endress.com
Нагрузка HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ Мин. 250 Ом ■ Макс. 500 Ом
Динамические переменные	<p>Значения измеряемых величин можно присваивать любым динамическим переменным.</p> <p>Измеряемые величины для PV (первая динамическая переменная)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорость потока ■ Температура ■ Расчетное давление насыщенного пара ■ Качество пара ■ Суммарный массовый расход ■ Расход энергии ■ Разница теплового потока <p>Значения измеряемых переменных для SV, TV и QV (вторая, третья и четвертая динамические переменные)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорость потока ■ Температура ■ Расчетное давление насыщенного пара ■ Качество пара ■ Суммарный массовый расход ■ Расход энергии ■ Разница теплового потока ■ Массовый расход с конденсатом ■ Число Рейнольдса ■ Сумматор 1 ■ Сумматор 2 ■ Сумматор 3 ■ Вход HART
Переменные прибора	<p>Считывание переменных прибора: Команда HART №9 Переменные прибора назначаются фиксировано. Можно передавать до 8 переменных прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 = объемный расход ■ 1 = скорректированный объемный расход ■ 2 = массовый расход ■ 3 = скорость потока ■ 4 = температура ■ 5 = расчетное давление насыщенного пара ■ 6 = качество пара ■ 7 = общий массовый расход ■ 8 = расход энергии ■ 9 = разница теплового потока ■ 10 = массовый расход с конденсатом ■ 11 = число Рейнольдса ■ 12 = значение сумматора 1 ■ 13 = значение сумматора 2 ■ 14 = значение сумматора 3

PROFIBUS PA

Идентификатор изготовителя	0x11
Идентификационный номер	0x1564
Версия профиля	3.02
Файлы описания приборов (GSD, DTM, DD)	<p>Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ www.ru.endress.com ■ www.profibus.org

<p>Выходные значения (передаваемые от измерительного прибора в систему автоматизации)</p>	<p>Аналоговый вход 1...4</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Массовый расход ■ Объемный расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Плотность ■ Эталонная плотность ■ Температура <p>Цифровой вход 1...2</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Состояние ■ Отсечка малого расхода ■ Релейный выход <p>Сумматор 1...3</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Массовый расход ■ Объемный расход ■ Скорректированный объемный расход
<p>Входные значения (передаваемые от системы автоматизации измерительному прибору)</p>	<p>Аналоговый выход Внешнее давление, относительное давление, плотность, температура или второе значение температуры (для измерения изменений количества теплоты)</p> <p>Цифровой выход 1...3 (фиксированное назначение)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Цифровой выход 1: активация/деактивация режима подавления измерений ■ Цифровой выход 2: активация/деактивация релейного выхода ■ Цифровой выход 3: Начало поверки <p>Сумматор 1...3</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Суммирование ■ Сброс и удержание ■ Предварительная установка и удержание
<p>Поддерживаемые функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Идентификация и техническое обслуживание Легкая идентификация прибора в составе системы управления и по данным на заводской табличке ■ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS Чтение и запись параметров с использованием выгрузки/загрузки по PROFIBUS выполняется до 10 раз быстрее ■ Краткая информация о состоянии Простая и интуитивно понятная диагностическая информация с разбивкой выдаваемых диагностических сообщений по категориям
<p>Настройка адреса устройства</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ DIP-переключатели на модуле ввода-вывода ■ Местный дисплей ■ С помощью управляющих программ (например, FieldCare)

Питание

Назначение клемм

Трансмиситтер

Варианты подключения

<p>Максимальное количество клемм Клеммы 1...6: Без встроенной защиты от перенапряжения</p>	<p>Максимальное количество клемм для кода заказа установленных аксессуаров, опция NA "Защита от перенапряжения"</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Клеммы 1...4: Со встроенной защитой от перенапряжения ■ Клеммы 5...6: Без встроенной защиты от перенапряжения
<p>1 Выход 1, пассивный: подача напряжения и передача сигнала 2 Выход 2, пассивный: подача напряжения и передача сигнала 3 Вход, пассивный: подача напряжения и передача сигнала 4 Клемма заземления для экрана кабеля</p>	

Код заказа выходного сигнала	Номера клемм					
	Выход 1		Выход 2		Вход	
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (-)	5 (+)	6 (-)
Опция А	4...20 мА HART, пассивный		-		-	
Опция В 1)	4...20 мА HART, пассивный		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)		-	
Опция С 1)	4...20 мА HART, пассивный		4...20 мА, пассивный		-	
Опция D 1) 2)	4...20 мА HART, пассивный		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)		Токовый вход 4...20 мА (пассивный)	
Опция G 1) 3)	PROFIBUS PA		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)		-	

- 1) Выход 1 используется всегда, выход 2 является дополнительным.
- 2) С опцией D встроенная защита от перенапряжения не используется: Клеммы 5 и 6 (токовый вход) не имеют защиты от избыточного напряжения.
- 3) Подключение PROFIBUS PA со встроенной защитой от перемены полярности.

Раздельное исполнение

В раздельном исполнении сенсор и трансмиттер монтируются отдельно друг от друга и соединяются специальным кабелем. Сенсор подключается через корпус клеммного отсека, а трансмиттер – посредством клеммного отсека блока настенного держателя.

Способ соединения настенного держателя трансмиттера зависит от сертификата измерительного прибора и используемого соединительного кабеля.

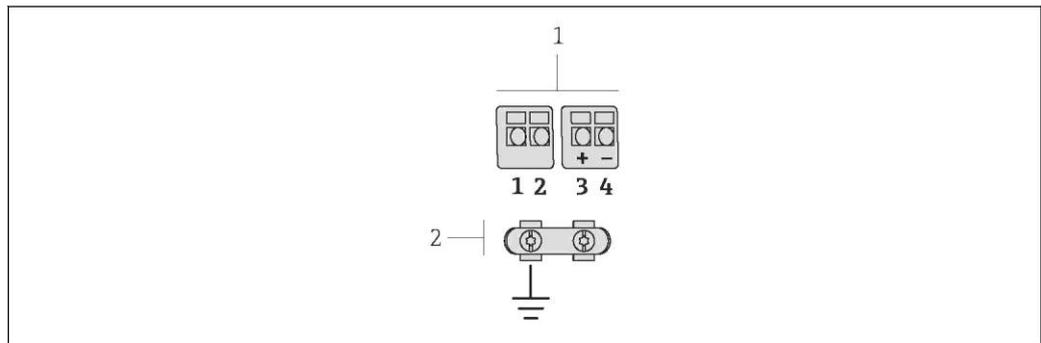
Подключение посредством клемм возможно только:

- Для сертификатов Ex n, Ex tb и cCSAus, раздел 1
- Если используется усиленный соединительный кабель

Подключение посредством разъема M12:

- Для всех других сертификатов
- Если используется стандартный соединительный кабель

Подключение к корпусу клеммного отсека сенсора всегда осуществляется посредством клемм.



- 3 Клеммы для соединительного отсека в настенном держателе передатчика и соединительного корпуса сенсора
- 1 Клеммы для подключения соединительного кабеля
- 2 Заземление через разгрузку натяжения кабеля

Номер клеммы	Назначение	Цвет кабеля Соединительный кабель
1	Напряжение питания	Коричневый
2	Заземление	Белый
3	RS485 (+)	Желтый
4	RS485 (-)	Зеленый

**Назначение контактов,
разъем прибора**

PROFIBUS PA

Разъем прибора для передачи сигналов (на стороне прибора)

Контакт	Назначение		Кодировка	Разъем/гнездо
	+	-		
1	+	PROFIBUS PA +	A	Разъем
2		Заземление		
3	-	PROFIBUS PA -		
4		Не назначено		

Напряжение питания

Трансмиттер

Для каждого выхода требуется внешний источник питания.

Напряжение питания для компактного исполнения без местного дисплея ¹⁾

Код заказа выходного сигнала	Минимальное напряжение на клеммах ²⁾	Максимальное напряжение на клеммах
Опция A: 4...20 мА HART	≥ 12 В пост. тока	35 В пост. тока
Опция B: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход	≥ 12 В пост. тока	35 В пост. тока
Опция C: 4-20 мА HART, 4-20 мА	≥ 12 В пост. тока	30 В пост. тока
Опция D: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход, токовый вход 4...20 мА ³⁾	≥ 12 В пост. тока	35 В пост. тока
Опция G: PROFIBUS PA, импульсный/частотный/релейный выход	≥ 9 В пост. тока	32 В пост. тока

- 1) При подаче внешнего напряжения блока питания с нагрузкой
- 2) Минимальное напряжение на клеммах возрастает при использовании местного управления: см. следующую таблицу
- 3) Перепад напряжения 2,2...3 В для 3,59...22 мА

Повышение минимального напряжения на клеммах

Местное управление	Повышение минимального напряжения на клеммах
Код заказа для раздела "Дисплей; управление", опция С: Местное управление SD02	+ 1 В пост. тока
Код заказа для раздела "Дисплей; управление", опция Е: Местное управление SD03 с подсветкой (фоновая подсветка не используется)	+ 1 В пост. тока
Код заказа для раздела "Дисплей; управление", опция Е: Местное управление SD03 с подсветкой (фоновая подсветка используется)	+ 3 В пост. тока

-  Для получения информации о нагрузке см. →  17
-  В компании Endress+Hauser можно заказать различные блоки питания: см. раздел "Аксессуары" (→  82)
-  Для получения информации о значениях для взрывозащищенного подключения см. (→  17)

Потребляемая мощность

Трансмиситтер

Код заказа выходного сигнала	Максимальное энергопотребление
Опция А: 4...20 мА HART	770 мВт
Опция В: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использование выхода 1: 770 мВт ■ Использование выходов 1 и 2: 2770 мВт
Опция С: 4-20 мА HART, 4-20 мА	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использование выхода 1: 660 мВт ■ Использование выходов 1 и 2: 1320 мВт
Опция D: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход, токовый вход 4...20 мА	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использование выхода 1: 770 мВт ■ Использование выходов 1 и 2: 2770 мВт ■ Использование выхода 1 и входа: 840 мВт ■ Использование выходов 1, 2 и входа: 2840 мВт
Опция G: PROFIBUS PA, импульсный/частотный/релейный выход	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использование выхода 1: 512 мВт ■ Использование выходов 1 и 2: 2512 мВт

-  Для получения информации о значениях для взрывозащищенного подключения см. (→  17)

Потребляемый ток

Токовый выход

Для каждого токового выхода 4...20 мА или 4...20 мА HART: 3,6...22,5 мА

-  Если для параметра режима отказа выбрана опция "Defined value" (Заданное значение) (→  16): 3,59...22,5 мА

Токовый вход

3,59...22,5 мА

-  Внутреннее ограничение по току: макс. 26 мА

PROFIBUS PA

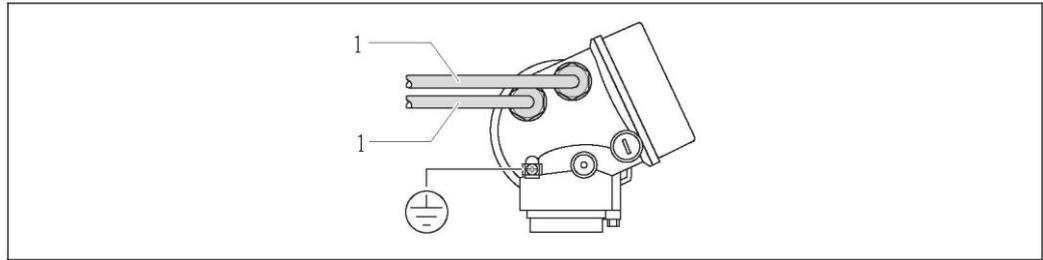
15 мА

Сбой питания

- Сумматоры останавливают подсчет на последнем измеренном значении.
- Параметры настройки сохраняются в памяти прибора (HistoROM).
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

**Электрическое
подключение**

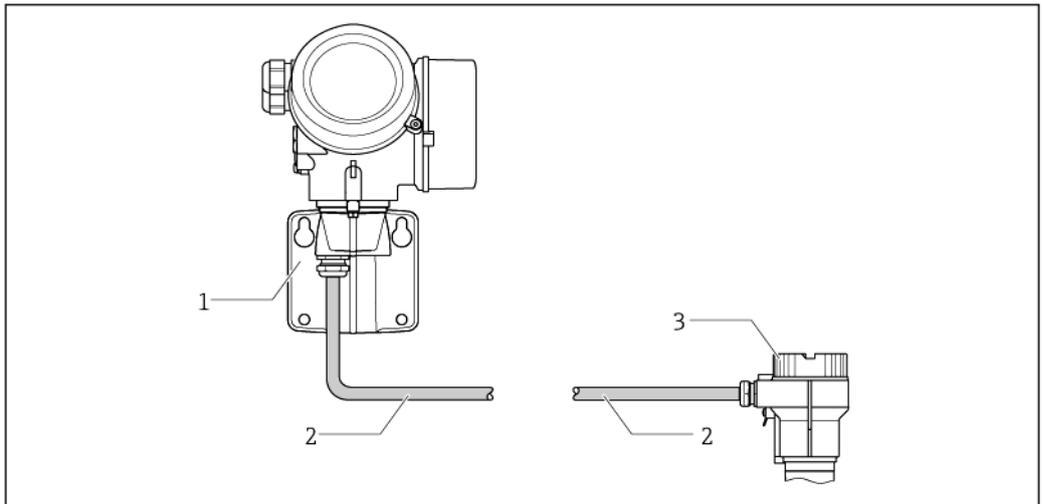
Подключение трансмиттера



1 Кабельные вводы для входов/выходов

Подключение прибора в раздельном исполнении

Соединительный кабель



4 Подключение соединительного кабеля

1 Настенный держатель с клеммным отсеком (трансмиттер)

2 Соединительный кабель

3 Корпус клеммного отсека сенсора

i Способ соединения настенного держателя трансмиттера зависит от сертификата измерительного прибора и используемого соединительного кабеля.

Подключение посредством клемм возможно только:

- Для сертификатов Ex n, Ex tb и cCSAus, раздел 1
- Если используется усиленный соединительный кабель

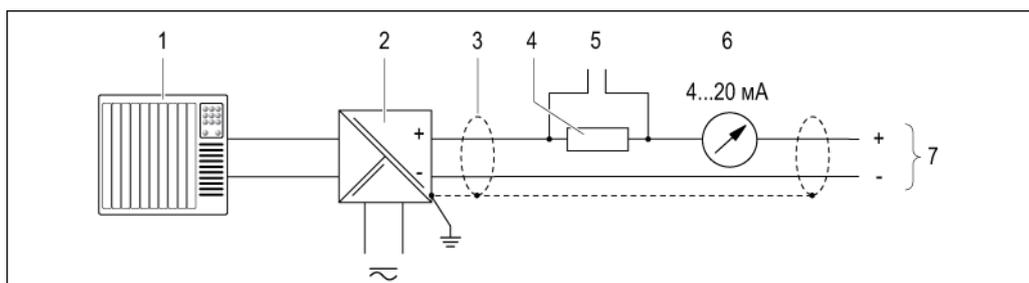
Подключение посредством разъема M12:

- Для всех других сертификатов
- Если используется стандартный соединительный кабель

Подключение к корпусу клеммного отсека сенсора всегда осуществляется посредством клемм.

Примеры подключения

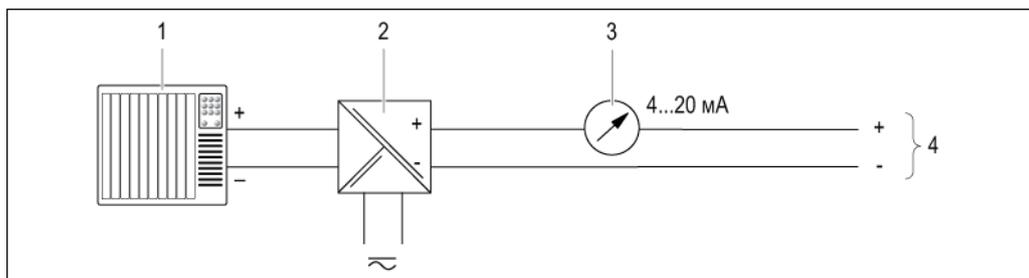
Токовый выход 4...20 мА HART



5 Пример подключения для пассивного токового выхода 4...20 мА HART

- 1 Система автоматизации с токовым входом (например, PLC)
- 2 Активный барьер для подачи питания (например, RN221N) (→ 31)
- 3 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 31)
- 4 Резистор для подключения HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 17)
- 5 Подключение для приборов, работающих по протоколу HART (→ 73)
- 6 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 17)
- 7 Трансмисмиттер

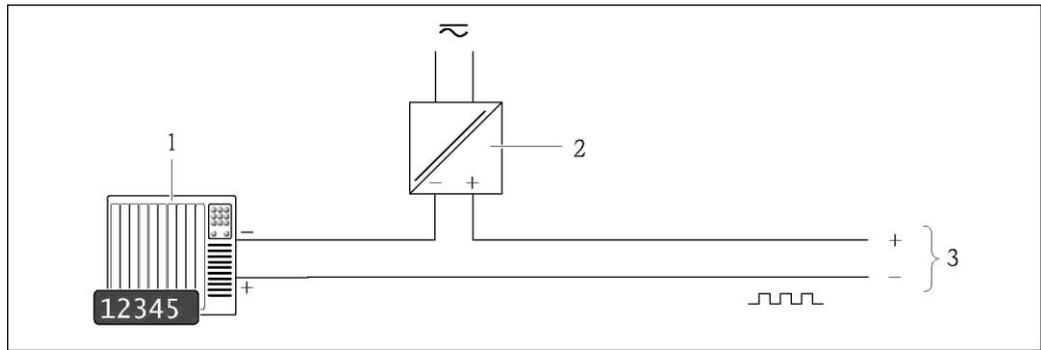
Токовый выход 4...20 мА



6 Пример подключения для пассивного токового выхода 4...20 мА

- 1 Система автоматизации с токовым входом (например, PLC)
- 2 Активный барьер для подачи питания (например, RN221N) (→ 25)
- 3 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 17)
- 4 Трансмисмиттер

Импульсный/частотный выход



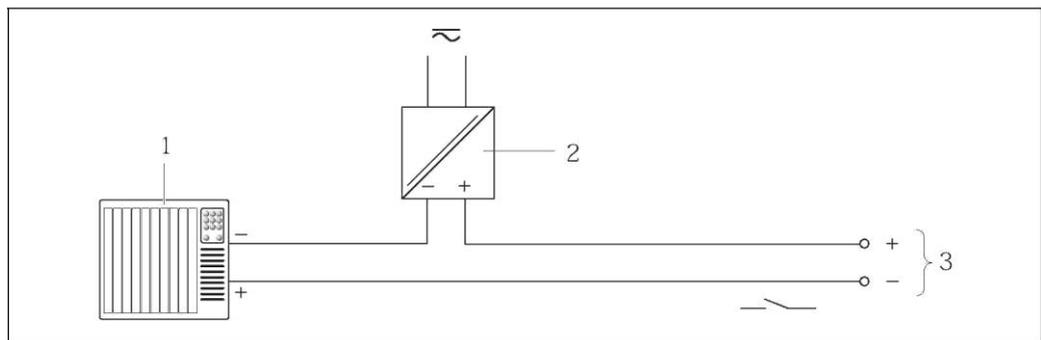
7 Пример подключения для пассивного импульсного/частотного выхода

1 Система автоматизации с импульсным/частотным выходом (например, PLC)

2 Питание

3 Трансмиттер: соблюдайте допустимые входные значения (→ 14)

Релейный выход



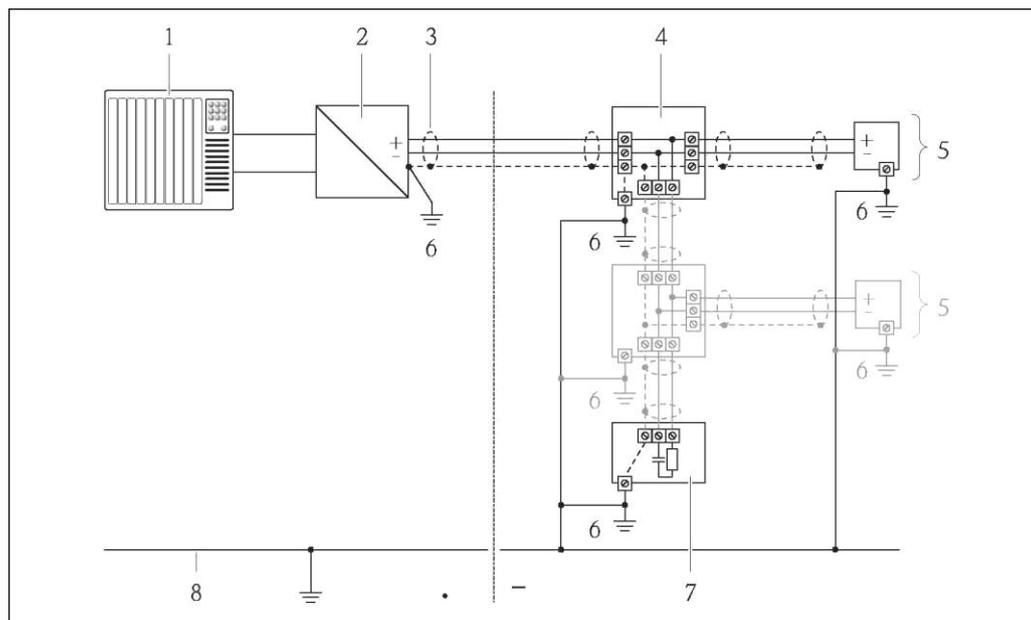
8 Пример подключения для пассивного релейного выхода

