

Техническое описание Proline Promag P 100

Электромагнитный расходомер



Расходомер для максимальных рабочих температур с сверхкомпактным трансмиттером

Область применения

- Данный принцип измерения практически не зависит от давления, плотности, температуры и вязкости
- Используется в химических и технологических процессах с коррозионными жидкостями и при высоких рабочих температурах.

Характеристики прибора

- Номинальный диаметр до Ду 600
- В наличии все необходимые сертификаты по взрывозащищенному исполнению
- Футеровка из PTFE или PFA
- Прочный сверхкомпактный корпус трансмиттера
- Локальный дисплей

Преимущества

- Разнообразное применение – широкий ряд смачиваемых материалов
- Энергосберегающее измерение расхода – отсутствует потеря давления благодаря полнопроходной конструкции поперечного сечения сенсора
- Техническое обслуживание не требуется – нет подвижных частей
- Компактный трансмиттер – полная функциональность при малых размерах
- Быстрая настройка без дополнительного программного и аппаратного обеспечения – встроенный веб-сервер
- Встроенная самопроверка – технология Heartbeat Technology™

Содержание

Информация о документе	3
Используемые символы	3
Принцип действия и архитектура системы	4
Принцип измерения	4
Система измерения	5
Архитектура прибора	6
Безопасность	6
Вход 6	
Измеряемая величина	6
Диапазон измерения	6
Рабочий диапазон измерения расхода	8
Входной сигнал	8
Выход	8
Выходной сигнал	8
Сигнал при появлении неисправности	10
Отсечка малого расхода	12
Гальваническая развязка	12
Характеристики протокола	12
Питание	17
Назначение контактов	17
Назначение контактов, разъем	21
Напряжение питания	23
Потребляемая мощность	23
Потребляемый ток	23
Сбой питания	23
Электрическое подключение	24
Обеспечение контура заземления	28
Клеммы	30
Кабельные вводы	30
Спецификация кабелей	30
Рабочие характеристики	31
Эталонные условия эксплуатации	31
Максимальная погрешность измерения	31
Повторяемость	32
Время отклика при измерении температуры	32
Влияние температуры окружающей среды	32
Монтаж	33
Место монтажа	33
Ориентация	34
Входной и выходной прямые участки	34
Переходники	34
Условия окружающей среды	35
Диапазон температур окружающей среды	35
Температура хранения	36
Степень защиты	36
Ударопрочность	36
Вибростойкость	36
Механические нагрузки	36
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	36
Процесс	37
Диапазон температур продукта	37
Электропроводность	37
Графики зависимости "температура/давление"	37
Герметичность под давлением	39
Предельное значение расхода	40
Потери давления	40
Давление в системе	40
Вибрации	41
Механическая конструкция	41
Конструкция, размеры	41
Вес	45
Спецификации измерительной трубы	46
Материалы	46
Установленные электроды	48
Присоединения к процессу	48
Шероховатость поверхности	48
Управление	48
Принцип управления	48
Местный дисплей	49
Дистанционное управление	49
Служебный интерфейс	50
Сертификаты и нормативы	52
Маркировка CE	52
Знак "C-Tick"	52
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	53
Сертификация PROFIBUS	53
Сертификация Modbus RS485	53
Сертификация EtherNet/IP	53
Оборудование, работающее под давлением	53
Другие стандарты и рекомендации	54
Размещение заказа	54
Пакеты прикладных программ	54
Очистка	54
Heartbeat Technology	55
Аксессуары	55
Аксессуары к прибору	55
Аксессуары для связи	55
Аксессуары для обслуживания	56
Системные компоненты	57
Дополнительная документация	57
Стандартная документация	57
Дополнительная документация по различным приборам	57
Зарегистрированные товарные знаки	58

Информация о документе

Используемые символы

Символы электрооборудования

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, через которую проходит переменный или постоянный ток.
	Заземление Клемма заземления, которая уже заземлена посредством специальной системы.
	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 данной стране и компании.

Символы для различных типов информации

Символ	Значение
	Допускается Этим символом отмечены допустимые 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

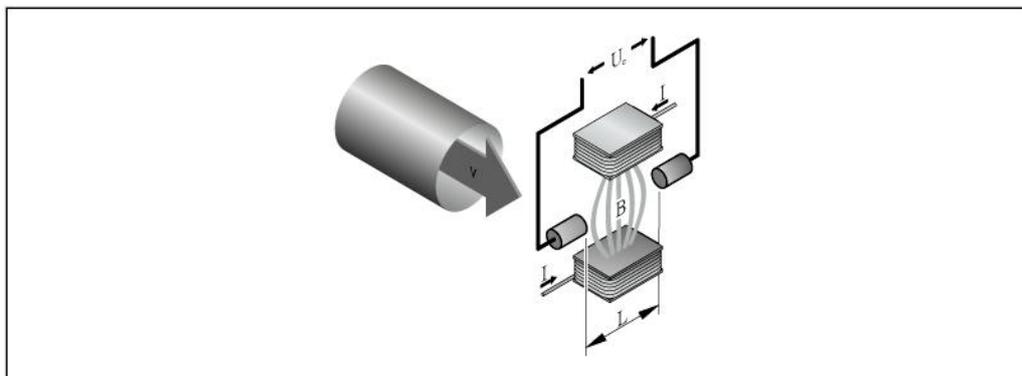
Символ	Значение
1, 2, 3, ...	Номера позиций
1, 2, 3, ...	Последовательности шагов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Секции
	Направление потока

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

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Согласно закону электромагнитной индукции Фарадея, в проводнике, движущемся в магнитном поле, возникает индукционный ток.



- U_e Наведенное напряжение
 B Магнитная индукция (магнитное поле)
 L Расстояние между электродами
 I Ток
 v Скорость потока

При электромагнитном измерении движущимся проводником является текущая среда. Наведенное напряжение (U_e) пропорционально скорости потока (v), оно определяется двумя измерительными электродами и передается в усилитель. Расход (Q) рассчитывается на основе площади поперечного сечения трубы (A). Постоянное магнитное поле генерируется с помощью постоянного тока посредством чередования полярности.

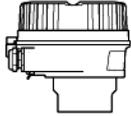
Расчетные формулы:

- Наведенное напряжение $U_e = B \cdot L \cdot v$
- Объемный расход $Q = A \cdot v$

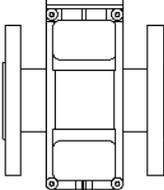
Система измерения

Доступно компактное исполнение в едином корпусе: трансмиттер и сенсор объединены в один механический узел.

Трансмиттер

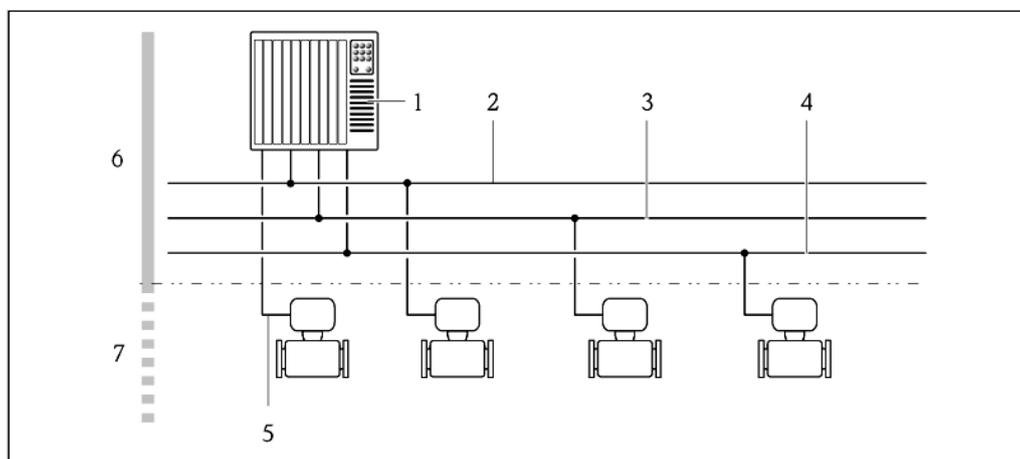
<p>Promag 100</p> 	<p>Исполнения прибора и материалы: Компактное исполнение, алюминиевое покрытие: алюминий, с покрытием AlSi10Mg</p> <p>Настройка:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ С помощью управляющих программ (например, FieldCare) ■ Дополнительно для исполнения прибора с местным дисплеем: С помощью веб-браузера (например, Microsoft Internet Explorer) ■ Также для исполнения прибора с импульсным/частотным/релейным выходом HART 4-20 мА: С помощью веб-браузера (например, Microsoft Internet Explorer) ■ Для исполнения прибора с выходом EtherNet/IP: <ul style="list-style-type: none"> - С помощью веб-браузера (например, Microsoft Internet Explorer) - Через дополнительный Profile Level 3 для автоматических систем от Rockwell Automation - С помощью электронных технических данных (EDS)
--	---

Сенсор

<p>Promag P</p> 	<p>Диапазон номинальных диаметров: Ду 15...600</p> <p>Материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Корпус сенсора: <ul style="list-style-type: none"> - Алюминий, с покрытием AlSi10Mg - Ду 15...300: алюминий, с покрытием AlSi10Mg - Ду 350...600: углеродистая сталь с защитным лаком ■ Измерительные трубы ¹⁾: нержавеющая сталь, 1.4301/1.4306 ■ Футеровка: PFA, PTFE ■ Электроды: нержавеющая сталь, 1.4435 (F316L); сплав C22, 2.4602 (UNS N06022); платина; тантал; титан ■ Присоединения к процессу: нержавеющая сталь, 1.4404 ²⁾/1.4571/F316L ²⁾; углеродистая сталь, A105/FE410WB ²⁾/HP/S235JRG2/S275JR; сплав C22, 2.4602 (UNS N06022) ■ Уплотнение: согласно DIN EN 1514-1 ■ Заземляющие диски: нержавеющая сталь, 1.4435 (316L); сплав C22, 2.4602 (UNS N06022); тантал; титан
---	--

- 1) Для фланцев из углеродистой стали с защитным алюминиевым/цинковым покрытием (Ду 15...300) или защитным лаком (Ду 350...600)
- 2) С защитным алюминиевым/цинковым покрытием (Ду 15...300) или защитным лаком (Ду 350...600)

Архитектура прибора



1 Возможности интегрирования измерительных приборов в систему

- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 EtherNet/IP
- 3 PROFIBUS DP
- 4 Modbus RS485
- 5 HART 4-20 мА, импульсный/частотный/релейный выход
- 6 Безопасная зона
- 7 Безопасная зона и зона 2/разд. 2

Безопасность

IT-безопасность

Гарантия предоставляется только в том случае, если монтаж и эксплуатация прибора осуществляются в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Прибор оснащен средствами обеспечения безопасности, защищающими его от несанкционированного изменения параметров настройки.

Оператор должен самостоятельно принимать меры по обеспечению IT-безопасности, соответствующие стандартам безопасности оператора и имеющие своей целью реализацию дополнительной защиты прибора и передачи данных прибора.

Вход

Измеряемая величина

Измеряемые напрямую величины

- Объемный расход (пропорционально наведенному напряжению)
- Проводимость

Расчетные величины

- Массовый расход
- Скорректированный объемный расход

Диапазон измерения

Измерение с заявленной погрешностью при скорости потока $v = 0,01...10$ м/с.

Проводимость: 5...10 000 мкСм/см

Характеристики расхода в единицах СИ

Номинальный диаметр		Рекомендуемый расход Нижний/верхний пределы диапазона измерения ($v \sim 0,3/10$ м/с) [дм ³ /мин]	Заводские установки		
			Верхний предел диапазона измерений на токовом выходе ¹⁾ ($v \sim 2,5$ м/с) [дм ³ /мин]	"Вес" импульса ¹⁾ (~ 2 импульса/с) [дм ³]	Отсечка малого расхода ($v \sim 0,04$ м/с) [дм ³ /мин]
[мм]	[дюймы]				
15	½	4...100	25	0,2	0,5
25	1	9...300	75	0,5	1
32	-	15...500	125	1	2

Номинальный диаметр		Рекомендуемый расход Нижний/верхний пределы диапазона измерения ($v \sim 0,3/10$ м/с) [дм ³ /мин]	Заводские установки		
[мм]	[дюймы]		Верхний предел диапазона измерений на токовом выходе ¹⁾ ($v \sim 2,5$ м/с) [дм ³ /мин]	"Вес" импульса ¹⁾ (~ 2 импульса/с) [дм ³]	Отсечка малого расхода ($v \sim 0,04$ м/с) [дм ³ /мин]
40	1½	25...700	200	1,5	3
50	2	35...1 100	300	2,5	5
65	–	60...2000	500	5	8
80	3	90...3 000	750	5	12
100	4	145...4700	1200	10	20
125	–	220...7 500	1850	15	30
150	6	20...600 м ³ /ч	150 м ³ /ч	0,03 м ³	2,5 м ³ /ч
200	8	35...1100 м ³ /ч	300 м ³ /ч	0,05 м ³	5 м ³
250	10	55...1700 м ³ /ч	500 м ³ /ч	0,05 м ³	7,5 м ³ /ч
300	12	80...2400 м ³ /ч	750 м ³ /ч	0,1 м ³	10 м ³ /ч
350	14	110...3300 м ³ /ч	1000 м ³ /ч	0,1 м ³	15 м ³ /ч
400	16	140...4200 м ³ /ч	1200 м ³ /ч	0,15 м ³	20 м ³ /ч
450	18	180...5400 м ³ /ч	1500 м ³ /ч	0,25 м ³	25 м ³ /ч
500	20	220...6600 м ³ /ч	2000 м ³ /ч	0,25 м ³	30 м ³ /ч
600	24	310...9600 м ³ /ч	2500 м ³ /ч	0,3 м ³	40 м ³ /ч