1 Система автоматизации с релейным выходом (например, PLC)

2 Питание

3 Трансмиттер: соблюдайте допустимые входные значения (→ 14)

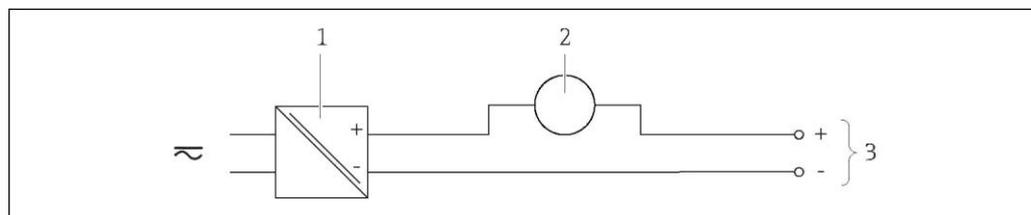
PROFIBUS-PA



9 Пример подключения для PROFIBUS-PA

- 1 Система управления (например, PLC)
- 2 Распределитель PROFIBUS DP/PA
- 3 Экран кабеля
- 4 Распределительная коробка
- 5 Измерительный прибор
- 6 Местное заземление
- 7 Терминатор шины
- 8 Линия выравнивания потенциалов

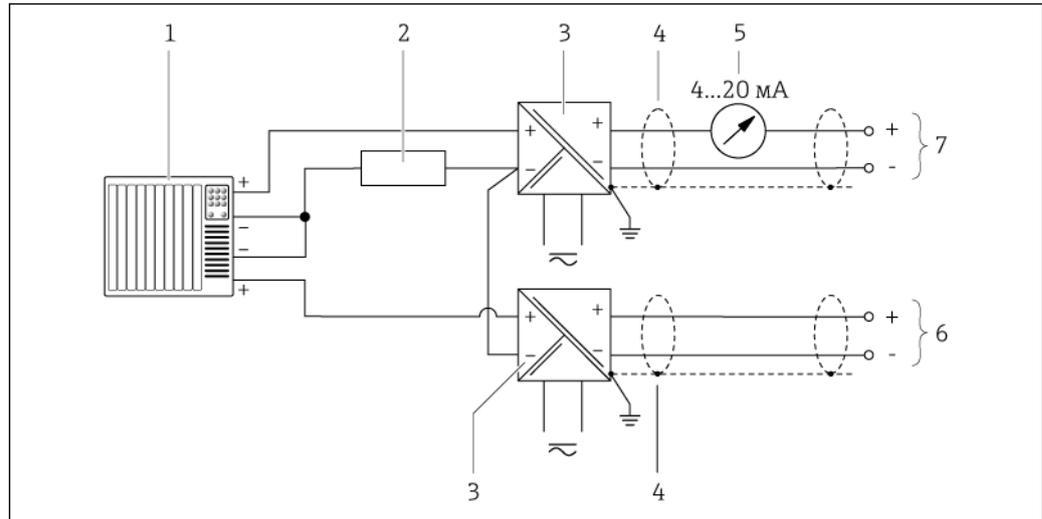
Токовый вход



10 Пример подключения для токового входа 4...20 мА

- 1 Питание
- 2 Внешнее измерительное устройство (например, для считывания давления или температуры)
- 3 Трансмиттер: соблюдайте допустимые входные значения (→ 14)

Вход HART



11 Пример подключения для входа HART с общим минусом

- 1 Система автоматизации с выходом HART (например, PLC)
 2 Резистор для подключения HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): не допускайте превышения максимальной нагрузки (\rightarrow 17)
 3 Активный барьер для подачи питания (например, RN221N) (\rightarrow 25)
 4 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (\rightarrow 31)
 5 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (\rightarrow 17)
 6 Преобразователь давления (например, Cerabar M, Cerabar S): см. требования (\rightarrow 13)
 7 Трансмиттер

Заземление

Требования

Для обеспечения правильности измерений соблюдайте следующие требования:

- Совпадение электрического потенциала жидкости и сенсора
- Раздельное исполнение: совпадение электрического потенциала сенсора и трансмиттера
- Внутренние требования компании относительно заземления
- Требования к материалу труб и заземлению



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

Клеммы

- Для исполнения прибора без встроенной защиты от перенапряжения: пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением $0,5 \dots 2,5 \text{ мм}^2$ (20...14 AWG)
- Для исполнения прибора со встроенной защитой от перенапряжения: винтовые клеммы для провода с поперечным сечением $0,2 \dots 2,5 \text{ мм}^2$ (24...14 AWG)

Кабельные вводы

- Кабельный ввод (кроме Ex d): $M20 \times 1,5$ для кабеля $\varnothing 6 \dots 12 \text{ мм}$
- Резьба кабельного входа:
 - Для взрывозащищенного исполнения и исполнения для безопасных зон: NPT $\frac{1}{2}$ "
 - Для взрывозащищенного исполнения и исполнения для безопасных зон (кроме CSA Ex d/XP): G $\frac{1}{2}$ "
 - Для исполнения Ex d: $M20 \times 1,5$

Спецификация кабелей

Допустимый диапазон температур

- $-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Минимальные требования: диапазон температуры кабеля \geq температура окружающей среды + 20 K

Сигнальный кабель

Токовый выход

4-20 mA HART: рекомендуется использовать экранированный кабель. Необходимо соблюдать концепцию заземления, принятую на предприятии.

Импульсный/частотный/релейный выход

Подходит стандартный кабель.

Токовый вход

Подходит стандартный кабель.

PROFIBUS PA

Витой двухжильный экранированный кабель. Рекомендуется использовать кабель типа А.



Для получения дополнительной информации о планировании и монтаже сетей PROFIBUS PA см. следующие документы:

- Инструкция по эксплуатации "Рекомендации по планированию и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA" (BA00034S)
- Директива PNO 2.092 "Руководство по эксплуатации и монтажу PROFIBUS PA"
- IEC 61158-2 (MBP)

Соединительный кабель для раздельного исполнения:*Соединительный кабель (стандартный)*

Стандартный кабель	Кабель ПВХ 4 × 2 × 0,34 мм ² (AWG 22) с общим экраном (4 витых пары с разделением)
Огнеупорность	В соответствии с DIN EN 60332-1-2
Устойчивость к действию масел	В соответствии с DIN EN 60811-2-1
Экранирование	Гальванизированная медная оплетка, опт. плотность около 85%
Длина кабеля	5 м, 10 м, 20 м, 30 м
Рабочая температура	При монтаже в стационарном положении: -50...+105 °С; с сохранением подвижности кабеля: -25...+105 °С

Соединительный кабель (усиленный)

Усиленный кабель	Кабель ПВХ 4 × 2 × 0,34 мм ² (AWG 22) с общим экраном (4 витых пары с разделением) и дополнительной стальной оплеткой
Огнеупорность	В соответствии с DIN EN 60332-1-2
Устойчивость к действию масел	В соответствии с DIN EN 60811-2-1
Экранирование	Гальванизированная медная оплетка, опт. плотность около 85%
Разгрузка натяжения и усиление	Со стальной оплеткой, гальванизированная
Длина кабеля	5 м, 10 м, 20 м, 30 м
Рабочая температура	При монтаже в стационарном положении: -50...+105 °С; с сохранением подвижности кабеля: -25...+105 °С

Защита от перенапряжения

Можно заказать прибор со встроенной защитой от перенапряжения для различных сертификаций:

Код заказа для установленных аксессуаров, опция NA "Защита от перенапряжения".

Диапазон входного напряжения	Значения соответствуют спецификациям для напряжения питания (→ 25) ¹⁾
Сопrotивление на канал	2 * 0,5 Ом макс.
Напряжение пробоя постоянного тока	400...700 В
Значение перенапряжения для отключения	< 800 В
Емкость при частоте 1 МГц	< 1,5 пФ
Номинальный ток разряда (8/20 мкс)	10 кА
Диапазон температур	-40...+85 °С

1) Напряжение понижается в соответствии с внутренним сопротивлением $I_{\text{мин.}} \cdot R_i$

- i** В зависимости от класса температуры применяются ограничения температуры окружающей среды для исполнений прибора с защитой от перенапряжения (→ 40)

Точностные характеристики

Нормальные рабочие условия

- Пределы ошибок в соответствии с ISO/DIN 11631
- +20...+30 °C
- 2...4 бар
- Система калибровки соответствует государственным стандартам
- Калибровка с присоединением к процессу согласно соответствующему стандарту.

- i** Для получения дополнительной информации о погрешностях измерения используйте программное обеспечение для выбора и определения размеров прибора Applicator (→ 81)

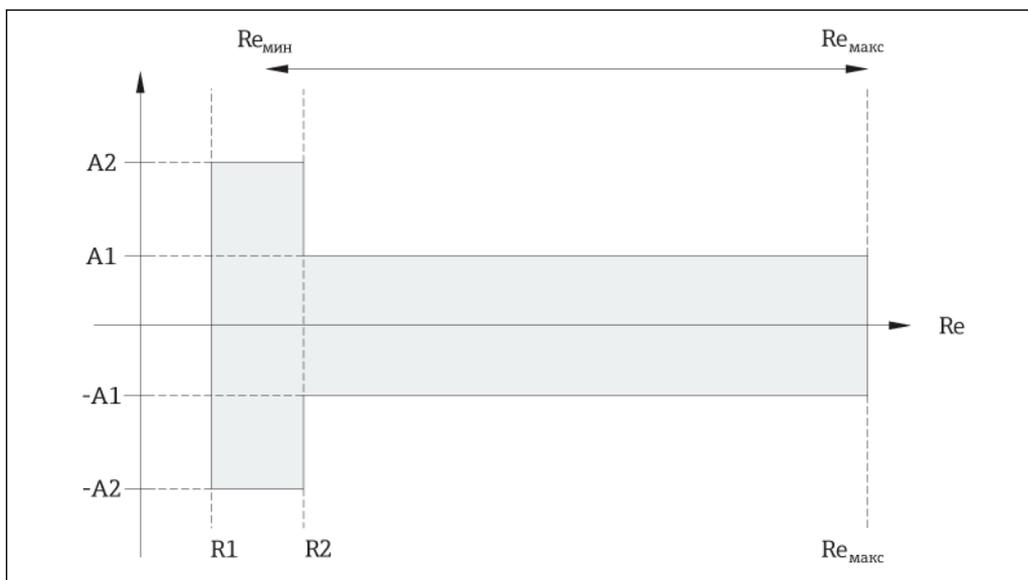
Максимальная погрешность измерения

Базовая погрешность

ИЗМ = от значения измеряемой величины; ВПД = от верхнего предела измерений, Re = число Рейнольдса

Объемный расход

Погрешность измерения объемного расхода зависит от числа Рейнольдса и сжимаемости продукта во время измерения:



Отклонение значения объемного расхода (абсолютного) от измеренного значения			
Тип продукта		Несжимаемый	Сжимаемый 1)
Диапазон Re	Отклонение значения измеряемой величины	Стандарт	Стандарт
$R1...R2$	A2	< 10 %	< 10 %
$R2...Re_{\text{макс.}}$	A1	< 0,75 %	< 1,0 %

1) Спецификации по точности соблюдаются в условиях до 75 м/с

Числа Рейнольдса	Несжимаемый	Сжимаемый
	Стандарт	Стандарт
R1	5000	
R2	20000	

Температура

- Насыщенный пар и жидкости при комнатной температуре, если применяется
 $T > 100\text{ °C}$: $< 1\text{ °C}$
- Газ: $< 1\text{ %}$ ИЗМ [К]

Время нарастания 50% (при перемешивании под водой, в соответствии с IEC 60751): 8 с

Массовый расход (насыщенный пар):

- Скорость потока 20...50 м/с, $T > 150\text{ °C}$ или (423 К)
 - $Re > 20000$: $< 1,7\text{ %}$ ИЗМ
 - Re между 5000 и 20000: $< 1,7\text{ %}$ ВПД
- Скорость потока 10...70 м/с, $T > 140\text{ °C}$ или (413 К)
 - $Re > 20000$: $< 2\text{ %}$ ИЗМ
 - Re между 5000 и 20000: $< 2\text{ %}$ ВПД

 Для погрешностей измерения, перечисленных в следующем разделе, требуется использование Cerabar S. Погрешность измерения, используемая для расчета погрешности измеряемого давления, составляет 0,15%.

Массовый расход перегретого пара и газа (один газ без примесей, смесь газов, воздух: NEL40; природный газ: ISO 12213-2 содержит AGA8-DC92, AGA NX-19, ISO 12213-3 с содержанием SGERG-88 и AGA8, метод брутто 1)

- $Re > 20\ 000$ и рабочее давление < 40 бар абс.: $1,7\text{ %}$ ИЗМ
- Re между 5000 и 20000, рабочее давление < 40 бар абс.: $1,7\text{ %}$ ВПД
- $Re > 20000$, рабочее давление < 120 бар абс.: $2,6\text{ %}$ ИЗМ
- Re между 5000 и 20000, рабочее давление < 120 бар абс.: $2,6\text{ %}$ ВПД

Массовый расход (вода)

- $Re > 20000$: $< 0,85\text{ %}$ ИЗМ
- Re между 5000 и 20000: $< 0,85\text{ %}$ ВПД

Массовый расход (для жидкостей, определяемых заказчиком)

Для указания точности системы измерения Endress+Hauser требуются данные о типе жидкости и ее рабочей температуре, либо табличные данные о зависимости между плотностью жидкости и температурой.

Пример

- **Ацетон** измеряется при температуре жидкости $+70...+90\text{ °C}$.
- Для этого в трансмиттер необходимо ввести параметр **референсной температуры** (в данном случае 80 °C), параметр **референсной плотности** (в данном случае $720,00\text{ кг/м}^3$) и параметр **коэффициента линейного расширения** (в данном случае $18,0298 \times 10^{-4}\text{ 1/°C}$).
- Общая погрешность системы, которая в приведенном выше примере составляет менее $0,9\text{ %}$, складывается из следующих погрешностей измерения: погрешность измерения объемного расхода, погрешность измерения температуры, погрешность используемой корреляции плотности и температуры (в т. ч. итоговая погрешность плотности).

Массовый расход (другие продукты)

Зависит от выбранной жидкости и значения давления, которое задано в параметрах. Необходимо провести индивидуальный анализ ошибок.

Коррекция несоответствия диаметра

В вихревом расходомере Prowirl 200 реализована коррекция отклонений коэффициента калибровки, вызываемых несоответствием диаметров фланца прибора (например, ASME B16.5/форма 80, DN 50) и сопряженной трубы (например, ASME B16.5/форма 40, DN 50). При коррекции несоответствия диаметров не следует превышать предельные значения (указаны ниже), для которых также проводились тестовые измерения.

Фланцевое соединение:

- DN 15: $\pm 20\text{ %}$ внутреннего диаметра
- DN 25: $\pm 15\text{ %}$ внутреннего диаметра
- DN 40: $\pm 12\text{ %}$ внутреннего диаметра
- DN ≥ 50 : $\pm 10\text{ %}$ внутреннего диаметра

Если стандартный внутренний диаметр заказанного присоединения к процессу отличается от внутреннего диаметра сопряженной трубы, следует ожидать дополнительной погрешности измерения приблизительно 2 % .

Пример

Влияние несоответствия диаметров без использования функции корректировки:

- Сопряженная труба DN 100, форма 80
- Фланец прибора DN 100, форма 40
- При такой монтажной позиции несоответствие диаметров составит 5 мм. Если функция корректировки не используется, следует ожидать дополнительной погрешности измерения приблизительно 2%.

 Для получения подробной информации о корректировке несоответствия диаметров см. инструкцию по эксплуатации (→  83)

Погрешность на выходах

ИЗМ = от значения измеряемой величины

Токовый выход

Погрешность	±10 мкА
--------------------	---------

Импульсный/частотный выход

Погрешность	Макс. ±100 ppm ИЗМ
--------------------	--------------------

Повторяемость

ИЗМ = от значения измеряемой величины

±0,2 % ИЗМ

Время отклика

Если для всех настраиваемых функций значений времени фильтрации (выравнивание потока, выравнивание выводимых значений, постоянная времени токового выхода, постоянная времени частотного выхода, постоянная времени выходного сигнала состояния) установлено значение 0, то для частот вихреобразования 10 Гц и выше возможно увеличение макс. значения времени отклика из пары "время нарастания переходной характеристики, 100 мсек".

При частоте измерения < 10 Гц время отклика составляет > 100 мс и может достигать до 10 с. T_v соответствует среднему периоду вихреобразования в потоке жидкости.

Влияние температуры окружающей среды

ИЗМ = от значения измеряемой величины

Токовый выход

Дополнительная погрешность, отнесенная к диапазону 16 мА:

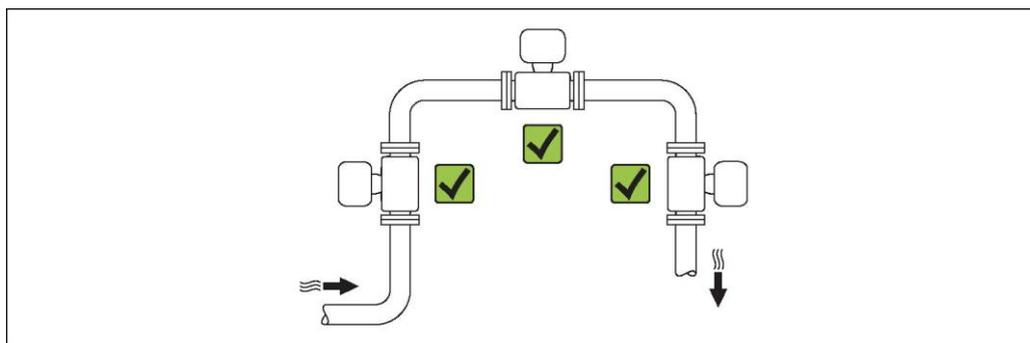
Температурный коэффициент в нулевой точке (4 мА)	0,02%/10 К
Температурный коэффициент по диапазону (20 мА)	0,05 %/10 К

Импульсный/частотный выход

Температурный коэффициент	Макс. ±100 ppm ИЗМ
----------------------------------	--------------------

Монтаж

Специальные приспособления, например опоры, не требуются. Внешние воздействия заглушаются конструкцией прибора.

Место монтажа

Ориентация

Для точного измерения объемного расхода вихревыми расходомерами требуется полностью сформированный профиль потока.

Для правильной установки сенсора убедитесь в том, что направление стрелки на заводской табличке сенсора совпадает с направлением потока продукта.

Установка прибора на трубе, как правило, возможна с любой ориентацией. Тем не менее, необходимо принимать во внимание следующие требования:

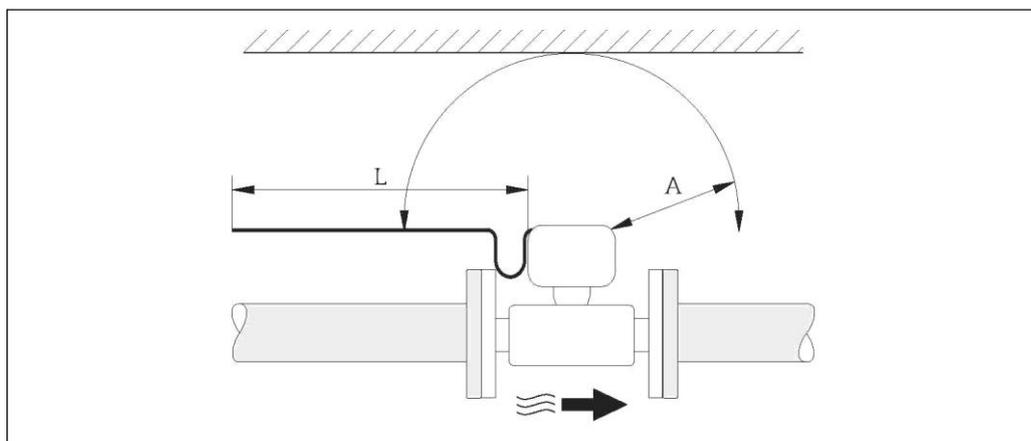
Ориентация		Компактное исполнение	Раздельное исполнение
A	Вертикальная ориентация	✓✓ ¹⁾	✓✓
B	Горизонтальная ориентация, передатчик направлен вверх	✓✓ ^{2) 3)}	✓✓
C	Горизонтальная ориентация, передатчик направлен вниз	✓✓ ^{4) 5)}	✓✓
D	Горизонтальная ориентация, передатчик направлен вбок	✓✓ ⁴⁾	✓✓

- 1) В случае работы с жидкостями поток в вертикальных трубах должен быть восходящим во избежание частичного опорожнения трубы (рис. A). Неустойчивое измерение расхода. Для обеспечения корректных измерений расхода жидкости при вертикальной ориентации и направлении потока вниз труба должна быть постоянно заполненной по всему объему.
- 2) Возможен перегрев электронных компонентов. Если температура жидкости $\geq 200^{\circ}\text{C}$, то прибор в бесфланцевом исполнении (Prowirl D) с номинальным диаметром DN 100 и DN 150 запрещается устанавливать с ориентацией B.
- 3) В случае работы с горячими продуктами (например, паром или жидкостью с температурой (TM) $\geq 200^{\circ}\text{C}$): ориентация C или D
- 4) В случае работы с очень холодными продуктами (например, жидким азотом): ориентация B или D
- 5) Для опции "Детектирование жидкости в паре": ориентация C

Минимальное расстояние и длина кабеля

Для обеспечения беспрепятственного доступа к прибору в целях технического обслуживания рекомендуется соблюдать следующие размеры:

- Минимальное свободное расстояние (A) во всех направлениях = 100 мм
- Требуемая длина кабеля (L): $L + 150$ мм



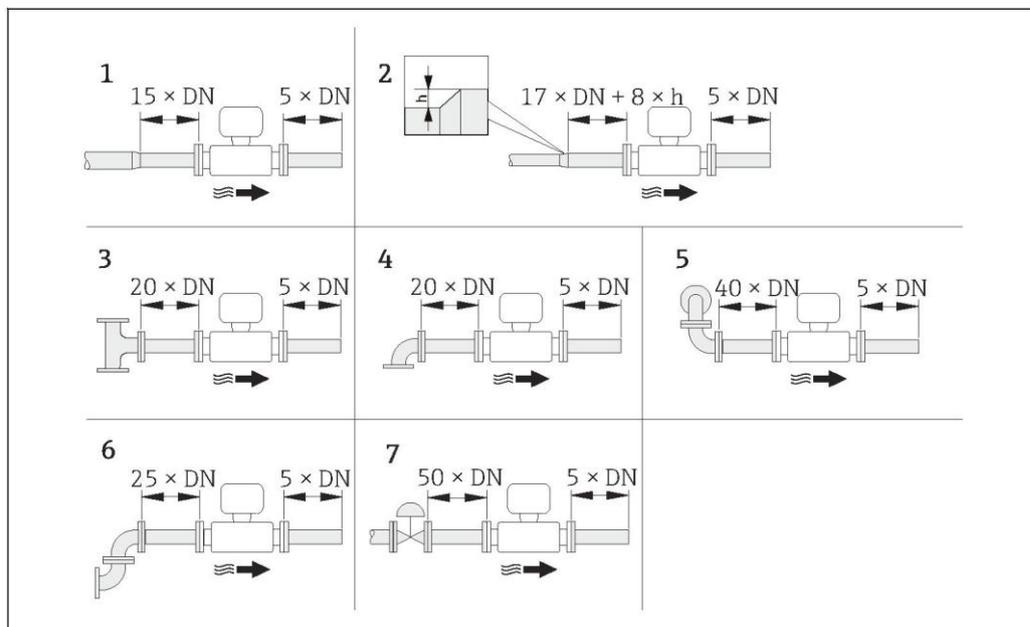
- A Минимальный зазор во всех направлениях
L Требуемая длина кабеля

Вращение корпуса электронной вставки и дисплея

Корпус электронной вставки можно вращать на опоре корпуса в любом направлении на 360° . Дисплей можно вращать с шагом 45° . Это означает, что удобное чтение показаний на дисплее обеспечивается при любой ориентации.

Входной и выходной прямые участки

Для достижения заданного уровня точности измерительного прибора указанные ниже входные и выходные прямые участки должны быть минимальными. Если на пути потока имеются препятствия, необходимо соблюдать максимальное из указанных значений длины прямого участка.



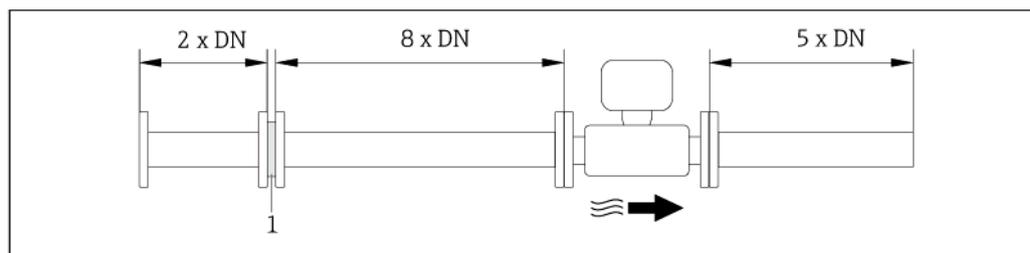
12 Минимальная длина входного и выходного прямых участков для различных вариантов препятствий на пути потока

- h Разность диаметров в месте расширения
 1 Сужение на один типоразмер номинального диаметра
 2 Расширение
 3 T-образный переходник
 4 Одинарный изгиб трубопровода 90°
 5 Двойное колено 3D (двойной изгиб трубопровода по 90° , в перпендикулярных плоскостях)
 6 Двойное колено (двойной изгиб трубопровода по 90° в одной плоскости)
 7 Регулирующий клапан

i Если требуемые прямые участки обеспечить невозможно, установите специальный стабилизатор потока (\rightarrow 40).

Стабилизатор потока

Если требуемые прямые участки обеспечить невозможно, установите специальный стабилизатор потока, который можно заказать в Endress+Hauser. Стабилизатор потока устанавливается между двумя трубными фланцами и центрируется с помощью монтажных болтов. Как правило, при этом требуемый для обеспечения заявленной погрешности измерений прямой участок сокращается до $10 \times DN$.



1 Стабилизатор потока

Потери давления для стабилизаторов потока вычисляются следующим образом: Δp [мбар] = $0,0085 \cdot \rho$ [кг/м³] · v^2 [м/с]

Пример для пара

$\rho = 10$ бар абс.

$t = 240^\circ\text{C} \rightarrow \rho = 4,39$ кг/м³

$v = 40$ м/с

$\Delta p = 0,0085 \cdot 4,39439 \cdot 402 = 59,7$ мбар

Пример с конденсатом H₂O (80°C)

$\rho = 965$ кг/м³

$v = 2,5$ м/с

$\Delta p = 0,0085 \cdot 965 \cdot 2,52 = 51,3$ мбар

ρ : плотность продукта

v : средняя скорость потока

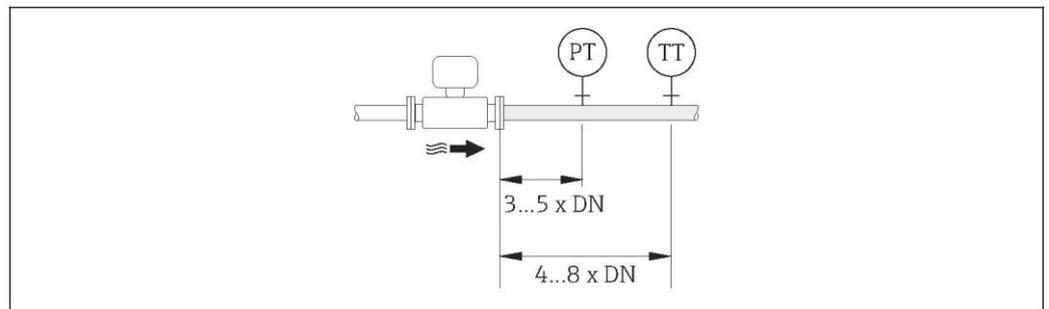
абс. = абсолютное



См. информацию о стабилизаторе потока (→ 66)

Выходные прямые участки при монтаже внешних приборов

При монтаже внешнего прибора соблюдайте указанное расстояние.



PT Преобразователь давления

TT Преобразователь температуры

Длина соединительного кабеля

Для получения правильных результатов измерения при использовании прибора в раздельном исполнении:

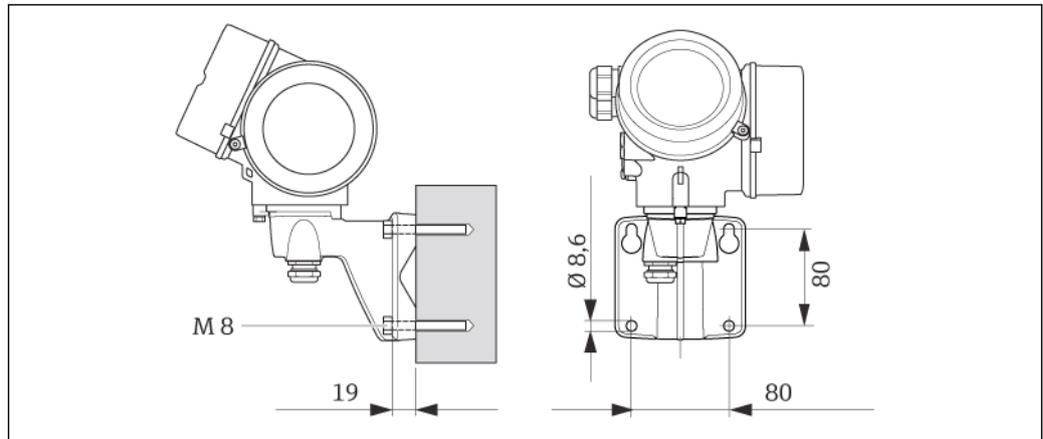
- Соблюдайте максимальную допустимую длину кабеля $L_{\text{макс}}$.
- Если сечение кабеля отличается от спецификаций, необходимо рассчитать его длину.



Для получения дополнительной информации о расчете длины соединительного кабеля см. инструкцию по эксплуатации прибора на прилагаемом компакт-диске.

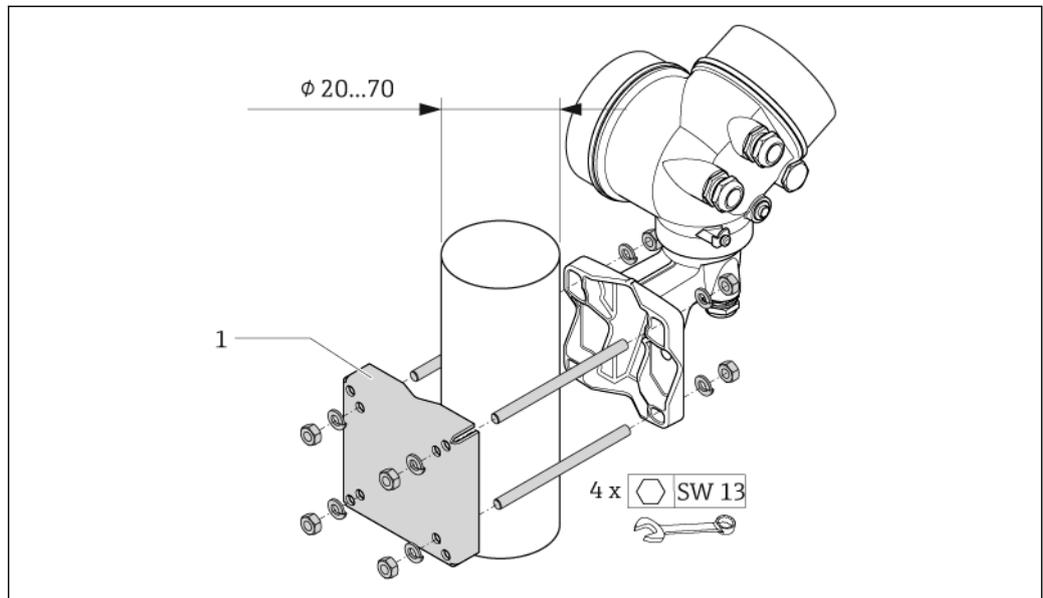
Монтаж настенного корпуса

Настенный монтаж



13 Единица измерения мм

Монтаж на опоре



14 Единица измерения мм

1 Комплект для монтажа на опоре

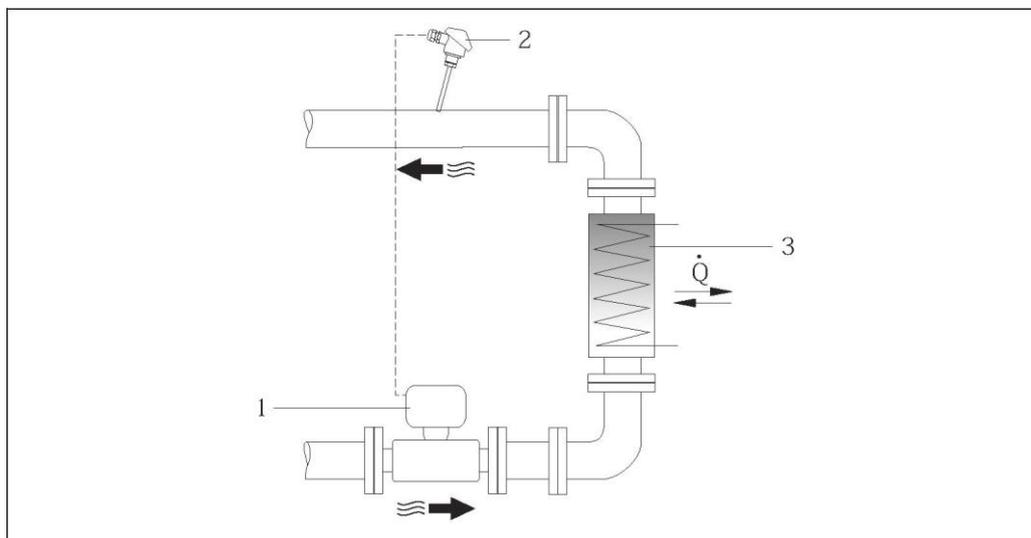
Специальные инструкции по монтажу

Установка для измерения изменений количества теплоты

Код заказа для раздела "Исполнение сенсора", опция 3 "Массовый расход (интегрированное измерение температуры)"

Второе измерение температуры осуществляется с использованием отдельного термодатчика. Измерительный прибор считывает это значение через интерфейс коммуникации.

- При измерении изменений теплоты насыщенного пара необходимо выполнять монтаж Prowirl 200 на стороне пара.
- При измерении изменений теплоты воды необходимо выполнять монтаж Prowirl 200 на холодной или теплой стороне.



15 Схема измерения изменения количества теплоты для насыщенного пара и воды

- 1 Prowirl
2 Термодатчик
3 Теплообменник
Q Тепловой поток

Защитный козырек от негативных погодных условий

Оставьте минимальное свободное пространство следующего размера: 222 мм.

- i** Для получения подробной информации о защитном козырьке от негативных погодных условий см. (→ 80)

Условия окружающей среды

Диапазон температур окружающей среды

Компактное исполнение

Измерительный прибор	Для безопасных зон:	-40...+80 °C ¹⁾
	Ex i:	-40...+70 °C ¹⁾
	Исполнение EEx d/XP:	-40...+60 °C ¹⁾
	ATEX II1/2G Ex d, Ex ia:	-40...+60 °C ¹⁾
Местный дисплей		-20...+60 °C

- 1) Доступно дополнительно с кодом заказа для раздела "Испытания, сертификат", опция JN "Трансмиситтер, температура окружающей среды -50 °C".

Раздельное исполнение

Трансмиттер	Для безопасных зон:	-40...+80 °C ¹⁾
	Ex i:	-40...+80 °C ¹⁾
	Ex d:	-40...+60 °C ¹⁾
	ATEX II/2G Ex d, Ex ia:	-40...+60 °C ¹⁾
Сенсор	Для безопасных зон:	-40...+85 °C ¹⁾
	Ex i:	-40...+85 °C ¹⁾
	Ex d:	-40...+85 °C ¹⁾
	ATEX II/2G Ex d, Ex ia:	-40...+85 °C ¹⁾
Местный дисплей		-20...+60 °C

- 1) Доступно дополнительно с кодом заказа для раздела "Испытания, сертификат", опция JN "Трансмиттер, температура окружающей среды -50 °C".

► При эксплуатации вне помещений:

Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.

- i** Защитные козырьки от непогоды можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→ 80)

Таблицы температур

T_m = температура жидкости, T_a = температура окружающей среды

При эксплуатации прибора во взрывоопасных зонах следует учитывать приведенные ниже взаимозависимости между допустимой температурой окружающей среды и температурой жидкости:

Компактное исполнение

Код заказа для раздела "Исполнение сенсора", опция 4 "Объемный расход, сплав Alloy 718"; опция 5 "Объемный расход, титан"; опция 6 "Массовый расход, сплав Alloy 718"

Код заказа выходного сигнала, опция A "4-20 мА HART"

Код заказа для раздела "Сертификат", все опции

- Ex d, Ex ia, Ex ic, Ex nA, Ex tb
- $c_{CSA_{US}}$ IS, $c_{CSA_{US}}$ XP, $c_{CSA_{US}}$ NI

Единицы СИ

Исполнение с максимальным значением $T_m = 280$ °C						
T_a ¹⁾ [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
40	80	95	130	195	280	-
60	-	95	130	195	280	-
65	-	-	130	195	280	-
70	-	-	130	-	-	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов VA, VB, VD, VH, VJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_m - 2$ °C

Американские единицы

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536$ °F						
T_a ¹⁾ [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
104	176	203	266	383	536	-
140	-	203	266	383	536	-

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536\text{ °F}$						
T_a ¹⁾ [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
149	-	-	266	383	536	-
158	-	-	266	-	-	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2:
 $T_a = T_a - 35,6\text{ °F}$

Код заказа выходного сигнала, опция В "4-20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход"

Код заказа для раздела "Сертификат", опции BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2

- Ex ia, Ex ic, Ex tb
- cCSA_{US} IS

Единицы СИ

Исполнение с максимальным значением $T_m = 280\text{ °C}$						
T_a ¹⁾ [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
35 ²⁾	80	95	130	195	280	-
50 ³⁾	-	95	130	195	280	-
60	-	-	130	195	280	-
65	-	-	130	195	280 ⁴⁾	-
70	-	-	130	195 ⁵⁾	280 ⁵⁾	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_a - 2\text{ °C}$
 2) $T_a = 40\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
 3) $T_a = 55\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
 4) $T_a = 65\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$
 5) $T_a = 70\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$

Американские единицы

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536\text{ °F}$						
T_a ¹⁾ [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
95 ²⁾	176	203	266	383	536	-
122 ³⁾	-	203	266	383	536	-
140	-	-	266	383	536	-
149	-	-	266	383	536 ⁴⁾	-
158	-	-	266	383 ⁵⁾	536 ⁵⁾	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2:
 $T_a = T_a - 35,6\text{ °F}$
 2) $T_a = 104\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
 3) $T_a = 131\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
 4) $T_a = 149\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$
 5) $T_a = 158\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$

Код заказа "Сертификаты", опции BC, BG, BK, B3, IC, IG, IK, I5, C3

- Ex d, Ex nA, Ex tb
- cCSA_{US} XP

Единицы СИ

Исполнение с максимальным значением $T_m = 280\text{ °C}$						
T_a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
40	80	95	130	195	280	-
55	-	95	130	195	280	-
65	-	-	130	195	280 ¹⁾	-
70	-	-	130	195 ²⁾	280 ²⁾	-

1) $T_a = 65\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$

2) $T_a = 70\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$

Американские единицы

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536\text{ °F}$						
T_a [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
104	176	203	266	383	536	-
131	-	203	266	383	536	-
149	-	-	266	383	536 ¹⁾	-
158	-	-	266	383 ²⁾	536 ²⁾	-

1) $T_a = 149\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$

2) $T_a = 158\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,7\text{ Вт}$

Код заказа выходного сигнала, опция C "4...20 mA HART, 4...20 mA"

Код заказа для раздела "Сертификат", все опции

- Ex d, Ex ia, Ex ic, Ex nA, Ex tb
- cCSA_{US} IS, cCSA_{US} XP, cCSA_{US} NI

Единицы СИ

Исполнение с максимальным значением $T_m = 280\text{ °C}$						
T_a ¹⁾ [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
40	80	95	130	195	280	-
55	-	95	130	195	280	-
60	-	-	130	195	280	-
65	-	-	130	195	280 ²⁾	-
70	-	-	130	-	-	-

1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_a - 2\text{ °C}$

2) $T_a = 65\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$

Американские единицы

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536\text{ °F}$						
$T_a^{1)}$ [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
104	176	203	266	383	536	-
131	-	203	266	383	536	-
140	-	-	266	383	536	-
149	-	-	266	383	536 ²⁾	-
158	-	-	266	-	-	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2:
 $T_a = T_a - 35,6\text{ °F}$
- 2) $T_a = 149\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$

Код заказа выходного сигнала, опция D "4...20 мА HART, выход PFS; вход 4...20 мА"

Код заказа для раздела "Сертификат", все опции

- Ex d, Ex ia, Ex ic, Ex nA, Ex tb
- cCSA_{US} IS, cCSA_{US} XP, cCSA_{US} NI

Единицы СИ

Исполнение с максимальным значением $T_m = 280\text{ °C}$						
$T_a^{1)}$ [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
35	80	95	130	195	280	-
50	-	95	130	195	280	-
55	-	-	-	195	280	-
60	-	-	-	195	-	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_a - 2\text{ °C}$

Американские единицы

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536\text{ °F}$						
$T_a^{1)}$ [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
95	176	203	266	383	536	-
122	-	203	266	383	536	-
131	-	-	-	383	536	-
140	-	-	-	383	-	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2:
 $T_a = T_a - 35,6\text{ °F}$

Код заказа выходного сигнала, опция G "PROFIBUS PA, импульсный/частотный/релейный выход"

Код заказа для раздела "Сертификат", все опции

- Ex d, Ex ia, Ex ic, Ex nA, Ex tb
- cCSA_{US} IS, cCSA_{US} XP, cCSA_{US} NI

Единицы СИ

Исполнение с максимальным значением $T_m = 280\text{ °C}$						
$T_a^{1)}$ [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
40	80	95	130	195	280	-
50 ²⁾	-	95	130	195	280	-
60	-	-	130	195	280	-
65	-	-	130	195	280 ³⁾	-
70	-	-	130	195 ⁴⁾	280 ⁴⁾	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_a - 2\text{ °C}$
- 2) $T_a = 60\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$
- 3) $T_a = 65\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$
- 4) $T_a = 70\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$

Американские единицы

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536\text{ °F}$						
$T_a^{1)}$ [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
104	176	203	266	383	536	-
122 ²⁾	-	203	266	383	536	-
140	-	-	266	383	536	-
149	-	-	266	383	536 ³⁾	-
158	-	-	266	383 ⁴⁾	536 ⁴⁾	-