1) только HART

Характеристики расхода в американских единицах измерения

Номинальный диаметр		Рекомендуемый расход Нижний/верхний пределы диапазона измерения ($v \sim 0,3/10$ м/с) [галлон/мин]	Заводские установки		
[дюймы]	[мм]		Верхний предел диапазона измерений на токовом выходе ¹⁾ ($v \sim 2,5$ м/с) [галлон/мин]	"Вес" импульса ¹⁾ (~ 2 импульса/с) [галлон]	Отсечка малого расхода ($v \sim 0,04$ м/с) [галлон/мин]
½	15	1,0...2 7	6	0,1	0,15
1	25	2,5...80	18	0,2	0,25
1½	40	7...190	50	0,5	0,75
2	50	10...300	75	0,5	1,25
3	80	24...800	200	2	2,5
4	100	40...1 250	300	2	4
6	150	90...2 650	600	5	12
8	200	155...4850	1200	10	15
10	250	250...7 500	1500	15	30
12	300	350...10 600	2400	25	45
14	350	500...15 000	3600	30	60
16	400	600...19 000	4800	50	60
18	450	800...24 000	6000	50	90

Номинальный диаметр		Рекомендуемый расход Нижний/верхний пределы диапазона измерения ($v \sim 0,3/10$ м/с) [галлон/мин]	Заводские установки		
			Верхний предел диапазона измерений на токовом выходе ¹⁾ ($v \sim 2,5$ м/с) [галлон/мин]	"Вес" импульса ¹⁾ (~ 2 импульса/с) [галлон]	Отсечка малого расхода ($v \sim 0,04$ м/с) [галлон/мин]
[дюймы]	[мм]				
20	500	1 000...30 000	7500	75	120
24	600	1 400...44 000	10500	100	180

1) только HART

 Для расчета диапазона измерения используется программное обеспечение для определения размеров прибора Applicator (→  56)

Рекомендуемый диапазон измерения

Раздел "Предельное значение расхода" (→  40)

Рабочий диапазон измерения расхода

Более 1000:1

Входной сигнал

Внешние измеряемые величины

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 датчик 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

 В компании Endress+Hauser можно заказать различные преобразователи давления и приборы, предназначенные для измерения температуры, см. раздел "Аксессуары" (→  56)

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

Цифровые шины

Изменяемые величины могут записываться из системы автоматизации в измерительный прибор по протоколам:

- PROFIBUS DP
- Modbus RS485
- EtherNet/IP

Выход

Выходной сигнал

Токовый выход

Токовый выход	4...20 мА HART (активный)
Максимальные выходные значения	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Пост. ток 24 В (поток отсутствует) ▪ 22,5 мА
Нагрузка	0...700 Ом
Разрешение	0,38 мкА

Демпфирование	Возможна корректировка: 0,07...999 с
Присваиваемые измеряемые величины	<ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Скорость потока ■ Проводимость ■ Скорректированная проводимость ■ Температура ■ Температура модуля электронной вставки

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"> ■ 30 В пост. тока ■ 25 мА
Падение напряжения	Для 25 мА: ≤ 2 В пост. тока
Импульсный выход	
Длительность импульса	Возможна корректировка: 0,05...2 000 мс
Максимальная частота импульсов	10000 импульс/с
"Вес" импульса	Возможна корректировка
Присваиваемые измеряемые величины	<ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорректированный объемный расход
Частотный выход	
Частота выхода	Возможна корректировка: 0...10 000 Гц
Демпфирование	Возможна корректировка: 0...999 с
Отношение импульс/пауза	1:1
Присваиваемые измеряемые величины	<ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Скорость потока ■ Проводимость ■ Скорректированная проводимость ■ Температура ■ Температура модуля электронной вставки
Релейный выход	
Характер переключения	Двоичное (проводимый/непроводимый)
Задержка переключения	Возможна корректировка: 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"> - Выкл. - Объемный расход - Массовый расход - Скорректированный объемный расход - Скорость потока - Проводимость - Скорректированная проводимость - Сумматор 1-3 - Температура: - Температура электронного модуля ■ Мониторинг направления потока ■ Состояние <ul style="list-style-type: none"> - Контроль заполнения трубы - Отсечка малого расхода

PROFIBUS DP

Кодирование сигналов	Код NRZ
Передача данных	от 9,6 кБод до 12 Мбод

Modbus RS485

Физический интерфейс	В соответствии со стандартом EIA/TIA-485-A
Оконечный резистор	Встроенный, активируется с помощью DIP-переключателей на модуле электронной вставки трансмиттера

EtherNet/IP

Стандарты	В соответствии со стандартом IEEE 802.3
------------------	---

Сигнал при появлении неисправности

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:

Токовый выход

4...-20 мА

Режим отказа	<p>Возможность выбора (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Минимальное значение: 3,6 мА ■ Максимальное значение: 22 мА ■ Заданное значение: 3,59..22,5 мА ■ Фактическое значение ■ Последнее действительное значение
---------------------	--

HART

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

Импульсный/частотный/релейный выход

Импульсный выход	
Режим отказа	<p>Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Фактическое значение ■ Импульсы отсутствуют

Частотный выход	
Режим отказа	Варианты: <ul style="list-style-type: none"> ■ Фактическое значение ■ Заданное значение: 0...12 500 Гц ■ 0 Гц
Релейный выход	
Режим отказа	Варианты: <ul style="list-style-type: none"> ■ Текущее состояние ■ Разомкнут ■ Замкнут

PROFIBUS DP

Сообщения о состоянии и аварийные сигналы	Диагностика в соответствии с PROFIBUS PA, профиль 3.02
---	--

Modbus RS485

Режим отказа	Варианты: <ul style="list-style-type: none"> ■ Нечисловое значение вместо текущего значения измеряемой величины ■ Последнее действительное значение
--------------	---

EtherNet/IP

Диагностика прибора	Состояние прибора считывается во входном блоке
---------------------	--

Местный дисплей

Текстовое сообщение	Информация о причине и мерах по устранению
Подсветка	Красная подсветка указывает на неисправность прибора.

 Сигнал состояния в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107

Управляющая программа

- По системе цифровой связи:
 - Протокол HART
 - PROFIBUS DP
 - Modbus RS485
 - EtherNet/IP
- Через сервисный интерфейс

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

 Дополнительная информация о дистанционном управлении (→  49)

Веб-браузер

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

Светодиодные индикаторы (LED)

Информация о состоянии	<p>Различные светодиодные индикаторы отображают состояние</p> <p>Отображаемая информация зависит от выбранного исполнения прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Активна подача напряжения питания ▪ Активна передача данных ▪ Авария/ошибка прибора ▪ Доступна сеть EtherNet/IP ▪ Установлено соединение EtherNet/IP
-------------------------------	---

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

Гальваническая развязка Следующие соединения гальванически развязаны друг с другом:

- Выходы
- Блок питания

Характеристики протокола HART

Идентификатор изготовителя	0x11
Идентификатор типа прибора	0x3A
Версия протокола HART	7,0
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: www.endress.com
Нагрузка HART	Мин. 250 Ом
Динамические переменные	<p>Чтение динамических переменных: Команда HART № 3 Значения измеряемых величин можно присваивать любым динамическим переменным.</p> <p>Измеряемые величины для первой динамической переменной (PV)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Выкл. ▪ Объемный расход ▪ Массовый расход ▪ Скорректированный объемный расход ▪ Скорость потока ▪ Температура ▪ Температура модуля электронной вставки <p>Измеряемые величины для второй (SV), третьей (TV) и четвертой (QV) динамических переменных</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Объемный расход ▪ Массовый расход ▪ Скорректированный объемный расход ▪ Скорость потока ▪ Температура ▪ Температура модуля электронной вставки ▪ Сумматор 1 ▪ Сумматор 2 ▪ Сумматор 3
Переменные прибора	<p>Чтение переменных прибора: Команда HART № 9 Переменные прибора назначаются фиксировано.</p> <p>Возможна передача до 8 переменных прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 = объемный расход ▪ 1 = массовый расход ▪ 2 = скорректированный объемный расход ▪ 3 = скорость потока ▪ 4 = проводимость ▪ 5 = скорректированная проводимость ▪ 6 = температура ▪ 7 = температура электронного модуля ▪ 8 = сумматор 1 ▪ 9 = сумматор 2 ▪ 10 = сумматор 3

PROFIBUS DP

Идентификатор изготовителя	0x11
Идентификационный номер	0x1561
Версия профиля	3,02
Файлы описания приборов (GSD, DTM, DD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: <ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com ■ www.profibus.org
Выходные значения (передаваемые от измерительного прибора в систему автоматизации)	
Входные значения (передаваемые от системы автоматизации измерительному прибору)	<p>Аналоговый выход 1 (фиксированное назначение) Внешняя плотность</p> <p>Цифровой выход 1...2 (фиксированное назначение)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Цифровой выход 1: активация/деактивация режима подавления измерений ■ Цифровой выход 2: запуск поверки <p>Сумматор 1...3</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Суммирование ■ Сброс и удержание ■ Предварительная установка и удержание ■ Останов ■ Настройка рабочего режима: <ul style="list-style-type: none"> - Суммарный расход - Суммарный расход прямого потока - Суммарный расход обратного потока
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Идентификация и обслуживание Простая 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 ■ Сокращенная информация о состоянии Простая и интуитивно понятная диагностическая информация с разбивкой выдаваемых диагностических сообщений по категориям
Настройка адресов устройства	<ul style="list-style-type: none"> ■ DIP-переключатели на модуле ввода-вывода ■ С помощью управляющих программ (например, FieldCare)

Modbus RS485

Протокол	Спецификация прикладных протоколов Modbus 1.1
Тип прибора	Устройство Slave
Диапазон адресов ведомого устройства	1...247
Диапазон широковещательных адресов	0
Коды функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ 03: Считывание регистра временного хранения информации ■ 04: Считывание входного регистра ■ 06: Запись отдельных регистров ■ 08: Диагностика ■ 16: Запись нескольких регистров ■ 23: Чтение/запись нескольких регистров
Широковещательные сообщения	Поддерживаются следующими кодами функций: <ul style="list-style-type: none"> ■ 06: Запись отдельных регистров ■ 16: Запись нескольких регистров ■ 23: Чтение/запись нескольких регистров

Поддерживаемая скорость передачи	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1200 бод ■ 2400 бод ■ 4800 бод ■ 9600 бод ■ 19 200 бод ■ 38 400 бод ■ 57 600 бод ■ 115 200 бод
Режим передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> ■ ASCII ■ RTU
Доступ к данным	<p>Доступ к каждому параметру прибора можно осуществить с помощью Modbus RS485.</p> <p> Информация о регистрах Modbus</p>

EtherNet/IP

Протокол	<ul style="list-style-type: none"> ■ Библиотека сетей CIP, том 1: Общий промышленный протокол ■ Библиотека сетей CIP, том 2: Адаптация CIP в сети EtherNet/IP 		
Тип связи	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10Base-T ■ 100Base-TX 		
Профиль прибора	Семейство устройств (тип продукта: 0x2B)		
Идентификатор изготовителя	0x49E		
Идентификатор типа прибора	0x103A		
Скорости передачи в бодах	Поддерживается автоматически: 10/100 Мбит, с полдуплексным и полнодуплексным режимом отслеживания		
Полярность	Автоматическая настройка полярности для коррекции перекрещивающихся пар TxD и RxD		
Поддерживаемые CIP-подключения	Макс. 3 подключений		
Явные подключения	Макс. 6 подключений		
Подключения ввода/вывода	Макс. 6 подключения (сканер)		
Опции настройки измерительного прибора	<ul style="list-style-type: none"> ■ DIP-переключатели на электронном модуле для IP-адресации ■ Специализированное программное обеспечение производителя (FieldCare) ■ Дополнительно Profile Level 3 для систем контроля Rockwell Automation ■ Веб-браузер ■ Электронные технические данные (EDS), встроенные в измерительный прибор 		
Настройка интерфейса EtherNet	<ul style="list-style-type: none"> ■ Скорость: 10 Мбит, 100 Мбит, автовыбор (заводская установка) ■ Режим дуплекса: полдуплексный, полнодуплексный, автовыбор (заводская установка) 		
Настройка адресов устройства	<ul style="list-style-type: none"> ■ DIP-переключатели на модуле электроники для IP-адресации (последний октет) ■ DHCP ■ Специализированное программное обеспечение производителя (FieldCare) ■ Дополнительно Profile Level 3 для систем контроля Rockwell Automation ■ Веб-браузер ■ Инструменты EtherNet/IP, например RSLinx (Rockwell Automation) 		
Топология Device Level Ring (DLR)	Нет		
Фиксированный ввод			
RPI	5 мс...10 с (заводская установка: 20 мс)		
Многоадресная передача для обладателей исключительных прав		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x68	398
	Конфигурация O → T:	0x66	56
	Конфигурация T → O:	0x64	32
Многоадресная передача для обладателей исключительных прав		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x69	-
	Конфигурация O → T:	0x66	56
	Конфигурация T → O:	0x64	32