- 1) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_a - 35,6\text{ °F}$
- 2) $T_a = 140\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$
- 3) $T_a = 149\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$
- 4) $T_a = 158\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$

Раздельное исполнение

Трансмиситтер

Код заказа для раздела "Корпус", опция J "GT20 с двумя отсеками, раздельное исполнение, G314, алюминиевое покрытие"; опция K "GT20 с двумя отсеками, раздельное исполнение, G315, 316L"

Единицы СИ

Код заказа выходного сигнала, опция	Код заказа для раздела "Сертификат", опция	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]
A	Все	40	60	75
B	BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2	35 ¹⁾	50 ²⁾	70 ³⁾
	BC, BG, BK, B3, IC, IG, IK, I5, C3	40	55	70 ³⁾
C	Все	40	55	70 ⁴⁾

Код заказа выходного сигнала, опция	Код заказа для раздела "Сертификат", опция	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]
D	Все	35 ⁵⁾	50 ⁵⁾	65
G	Все	40	55	70 ⁴⁾

- 1) $T_a = 40\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
- 2) $T_a = 60\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
- 3) $T_a = 75\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
- 4) $T_a = 75\text{ °C}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$
- 5) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_a - 2\text{ °C}$

Американские единицы

Код заказа выходного сигнала, опция	Код заказа для раздела "Сертификат", опция	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]
A	Все	104	140	167
B	BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2	95 ¹⁾	122 ²⁾	158 ³⁾
	BC, BG, BK, B3, IC, IG, IK, I5, C3	104	131	158 ³⁾
C	Все	104	131	158 ⁴⁾
D	Все	95 ⁵⁾	122 ⁵⁾	149
G	Все	104	131	158 ⁴⁾

- 1) $T_a = 104\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
- 2) $T_a = 140\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
- 3) $T_a = 167\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0,85\text{ Вт}$
- 4) $T_a = 167\text{ °F}$ для импульсного/частотного/релейного выхода $P_i = 0\text{ Вт}$
- 5) Следующее относится к установкам с защитой от перенапряжения в сочетании с классом температуры T5, T6 и кодами сертификатов BA, BB, BD, BH, BJ, B2, IA, IB, ID, IH, IJ, I4, C2: $T_a = T_a - 35,6\text{ °F}$

Сенсор

Код заказа для раздела "Исполнение сенсора", опция 4 "Объемный расход, сплав Alloy 718"; опция 5 "Объемный расход, титан"; опция 6 "Массовый расход, сплав Alloy 718"

Единицы СИ

Исполнение с максимальным значением $T_m = 280\text{ °C}$						
T_a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
55	80	95	130	195	280	-
70	-	95	130	195	280	-
85	-	-	130	195	280	-

Американские единицы

Исполнение с максимальным значением $T_m = 536\text{ °F}$						
T_a [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
104	176	203	266	383	536	-
122	-	203	266	383	536	-
149	-	-	266	383	536	-

Температура хранения	Все компоненты, кроме модулей дисплея: -50...+80 °C
	Модули дисплея: -40...+80 °C

Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
----------------------------	------------------------------------

Степень защиты	Трансмиситтер
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Стандартно: IP66/67, защитная оболочка типа 4X ■ При открытом корпусе: IP20, защитная оболочка типа 1 ■ Модуль дисплея: IP20, защитная оболочка типа 1
	Сенсор
	IP66/67, защитная оболочка типа 4X
	Разъем
	IP67, только при резьбовом соединении

Вибростойкость	<ul style="list-style-type: none"> ■ Для компактного/раздельного исполнения с алюминиевым покрытием и раздельного исполнения из нержавеющей стали: Ускорение до 2g (при заводской установке коэффициента усиления), 10...500 Гц в соответствии с IEC 60068-2-6 ■ Для компактного исполнения из нержавеющей стали: Ускорение до 1g (при заводской установке коэффициента усиления), 10...500 Гц в соответствии с IEC 60068-2-6
-----------------------	---

Электромагнитная совместимость (EMC)	Согласно IEC/EN 61326 и рекомендации NAMUR 21 (NE 21)
	 Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.

Процесс

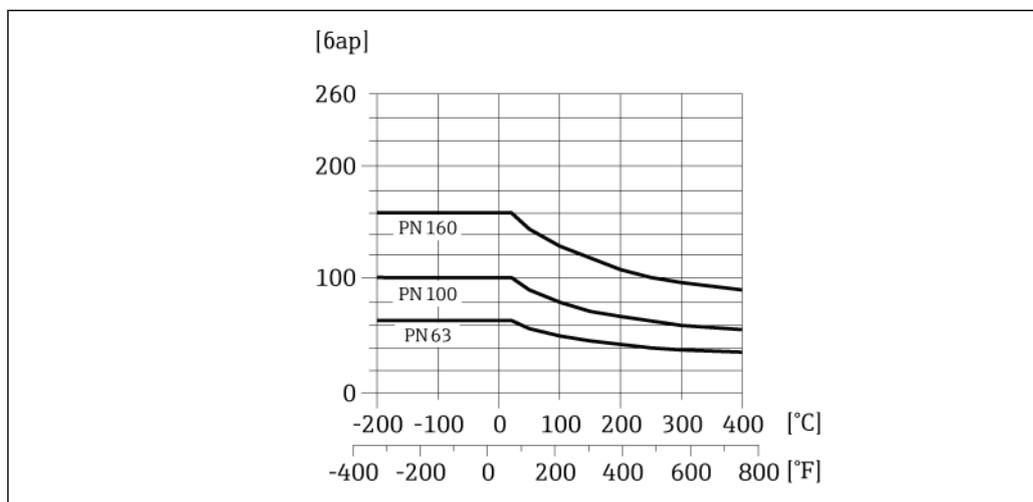
Диапазон температур продукта	Сенсор DSC ²⁾
	<i>Код заказа для раздела "Исполнение сенсора":</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Вариант 5 "Объемный расход, титан": -50...+400 °C, для PN 250/класс 900...1500 и исполнения со сваркой встык ■ Вариант 4 "Объемный расход, сплав Alloy 718": -200...+400 °C, PN 63...160/класс 600 ■ Вариант 6 "Массовый расход, сплав Alloy 718": -200...+400 °C, PN 63...160/класс 600
	Сенсор DSC ²⁾
	<i>Код заказа для раздела "Опция сенсора":</i>
	Опция CD "Жесткие условия процесса, компоненты сенсора DSC, сплав Alloy C22":
	<ul style="list-style-type: none"> ■ -200...+400 °C, сенсор DSC, сплав Alloy C22
Сенсор DSC ²⁾	
<i>Специальное исполнение для очень высоких температур рабочей жидкости (по запросу):</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ -200...+440 °C, взрывозащищенное исполнение 	
Уплотнения	
<i>Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ -200...+400 °C для графита (стандарт) ■ -15...+175 °C для Viton ■ -20...+275 °C для Kalrez ■ -200...+260 °C для Gylon 	
<i>Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления</i>	
-200...+400 °C для графита (стандарт)	

Графики зависимости "температура/давление"	Приведенные ниже диапазоны температур/давления относятся к прибору в целом, а не только к присоединению к процессу.
---	---

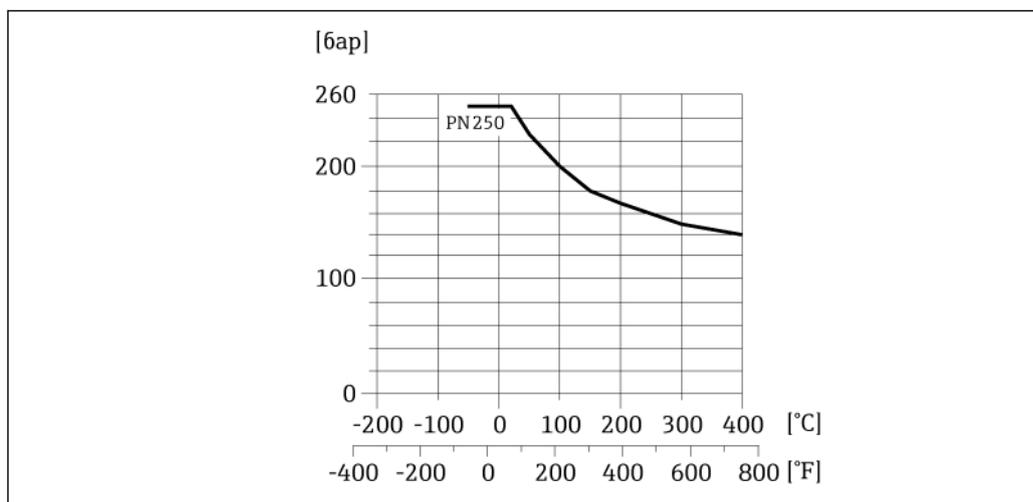
²⁾ Емкостной сенсор

Диапазоны температуры и давления для конкретного измерительного прибора определяются с помощью программного обеспечения. Если значения выходят за пределы кривой диапазона, выдается предупреждение. В зависимости от конфигурации системы и исполнения сенсора давление и температура определяются путем ввода, считывания или расчета значений.

Присоединение к процессу: фланцевое исполнение в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501)

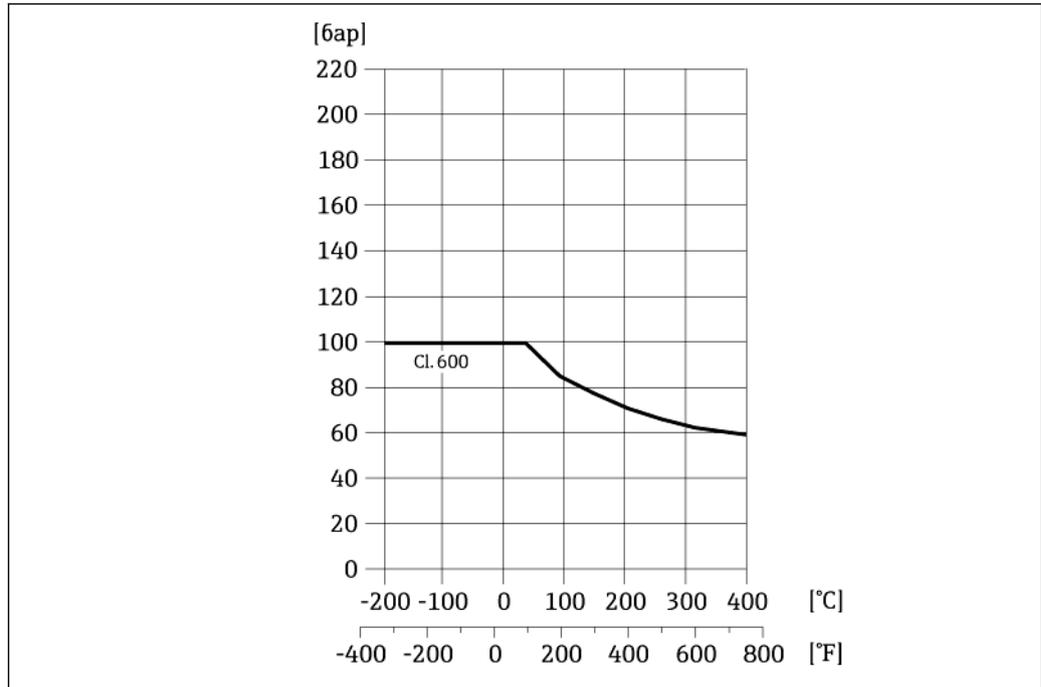


16 *Материал присоединения к процессу: нержавеющая литая сталь, несколько сертификатов, 1.4408 (CF3M)*

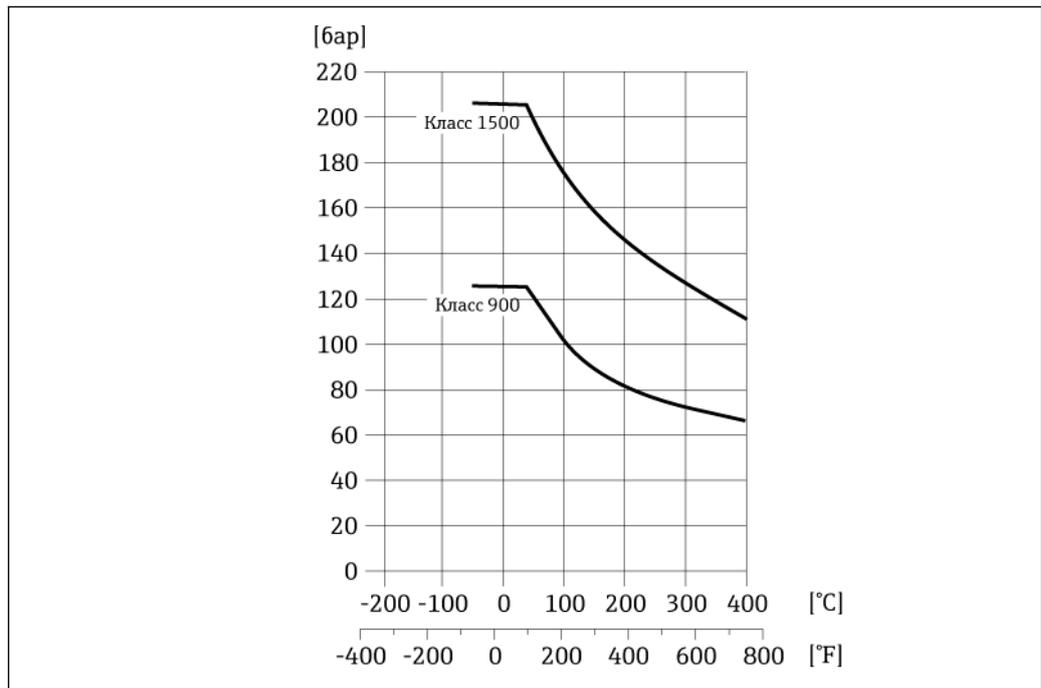


17 *Материал присоединения к процессу: нержавеющая литая сталь, несколько сертификатов, 1.4571, аналогично F316Ti*

Присоединение к процессу: фланцевое исполнение в соответствии с ASME B16.5

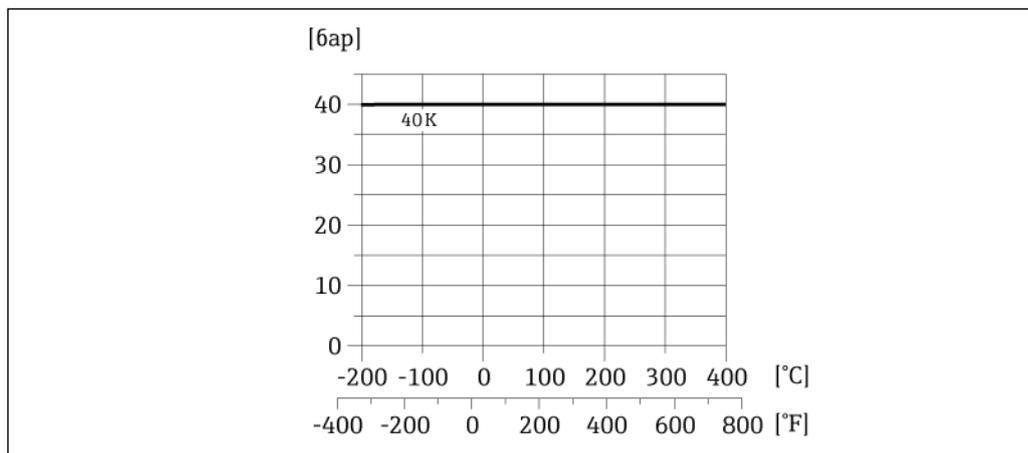


18 *Материал присоединения к процессу: нержавеющая литая сталь, несколько сертификатов, 1.4408 (CF3M)*



19 *Материал присоединения к процессу: нержавеющая сталь, несколько сертификатов, F316/F316L, аналогично 1.4404*

Присоединение к процессу: фланцевое исполнение в соответствии с JIS B2220



☑ 20 *Материал присоединения к процессу: нержавеющая литая сталь, несколько сертификатов, 1.4408 (CF3M)*

Потери давления

Для точных вычислений используйте программное обеспечение Applicator (→ 81).

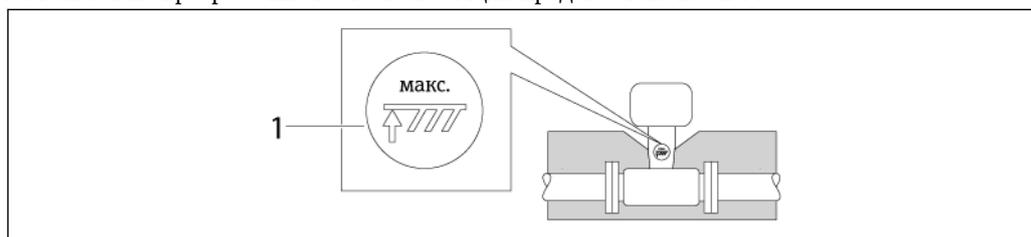
Теплоизоляция

Для оптимального измерения температуры и расчета массы для некоторых жидкостей следует избегать нагрева сенсора. Для этого используется теплоизоляция. Для обеспечения требуемой теплоизоляции можно использовать широкий спектр материалов.

Применяется для следующих вариантов исполнения:

- Компактное исполнение:
- Раздельное исполнение сенсора

Максимальная разрешенная высота изоляции представлена на схеме:



1 *Максимальная высота изоляции*

- ▶ При прокладке изоляции убедитесь в том, что достаточная площадь опоры корпуса не покрыта изолирующим материалом.

Непокрытая область играет роль радиатора и защищает электронные компоненты от перегрева и переохлаждения.

Вибрации

Вибрация технологической установки до 1 g, 10...500 Гц не влияет на корректность функционирования измерительной системы. Поэтому специальных мер для защиты сенсоров принимать не требуется.

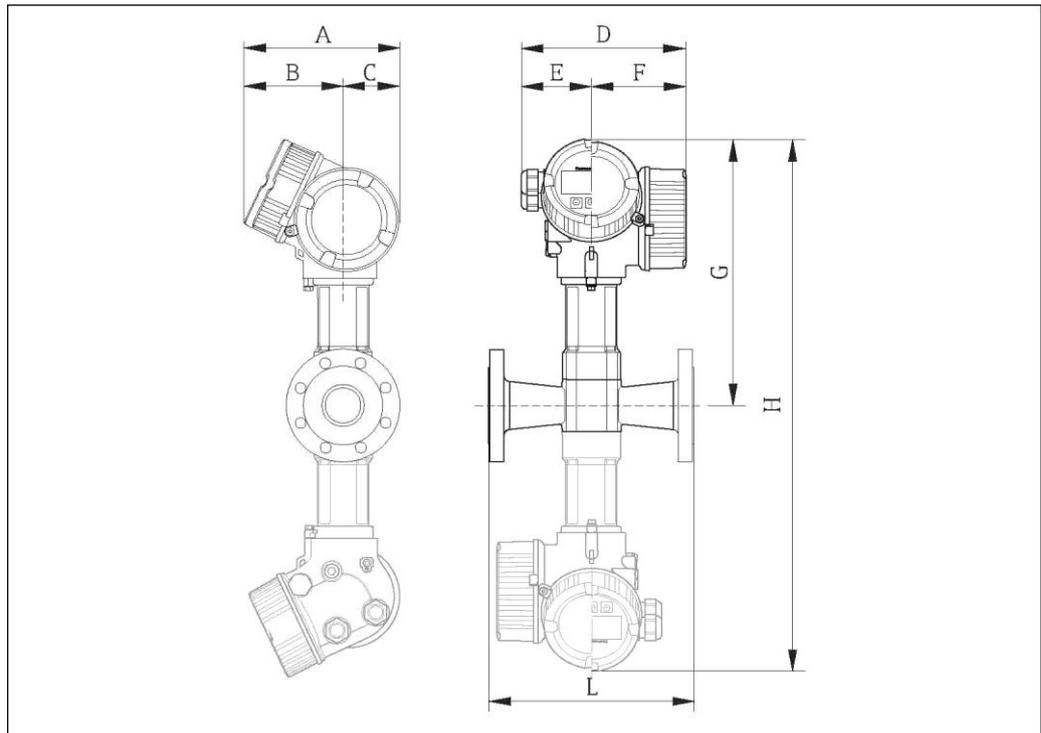
Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Компактное исполнение

Код заказа для раздела "Корпус", опция В "GT18 с двумя отсеками, 316L", опция С "GT20 с двумя отсеками, алюминиевое покрытие"

Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления



21 Серая ломаная линия: вариант исполнения Dualsens

Размеры в единицах СИ

DN [мм]	A [мм]	B ¹⁾ [мм]	C [мм]	D ²⁾ [мм]	E [мм]	F ²⁾ [мм]	G ³⁾ [мм]	H ⁴⁾ [мм]	L [мм]
15	162	102	60	165	75	90	294,0	⁵⁾	⁶⁾
25	162	102	60	165	75	90	300,4	⁵⁾	⁶⁾
40	162	102	60	165	75	90	308,6	314,9	⁶⁾
50	162	102	60	165	75	90	315,3	328,4	⁶⁾
80	162	102	60	165	75	90	328,2	354,2	⁶⁾
100	162	102	60	165	75	90	340,1	378,0	⁶⁾
150	162	102	60	165	75	90	364,5	426,8	⁶⁾

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 7 мм
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения: к значениям прибавляется 8 мм
- 3) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 10 мм
- 4) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 20 мм
- 5) Недоступно для варианта исполнения Dualsens
- 6) В зависимости от присоединения к процессу

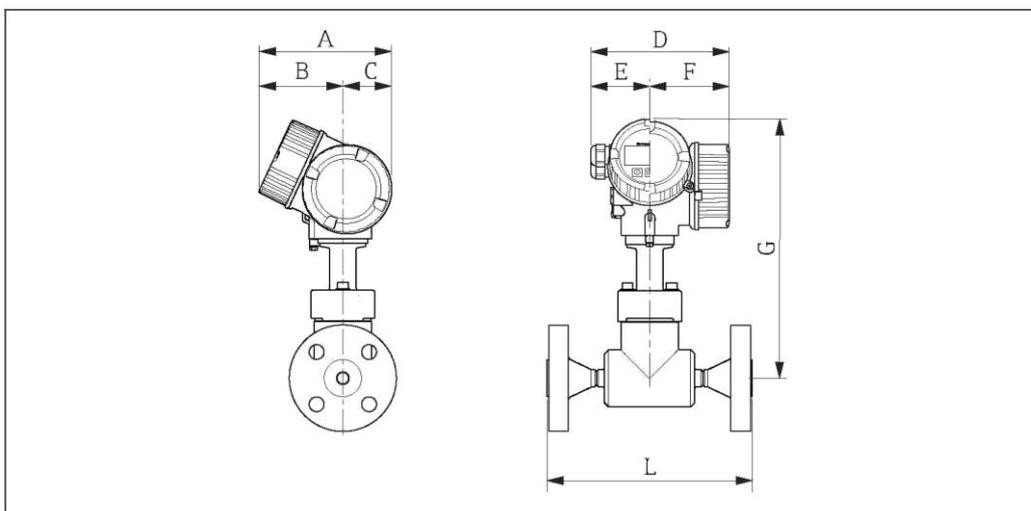
Размеры в американских единицах

DN [дюймы]	A [дюймы]	B ¹⁾ [дюймы]	C [дюймы]	D ²⁾ [дюймы]	E [дюймы]	F ²⁾ [дюймы]	G ³⁾ [дюймы]	H ⁴⁾ [дюймы]	L [дюймы]
½	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	11,57	⁵⁾	⁶⁾
1	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	11,83	⁵⁾	⁶⁾
1½	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,15	12,40	⁶⁾
2	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,41	12,93	⁶⁾

DN [дюймы]	A [дюймы]	B ¹⁾ [дюймы]	C [дюймы]	D ²⁾ [дюймы]	E [дюймы]	F ²⁾ [дюймы]	G ³⁾ [дюймы]	H ⁴⁾ [дюймы]	L [дюймы]
3	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,92	13,94	6)
4	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	13,39	14,88	6)
6	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	14,35	16,80	6)

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 0,28 дюйма
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения: к значениям прибавляется 0,31 дюйма
- 3) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 0,39 дюйма
- 4) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 0,78 дюйма
- 5) Недоступно для варианта исполнения Dualsens
- 6) В зависимости от присоединения к процессу

Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления



Размеры в единицах СИ

DN [мм]	A [мм]	B ¹⁾ [мм]	C [мм]	D ²⁾ [мм]	E [мм]	F ²⁾ [мм]	G ³⁾ [мм]	L [мм]
15	162	102	60	165	75	90	315,2	4)
25	162	102	60	165	75	90	315,3	4)
40	162	102	60	165	75	90	319,3	4)
50	162	102	60	165	75	90	310,3	4)
80	162	102	60	165	75	90	316,2	4)
100	162	102	60	165	75	90	328,4	4)
150	162	102	60	165	75	90	344,3	4)

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 7 мм
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения: к значениям прибавляется 8 мм
- 3) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 10 мм
- 4) В зависимости от присоединения к процессу

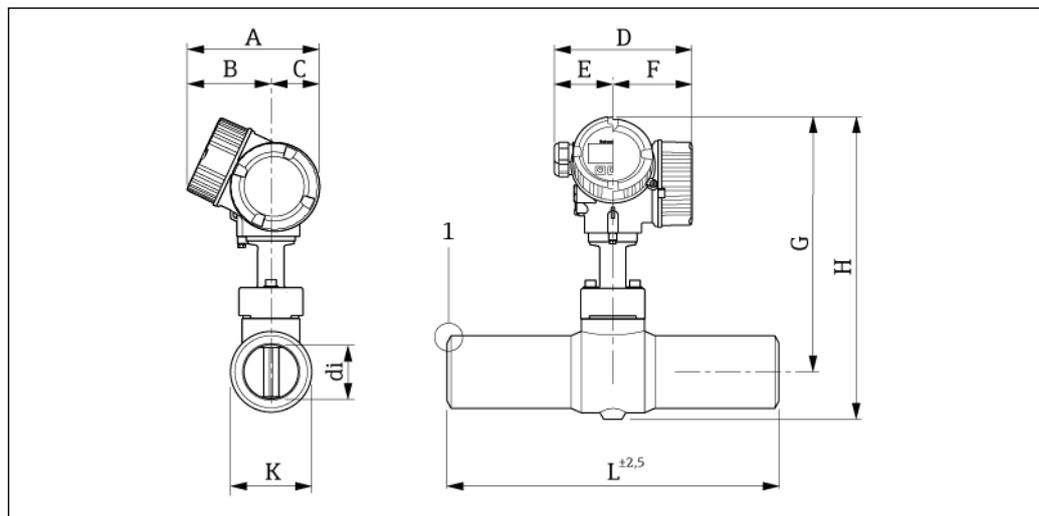
Размеры в американских единицах

DN [дюймы]	A [дюймы]	B ¹⁾ [дюймы]	C [дюймы]	D ²⁾ [дюймы]	E [дюймы]	F ²⁾ [дюймы]	G ³⁾ [дюймы]	L [дюймы]
½	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,41	4)
1	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,41	4)
1½	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,57	4)
2	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,22	4)
3	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,45	4)
4	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,93	4)
6	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	13,56	4)

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 0,28 дюйма
 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения: к значениям прибавляется 0,31 дюйма
 3) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 0,39 дюйма
 4) В зависимости от присоединения к процессу

Исполнение со сваркой встык

Код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция A6B "ASME, класс 600...1500, форма 80, со сваркой встык"; опция D6B "DIN PN 250, со сваркой встык"



22 Единица измерения мм

1 Тип паза 22 в соответствии с DIN 2559

Размеры в единицах СИ

В соответствии с EN (DIN), PN 250: 1.4571 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D6B)											
DN [мм]	A [мм]	B ¹⁾ [мм]	C [мм]	D ²⁾ [мм]	E [мм]	F [мм]	G ³⁾ [мм]	H [мм]	L [мм]	K [мм]	di [мм]
15	162	102	60	165	75	90	315,2	348,5	248	76	14,0
25	162	102	60	165	75	90	315,3	347,5	248	76	24,3
40	162	102	60	165	75	90	319,3	351,5	278	76	38,1
50	162	102	60	165	75	90	310,3	342,5	288	76	47,7
80	162	102	60	165	75	90	316,2	380,5	325	107	73,7

В соответствии с EN (DIN), PN 250: 1.4571 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D6B)											
DN	A	B ¹⁾	C	D ²⁾	E	F	G ³⁾	H	L	K	di
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
100	162	102	60	165	75	90	328,4	405,5	394	133	97,3
150	162	102	60	165	75	90	344,3	446,2	566	181	131,6

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 7 мм
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения: к значениям прибавляется 8 мм
- 3) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 10 мм

В соответствии с ASME, класс 600...1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция A6B)											
DN	A	B ¹⁾	C	D ²⁾	E	F	G ³⁾	H ³⁾	L	K	di
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
15	162	102	60	165	75	90	315,2	348,5	248	76	14,0
25	162	102	60	165	75	90	315,3	347,5	248	76	24,3
40	162	102	60	165	75	90	319,3	351,5	278	76	38,1
50	162	102	60	165	75	90	310,3	342,5	288	76	47,7
80	162	102	60	165	75	90	316,2	380,5	325	107	73,7
100	162	102	60	165	75	90	328,4	405,5	394	133	97,3
150	162	102	60	165	75	90	344,3	446,2	566	181	131,6

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 7 мм
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения: к значениям прибавляется 8 мм
- 3) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 10 мм

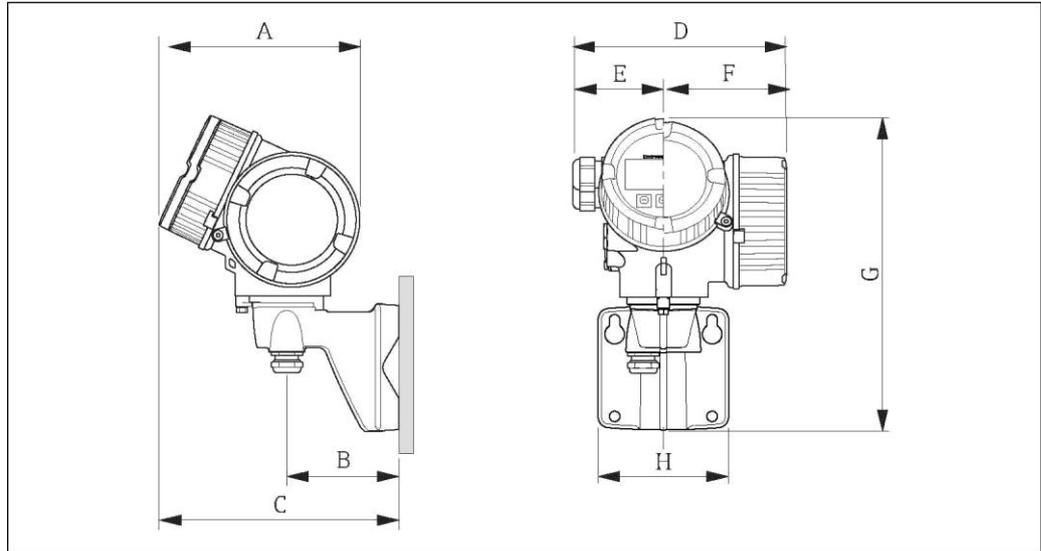
Размеры в американских единицах

В соответствии с ASME, класс 600...1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция A6B)											
DN	A	B ¹⁾	C	D ²⁾	E	F	G ³⁾	H ³⁾	L	K	di
[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]
½	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,41	13,72	9,76	2,99	0,55
1	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,41	13,68	9,76	2,99	0,96
1½	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,57	13,84	10,94	2,99	1,50
2	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,22	13,48	11,34	2,99	1,88
3	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,45	14,98	12,80	4,21	2,90
4	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	12,93	15,96	15,51	5,24	3,83
6	6,38	4,02	2,36	6,50	2,95	3,54	13,56	17,57	22,28	7,13	5,18

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 0,28 дюйма
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения: к значениям прибавляется 0,31 дюйма
- 3) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 0,39 дюйма

Раздельное исполнение преобразователя

Код заказа для раздела "Корпус", опция J "GT20, раздельное исполнение, алюминиевое покрытие"; опция K "GT18, раздельное исполнение, 316L"

*Размеры в единицах СИ*

A ¹⁾ [мм]	B [мм]	C ¹⁾ [мм]	D ²⁾ [мм]	E [мм]	F ²⁾ [мм]	G ³⁾ [мм]	H [мм]
162	90	191	165	75	90	254	107

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 7 мм
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения (OVP): к значениям прибавляется 8 мм
- 3) Для исполнения без местного управления: из значений вычитается 10 мм

Размеры в американских единицах

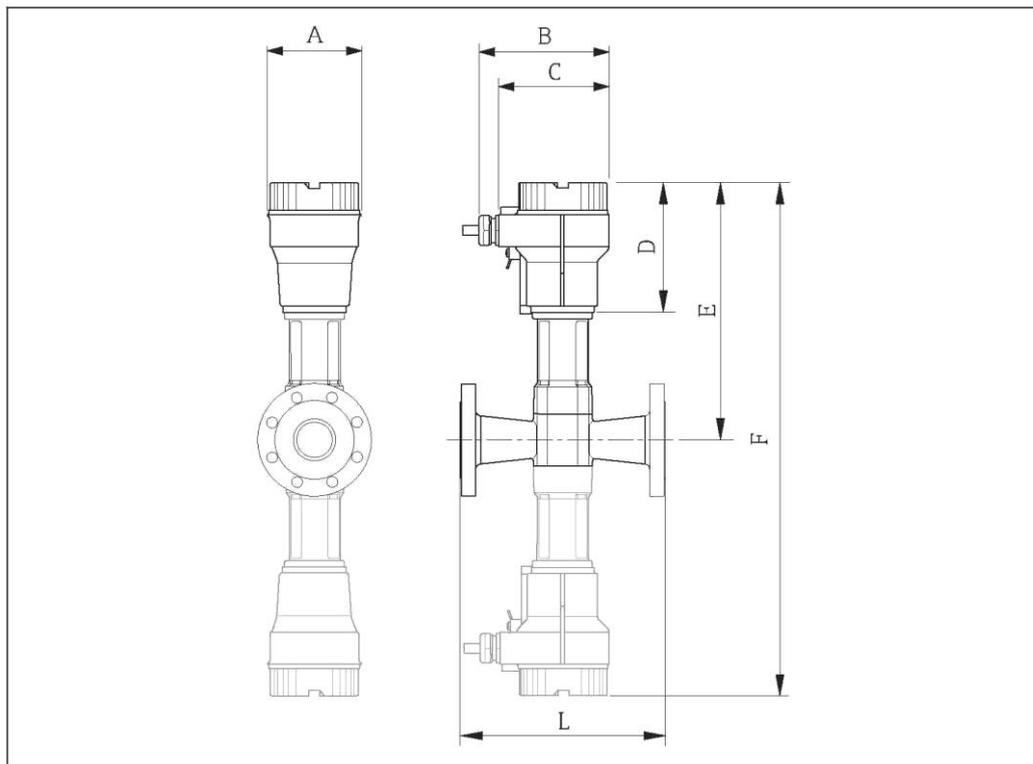
A ¹⁾ [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D ²⁾ [дюймы]	E [дюймы]	F [дюймы]	G ³⁾ [дюймы]	H [дюймы]
6,38	3,54	7,52	6,5	2,75	3,54	10,0	4,21

- 1) Для исполнения прибора без местного дисплея: из значений вычитается 0,28 дюйма
- 2) Для исполнения прибора с защитой от перенапряжения (OVP): к значениям прибавляется 0,31 дюйм
- 3) Для исполнения прибора без местного управления: из значений вычитается 0,39 дюйма

Раздельное исполнение сенсора

Код заказа для раздела "Корпус", опция J "GT20, раздельное исполнение, алюминиевое покрытие"; опция K "GT18, раздельное исполнение, 316L"

Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления



■ 23 Серая ломаная линия: вариант исполнения Dualsens

Размеры в единицах СИ

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	F [мм]	L [мм]
15	94,3	134,3	107,3	115,8	264,3	1)	2)
25	94,3	134,3	107,3	115,8	270,7	1)	2)
40	94,3	134,3	107,3	115,8	278,9	314,9	2)
50	94,3	134,3	107,3	115,8	285,6	328,4	2)
80	94,3	134,3	107,3	115,8	298,5	354,2	2)
100	94,3	134,3	107,3	115,8	310,4	378,0	2)
150	94,3	134,3	107,3	115,8	334,8	426,8	2)

1) Недоступно для варианта исполнения Dualsens

2) В зависимости от присоединения к процессу

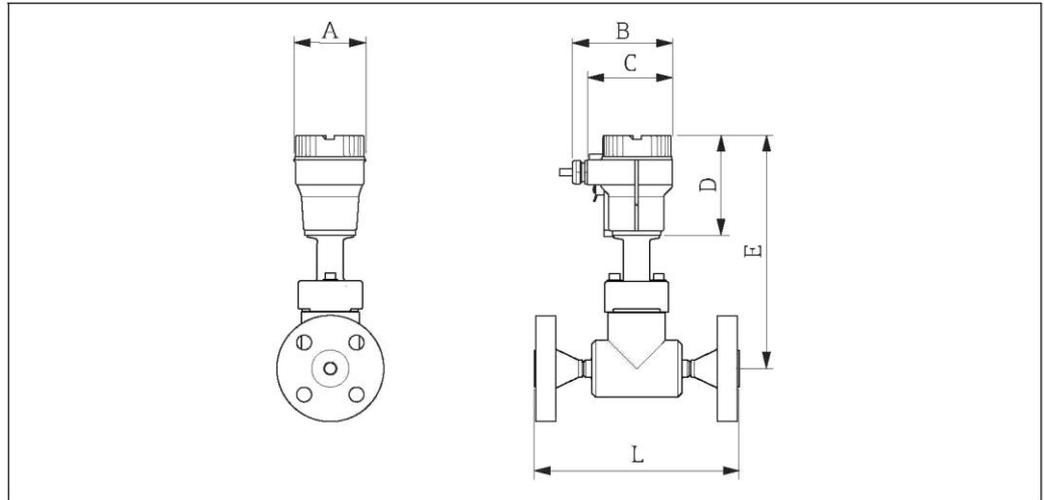
Размеры в американских единицах

DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	F [дюймы]	L [дюймы]
½	3,71	5,29	4,22	4,56	10,41	1)	2)
1	3,71	5,29	4,22	4,56	10,66	1)	2)
1½	3,71	5,29	4,22	4,56	10,98	12,40	2)
2	3,71	5,29	4,22	4,56	11,24	12,93	2)
3	3,71	5,29	4,22	4,56	11,75	13,94	2)

DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	F [дюймы]	L [дюймы]
4	3,71	5,29	4,22	4,56	12,22	14,88	²⁾
6	3,71	5,29	4,22	4,56	13,18	16,80	²⁾

- 1) Недоступно для варианта исполнения Dualsens
 2) В зависимости от присоединения к процессу

Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления



Размеры в единицах СИ

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
15	94,3	134,3	107,3	115,8	285,5	¹⁾
25	94,3	134,3	107,3	115,8	285,6	¹⁾
40	94,3	134,3	107,3	115,8	289,6	¹⁾
50	94,3	134,3	107,3	115,8	280,6	¹⁾
80	94,3	134,3	107,3	115,8	286,5	¹⁾
100	94,3	134,3	107,3	115,8	298,7	¹⁾
150	94,3	134,3	107,3	115,8	314,6	¹⁾

- 1) В зависимости от присоединения к процессу

Размеры в американских единицах

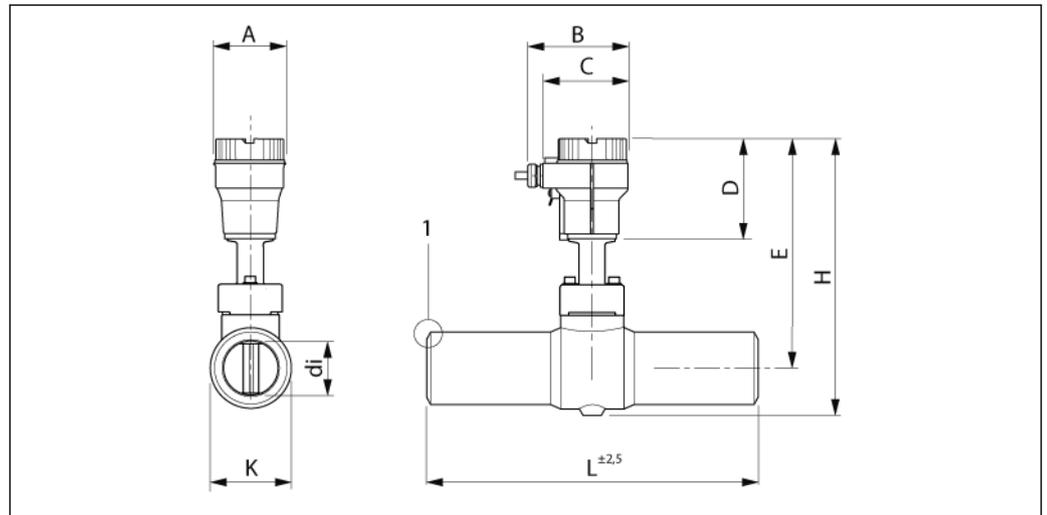
DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	L [дюймы]
½	3,71	5,29	4,22	4,56	11,24	¹⁾
1	3,71	5,29	4,22	4,56	11,24	¹⁾
1½	3,71	5,29	4,22	4,56	11,40	¹⁾
2	3,71	5,29	4,22	4,56	11,05	¹⁾
3	3,71	5,29	4,22	4,56	11,28	¹⁾

DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	L [дюймы]
4	3,71	5,29	4,22	4,56	11,76	1) ¹⁾
6	3,71	5,29	4,22	4,56	12,39	1) ¹⁾

1) В зависимости от присоединения к процессу

Исполнение со сваркой встык

Код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция A6B "ASME, класс 600...1500, форма 80, со сваркой встык"; опция D6B "DIN PN 250, со сваркой встык"



24 Единица измерения мм

1 Тип паза 22 в соответствии с DIN 2559

Размеры в единицах СИ

В соответствии с EN (DIN), PN 250: 1.4571 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D6B)									
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	H [мм]	L [мм]	K [мм]	di [мм]
15	94,3	134,3	107,3	115,8	285,5	318,8	248	76	14,0
25	94,3	134,3	107,3	115,8	285,6	317,8	248	76	24,3
40	94,3	134,3	107,3	115,8	289,6	321,8	278	76	38,1
50	94,3	134,3	107,3	115,8	280,6	312,8	288	76	47,7
80	94,3	134,3	107,3	115,8	286,5	350,8	325	107	73,7
100	94,3	134,3	107,3	115,8	298,7	375,8	394	133	97,3
150	94,3	134,3	107,3	115,8	314,6	416,5	566	181	131,6