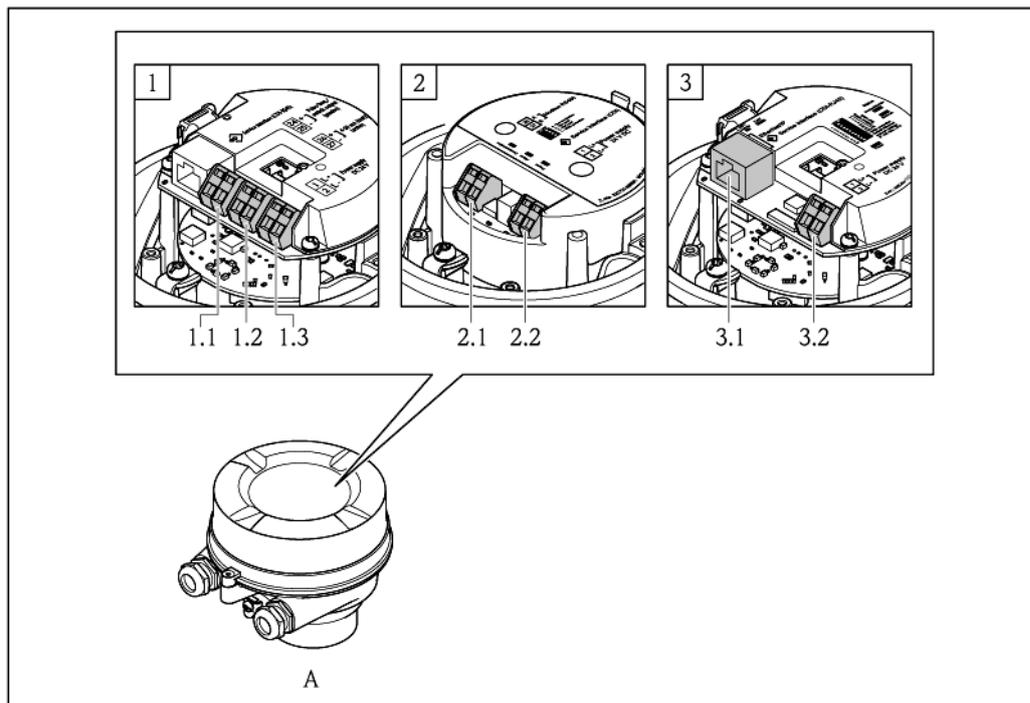
Многоадресная передача только для входных значений		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x68	398
	Конфигурация O → T:	0xC7	-
	Конфигурация T → O:	0x64	32
Многоадресная передача только для входных значений		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x69	-
	Конфигурация O → T:	0xC7	-
	Конфигурация T → O:	0x64	32
Входной блок	<ul style="list-style-type: none"> ■ Диагностика задействованного прибора ■ Объемный расход ■ Массовый расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Сумматор 1 ■ Сумматор 2 ■ Сумматор 3 		
Настраиваемый вход			
RPI	5 мс...10 с (заводская установка: 20 мс)		
Многоадресная передача для обладателей исключительных прав		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x68	398
	Конфигурация O → T:	0x66	56
	Конфигурация T → O:	0x65	88
Многоадресная передача для обладателей исключительных прав		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x69	-
	Конфигурация O → T:	0x66	56
	Конфигурация T → O:	0x65	88
Многоадресная передача только для входных значений		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x68	398
	Конфигурация O → T:	0xC7	-
	Конфигурация T → O:	0x65	88
Многоадресная передача только для входных значений		Назначение	Размер [байт]
	Настройка назначений:	0x69	-
	Конфигурация O → T:	0xC7	-
	Конфигурация T → O:	0x65	88
Узел настраиваемых входов	<ul style="list-style-type: none"> ■ Объемный расход ■ Скорректированный объемный расход ■ Массовый расход ■ Температура модуля электронной вставки ■ Сумматор 1...3 ■ Скорость потока ■ Единица измерения объемного расхода ■ Единица измерения скорректированного объемного расхода ■ Единица измерения массового расхода ■ Единица измерения температуры ■ Единицы измерения в сумматоре 1-3 ■ Единица измерения скорости потока ■ Результат поверки ■ Статус поверки <p> Если для данного измерительного прибора имеется несколько пакетов прикладных программ, выбор опций расширяется.</p>		

Фиксированный выход	
Выходной блок	<ul style="list-style-type: none"> ■ Активация сброса сумматоров 1-3 ■ Активация компенсации эталонной плотности ■ Активация компенсации температуры ■ Сброс сумматоров 1-3 ■ Внешняя плотность ■ Единица измерения плотности ■ Внешняя температура ■ Активация поверки ■ Запуск поверки
Конфигурация	
Блок настройки	<p>Ниже перечислены наиболее распространенные конфигурации.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Защита программного обеспечения от записи ■ Единица измерения массового расхода ■ Единица измерения массы ■ Единица измерения объемного расхода ■ Единица измерения объема ■ Единица измерения скорректированного объемного расхода ■ Единица измерения скорректированного объема ■ Единица измерения плотности ■ Единица измерения эталонной плотности ■ Единица измерения температуры ■ Единица измерения давления ■ Длина ■ Сумматор 1-3 <ul style="list-style-type: none"> - Назначение - Единица измерения - Режим измерения - Режим отказа ■ Задержка аварийного сигнала

Питание

Назначение контактов

Обзор: вариант исполнения корпуса



- A** Исполнение корпуса: компактное, с алюминиевым покрытием
 Вариант подключения: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход
- 1** Передача сигнала: импульсный/частотный/релейный выход
- 1.1** Передача сигнала: импульсный/частотный/релейный выход
- 1.2** Передача сигнала: 4...20 мА HART
- 1.3** Напряжение питания:
- 2** Вариант подключения: Modbus RS485, PROFIBUS DP
- 2.1** Передача сигнала
- 2.2** Напряжение питания
- 3** Вариант подключения: EtherNet/IP
- 3.1** Передача сигнала
- 3.2** Напряжение питания

Трансмиситтер

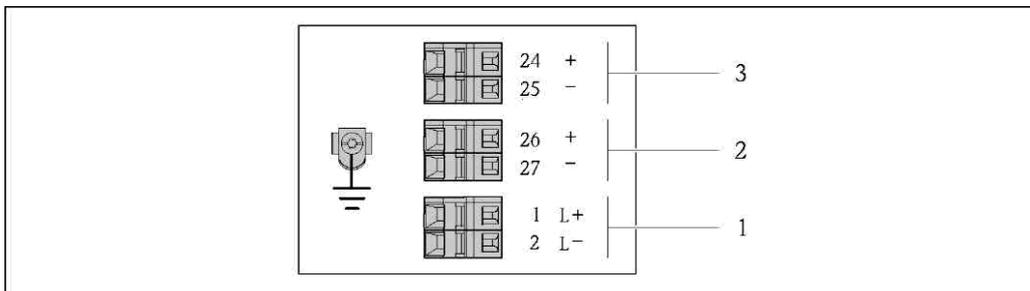
Исполнение с подключением 4...20 мА HART с импульсным/частотным/релейным выходом

Код заказа выходного сигнала, опция **B**

В зависимости от исполнения корпуса можно заказать трансмиттер с клеммами или разъемами.

Код заказа "Корпус"	Возможные способы подключения		Доступные опции для кода заказа "Электрическое подключение"
	Выходы	Питание	
Опция А	Клеммы	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция А: муфта M20x1 ■ Опция В: резьба M20x1 ■ Опция С: резьба G ½" ■ Опция D: резьба NPT ½"
Опция А	Разъем прибора	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция L: разъем M12x1 + резьба NPT ½" ■ Опция N: разъем M12x1 + муфта M20 ■ Опция P: разъем M12x1 + резьба G ½" ■ Опция U: разъем M12x1 + резьба M20

Код заказа "Корпус"	Возможные способы подключения		Доступные опции для кода заказа "Электрическое подключение"
	Выходы	Питание	
Опция А	Разъем прибора	Разъем прибора	Опция Q: 2 разъема M12x1
Код заказа "Корпус"			
Опция А: компактный, с алюминиевым покрытием			



2 Назначение контактов: 4...20 мА HART с импульсным/частотным/релейным выходом

1 Питание: 24 В пост. тока

2 Выход 1: 4...20 мА HART (активный)

3 Выход 2: импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)

Код заказа выходного сигнала	Номер клеммы					
	Питание		Выход 1		Выход 2	
	2 (L-)	1 (L+)	27 (-)	26 (+)	25 (-)	24 (+)
Опция В	24 В пост. тока		4...20 мА HART (активный)		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)	
Код заказа выходного сигнала:						
Опция В: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход						

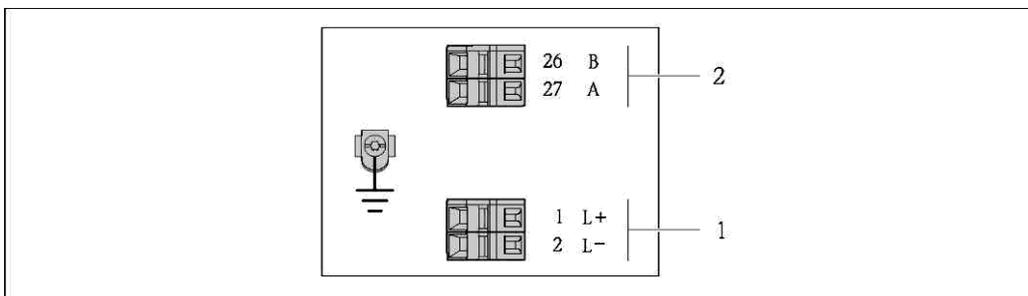
Вариант подключения PROFIBUS DP

i Для использования в безопасной области и зоне 2/разд. 2.

Код заказа для выходного сигнала, опция **L**

В зависимости от исполнения корпуса можно заказать трансмиттер с клеммами или разъемами.

Код заказа "Корпус"	Возможные способы подключения		Доступные опции для кода заказа "Электрическое подключение"
	Выход	Питание	
Опция А	Клеммы	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция А: муфта M20x1 ■ Опция В: резьба M20x1 ■ Опция С: резьба G ½" ■ Опция D: резьба NPT ½"
Опция А	Разъем прибора	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция L: разъем M12x1 + резьба NPT ½" ■ Опция N: разъем M12x1 + муфта M20 ■ Опция P: разъем M12x1 + резьба G ½" ■ Опция U: разъем M12x1 + резьба M20
Опция А	Разъем прибора	Разъем прибора	Опция Q: 2 разъема M12x1
Код заказа "Корпус"			
Опция А: компактный, с алюминиевым покрытием			



3 Назначение контактов PROFIBUS DP

- 1 Питание: 24 В пост. тока
- 2 PROFIBUS DP

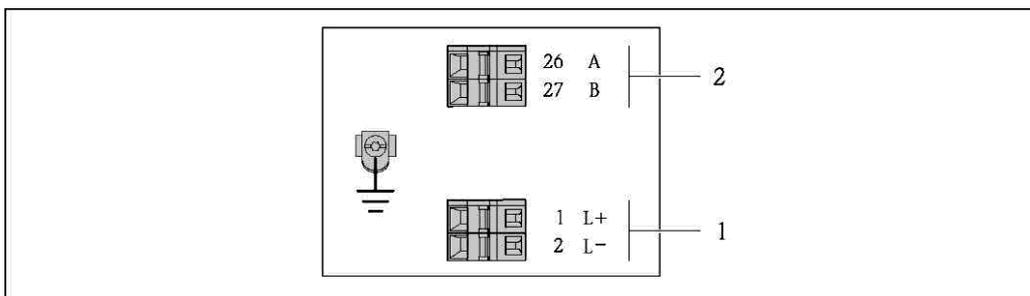
Код заказа выходного сигнала	Номер клеммы			
	Питание		Выход	
	2 (L-)	1 (L+)	26 (RxD/TxD-P)	27 (RxD/TxD-N)
Опция L	24 В пост. тока		В	А
Код заказа выходного сигнала:				
Опция L: PROFIBUS DP, для использования в безопасных зонах и зоне 2 2				

Подключение Modbus RS485

Код заказа выходного сигнала, опция **M**

В зависимости от исполнения корпуса можно заказать трансмиттер с клеммами или разъемами.

Код заказа "Корпус"	Возможные способы подключения		Доступные опции для кода заказа "Электрическое подключение"
	Выход	Питание	
Опция А	Клеммы	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция А: муфта M20x1 ■ Опция В: резьба M20x1 ■ Опция С: резьба G 1/2" ■ Опция D: резьба NPT 1/2"
Опция А	Разъем прибора	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция L: разъем M12x1 + резьба NPT 1/2" ■ Опция N: разъем M12x1 + муфта M20 ■ Опция P: разъем M12x1 + резьба G 1/2" ■ Опция U: разъем M12x1 + резьба M20
Опция А	Разъем прибора	Разъем прибора	Опция Q: 2 разъема M12x1
Код заказа "Корпус"			
Опция А: компактный, с алюминиевым покрытием			



4 Назначение контактов Modbus RS485

- 1 Питание: 24 В пост. тока
2 Modbus RS485

Код заказа выходного сигнала	Номер клеммы			
	Питание		Выход	
	2 (L-)	1 (L+)	27 (B)	26 (A)
Опция M	24 В пост. тока		Modbus RS485	
Код заказа выходного сигнала:				
Опция M : Modbus RS485				

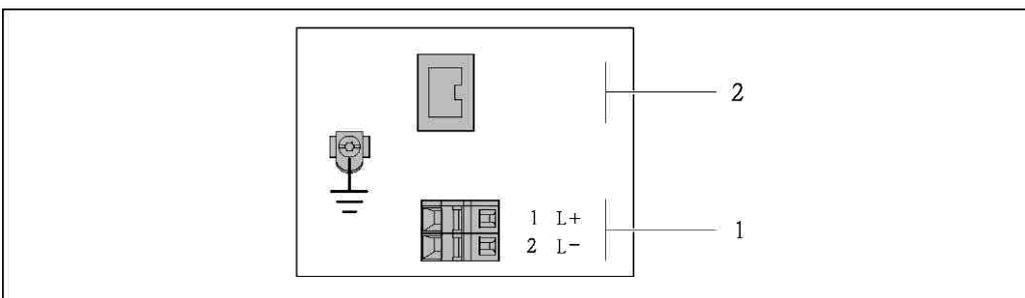
Версия подключения EtherNet/IP

Код заказа выходного сигнала, опция N

В зависимости от исполнения корпуса можно заказать трансмиттер с клеммами или разъемами.

Код заказа "Корпус"	Возможные способы подключения		Доступные опции для кода заказа "Электрическое подключение"
	Выход	Питание	
Опция А	Разъем прибора	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция L: разъем M12x1 + резьба NPT ½" ■ Опция N: разъем M12x1 + муфта M20 ■ Опция P: разъем M12x1 + резьба G ½" ■ Опция U: разъем M12x1 + резьба M20
Опция А	Разъем прибора	Разъем прибора	Опция Q: 2 разъема M12x1

Код заказа "Корпус"
Опция А: компактный, с алюминиевым покрытием



5 Назначение контактов EtherNet/IP

- 1 Питание: 24 В пост. тока
- 2 EtherNet/IP

Код заказа выходного сигнала	Номер клеммы		Выход Разъем M12x1
	Питание 2 (L-)	1 (L+)	
Опция N	24 В пост. тока		EtherNet/IP

Код заказа выходного сигнала:
Опция N: EtherNet/IP

Назначение контактов, разъем

- i** Коды заказа для разъемов M12x1, см. столбец "Код заказа для электрического подключения":
- 4-20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход (→ 17)
 - PROFIBUS-DP (→ 19)
 - Modbus RS485 (→ 20)
 - EtherNet/IP (→ 21)

Напряжение питания

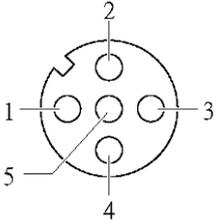
Для всех вариантов подключения (со стороны прибора)

Контакт	Назначение		Кодировка	Разъем/гнездо
	Номер	Назначение		
1	L+	24 В пост. тока	А	Разъем
2				
3				
4		24 В пост. тока		
5	L	Заземление/экранирование		

- i** В качестве гнезда рекомендуется использовать следующие устройства:
- Binder, серия 763, деталь № 79 3440 35 05
 - Альтернативный вариант: Phoenix, деталь № 1669767 SAC-5P-M12MS
 - С кодом заказа для выходного сигнала, опция В: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход
 - С кодом заказа для выходного сигнала, опция N: EtherNet/IP
 - При использовании прибора в опасных зонах: Применяйте надлежащим образом сертифицированный разъем.