В соответствии с ASME, класс 600...1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция A6B)									
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	H [мм]	L [мм]	K [мм]	di [мм]
15	94,3	134,3	107,3	115,8	285,5	318,8	248	76	14,0
25	94,3	134,3	107,3	115,8	285,6	317,8	248	76	24,3
40	94,3	134,3	107,3	115,8	289,6	321,8	278	76	38,1

В соответствии с ASME, класс 600...1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция А6В)									
DN	A	B	C	D	E	H	L	K	di
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
50	94,3	134,3	107,3	115,8	280,6	312,8	288	76	47,7
80	94,3	134,3	107,3	115,8	286,5	350,8	325	107	73,7
100	94,3	134,3	107,3	115,8	298,7	375,8	394	133	97,3
150	94,3	134,3	107,3	115,8	314,6	416,5	566	181	131,6

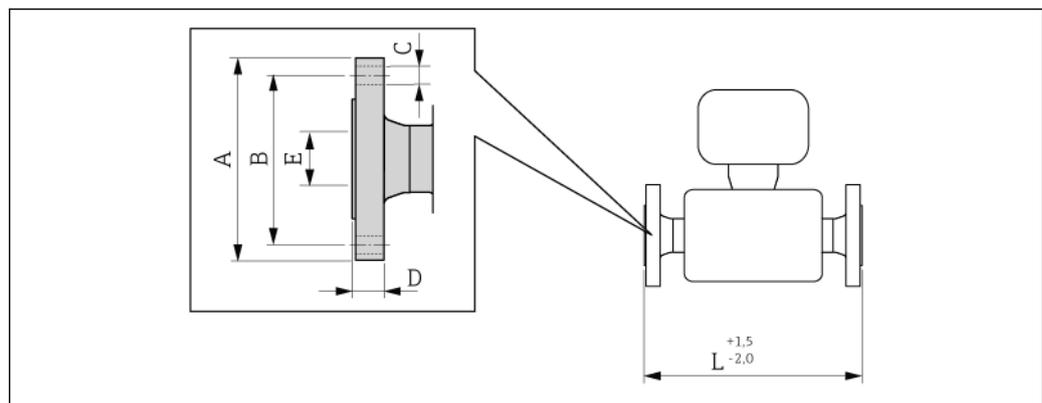
Размеры в американских единицах

В соответствии с ASME, класс 600...1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция А6В)									
DN	A	B	C	D	E	H	L	K	di
[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]
½	3,71	5,29	4,22	4,56	11,24	12,55	9,76	2,99	0,55
1	3,71	5,29	4,22	4,56	11,24	12,51	9,76	2,99	0,96
1½	3,71	5,29	4,22	4,56	11,40	12,67	10,94	2,99	1,50
2	3,71	5,29	4,22	4,56	11,05	12,31	11,34	2,99	1,88
3	3,71	5,29	4,22	4,56	11,28	13,81	12,80	4,21	2,90
4	3,71	5,29	4,22	4,56	11,76	14,80	15,51	5,24	3,83
6	3,71	5,29	4,22	4,56	12,39	16,40	22,28	7,13	5,18

Присоединения к процессу в единицах СИ

Фланцевые присоединения EN (DIN)

Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления



25 Единица измерения мм

Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501), PN 63: 1,4408 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D3W)						
Торец фланца в соответствии с: EN 1092-1, форма B2 (DIN 2526, форма E), Ra 1,6...3,2 мкм						
DN	A	B	∅ C	D	E	L
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
50	180	135	4 × 22	33	54,5	200
80	215	170	8 × 22	39	81,7	200

Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501), PN 63: 1,4408 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D3W) Торец фланца в соответствии с: EN 1092-1, форма B2 (DIN 2526, форма E), Ra 1,6...3,2 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	Ø C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
100	250	200	8 × 26	49	106,3	250
150	345	280	8 × 33	64	157,1	300

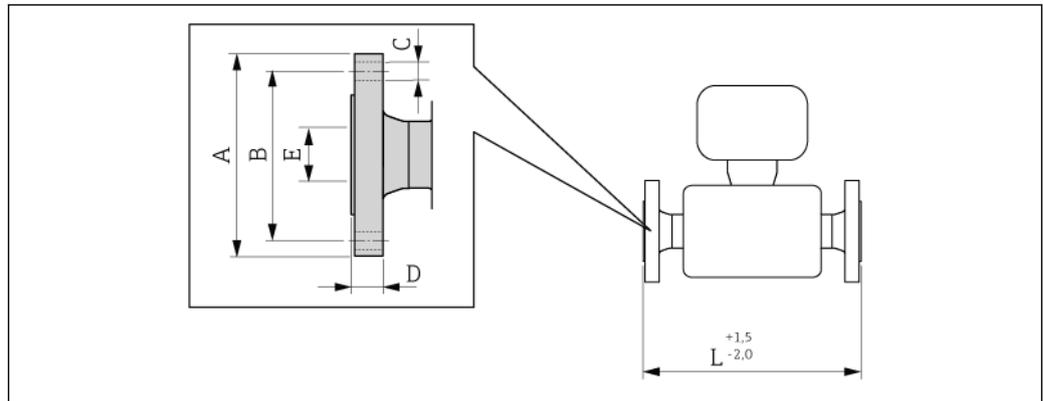
Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501), PN 100: 1.4408 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D4W) Торец фланца в соответствии с: EN 1092-1, форма B2 (DIN 2526, форма E), Ra 1,6...3,2 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	Ø C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
25 ¹⁾	140	100	4 × 18	27	28,5	200
40	170	125	4 × 22	31	42,5	200
50	195	145	4 × 26	33	53,9	200
80	230	180	8 × 26	39	80,9	200
100	265	210	8 × 30	49	104,3	250
150	355	290	12 × 33	64	154,1	300

1) Недоступно для варианта исполнения Dualsens

Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501/DIN 2526E), PN 160: 1.4408 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D5W) Торец фланца в соответствии с: EN 1092-1- B2 (DIN 2501, форма E), Ra 1,6...3,2 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	Ø C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
15 ¹⁾	105	75	4 × 14	23	17,3	200
25 ¹⁾	140	100	4 × 18	27	27,9	200
40	170	125	4 × 22	31	41,1	200
50	195	145	4 × 26	33	52,3	200
80	230	180	8 × 26	39	76,3	200
100	265	210	8 × 30	49	98,3	250
150	355	290	12 × 33	64	146,3	300

1) Недоступно для варианта исполнения Dualsens

Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления



26 Единица измерения мм

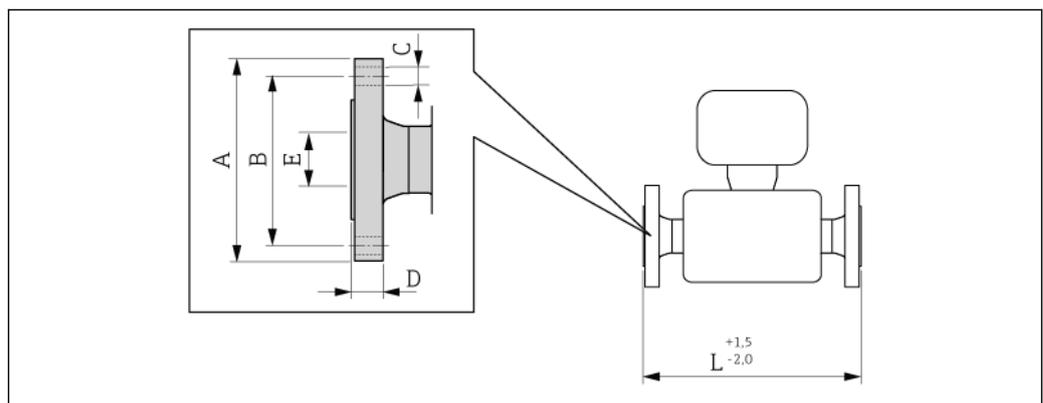
Фланец в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501), PN 250: 1.4571 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция D6W)

Торец фланца в соответствии с: DIN 2526, форма E, Ra 1,6...3,2 мкм

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	Ø C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
15	130	90	4 × 18	26	16,1	248
25	150	105	4 × 22	28	26,5	248
40	185	135	4 × 26	34	38,1	278
50	200	150	8 × 26	38	47,7	288
80	255	200	8 × 30	46	79,6	325
100	300	235	8 × 33	54	98,6	394
150	390	320	12 × 36	68	142,8	566

Фланцевые присоединения ASME B16.5

Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления

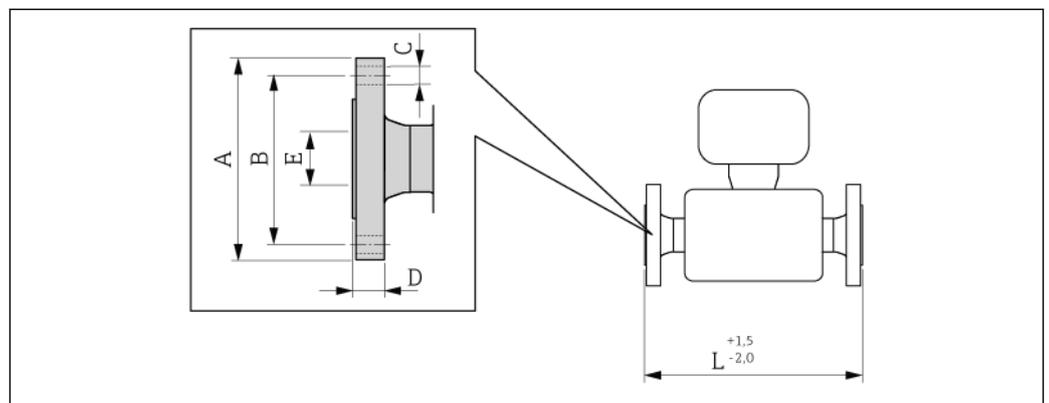


27 Единица измерения мм

Фланец в соответствии с ASME B16.5, класс 600/форма 80: 1.4408 (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция ACS) Шероховатость поверхности (фланец): ASME B16.5, Ra 3,2...6,3 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	Ø C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
15 ¹⁾	95,3	66,5	4 × 15,7	23	13,9	200
25 ¹⁾	124,0	88,9	4 × 19,1	27	24,3	200
40	155,4	114,3	4 × 22,4	31	38,1	200
50	165,1	127,0	8 × 19,1	33	49,2	200
80	209,6	168,1	8 × 22,4	39	73,7	200
100	273,1	215,9	8 × 25,4	49	97,0	250
150	355,6	292,1	12 × 28,4	64	146,3	300

1) Недоступно для варианта исполнения Dualsens

Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления



28 Единица измерения мм

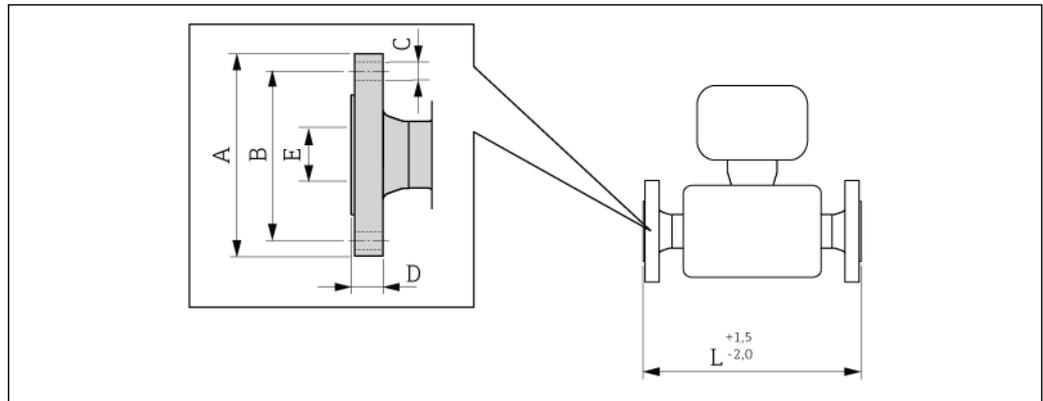
Фланец в соответствии с ASME B16.5, класс 900/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция ADS) Шероховатость поверхности (фланец): ASME B16.5, Ra 3,2...6,3 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	Ø C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
80	241,3	190,5	8 × 25,4	38,1	73,7	349
100	292,1	234,9	8 × 31,7	44,4	97,3	408
150	381,0	317,5	12 × 31,7	55,6	131,8	538

Фланец в соответствии с ASME B16.5, класс 1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция AES) Шероховатость поверхности (фланец): ASME B16.5, Ra 3,2...6,3 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	Ø C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
15	120,6	82,5	4 × 22,3	22,3	14,0	262,0
25	149,3	101,6	4 × 25,4	28,4	24,3	287,7
40	177,8	123,9	4 × 28,4	31,7	38,1	305,8
50	215,9	165,1	8 × 25,4	38,1	49,3	344,0

Фланец в соответствии с ASME B16.5, класс 1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция AES)						
Шероховатость поверхности (фланец): ASME B16.5, Ra 3,2...6,3 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	∅ C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
80	266,7	203,2	8 × 31,7	47,7	73,7	380,4
100	311,1	241,3	8 × 35,0	53,8	97,3	427,0
150	393,7	317,5	12 × 38,1	82,5	146,3	602,0

Фланцевые присоединения JIS

Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления



29 Единица измерения мм

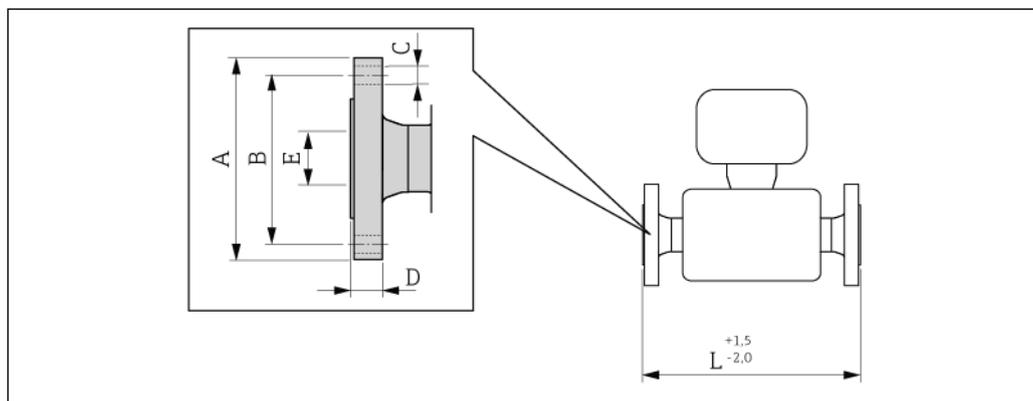
Фланец в соответствии с JIS B2220, 40K/форма 80: 1.4408 (CF3M) (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция NGS)						
Шероховатость поверхности (фланец): JIS B2220, Ra 3,2...6,3 мкм						
DN [мм]	A [мм]	B [мм]	∅ C [мм]	D [мм]	E [мм]	L [мм]
15 ¹⁾	115	80	4 × 19	23	13,9	200
25 ¹⁾	130	95	4 × 19	27	24,3	200
40	160	120	4 × 23	31	38,1	200
50	165	130	8 × 19	33	49,2	200
80	210	170	8 × 23	39	73,7	200
100	240	205	8 × 25	49	97,0	250
150	325	295	12 × 27	64	146,6	300

1) Недоступно для варианта исполнения Dualsens

Присоединения к процессу в американских единицах измерения

Фланцевые присоединения ASME B16.5

Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления



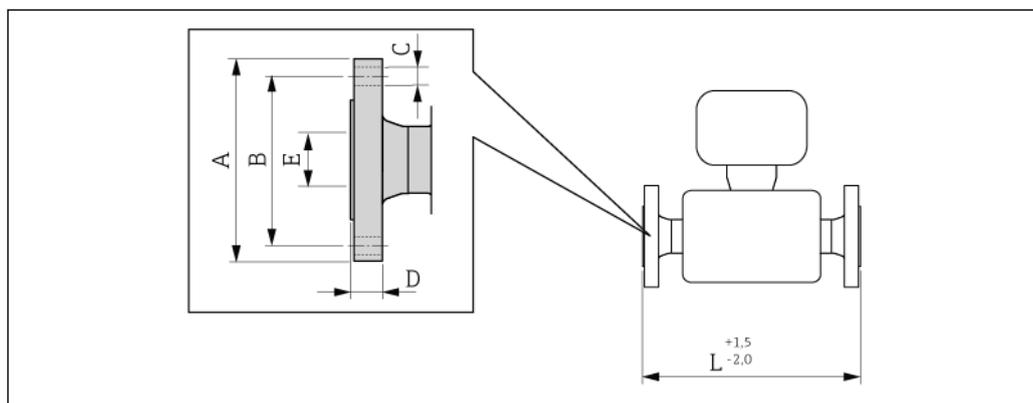
30 Единица измерения мм

Фланец в соответствии с ASME B16.5, класс 600/форма 80: CF3M (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция ACS) Шероховатость поверхности (фланец): ASME B16.5, Ra 125...250 мкдюймов

DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	∅ C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	L [дюймы]
½ ¹⁾	3,75	2,62	4 × 0,62	0,91	0,55	7,88
1 ¹⁾	4,89	3,5	4 × 0,75	1,06	0,96	7,88
1½	6,12	4,5	4 × 0,88	1,22	1,50	7,88
2	6,50	5	8 × 0,75	1,30	1,94	7,88
3	8,26	6,62	8 × 0,88	1,54	2,90	7,88
4	10,76	8,5	8 × 1	1,93	3,82	9,85
6	14,01	11,5	12 × 1,12	2,52	5,76	11,82

1) Недоступно для варианта исполнения Dualsens

Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления



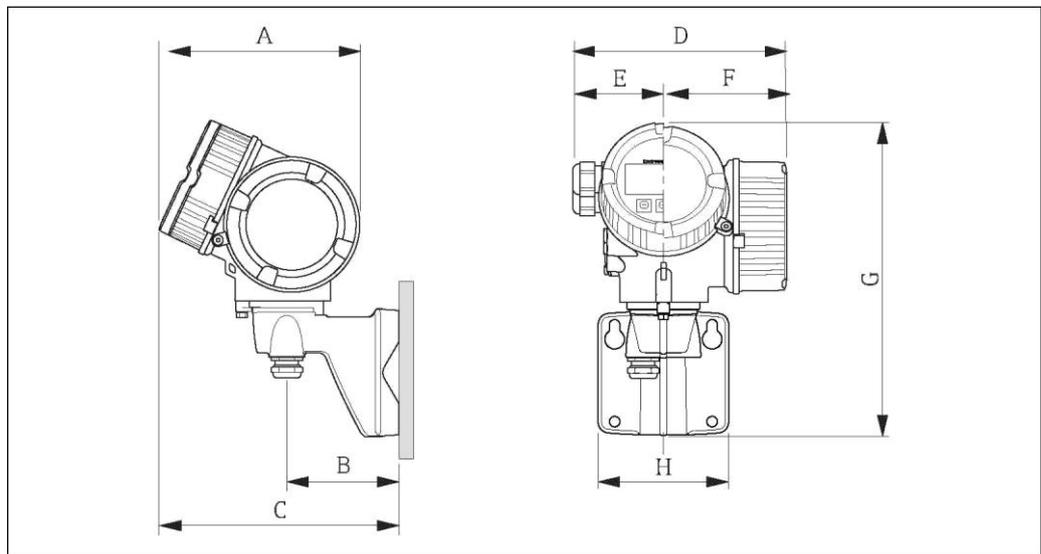
31 Единица измерения мм

Фланец в соответствии с ASME B16.5, класс 900/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция ADS) Шероховатость поверхности (фланец): ASME B16.5, Ra 125...250 мкдюймов						
DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	∅ C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	L [дюймы]
3	9,51	7,5	8 × 1	1,50	2,90	13,75
4	11,51	9,25	8 × 1,25	1,75	3,83	16,08
6	15,01	12,5	12 × 1,25	2,19	5,19	21,20

Фланец в соответствии с ASME B16.5, класс 1500/форма 80: F316/F316L (код заказа для раздела "Присоединение к процессу", опция AES) Шероховатость поверхности (фланец): ASME B16.5, Ra 125...250 мкдюймов						
DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	∅ C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	L [дюймы]
½	4,75	3,25	4 × 0,88	0,88	0,55	10,32
1	5,88	4	4 × 1	1,12	0,96	11,34
1½	7,01	4,88	4 × 1,12	1,25	1,50	12,05
2	8,51	6,5	8 × 1	1,50	1,94	13,55
3	10,51	8	8 × 1,25	1,88	2,90	14,99
4	12,26	9,5	8 × 1,38	2,12	3,83	16,82
6	15,51	12,5	12 × 1,5	3,25	5,76	23,72

Раздельное исполнение преобразователя

Код заказа для раздела "Корпус", опция J "GT20, раздельное исполнение, алюминиевое покрытие"; опция K "GT18, раздельное исполнение, 316L"



Размеры в единицах СИ

A ¹⁾ [мм]	B [мм]	C ¹⁾ [мм]	D ²⁾ [мм]	E [мм]	F ²⁾ [мм]	G ³⁾ [мм]	H [мм]
162	90	191	165	75	90	254	107

- 1) Для исполнения без местного дисплея: из значений вычитается 7 мм
- 2) Для исполнения с защитой от перенапряжения (OVP): к значениям прибавляется 8 мм
- 3) Для исполнения без местного управления: из значений вычитается 10 мм

Размеры в американских единицах

A 1) [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D 2) [дюймы]	E [дюймы]	F [дюймы]	G 3) [дюймы]	H [дюймы]
6,38	3,54	7,52	6,5	2,75	3,54	10,0	4,21

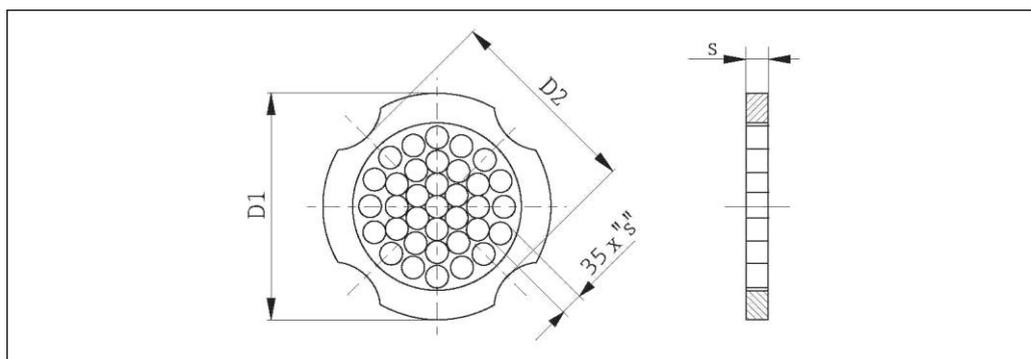
- 1) Для исполнения прибора без местного дисплея: из значений вычитается 0,28 дюйма
- 2) Для исполнения прибора с защитой от перенапряжения (OVP): к значениям прибавляется 0,31 дюйм
- 3) Для исполнения прибора без местного управления: из значений вычитается 0,39 дюйма

Аксессуары

Стабилизатор потока

Код заказа для раздела "Установленные аксессуары", опция PF "Стабилизатор потока"

(в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501))



Размеры в единицах СИ

DN [мм]	Номинальное давление	Центровочный диаметр [мм]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [мм]
15	PN 63	64,3	D1	2,0
25	PN 63	85,3	D1	3,5
40	PN 63	106,3	D1	5,3
50	PN 63	116,3	D1	6,8
80	PN 63	151,3	D1	10,1
100	PN 63	176,5	D2	13,3
150	PN 63	252,0	D1	20,0

- 1) Стабилизатор потока устанавливается по наружному диаметру между болтами.
- 2) Стабилизатор потока устанавливается по углублениям между болтами.