4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход

Разъем прибора для передачи сигналов (со стороны прибора)

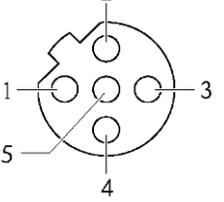
	Контакт		Назначение	Кодировка	Разъем/гнездо
	1	2	3		
	+		4...20 мА HART (активный)	А	Гнездо
	-		4...20 мА HART (активный)		
	+		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)		
	-		Импульсный/частотный/релейный выход (пассивный)		
			Заземление/экранирование		

- i**
- Рекомендуемый разъем: Binder, серия 763, деталь № 79 3439 12 05
 - При использовании прибора в опасных зонах: Применяйте надлежащим образом сертифицированный разъем.

PROFIBUS DP

- i** Для использования в безопасной области и зоне 2/разд. 2.

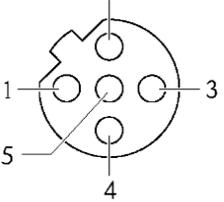
Разъем прибора для передачи сигналов (со стороны прибора)

	Контакт		Назначение	Кодировка	Разъем/гнездо
	1	2	3		
				В	Гнездо
	A		PROFIBUS DP		
	B		PROFIBUS DP		
			Заземление/экранирование		

- i**
- Рекомендуемый разъем: Binder, серия 763, деталь № 79 4449 20 05
 - При использовании прибора во взрывоопасных зонах: Применяйте надлежащим образом сертифицированный разъем.

MODBUS RS485

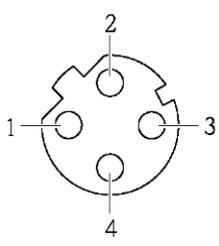
Разъем прибора для передачи сигналов (со стороны прибора)

	Контакт		Назначение	Кодировка	Разъем/гнездо
	1	2	3		
				В	Гнездо
	A		Modbus RS485		
	B		Modbus RS485		
			Заземление/экранирование		

- i**
- Рекомендуемый разъем: Binder, серия 763, деталь № 79 4449 20 05
 - При использовании прибора в опасных зонах: Применяйте надлежащим образом сертифицированный разъем.

EtherNet/IP

Разъем прибора для передачи сигналов (со стороны прибора)

	Контакт	Назначение		Кодировка	Разъем/гнездо
	1	+	Tx	D	Гнездо
	2	+	Rx		
	3	-	Tx		
4		Rx			



Рекомендуемый разъем:

- Binder, серия 763, деталь № 99 3729 810 04
- Phoenix, деталь № 1543223 SACC-M12MSD-4Q
- При использовании прибора в опасных зонах: Применяйте надлежащим образом сертифицированный разъем.

Напряжение питания**Трансммиттер**

Для исполнения прибора с использованием всех способов подключения: Пост. ток: 20...30 В

Блок питания должен быть испытан на соответствие требованиям к безопасности (таким как PELV, SELV).

Потребляемая мощность**Трансммиттер**

Код заказа выходного сигнала	Максимальная потребляемая мощность
Опция В: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход	3,5 Вт
Опция L: PROFIBUS DP	3,5 Вт
Опция M: Modbus RS485	3,5 Вт
Опция N: EtherNet/IP	3,5 Вт

Потребляемый ток**Трансммиттер**

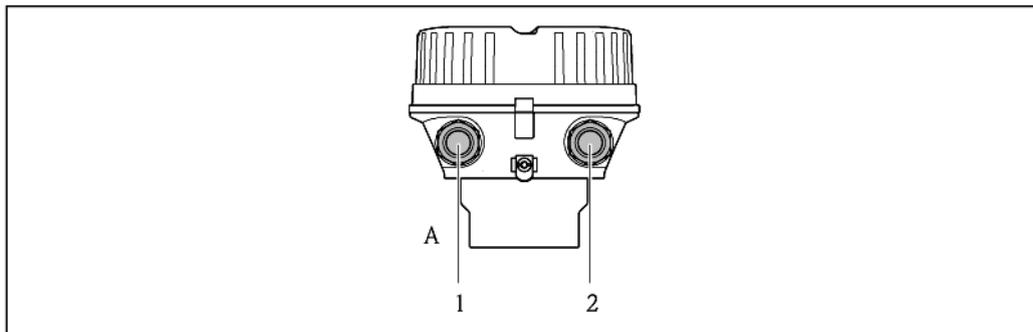
Код заказа выходного сигнала	Максимальный потребляемый ток	Максимальный ток включения
Опция В: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход	145 мА	18 А (< 0,125 мс)
Опция L: PROFIBUS DP	145 мА	18 А (< 0,125 мс)
Опция M: Modbus RS485	90 мА	10 А (< 0,8 мс)
Опция N: EtherNet/IP	145 мА	18 А (< 0,125 мс)

Сбой питания

- Сумматоры останавливают подсчет на последнем измеренном значении.
- В зависимости от исполнения настройки хранятся в памяти прибора или подключаемой памяти (HistoROM DAT).
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

Электрическое подключение

Подключение трансмиттера



- A Исполнение корпуса: компактное, с алюминиевым покрытием
 1 Кабельный ввод или разъем прибора для передачи сигнала
 2 Кабельный ввод или разъем прибора для напряжения питания



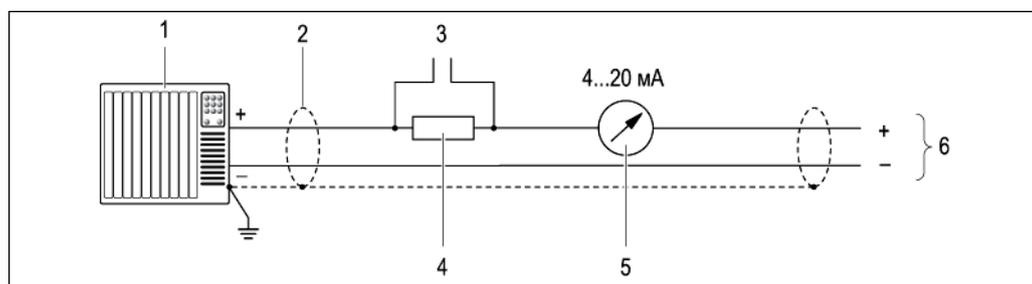
- Назначение контактов (→ 17)
- Назначение контактов, разъем прибора (→ 21)



При использовании исполнения прибора с разъемом не требуется открывать корпус трансмиттера для подключения сигнального кабеля или кабеля питания.

Примеры подключения

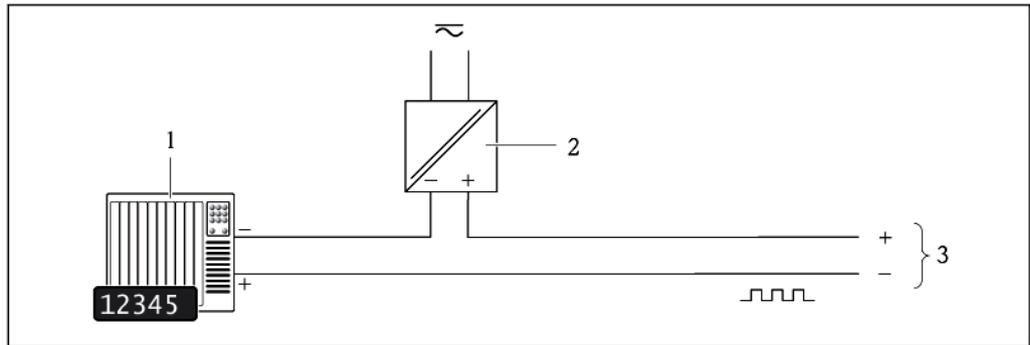
Токовый выход 4-20 мА HART



6 Пример подключения для активного токового выхода 4...20 мА HART

- 1 Система автоматизации с токовым входом (например, ПЛК)
- 2 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 30)
- 3 Подключение приборов, работающих по протоколу HART (→ 49)
- 4 Резистор для подключения HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 8)
- 5 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 8)
- 6 Трансмиттер

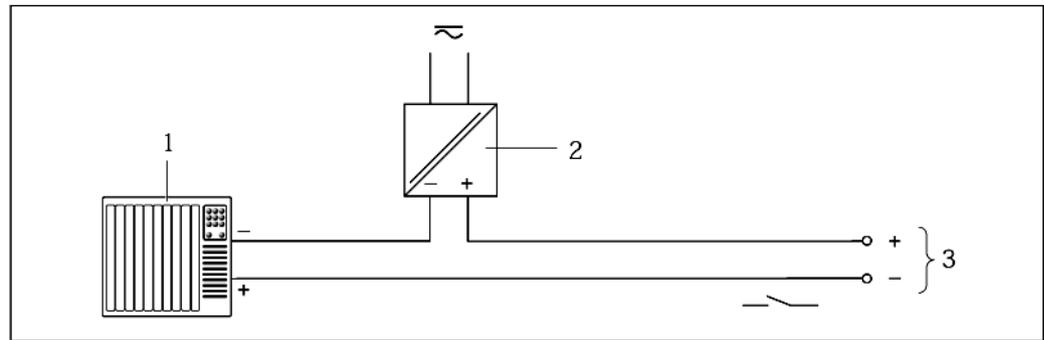
Импульсный/частотный выход



7 Пример подключения импульсного/частотного выхода (пассивного)

- 1 Система автоматизации с импульсным/частотным выходом (например, ПЛК)
- 2 Питание
- 3 Трансмиттер: соблюдайте требования к входным значениям (→ 9)

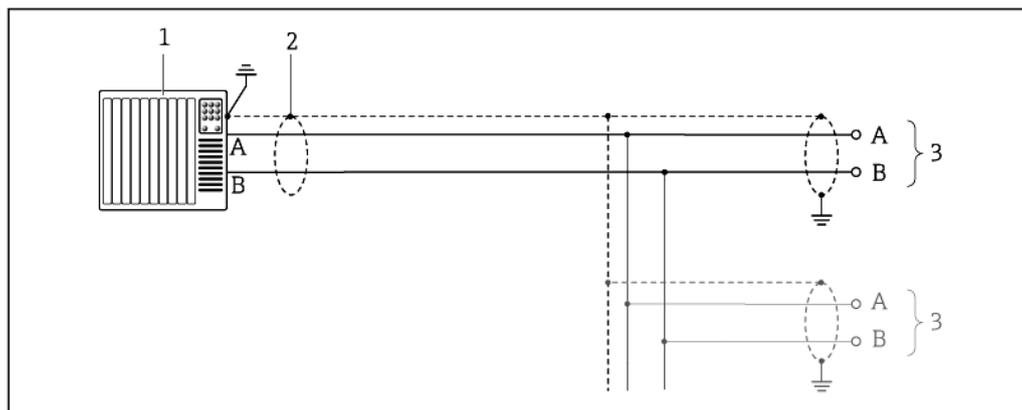
Релейный выход



8 Пример подключения релейного выхода (пассивного)

- 1 Система автоматизации с релейным выходом (например, ПЛК)
- 2 Питание
- 3 Трансмиттер: соблюдайте требования к входным значениям (→ 9)

PROFIBUS DP



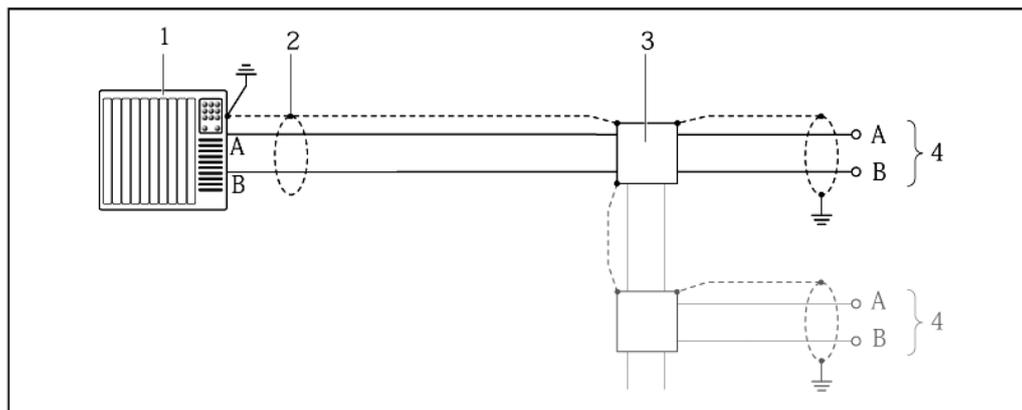
9 Пример подключения для PROFIBUS DP для использования в безопасных зонах и зоне 2/разд. 2

- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 Экран кабеля: для выполнения требований по ЭМС необходимо заземление экрана кабеля с обоих концов; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 30)
- 3 Распределительная коробка
- 4 Трансмиттер



При скоростях передачи > 1,5 Мбод необходим кабельный ввод, соответствующий требованиям по ЭМС, а экран кабеля должен по возможности располагаться по всей длине клеммы.

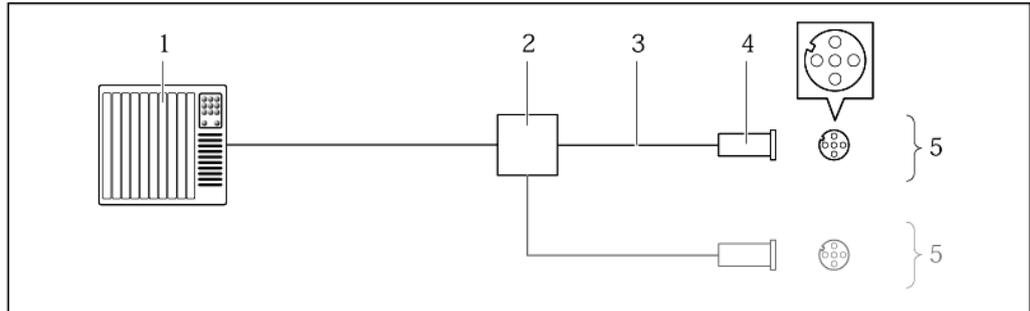
Modbus RS485



10 Пример подключения для Modbus RS485 для использования в безопасных зонах и зоне 2/разд. 2

- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 Экран кабеля: для выполнения требований по ЭМС необходимо заземление экрана кабеля с обоих концов; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 31)
- 3 Распределительная коробка
- 4 Трансмиттер

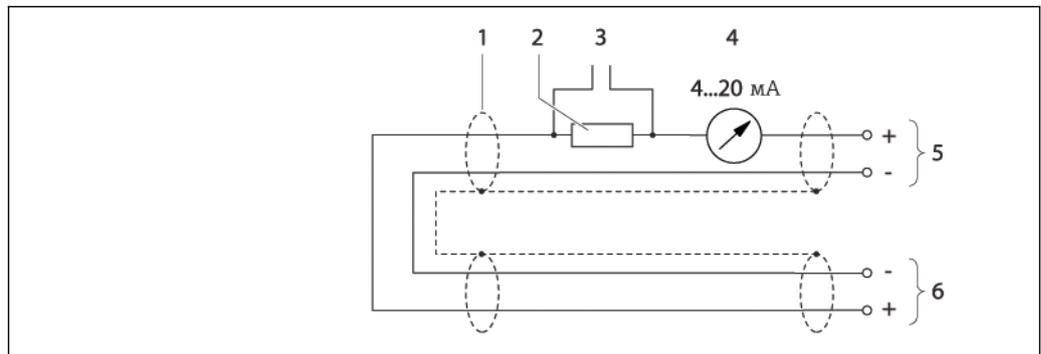
EtherNet/IP



11 Пример подключения для EtherNet/IP

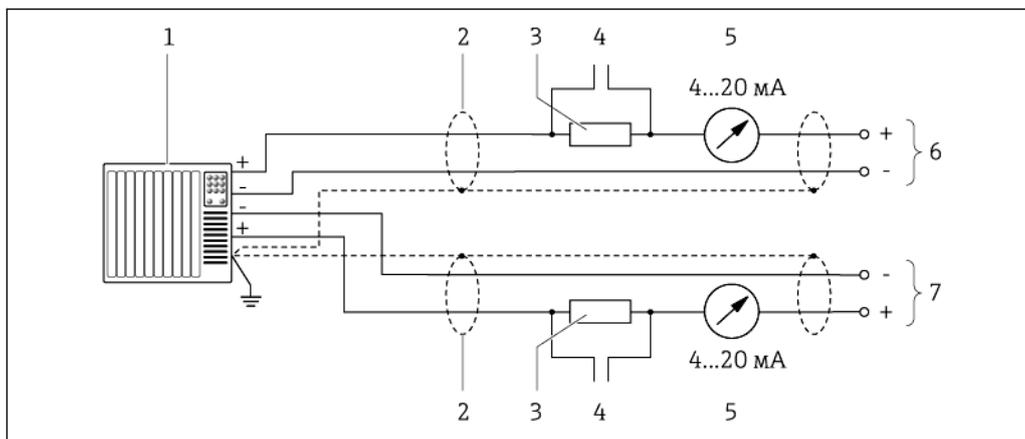
- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 Коммутатор Ethernet
- 3 Соблюдайте спецификацию кабелей (→ 31)
- 4 Разъем
- 5 Трансмиттер

HART input (Вход HART)



12 Пример подключения для входа HART (в пакетном режиме) через активный токовый выход

- 1 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 30)
- 3 Подключение приборов, работающих по протоколу HART (→ 49)
- 4 Аналоговый блок индикации
- 5 Трансмиттер
- 6 Сенсор для внешней измеряемой переменной



13 Пример подключения для входа HART (в пакетном режиме) через активный токовый выход

- 1 Система автоматизации с токовым входом (например, ПЛК)
Необходимые условия: система автоматизации с версией HART 6, возможность обработки команд HART 113 и 114.
- 2 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 30)
- 3 Резистор для подключения HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 8)
- 4 Подключение приборов, работающих по протоколу HART (→ 49)
- 5 Аналоговый блок индикации
- 6 Трансмисмиттер
- 7 Сенсор для внешней измеряемой переменной

Обеспечение контура заземления



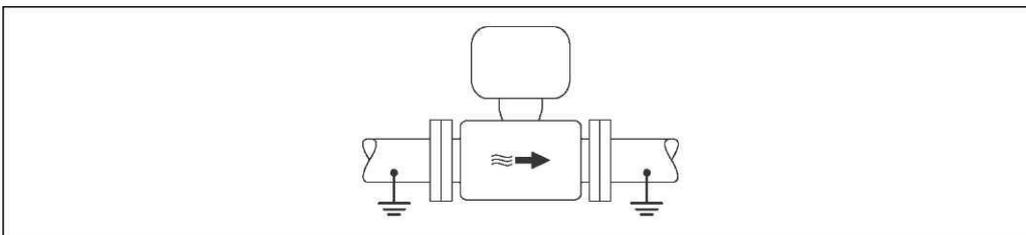
ВНИМАНИЕ

Повреждение электрода может стать причиной полного отказа всего прибора.

- ▶ Убедитесь в равенстве электрического потенциала жидкости и сенсора.
- ▶ Обратите внимание на принятые в компании правила заземления.
- ▶ Обратите внимание на материал труб и заземление.

Примеры подключения в стандартных условиях

Металлический заземленный трубопровод



14 Контур заземления, реализованный с использованием измерительной трубы

Пример подключения в особых условиях

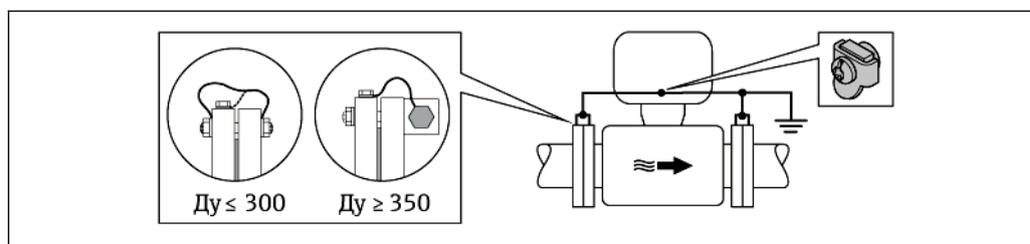
Металлический трубопровод без изоляции и заземления

Этот метод подключения также применяется в ситуациях, когда:

- Неприменим обычный метод выравнивания потенциалов
- Присутствуют уравнительные токи

Заземляющий кабель

Медный провод, сечение не менее 6 мм^2



15 Контур заземления, реализованный с использованием клеммы заземления и фланцев трубы

При монтаже обратите внимание на следующее:

- Соедините оба фланца сенсора с фланцем трубы с помощью кабеля заземления и заземлите их.
- Соедините корпус клеммного отсека трансмиттера или сенсора с заземлением с помощью предусмотренной для этого клеммы заземления. Для монтажа заземляющего кабеля:
 - При $Du \leq 300$: присоедините заземляющий кабель непосредственно к проводящему покрытию фланца на сенсоре и закрепите винтами фланца.
 - При $Du \geq 350$: кабель присоединяется непосредственно к металлической транспортировочной скобе.

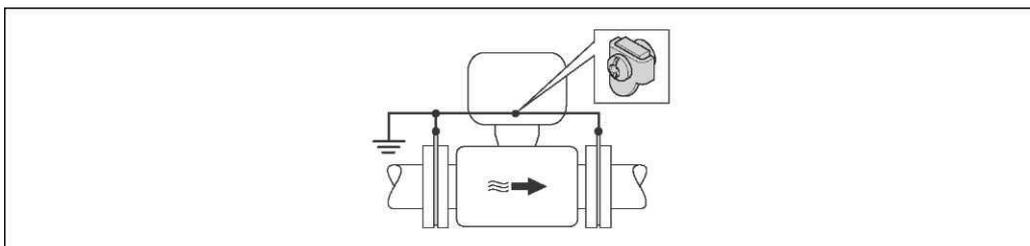
 Необходимый заземляющий кабель можно заказать в Endress+Hauser.

Пластиковая труба или труба с изолирующим покрытием

Этот метод подключения также применяется в ситуациях, когда:

- Неприменим обычный метод выравнивания потенциалов
- Присутствуют уравнивающие токи

Заземляющий кабель	Медный провод, площадь сечения не менее 6 мм^2
---------------------------	--



16 Контур заземления, реализованный с помощью клеммы заземления и заземляющих дисков

При монтаже обратите внимание на следующее:

Заземляющие диски соединяются с клеммой заземления через заземляющий кабель и соединяются с нулевым потенциалом.

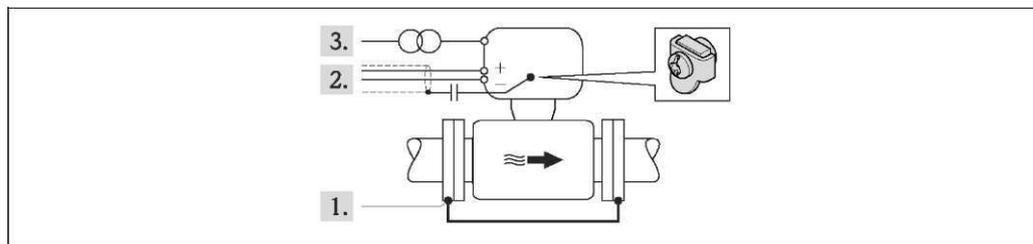
 Заземляющий кабель и диски можно заказать в Endress+Hauser (→ 55).

Труба с катодной защитой

Этот метод соединения используется только при соблюдении двух следующих условий:

- Труба выполнена из металла, без футеровки или с электропроводящей футеровкой
- Катодная защита входит в состав средств индивидуальной защиты

Заземляющий кабель	Медный провод, площадь сечения не менее 6 мм^2
---------------------------	--



Предварительное условие: Установите сенсор в трубу таким образом, чтобы была обеспечена электрическая изоляция.

1. Соедините два фланца трубы друг с другом с помощью заземляющего кабеля.
2. Проведите экран сигнального кабеля через конденсатор.
3. Подключите измерительный прибор к источнику питания таким образом, чтобы он свободно перемещался относительно защитного заземления (трансформатор гальванической развязки питания).

 Необходимый заземляющий кабель можно заказать в Endress+Hauser.

Клеммы

Трансмиссер

Пружинные клеммы для провода с поперечным сечением 0,5...2,5 мм² (20...14 AWG)

Кабельные вводы

- Кабельный уплотнитель: M20 × 1,5 с кабелем диаметром 6...12 мм
- Резьба кабельного ввода:
 - NPT ½"
 - G ½"
 - M20

Спецификация кабелей

Допустимый диапазон температур

- -40 °C...+80 °C
- Минимальные требования: диапазон температуры кабеля ≥ температура окружающей среды + 20 K

Кабель питания

Подходит стандартный кабель.

Сигнальный кабель

Токовый выход

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

Импульсный/частотный/релейный выход

Подходит стандартный кабель.

PROFIBUS DP

Стандарт IEC 61158 определяет два типа кабеля (A и B) для шины, подходящей для использования при любой скорости передачи. Рекомендуется использовать кабель типа A.

Тип кабеля	A
Волновое сопротивление	135...165 Ом при частоте измерения 3...20 МГц
Емкость кабеля	< 30 пФ/м
Поперечное сечение провода	>0,34 мм ² (22 AWG)
Тип кабеля	Витые пары
Сопротивление контура	110 Ом/км
Затухание сигнала	Максимум 9 дБ по всему поперечному сечению кабеля
Экранирование	Медная экранирующая оплетка или экранирующая оплетка с экранирующей фольгой. При заземлении экрана кабеля соблюдайте концепцию заземления, принятую на предприятии.

Modbus RS485

Стандарт EIA/TIA-485 определяет два типа кабеля (А и В) для шины, подходящей для использования при любой скорости передачи. Рекомендуется использовать кабель типа А.

Тип кабеля	А
Волновое сопротивление	135...165 Ом при частоте измерения 3...20 МГц
Емкость кабеля	< 30 пФ/м
Поперечное сечение провода	>0,34 мм ² (22 AWG)
Тип кабеля	Витые пары
Сопротивление контура	<110 Ом/км
Затухание сигнала	Максимум 9 дБ по всему поперечному сечению кабеля
Экранирование	Медная экранирующая оплетка или экранирующая оплетка с экранирующей фольгой. При заземлении экрана кабеля соблюдайте концепцию заземления, принятую на предприятии.

EtherNet/IP

Приложение стандарта ANSI/TIA/EIA-568-B.2 определяет в качестве минимальной категории кабеля, используемого для подключения EtherNet/IP, категорию CAT 5. Рекомендуется использовать категории CAT 5e и CAT 6.



Для получения более подробной информации о планировании и установке сетей EtherNet/IP см. "Руководство по планированию и установке EtherNet/IP" Ассоциации изготовителей устройств для открытых систем (ODVA).