DN [мм]	Номинальное давление	Центровочный диаметр [мм]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [мм]
15	40 К	66,3	D1	2,0
25	40 К	81,3	D1	3,5
40	40 К	102,3	D1	5,3
50	40 К	116,3	D1	6,8
80	40 К	151,3	D1	10,1
100	40 К	175,3	D1	13,3
150	40 К	252,0	D1	20,0

1) Стабилизатор потока устанавливается по наружному диаметру между болтами.

2) Стабилизатор потока устанавливается по углублениям между болтами.

Вес

Компактное исполнение

Данные веса:

- С транзиттером:
 - Код заказа для раздела "Корпус", опция С: 1,8 кг
 - Код заказа для раздела "Корпус", опция В: 4,5 кг
- Без упаковочного материала

Вес (единицы СИ)

Все значения (вес) относятся к приборам с фланцами EN (DIN), PN 250. Вес указан в [кг].

DN [мм]	Вес [кг]	
	Код заказа для раздела "Корпус", опция С Алюминиевое покрытие	Код заказа для раздела "Корпус", опция В 316L
15	15,1	17,8
25	16,1	18,8
40	21,1	23,8
50	23,1	2..8
80	41,1	43,8
100	64,1	66,8
150	152,1	154,8

Вес (американские единицы)

Все значения (вес) относятся к приборам с фланцами ASME B16.5, класс 1500/форма 80 (фланцы) Вес указан в [фунтах]

DN [дюймы]	Вес [фунты]	
	Код заказа для раздела "Корпус", опция С Алюминиевое покрытие	Код заказа для раздела "Корпус", опция В 316L
½	29,0	34,9
1	37,8	43,7
1½	44,4	50,3
2	66,5	72,4
3	108,3	114,3
4	156,8	162,8
6	381,7	387,7

Раздельное исполнение преобразователя*Настенный корпус*

Зависит от материала настенного корпуса:

- Алюминий AlSi 10Mg: 2,4 кг
- Нержавеющая сталь 1.4404 (316L); 6,0 кг

Раздельное исполнение сенсора

Данные веса:

- С корпусом соединительного отсека:
 - 0,8 кг
 - 2,0 кг
- Без соединительного кабеля
- Без упаковочного материала

Вес (единицы СИ)

Все значения (вес) относятся к приборам с фланцами EN (DIN), PN 250. Вес указан в [кг].

DN [мм]	Вес [кг]	
	Код заказа для раздела "Корпус", опция С Алюминиевое покрытие	Код заказа для раздела "Корпус", опция В 316L
15	14,1	15,3
25	15,1	16,3
40	20,1	21,3
50	22,1	23,3
80	40,1	41,3
100	63,1	64,3
150	151,1	152,3

Вес (американские единицы)

Все значения (вес) относятся к приборам с фланцами ASME B16.5, класс 1500/форма 80 (фланцы) Вес указан в [фунтах]

DN [дюймы]	Вес [фунты]	
	Код заказа для раздела "Корпус", опция С Алюминиевое покрытие	Код заказа для раздела "Корпус", опция В 316L
½	26,6	29,4
1	35,4	38,2
1½	42,0	44,8
2	64,1	66,8
3	105,9	108,7
4	154,5	157,2
6	379,3	382,1

Аксессуары*Стабилизатор потока**Вес (единицы СИ)*

DN ¹⁾ [мм]	Номинальное давление	Вес [кг]
15	PN 63	0,05
25	PN 63	0,2
40	PN 63	0,4
50	PN 63	0,6
80	PN 63	1,4
100	PN 63	2,4
150	PN 63	7,8

1) EN (DIN)

DN ¹⁾ [мм]	Номинальное давление	Вес [кг]
15	40K	0,06
25	40K	0,1
40	40K	0,3
50	40K	0,5
80	40K	1,3
100	40K	2,1
150	40K	6,2

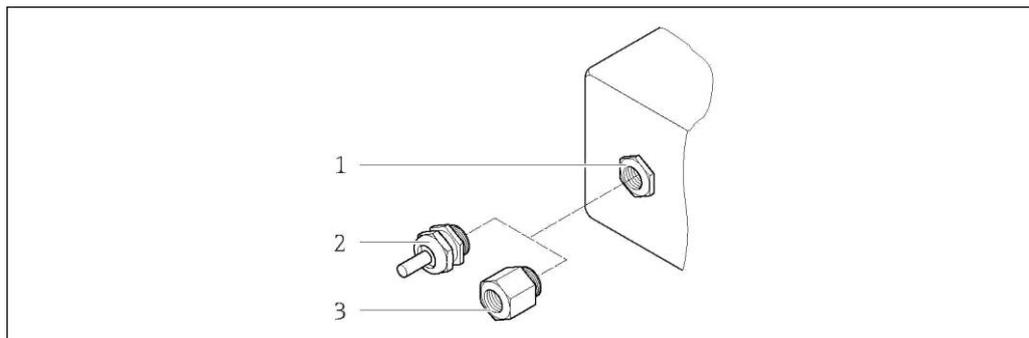
1) JIS

Материалы**Корпус трансмиттера****Компактное исполнение**

- Код заказа для раздела "Корпус", опция С: "Компактное исполнение, алюминиевое покрытие":
Алюминиевое покрытие AlSi10Mg
- Код заказа для раздела "Корпус", опция В "Компактное исполнение, нержавеющая сталь":
Для максимальной коррозионной стойкости: нержавеющая сталь 1.4404 (316L)

Раздельное исполнение

- Код заказа для раздела "Корпус", опция J: "Раздельное исполнение, алюминиевое покрытие":
Алюминиевое покрытие AlSi10Mg
- Код заказа для раздела "Корпус", опция К: "Раздельное исполнение, нержавеющая сталь":
Для максимальной коррозионной стойкости: нержавеющая сталь 1.4404 (316L)

Кабельные вводы/кабельные уплотнители

■ 32 Доступные кабельные входы/кабельные уплотнители

- 1 Кабельный вход в корпусе трансмиттера, настенный корпус или корпус клеммного отсека с внутренней резьбой M20 × 1,5
 2 Кабельный вход M20 × 1,5
 3 Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½" или NPT ½"

Код заказа для раздела "Корпус", опция В "Компактное исполнение, нержавеющая сталь", опция К "Раздельное исполнение, нержавеющая сталь"

Кабельный вход/кабельный ввод	Тип защиты	Материал
Кабельный ввод M20 x 1,5	<ul style="list-style-type: none"> ■ Для безопасных зон ■ Ex ia ■ Ex ic ■ Ex nA ■ Ex tb 	Нержавеющая сталь 1,4404
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½"	Для взрывозащищенного исполнения и исполнения для безопасных зон (кроме CSA Ex d/XP)	Нержавеющая сталь 1.4404 (316L)
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой NPT ½"	Для взрывозащищенного исполнения и исполнения для безопасных зон	

Код заказа для раздела "Корпус", опция С "Компактное исполнение, алюминиевое покрытие", опция J "Раздельное исполнение, алюминиевое покрытие"

Кабельный вход/кабельный ввод	Тип защиты	Материал
Кабельный ввод M20 × 1,5	<ul style="list-style-type: none"> ■ Для безопасных зон ■ Ex ia ■ Ex ic 	Пластик
	Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½"	Никелированная латунь
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой NPT ½"	Для взрывозащищенного исполнения и исполнения для безопасных зон (кроме CSA Ex d/XP)	Никелированная латунь
Резьба NPT ½", с переходником	Для взрывозащищенного исполнения и исполнения для безопасных зон	

Соединительный кабель для раздельного исполнения:

- Стандартный кабель: кабель PVC, экранированный медью
- Усиленный кабель: Кабель ПВХ с медной оплеткой и дополнительной рубашкой из стального провода

Корпус сенсора

- Алюминиевое покрытие AlSi10Mg
- Нержавеющая сталь, 1.4408 (CF3M) в соответствии с NACE MR0175-2003 и MR0103-2003

Измерительные трубы**Номинальное давление до PN 160, класс 600 и JIS 40K:**

Нержавеющая литая сталь, 1.4408 (CF3M) в соответствии с AD2000 (для AD2000 диапазон температур ограничен до -10...+400 °C) и в соответствии с NACE MR0175-2003 и MR0103-2003

Номинальные давления PN 250, класс 900...1500 и исполнение со сваркой встык:

Нержавеющая сталь, 1.4571, аналогично 316Ti, вариант с NACE доступен по запросу

Сенсор DSC**Номинальное давление до PN 63/100/160, класс 600 и JIS 40K:**

Компоненты, контактирующие с продуктом (с маркировкой "wet" на фланце сенсора DSC):
UNS N07718, аналогично сплаву Alloy 718/2.4668, соответствует NACE MR0175-2003 и MR0103-2003

Компоненты, не контактирующие с продуктом:

- Нержавеющая сталь 1.4301 (304)
- Код заказа для раздела "Исполнение сенсора", опция CD "Жесткие условия процесса, сенсор DSC, компоненты сенсора из сплава Alloy C22":
Сенсор из сплава Alloy C22: UNS N06022, аналогично сплаву Alloy C22/2.4602, соответствует NACE MR0175-2003 и MR0103-2003

Номинальное давление до PN 250, класс 900/1500:

- ■ Компоненты, контактирующие с продуктом (с маркировкой "wet" на фланце сенсора DSC):
Титан, группа 5, аналогично 3.7165
- ■ Компоненты, не контактирующие с продуктом:
Нержавеющая сталь 1.4301 (304)

Присоединения к процессу**Номинальное давление до PN 63/100/160, класс 600 и JIS 40K:**

Нержавеющая литая сталь, несколько сертификатов, 1.4408 (CF3M)

Номинальное давление до PN 250:

Нержавеющая сталь, 1.4571, аналогично F316 Ti

Номинальное давление Класс 900/1500:

Нержавеющая сталь, F316/F316L, аналогично 1.4404



Список всех имеющихся присоединений к процессу (→ 72)

Уплотнения*Исполнение для эксплуатации в среде высокого давления*

- Графит (стандарт)
Номинальное давление PN 63...160, класс 600, JIS 40K: Sigraflex Hochdruck™ с армированием гладким листом нержавеющей стали 316/316L (сертификация BAM для работы с кислородом, соответствует стандартам качества TA Luft (закон "О защите от вредных выбросов в окружающую среду", Германия)
- FPM (Viton)
- Kalrez 6375
- Gylon 3504 (сертификация BAM по работе с кислородом, соответствует стандартам качества TA Luft (закон "О защите от вредных выбросов в окружающую среду", Германия)

Исполнение для эксплуатации в среде сверхвысокого давления

Графит (стандарт)

Номинальные давления PN 250, класс 900...1500: Grafoil, армирован вставкой из перфорированной нержавеющей стали 1.4404 (316/316L)

Опора корпуса

Нержавеющая сталь 1.4408 (CF3M)

Аксессуары

Защитный козырек от негативных погодных условий

Нержавеющая сталь 1.4301

Стабилизатор потока

Нержавеющая сталь, несколько сертификатов, 1.4404 (316, 316L), в соответствии с NACE MR0175-2003 и MR0103-2003

- Присоединения к процессу**
- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - ASME B16.5
 - JIS B2220

 Информация о материалах соединений к процессу

Управление**Принцип управления****Структура меню с ориентацией на оператора для выполнения пользовательских задач**

- Ввод в эксплуатацию
- Управление
- Диагностика
- Уровень эксперта

Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию

- Интуитивное меню для настройки прибора в соответствии с областью применения (с помощью мастера быстрой настройки)
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров

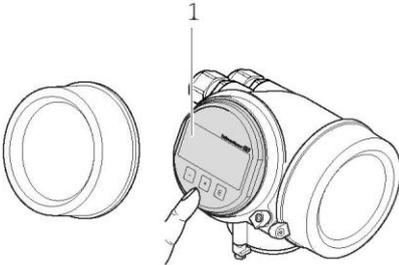
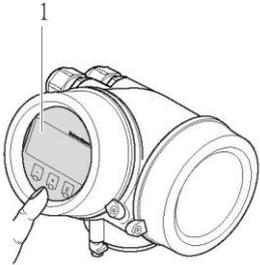
Надежное управление

- Управление возможно на следующих языках:
 - С использованием местного дисплея: английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, голландский, португальский, польский, русский, шведский, турецкий, китайский, японский, корейский, индонезийский, вьетнамский, чешский
 - С помощью управляющей программы "FieldCare": английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, китайский, японский
- Универсальный принцип управления прибором и управляющими устройствами
- При замене электронного модуля настройки прибора сохраняются на встроенном устройстве памяти (HistoROM), которое содержит данные процесса и измерительного прибора, а также журнал событий. Повторная настройка не требуется.

Эффективная диагностика для расширения возможностей измерения

- С мерами по устранению неисправностей можно ознакомиться с помощью прибора и управляющих программ
- Различные возможности моделирования, журнал происходящих событий и дополнительные функции линейной записи

Местное управление**С использованием модуля дисплея**

Код заказа для раздела "Дисплей; управление", опция С "SD02"	Код заказа для раздела "Дисплей; управление", опция Е "SD03"
	
1 Управление с помощью кнопок	1 Сенсорное управление

Элементы дисплея

- 4-строчный дисплей
- С кодом заказа для раздела "Дисплей; управление", опция Е: Белая фоновая подсветка. В случае неисправности прибора включается красная подсветка.
- Возможности настройки формата индикации измеряемых переменных и переменных состояния в соответствии с требованиями пользователя

- Допустимая температура окружающей среды для дисплея: -20...+60 °C
При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

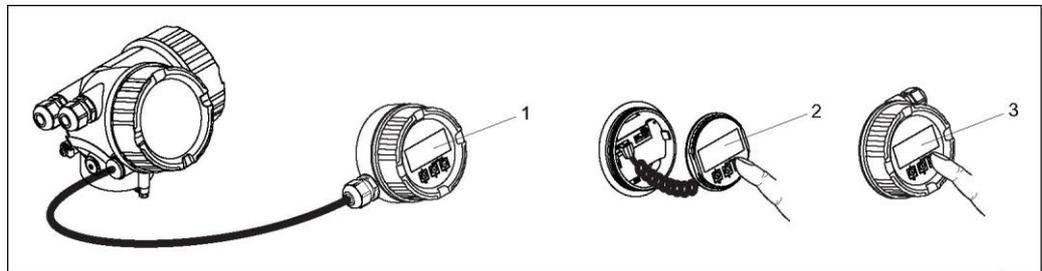
Элементы управления

- С кодом заказа для "Дисплей; управление", опция С:
Местное управление с помощью трех кнопок: ⊕, ⊖, ⊞
- С кодом заказа для раздела "Дисплей; управление", опция Е:
Внешнее управление с помощью сенсорного экрана; 3 оптические кнопки: ⊕, ⊖, ⊞
- Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов

Дополнительные функции

- Резервное копирование данных
Конфигурацию прибора можно сохранить в модуле дисплея.
- Функция сравнения данных
Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную в модуле дисплея, с существующей конфигурацией.
- Функция передачи данных
Посредством модуля дисплея можно перенести конфигурацию трансмиттера на другой прибор.

Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50

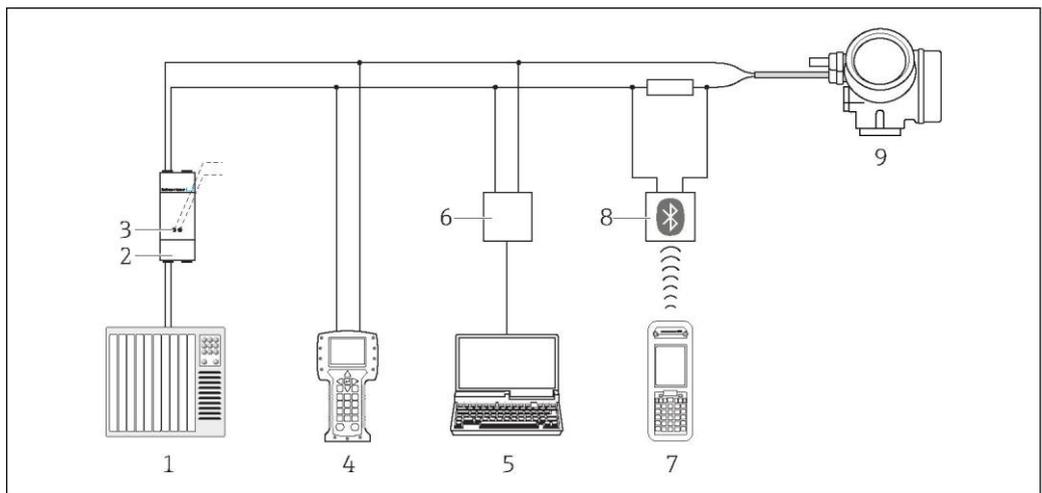


33 Управление с помощью FHX50

- 1 Корпус выносного дисплея и модуля управления FHX50
- 2 Дисплей и модуль управления SD02 с нажимными кнопками; для управления необходимо открыть крышку
- 3 Дисплей и модуль управления SD03 с оптическими кнопками; управление может осуществляться через стеклянную крышку

Дистанционное управление

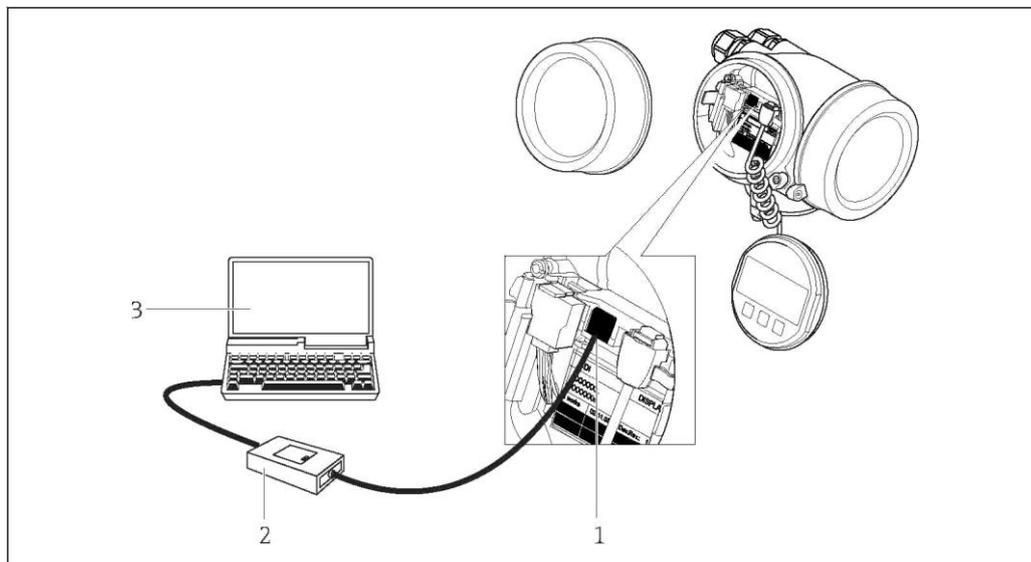
По протоколу HART



34 Варианты дистанционного управления по протоколу HART

- 1 Система управления (например, PLC)
- 2 Блок питания трансмиттера, например RN22 1N (с резистором связи)
- 3 Подключение для Comtibox FXA195 и Field Communicator 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Компьютер с управляющим ПИО (например FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Comtibox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350 или SFX370
- 8 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 9 Трансмиттер

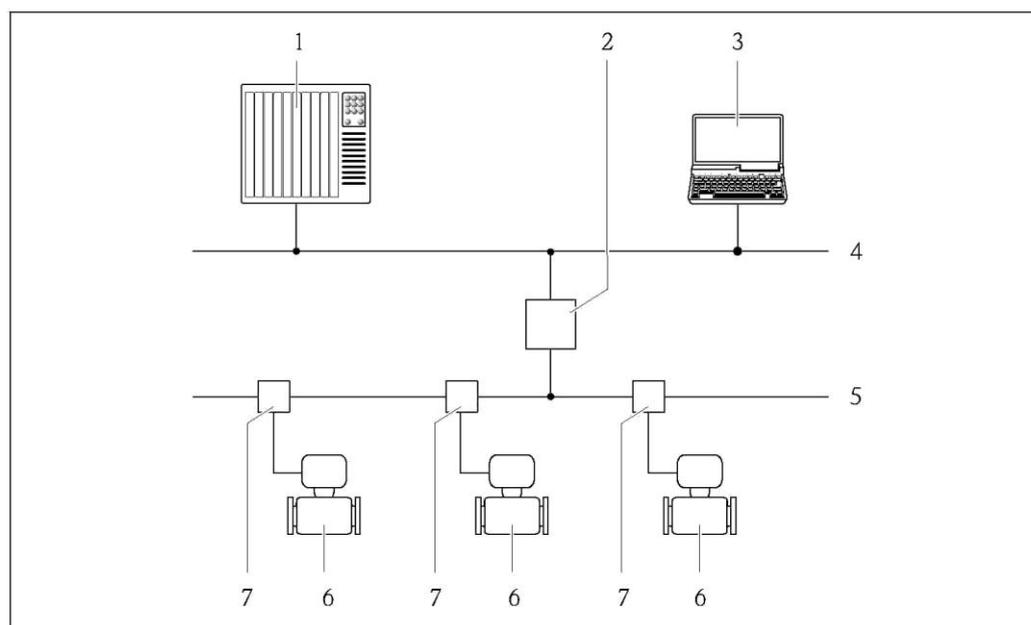
Через сервисный интерфейс (CDI)



- 1 Сервисный интерфейс (CDI = Common Data Interface, единый интерфейс данных Endress+Hauser) измерительного прибора
- 2 Соплибоx FXA291
- 3 Компьютер с управляющей программой "FieldCare" и COM DTM "CDI Communication FXA291"

Посредством сети PROFIBUS PA

Данный интерфейс связи представлен в следующем исполнении прибора:
Код заказа выходного сигнала, опция G: PROFIBUS PA



- 1 Система автоматизации
- 2 Распределитель PROFIBUS DP/PA
- 3 Компьютер с адаптером сети PROFIBUS
- 4 Сеть PROFIBUS DP
- 5 Сеть PROFIBUS PA
- 6 Измерительный прибор
- 7 Распределительная коробка

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE

Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Эти требования перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами.

Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

Знак "С-Tick"

Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (АСМА).

Сертификаты по взрывозащищенному исполнению

Прибор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах; соответствующие правила техники безопасности приведены в отдельном документе "Правила техники безопасности" (XA). Ссылка на этот документ указана на заводской табличке.

 Для получения отдельной документации по взрывозащищенному исполнению (XA), в которой содержатся все соответствующие данные по взрывозащите, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

ATEX, IECEx

В настоящее время доступны следующие исполнения для использования в опасных зонах:

Ex d

Категория	Тип защиты
II2G/зона 1	Ex d[ia] IIC T6...T1
II1/2G/зона 0/1	Ex d[ia] IIC T6...T1

Ex ia

Категория	Тип защиты
II2G/зона 1	Ex ia IIC T6...T1
II1G/зона 0	Ex ia IIC T6...T1
II1/2G/зона 0/1	Ex ia IIC T6...T1

Ex ic

Категория	Тип защиты
II3G/зона 2	Ex ic IIC T6...T1
II1/3G/зона 0/2	Ex ic[ia] IIC T6...T1

Ex nA

Категория	Тип защиты
II3G/зона 2	Ex nA IIC T6...T1

Ex tb

Категория	Тип защиты
II2D/зона 21	Ex tb IIC Txxx

cCSAus

В настоящее время доступны следующие исполнения для использования в опасных зонах:

XP

Категория	Тип защиты
Класс I, II, III, раздел 1, группы A-G	XP (Ex d, взрывонепроницаемое исполнение)

IS

Категория	Тип защиты
Класс I, II, III, раздел 1, группы A-G	IS (Ex i, искробезопасное исполнение)

NI

Категория	Тип защиты
Класс I, раздел 2, группы ABCD	NI (исполнение без стимулирования), NIFW-параметр*

*= параметр объекта и NIFW-параметр согласно контрольным чертежам

NEPSI

В настоящее время доступны следующие исполнения для использования в опасных зонах:

Ex d

Категория	Тип защиты
Зона 1	Ex d[ia] IIC T1 ~ T6 Ex d[ia Ga] IIC T1 ~ T6
Зона 0/1	Ex d[ia] IIC T1 ~ T6 DIP A21 Ex d[ia Ga] IIC T1 ~ T6 DIP A21

Ex ia

Категория	Тип защиты
Зона 1	Ex ia IIC T1 ~ T6
Зона 0/1	Ex ia IIC T1 ~ T6 DIP A21

Ex ic

Категория	Тип защиты
IIЗG/зона 2	Ex ic IIC T1 ~ T6
II1/ЗG/зона 0/2	Ex ic[ia Ga] IIC T1 ~ T6

Ex nA

Категория	Тип защиты
Зона 2	Ex nA IIC T1 ~ T6 Ex nA[ia Ga] IIC T1 ~ T6

INMETRO

В настоящее время доступны следующие исполнения для использования в опасных зонах:

Ex d

Категория	Тип защиты
-	Ex d[ia] IIC T6...T1

Ex ia

Категория	Тип защиты
-	Ex ia IIC T6...T1

Ex nA

Категория	Тип защиты
-	Ex nA IIC T6...T1 Ex nA[ia Ga] IIC T6...T1

Функциональная безопасность

Данный измерительный прибор может использоваться в системах контроля расхода (мин., макс. значения, диапазон) версий до SIL 2 (одноканальная архитектура) и SIL 3 (многоканальная архитектура с однородным резервированием) и прошел независимую оценку и сертификацию TÜV в соответствии с IEC 61508.

Возможны следующие типы контроля на оборудовании для обеспечения безопасности:
Объемный расход

 Руководство по функциональной безопасности с информацией о приборе SIL (→  82)

Сертификация PROFIBUS**Интерфейс PROFIBUS**

Измерительный прибор сертифицирован и зарегистрирован организацией пользователей PROFIBUS (PNO). Измерительная система соответствует всем требованиям следующих спецификаций:

- Сертификат в соответствии с PROFIBUS PA, профиль 3.02
- Прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость)

Директива по оборудованию, работающему под давлением

- Наличие на заводской табличке сенсора маркировки PED/G1/x (x = категория) указывает на то, что Endress+Hauser подтверждает его соответствие базовым требованиям по безопасности в Приложении I Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС.
- Приборы с такой маркировкой (PED) подходят для работы со следующими типами продуктов: Продукты групп 1 и 2 при давлении пара выше или ниже или равно 0,5 бар
- Приборы без такой маркировки (PED) разработаны и изготовлены в соответствии с передовой инженерно-технической практикой. Они соответствуют требованиям статьи 3, раздела 3 Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС. Область их применения представлена в таблицах 6–9 в Приложении II Директивы по оборудованию, работающему под давлением.

Другие стандарты и рекомендации

- EN 60529
Степень защиты корпуса (код IP)
- DIN ISO 13359
Измерение расхода проводящей жидкости в водоводах замкнутого поперечного сечения – фланцевые электромагнитные расходомеры – общая длина
- EN 61010-1
"Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"
- IEC/EN 61326
Излучение в соответствии с требованиями класса А. Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR NE 21
"Электромагнитная совместимость (ЭМС) 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 аварийного сигнала цифровых трансмиттеров с аналоговым выходным сигналом
- NAMUR NE 53
"Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровыми блоками электронного модуля"
- NAMUR NE 105
"Спецификация по интеграции устройств Fieldbus 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"
- ASME BPVC, часть VIII, раздел 1
Правила построения корпусов высокого давления

Размещение заказа

Подробную информацию о формировании заказа можно получить из следующих источников:

- Модуль конфигурации изделия "Product Configurator" на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → Select country (Выбор страны) → Instruments (Приборы) → Select device (Выбор прибора) → Product page function (Страница прибора): функция "Configure this product" (Конфигурация прибора)
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide



Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации приборов

- Самая актуальная информация о конфигурациях
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод информации, зависящей от точки измерения, такой как диапазон отображаемой величины или язык управления.
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическая генерация кода заказа и преобразование в формат PDF или Excel
- Возможность направлять заказ непосредственно в интернет-магазин Endress+Hauser

Пакеты для конкретных областей применения

Доступны различные пакеты приложений для расширения функциональности прибора. Такие пакеты могут потребовать применения специальных мер безопасности или выполнения требований, специфичных для приложений.

Пакеты для областей применения можно заказать в Endress+Hauser вместе с прибором или после его приобретения. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.ru.endress.com.

Для получения подробной информации о пакетах для областей применения см. специализированную документацию к прибору (→ 83)

Функции диагностики

Пакет	Описание
Расширенные возможности HistoROM	<p>Включает в себя расширенные функции (журнал событий и активация памяти значений измеряемых величин).</p> <p>Журнал событий: Объем памяти увеличен с 20 записей сообщений (базовая версия) до 100 записей.</p> <p>Регистрация данных (линейная запись):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Емкость памяти расширена до 1000 значений измеряемых величин. ■ По каждому из четырех каналов памяти могут передаваться 250 значений измеряемых величин. Интервал регистрации данных определяется и настраивается пользователем. ■ Регистрируемые данные можно просматривать на местном дисплее или в FieldCare.

Heartbeat Technology

Пакет	Описание
Поверка	<p>Поверка: позволяет подтвердить функциональность установленного прибора по запросу без прерывания процесса.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Доступ на месте эксплуатации (локальный) или посредством других интерфейсов, например, FieldCare. ■ Документация по функционированию устройства в рамках спецификаций изготовителя, например для контрольных испытаний. ■ Полное документирование результатов поверки с формированием отчета. ■ Позволяет продлить интервалы калибровки в соответствии с оценкой риска.

Воздух и промышленные газы

Пакет	Описание
Воздух и промышленные газы	<p>С помощью этого пакета пользователи могут рассчитывать плотность и энергию воздуха и промышленных газов. Расчеты выполняются на основе стандартных методов вычисления, проверенных временем. Возможна автоматическая компенсация воздействия давления и температуры посредством внешнего или постоянного значения.</p> <p>Этот пакет позволяет получить значения расхода энергии, стандартного объемного расхода и массового расхода для следующих жидкостей:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Воздух ■ Один газ без примесей ■ Газовая смесь ■ Газ, определяемый пользователем

Природный газ

Пакет	Описание
Природный газ	<p>С помощью этого пакета пользователи могут рассчитывать значения химических свойств природных газов (высшая теплотворная способность и низшая теплотворная способность). Расчеты выполняются на основе стандартных методов вычисления, проверенных временем. Возможна автоматическая компенсация воздействия давления и температуры посредством внешнего или постоянного значения.</p> <p>Этот пакет позволяет получить значения расхода энергии, стандартного объемного расхода и массового расхода на основе следующих стандартных методов:</p> <p>Расчет энергии осуществляется по следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ AGA5 ■ ISO 6976 ■ GPA 2172 <p>Расчет плотности осуществляется по следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ISO 12213-2 (AGA8-DC92) ■ ISO 12213-3 ■ AGA NX19 ■ AGA8, нетто 1 ■ SGERG 88

Аксессуары

Для этого прибора поставляется различное дополнительное оборудование, которое можно заказать в Endress+Hauser вместе с прибором или отдельно. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.ru.endress.com.

Аксессуары в зависимости от прибора **Для трансмиттера**

Аксессуары	Описание
Трансмиттер Prowirl 200	<p>Запасной трансмиттер или трансмиттер для замены. С помощью кода заказа можно уточнить следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Сертификаты ■ Выход ■ Дисплей/управление ■ Корпус ■ Программное обеспечение <p> Для получения подробной информации см. Инструкцию по монтажу EA01056D</p>
Выносной дисплей FHX50	<p>Корпус FHX50 для размещения модуля дисплея (→  73).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ В корпусе FHX50 можно разместить следующие модули: <ul style="list-style-type: none"> - SD02 модуль дисплея (нажимные кнопки) - SD03 модуль дисплея (сенсорное управление) ■ Материал корпуса: <ul style="list-style-type: none"> - Пластмасса ПБТ (полибутилентерефталат) - 316L ■ Длина соединительного кабеля: до 60 м (доступные для заказа длины кабеля: 5 м, 10 м, 20 м, 30 м) <p>Существует возможность заказа измерительного прибора с корпусом FHX50 и модулем дисплея. Необходимо выбрать следующие опции в отдельных кодах заказа:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Код заказа для раздела "Измерительный прибор", позиция 030: Опция L или M "Подготовлен для дисплея FHX50" ■ Код заказа для корпуса FHX50, позиция 050 (вариант исполнения прибора): Опция A "Подготовлен для дисплея FHX50" ■ Код заказа для корпуса FHX50 зависит от требуемого модуля дисплея в позиции 020 (дисплей, управление): <ul style="list-style-type: none"> - Опция C: для модуля дисплея SD02 (нажимные кнопки) - Опция E: для модуля дисплея SD03 (сенсорное управление) <p>Корпус FHX50 также можно заказать как комплект для модернизации. В корпусе FHX50 используется модуль дисплея измерительного прибора. В коде заказа корпуса FHX50 необходимо выбрать следующие опции:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Позиция 050 (версия исполнения измерительного прибора): опция B "Не подготовлен для дисплея FHX50" ■ Позиция 020 (дисплей, управление): опция A "Отсутствует, используется имеющийся дисплей" <p> Для получения более подробной информации см. специализированную документацию SD01007F</p>
Защита от перенапряжения для 2-проводных приборов	<p>В идеале следует заказать модуль защиты от перенапряжения сразу вместе с устройством. См. комплектацию изделия, позиция 610 "Установленные аксессуары", опция NA "Защита от перенапряжения". Отдельный заказ необходим только в случае модернизации.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ OVP10: Для 1-канальных приборов (позиция 020, опция A): ■ OVP20: Для 2-канальных приборов (позиция 020, опции B, C, E или G) <p> Для получения более подробной информации см. специализированную документацию SD01090F</p>
Защитный козырек от негативных погодных условий	<p>Предназначен для защиты измерительного прибора от воздействия погодных условий, например, от дождевой воды, повышенной температуры, прямого попадания солнечных лучей или низких зимних температур.</p> <p> Для получения более подробной информации см. специализированную документацию SD00333F</p>
Соединительный кабель для раздельного исполнения:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Соединительный кабель доступен со следующими значениями длины: <ul style="list-style-type: none"> - 5 м - 10 м - 20 м - 30 м ■ Усиленный кабель доступен по запросу.
Комплект для монтажа на опоре	Комплект для монтажа трансмиттера на опоре

Для сенсора

Аксессуары	Описание
Стабилизатор потока	Используется для сокращения необходимой длины прямого участка.

Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB.  Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00404F
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface, единый интерфейс данных) к USB-порту компьютера или ноутбука.  Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00405C
Трансмиттер контура HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00429F и Инструкцию по эксплуатации BA00371F
Беспроводной адаптер HART SWA70	Используется для беспроводного подключения полевых приборов. Адаптер WirelessHART легко встраивается в полевые приборы и существующую инфраструктуру. Он обеспечивает защиту и безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями при минимальном количестве кабельных соединений.  Для получения дополнительной информации см. Инструкцию по эксплуатации BA00061S
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4-20 мА с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00025S и Инструкцию по эксплуатации BA00053S
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и дистанционной настройки подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00025S и Инструкцию по эксплуатации BA00051S
Field Xpert SFX350	Field Xpert SFX350 - это промышленный коммуникатор для настройки и обслуживания оборудования. Он обеспечивает эффективную настройку и диагностику устройств HART и FOUNDATION Fieldbus в безопасных зонах.  Для получения дополнительной информации см. Инструкцию по эксплуатации BA01202S
Field Xpert SFX370	Field Xpert SFX370 - это промышленный коммуникатор для настройки и обслуживания оборудования. Он обеспечивает эффективную настройку и диагностику устройств HART и FOUNDATION Fieldbus во взрывоопасных и в безопасных зонах.  Для получения дополнительной информации см. Инструкцию по эксплуатации BA01202S

Аксессуары для обслуживания

Аксессуары	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора и определения размеров измерительных приборов Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> ■ Расчет всех необходимых данных для выбора оптимального расходомера: номинальный диаметр, потеря давления, набор присоединений к процессу и т.д. ■ Графическое представление результатов расчета <p>Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ.</p> <p>Программу Applicator можно получить следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ В сети Интернет по адресу: https://wapps.endress.com/applicator ■ На компакт-диске для локальной установки на ПК.

W@M	<p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии</p> <p>Программный комплекс W@M включает в себя широкий набор программ, помогающих осуществлять весь процесс от планирования и заготовки до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, запасные части и документация по этому прибору) на протяжении всего жизненного цикла.</p> <p>Приложение изначально содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>Программный комплекс W@M можно получить следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ В сети Интернет по адресу: www.endress.com/lifecyclemanagement ■ На компакт-диске для локальной установки на ПК.
FieldCare	<p>Инструментальное средство Endress+Hauser для систем управления на базе стандарта FDT. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. Инструкции по эксплуатации VA00027S и VA00059S</p>

Системные компоненты

Аксессуары	Описание
Регистратор Memograph M с графическим дисплеем	<p>Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию относительно всех измеренных переменных. Обеспечивается корректная регистрация значений измеряемых величин, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 МБ, на SD-карте или USB-накопителе.</p> <p> Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00133R и Инструкцию по эксплуатации VA00247R</p>
RN221N	<p>Активный барьер с блоком питания для безопасного разделения стандартных токовых цепей 4...20 мА. Поддерживает двунаправленную передачу по протоколу HART.</p> <p> Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00073R и инструкцию по эксплуатации VA00202R</p>
RNS221	<p>Блок питания, обеспечивающий питание двух 2х-проводных измерительных приборов (для применения только в безопасной зоне). Возможность двунаправленного обмена данными по протоколу HART с использованием разъемов HART.</p> <p> Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00081R и краткую инструкцию по эксплуатации KA00110R</p>
Cerabar M	<p>Преобразователь давления для измерения абсолютного и манометрического давления газов, пара и жидкостей. Его можно использовать для считывания значений рабочего давления</p> <p> Для получения подробной информации см. Технические описания TI00426P, TI00436P и Инструкции по эксплуатации VA00200P, VA00382P</p>
Cerabar S	<p>Преобразователь давления для измерения абсолютного и манометрического давления газов, пара и жидкостей. Его можно использовать для считывания значений рабочего давления</p> <p> Для получения подробной информации см. Техническое описание I00383P и Инструкцию по эксплуатации VA00271P</p>

Документация



Для получения информации о соответствующей технической документации см. следующие источники:

- Прилагаемые к прибору диск CD-ROM (в зависимости от варианта исполнения прибора, диск CD-ROM может быть не включен в доставку!)
- The W@M Device Viewer : Введите серийный номер с заводской таблички (www.endress.com/deviceviewer)
- Приложение Operations от Endress+Hauser Введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте двумерный штрих-код на заводской табличке.

Стандартная документация**Краткая инструкция по эксплуатации**

Измерительный прибор	Код документа
Prowirl R 200	KA01138D

Инструкция по эксплуатации

Измерительный прибор	Код документа		
	HART	FOUNDATION Fieldbus	PROFIBUS PA
Prowirl O 200	BA01155D	BA01218D	BA01223D

Дополнительная документация по различным приборам**Правила безопасности**

Содержание	Код документа
ATEX/IECEX Ex d, Ex tb	XA01148D
ATEX/IECEX Ex ia, Ex tb	XA01151D
ATEX/IECEX Ex ic, Ex nA	XA01152D
cCSA _{US} XP	XA01153D
cCSA _{US} IS	XA01154D
NEPSI Ex d	XA01238D
NEPSI Ex i	XA01239D
NEPSI Ex ic, Ex nA	XA01240D
INMETRO Ex d	XA01250D
INMETRO Ex i	XA01042D
INMETRO Ex nA	XA01043D

Специальная документация

Содержание	Код документа
Информация о директиве по оборудованию, работающему под давлением	SD01163D
Руководство по функциональной безопасности	SD01162D
Heartbeat Technology	SD01204D
Природный газ	SD01194D
Воздух + промышленные газы (один газ без примесей + газовые смеси)	SD01195D

Руководство по монтажу

Содержание	Код документа
Инструкция по монтажу для комплектов запасных частей	Указывается для каждого аксессуара отдельно (→ 80)

Зарегистрированные товарные знаки**HART®**

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США.

PROFIBUS®

Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, Карлсруэ, Германия.

KALREZ®, VITON®

Зарегистрированные товарные знаки DuPont Performance Elastomers L.L.C., Уилмингтон, США

GYLON®

Зарегистрированный товарный знак Garlock Sealing Technologies, Пальмира, Нью-Йорк, США

Applicator®, FieldCare®, Field Xpert™, HistoROM®, Heartbeat Technology™

Зарегистрированные или ожидающие регистрации товарные знаки группы Endress+Hauser.

www.addresses.endress.com