Рабочие характеристики

Эталонные условия эксплуатации

В соответствии с DIN EN 29104

- Температура жидкости: +28±2 °C
- Диапазон температур окружающей среды: +22±2 °C
- Время инициализации: 30 мин

Монтаж

- входной прямой участок > 10 × Ду;
- выходной прямой участок > 5 × Ду;
- сенсор и трансмиттер должны быть заземлены
- сенсор должен быть сцентрирован в трубе



Для расчета диапазона измерения используется программное обеспечение для определения размеров прибора Applicator (→ 56)

Максимальная погрешность измерения

Пределы ошибок в стандартных рабочих условиях:

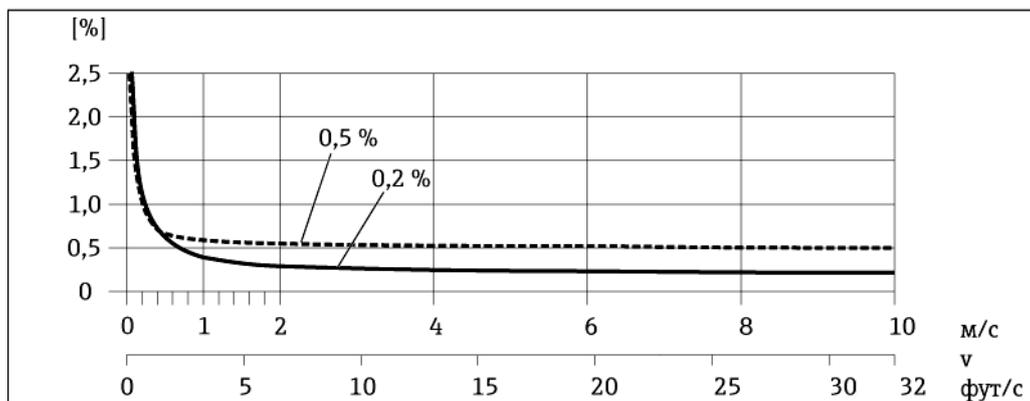
ИЗМ = от значения измеряемой величины

Объемный расход

- ±0,5 % ИЗМ ± 1 мм/с
- Дополнительно: ±0,2 % ИЗМ ± 2 мм/с



Колебания напряжения питания не оказывают влияния в пределах указанного диапазона.



17 Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ

Проводимость

Макс. погрешность измерения не указана.

Погрешность выходных сигналов

ИЗМ = от значения измеряемой величины; ВПД = верхнего предела диапазона измерения



Погрешность на выходах может влиять на погрешность измерения, если используются аналоговые выходы. Но при использовании выходов сетевых протоколов (например, Modbus RS485, EtherNet/IP) ею можно пренебречь.

Токовый выход

Погрешность	Макс. $\pm 0,05$ % ВПД или ± 5 мкА
-------------	--

Импульсный/частотный выход

Погрешность	Макс. ± 50 ppm ИЗМ
-------------	------------------------

Повторяемость

ИЗМ = от значения измеряемой величины

Объемный расход

Макс. $\pm 0,1$ % ИЗМ ± 05 мм/с

Проводимость

Макс. ± 5 % ИЗМ

Время отклика при измерении температуры

$T_{90} < 15$ с

Влияние температуры окружающей среды

ИЗМ = от значения измеряемой величины; ВПД = верхнего предела диапазона измерения

Токовый выход

Температурный коэффициент	Макс. ± 50 ppm/°C ВПД или ± 1 мкА/°C
---------------------------	--

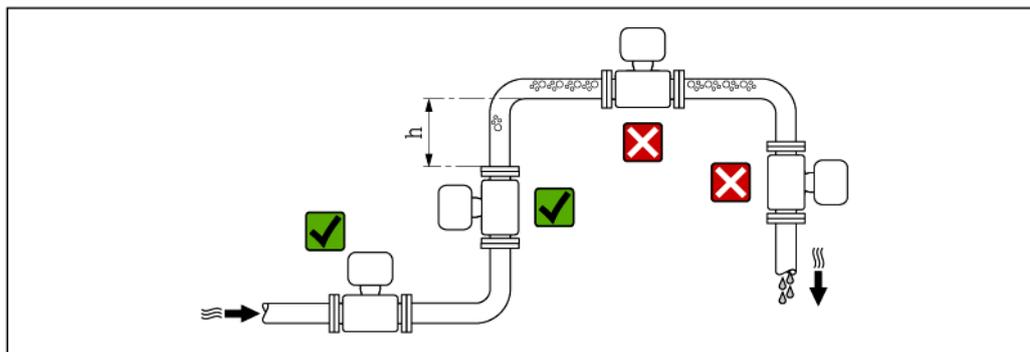
Импульсный/частотный выход

Температурный коэффициент	Макс. ± 50 ppm ИЗМ / 100 °C
---------------------------	---------------------------------

Монтаж

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

Место монтажа



Предпочтительна установка сенсора в восходящей трубе. Убедитесь, что до следующего изгиба трубы соблюдается достаточное расстояние: $h \geq 2 \times \text{Ду}$

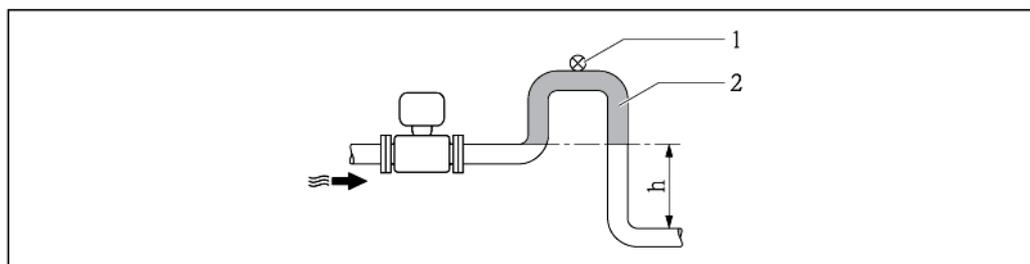
Скапливание пузырьков газа в измерительной трубе может привести к увеличению погрешности измерения. Поэтому не допускается монтаж расходомера в следующих точках трубопровода:

- Самая высокая точка трубопровода.
- Непосредственно перед свободным сливом на вертикальной трубе.

Монтаж в спускных трубах

В спускных трубах, длина которых превышает 5 м, после сенсора следует установить сифон или выпускной клапан. Эта мера позволяет предотвратить снижение давления и, соответственно, опасность повреждения измерительной трубы. Кроме того, эта мера предотвращает потерю силы нагнетания жидкости.

 Информация об устойчивости футеровки к парциальному вакууму ([→](#)  39)

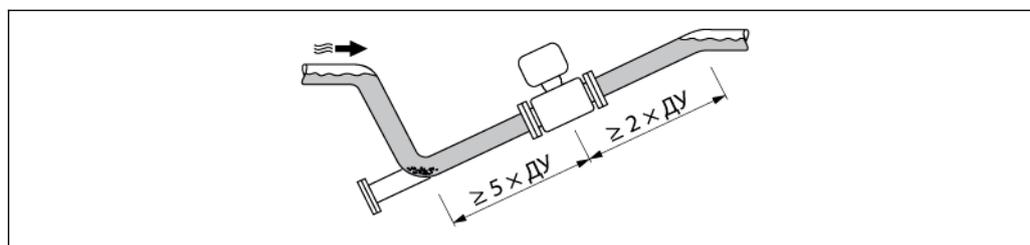


 18 Монтаж в спускной трубе

- 1 Выпускной клапан
2 Сифон
h Длина спускной трубы

Монтаж в частично заполненных трубах

Для частично заполненных труб с уклоном требуется конфигурация дренажного типа. Дополнительная защита обеспечивается функцией контроля заполнения трубы (EPD), с помощью которой выявляются пустые или частично заполненные трубы.

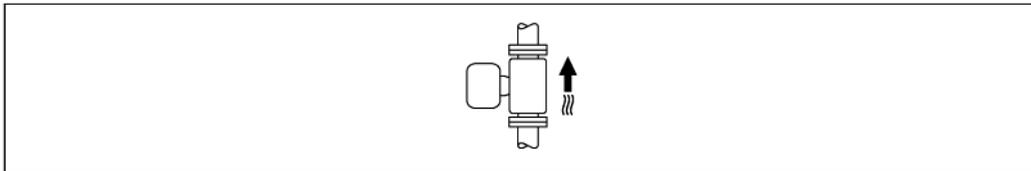


Ориентация

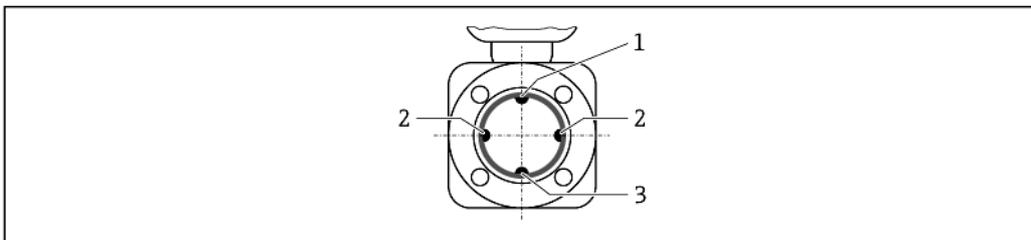
Для правильной установки сенсора убедитесь в том, что направление стрелки на заводской табличке сенсора совпадает с направлением потока продукта.

Выбор оптимальной ориентации позволяет предотвратить скопление воздуха и газа и образование отложений в измерительной трубе.

Измерительный прибор также предлагает использовать функцию контроля заполнения трубы для обнаружения частично заполненных измерительных труб в случае дегазации жидкостей или изменения рабочего давления.

Вертикальная

Оптимальна для самоопорожняющихся трубопроводов и при использовании функции контроля заполнения трубы.

Горизонтальная

- 1 Электрод EPD для контроля заполнения трубы
- 2 Измерительные электроды для обнаружения сигнала
- 3 Электрод заземления для выравнивания потенциалов

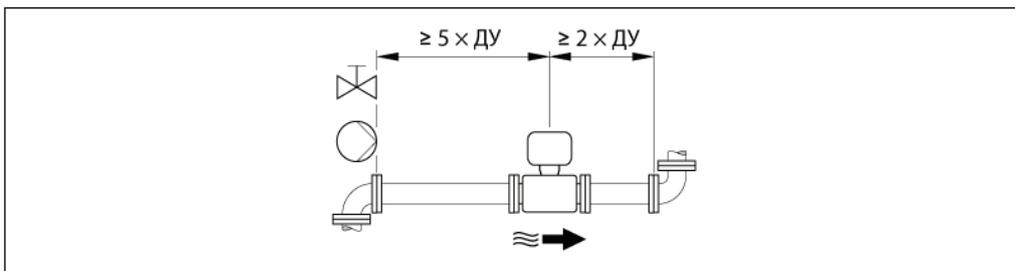


- Измерительные электроды должны находиться в горизонтальной плоскости. Такое расположение позволяет предотвратить кратковременную изоляцию двух измерительных электродов переносимыми жидкостью пузырьками воздуха.
- Функция контроля заполнения трубы работает только в том случае, если корпус трансмиттера направлен вверх. В противном случае гарантия выявления пустой или частично заполненной трубы отсутствует.

Входной и выходной прямые участки

По возможности сенсор следует устанавливать выше по направлению потока от какой-либо арматуры: клапанов тройников или колен.

Для обеспечения точности измерения необходимо выдержать следующие длины входных и выходных прямых участков:

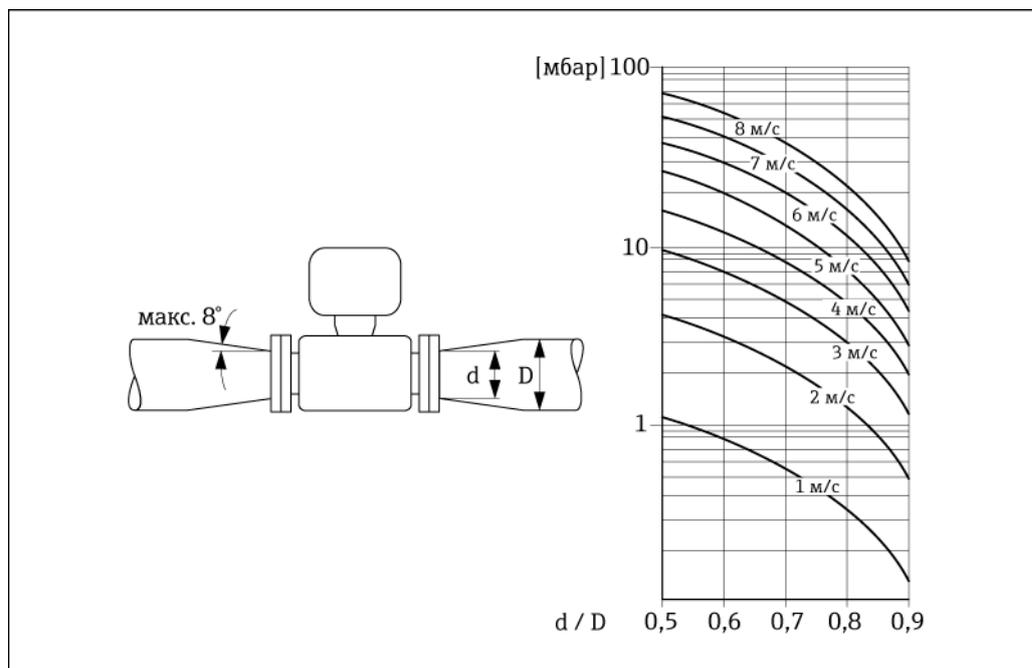
**Переходники**

Для установки сенсора в трубах большого диаметра можно использовать переходники DIN EN 545 (переходники с двойным фланцем). В результате происходит увеличение расхода и, как следствие, снижается погрешность измерения медленнотекущих жидкостей.

Приведенная ниже номограмма может применяться для расчета потери давления, обусловленной использованием переходников на сужение и расширение:

- Вычислите соотношения диаметров d/D .
- При помощи номограммы найдите значение потери давления, зависящее от скорости потока (после сужения) и соотношения d/D .

 Данная номограмма применима только для жидкостей, вязкость которых близка к вязкости воды.



Условия окружающей среды

Диапазон температур окружающей среды

Трансмиситтер	-40...+60 °C
Сенсор	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Материал присоединения к процессу, углеродистая сталь: -10...+60 °C ▪ Материал присоединения к процессу, нержавеющая сталь: -40...+60 °C
Футеровка	Не допускайте выхода за пределы температурного диапазона для футеровки (→  37).

При эксплуатации вне помещений:

- Установите измерительный прибор в затененном месте.
- Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.
- Избегайте прямого воздействия погодных условий.

Таблицы температур

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

Ex nA, cCSA-US NI*Единицы СИ*

Тa [°C]	Т6 [85 °C]	Т5 [100 °C]	Т4 [135 °C]	Т3 [200 °C]	Т2 [300 °C]	Т1 [450 °C]
30	50	95	130	150	150	150
50	-	95	130	150	150	150
60	-	95	110	110	110	110

Американские единицы

Тa [°F]	Т6 [185 °F]	Т5 [212 °F]	Т4 [275 °F]	Т3 [392 °F]	Т2 [572 °F]	Т1 [842 °F]
86	122	203	266	302	302	302
122	-	203	266	302	302	302
140	-	203	230	230	230	230

Температура хранения

Температура хранения соответствует диапазону рабочих температур для трансмиттера и соответствующих измерительных сенсоров.

- Во избежание недопустимого нагревания поверхности следует предотвратить попадание прямых солнечных лучей на измерительный прибор во время хранения.
- Для хранения прибора выберите такое место, в котором он будет защищен от попадания воды, так как плесень или бактерии могут повредить футеровку.
- Если были установлены защитные колпаки или крышки, не допускайте их снятия перед монтажом измерительного прибора.

Степень защиты**Трансмиттер и сенсор**

- Стандартно: IP66/67, защитная оболочка типа 4X
- При использовании кода заказа для опций сенсора, опция CM: также можно заказать вариант исполнения IP69K
- При открытом корпусе: IP20, защитная оболочка типа 1
- Модуль дисплея: IP20, защитная оболочка типа 1

Ударопрочность

Согласно IEC/EN 60068-2-31

Вибростойкость

Ускорение до 2 g в соответствии с IEC 60068-2-6

Механические нагрузки

- Необходимо обеспечить защиту корпуса от механических воздействий, таких как удары или сотрясения.
- Не используйте корпус трансмиттера в качестве лестницы или подставки.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Согласно IEC/EN 61326 и рекомендации NAMUR 21 (NE 21)
- Соответствует ограничениям на излучения для данной отрасли согласно EN 55011 (класс A)
- Исполнение прибора с PROFIBUS DP: соответствует ограничениям на излучения для данной отрасли согласно EN 50170, том 2, IEC 61784



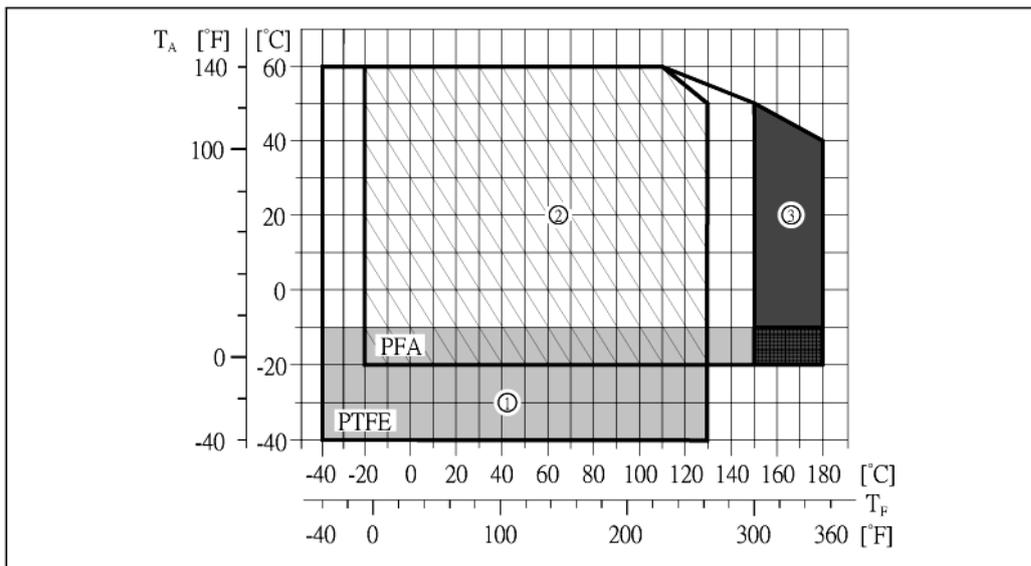
В случае PROFIBUS DP действует следующее: При скоростях передачи > 1,5 Мбод необходим кабельный ввод, соответствующий требованиям по ЭМС, а экран кабеля должен по возможности располагаться по всей длине клеммы.



Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.

Процесс

Диапазон температур
продукта



T_A Температура окружающей среды

T_F Температура продукта

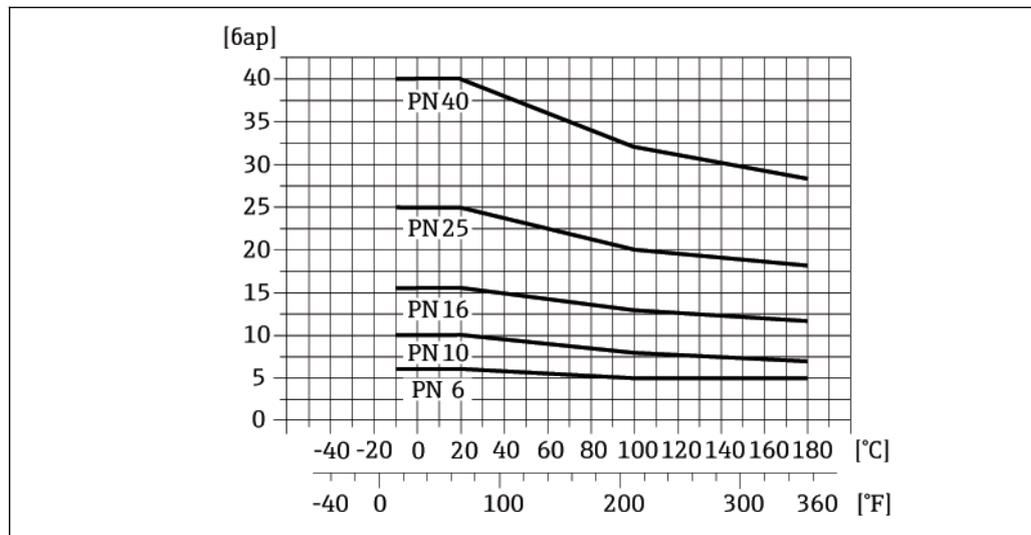
- 1 Серый участок: диапазон температуры окружающей среды и продукта от -10 до -40 °C применяется только в отношении фланцев из нержавеющей стали
- 2 Заштрихованный участок: сложные условия окружающей среды и степень защиты IP68 только до +130 °C
- 3 Темно-серый участок: высокотемпературное исполнение с изоляцией

Электропроводность ≥ 5 мкСм/см для жидкостей в общем случае

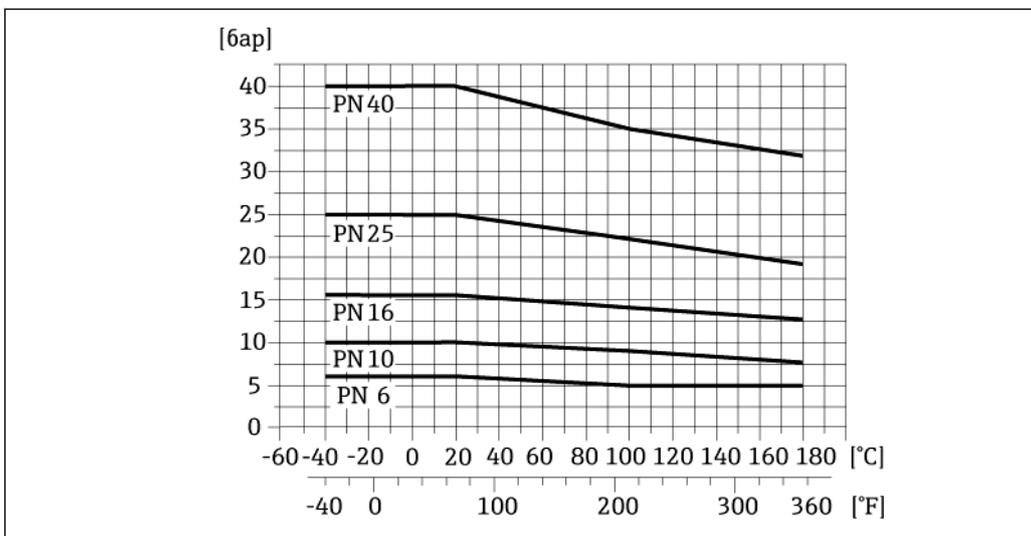
Графики зависимости
"температура/давление"

Приведенные ниже диапазоны температур/давления относятся к прибору в целом, а не только к присоединению к процессу.

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

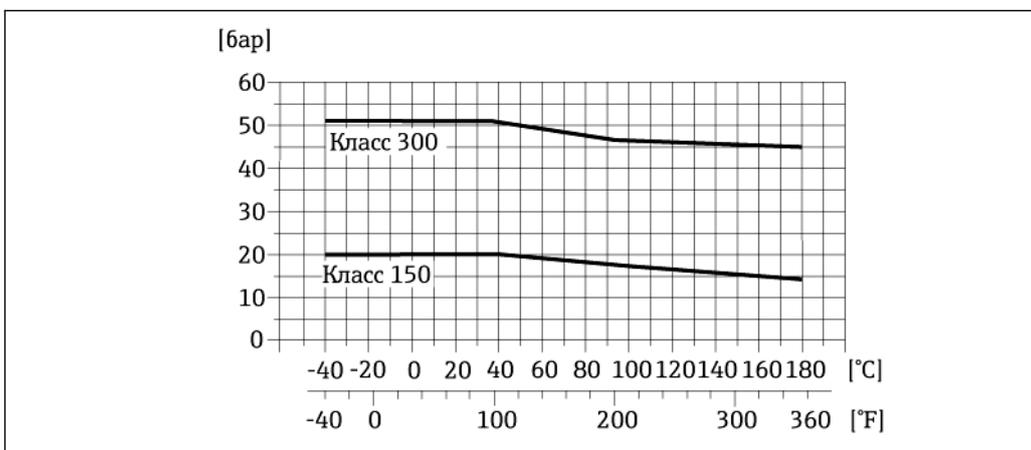


19 Материал присоединения к процессу: нержавеющая сталь, FE410WB/S235JRG2; сплав C22, 2.4602 (UNS N06022)

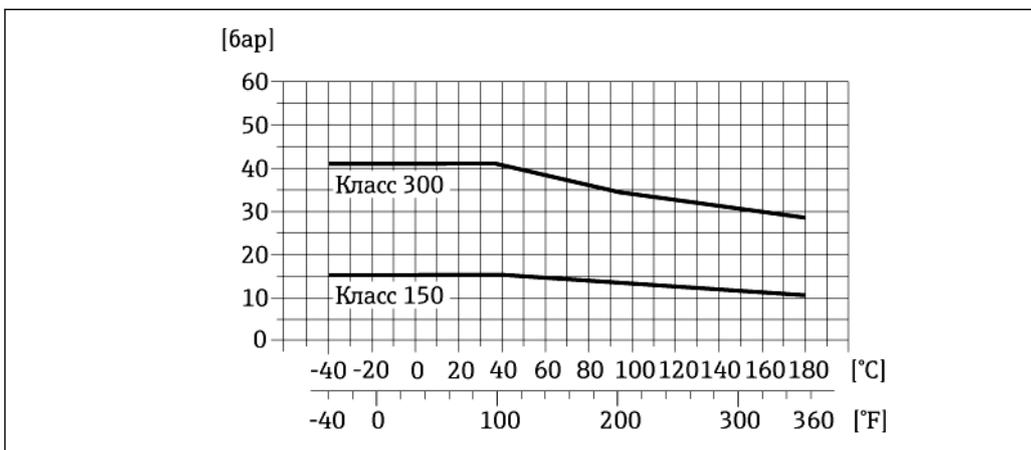


20 Материал присоединения к процессу: нержавеющая сталь, 1.4571 (F316L)

Присоединение к процессу: фланец в соответствии с ASME B16.5

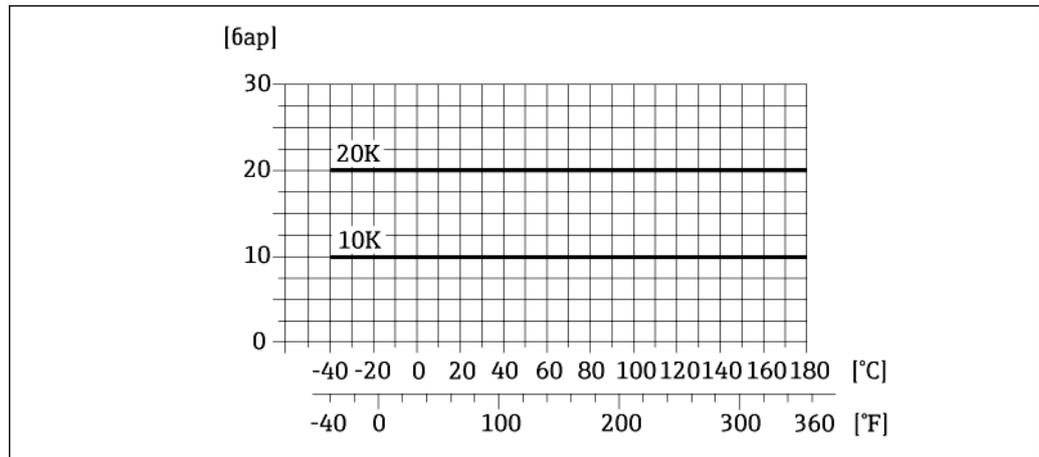


21 Материал присоединения к процессу, углеродистая сталь, A105



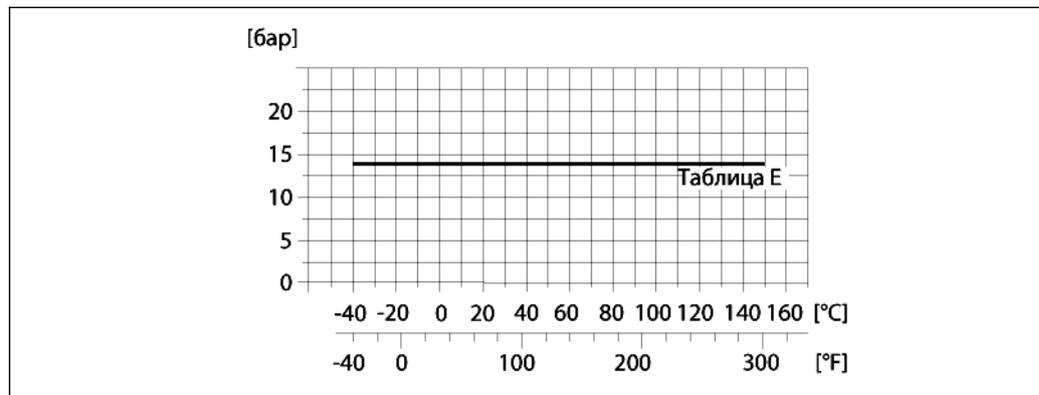
22 Материал присоединения к процессу, нержавеющая сталь, F316L

Присоединение к процессу: фланец в соответствии с JIS B2220



23 Материал присоединения к процессу: нержавеющая сталь, 1.0425 (F316L); углеродистая сталь, S235JRG2/III

Присоединение к процессу: фланец в соответствии с AS 2129 (Табл. E) или AS 4087 (PN 16)



24 Материал присоединения к процессу, углеродистая сталь, A105/S235JRG2/S275JR

Герметичность под давлением

"-" = спецификации отсутствуют

Футоровка: PFA

Номинальный диаметр		Предельные значения абсолютного давления в [мбар] для температуры продукта		
		+25 °C	+80 °C	+100...+180 °C
[мм]	[дюймы]			
25	1	0	0	0
32	-	0	0	0
40	1½	0	0	0
50	2	0	0	0
65	-	0	-	0
80	3	0	-	0
100	4	0	-	0
125	-	0	-	0
150	6	0	-	0
200	8	0	-	0

Футеровка: PTFE

Номинальный диаметр		Предельные значения абсолютного давления [мбар] при температурах жидкости:			
[мм]	[дюймы]	+25 °C	+80 °C	+100 °C	+130 °C
15	½	0	0	0	100
25	1	0	0	0	100
32	–	0	0	0	100
40	1½	0	0	0	100
50	2	0	0	0	100
65	–	0	–	40	130
80	3	0	–	40	130
100	4	0	–	135	170
125	–	135	–	240	385
150	6	135	–	240	385
200	8	200	–	290	410
250	10	330	–	400	530
300	12	400	–	500	630
350	14	470	–	600	730
400	16	540	–	670	800
450	18	Отрицательное давление недопустимо!			
500	20				
600	24				

Предельное значение расхода

Номинальный диаметр сенсора определяется в соответствии с диаметром трубы и расходом. Оптимальная скорость потока составляет 2...3 м/с. Скорость потока (v) также должна соответствовать физическим свойствам жидкости:

- $v < 2$ м/с: для абразивных жидкостей (например, гончарная глина, известковое молоко, рудный шлам)
- $v > 2$ м/с: для жидкостей, вызывающих появление отложений (например, осадок сточных вод)



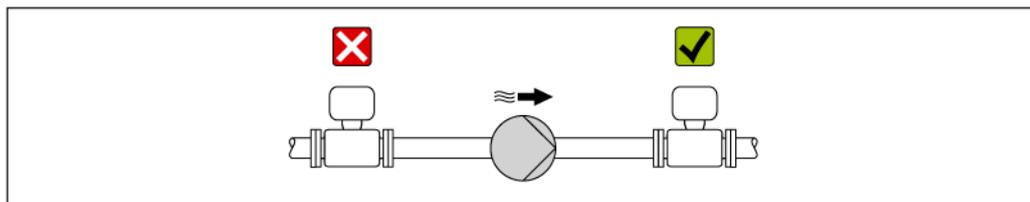
При необходимости скорость потока можно увеличить путем уменьшения номинального диаметра сенсора.



Значения верхнего предела диапазона измерений приведены в разделе "Диапазон измерения" (→ 6)

Потери давления

- При установке сенсора на трубопровод с аналогичным номинальным диаметром потери давления отсутствуют.
- Потери давления в конфигурациях с адаптерами соответствуют DIN EN 545 (→ 34)

Давление в системе

Не устанавливайте сенсор на стороне всасывания насоса, чтобы избежать риска понижения давления и, следовательно, повреждения футеровки.



Кроме того, при использовании поршневых, перистальтических или диафрагменных насосов необходимо устанавливать компенсаторы пульсаций.

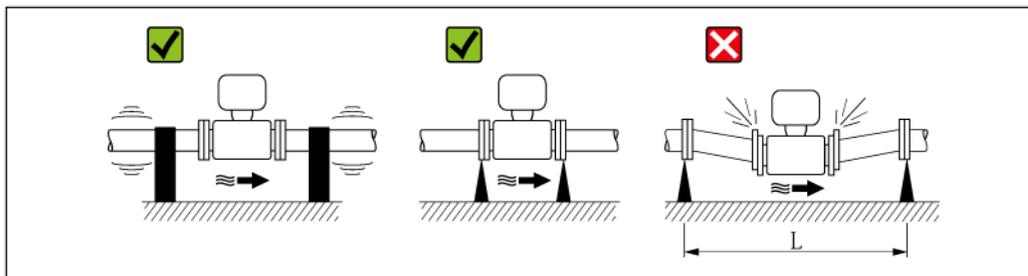


- Информация об устойчивости футеровки к парциальному (→ 39)
- Информация об ударпрочности системы измерения (→ 36)
- Информация об вибростойкости системы измерения (→ 36)

Вибрации

При наличии особо сильных вибраций трубопровод и сенсор необходимо установить на опоры и зафиксировать.

-  Информация об ударопрочности измерительной системы (→  36)
- Информация о вибростойкости измерительной системы (→  36)



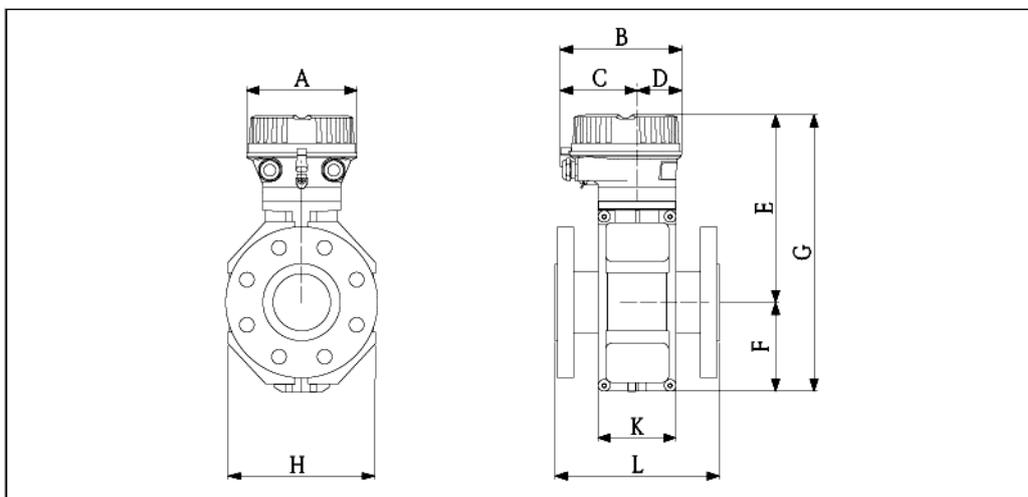
 25 Меры по предотвращению вибрации прибора ($L > 10$ м)

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Компактное исполнение

Код заказа "Корпус", опция А "Компактное исполнение, алюминий, с покрытием", Ду 15...300



Размеры в единицах СИ

Ду [мм]	L ¹⁾ [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E ²⁾ [мм]	F [мм]	G ²⁾ [мм]	H [мм]	K [мм]
15	200	136	147,5	93,5	54	197	84	281	120	94
25	200	136	147,5	93,5	54	197	84	281	120	94
32	200	136	147,5	93,5	54	197	84	281	120	94
40	200	136	147,5	93,5	54	197	84	281	120	94
50	200	136	147,5	93,5	54	197	84	281	120	94
65	200	136	147,5	93,5	54	222	109	331	180	94
80	200	136	147,5	93,5	54	222	109	331	180	94
100	250	136	147,5	93,5	54	222	109	331	180	94
125	250	136	147,5	93,5	54	262	150	412	260	140

Ду [мм]	L ¹⁾ [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E ²⁾ [мм]	F [мм]	G ²⁾ [мм]	H [мм]	K [мм]
150	300	136	147,5	93,5	54	262	150	412	260	140
200	350	136	147,5	93,5	54	287	180	467	324	156
250	450	136	147,5	93,5	54	312	205	517	400	166
300	500	136	147,5	93,5	54	337	230	567	460	166

1) Длина (L) всегда одинакова и не зависит от номинального давления.

2) Для высокотемпературного исполнения: к значениям прибавляется 110 мм

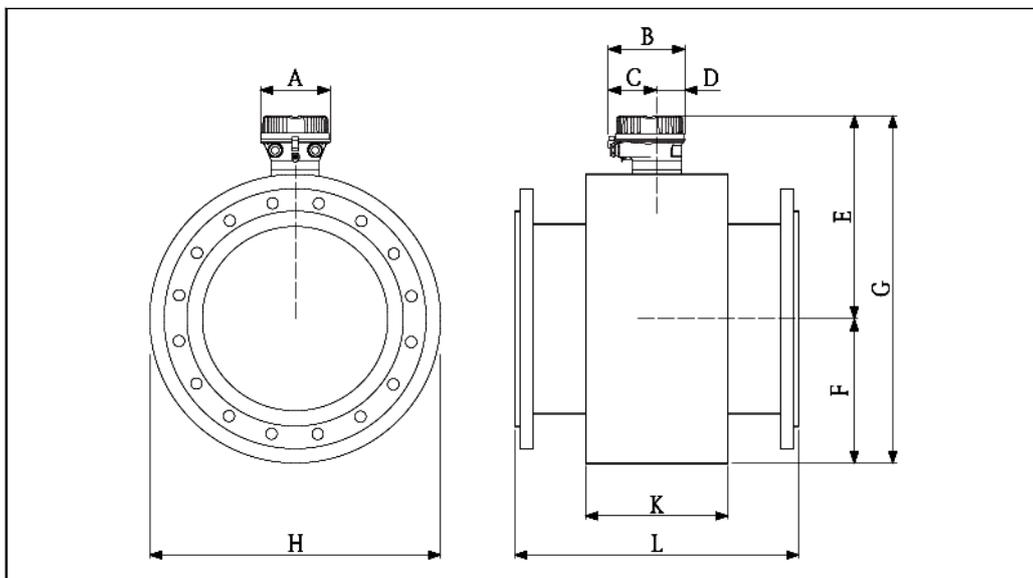
Размеры в американских единицах

Ду [дюймы]	L ¹⁾ [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E ²⁾ [дюймы]	F [дюймы]	G ²⁾ [дюймы]	H [дюймы]	K [дюймы]
½	7,87	5,35	5,81	3,68	2,13	7,76	3,31	11,1	4,72	3,70
1	7,87	5,35	5,81	3,68	2,13	7,76	3,31	11,1	4,72	3,70
1½	7,87	5,35	5,81	3,68	2,13	7,76	3,31	11,1	4,72	3,70
2	7,87	5,35	5,81	3,68	2,13	7,76	3,31	11,1	4,72	3,70
3	7,87	5,35	5,81	3,68	2,13	8,74	4,29	13,0	7,09	3,70
4	9,84	5,35	5,81	3,68	2,13	8,74	4,29	13,0	7,09	3,70
6	11,8	5,35	5,81	3,68	2,13	10,3	5,91	16,2	10,2	5,51
8	13,8	5,35	5,81	3,68	2,13	11,3	7,09	18,4	12,8	6,14
10	17,7	5,35	5,81	3,68	2,13	12,3	8,07	20,4	15,8	6,54
12	19,7	5,35	5,81	3,68	2,13	13,3	9,06	22,3	18,1	6,54

1) Длина (L) всегда одинакова и не зависит от номинального давления.

2) Для высокотемпературного исполнения: к значениям прибавляется 4,33 дюйма

Код заказа для корпуса, опция А "Компактное исполнение, алюминий, с покрытием",
Ду 350...600



Размеры в единицах СИ

Ду	L ¹⁾	A	B	C	D	E ²⁾	F	G ²⁾	H	K
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
350	550	136	147,5	93,5	54	399	282	681	564	290
400	600	136	147,5	93,5	54	425	308	733	616	290
450	650	136	147,5	93,5	54	450	333	783	666	290
500	650	136	147,5	93,5	54	476	359	835	717	290
600	780	136	147,5	93,5	54	528	411	939	821	290

- 1) Длина (L) всегда одинакова и не зависит от номинального давления.
 2) Для высокотемпературного исполнения: к значениям прибавляется 110 мм

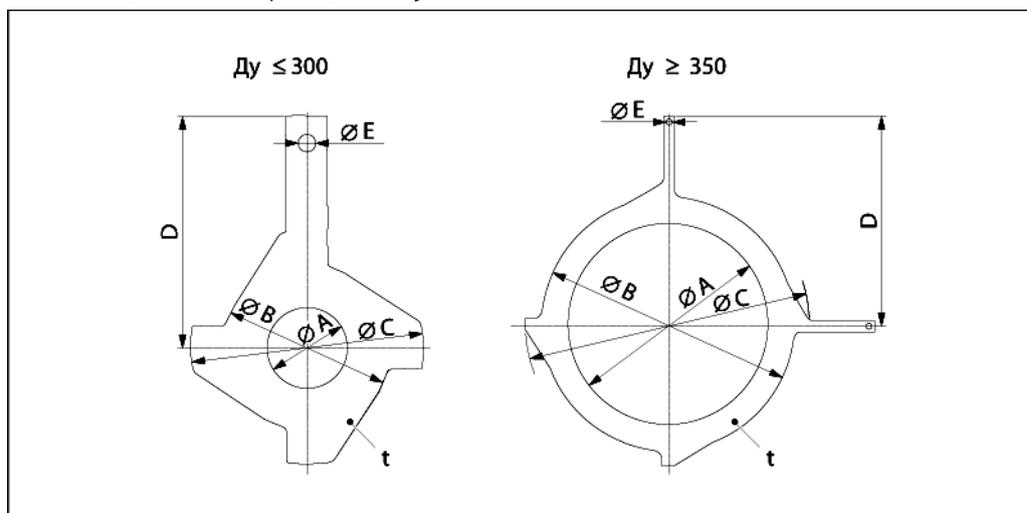
Размеры в американских единицах

Ду	L ¹⁾	A	B	C	D	E ²⁾	F	G ²⁾	H	K
[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]	[дюймы]
14	21,7	5,35	5,81	3,68	2,13	15,7	11,1	26,8	22,2	11,4
16	23,6	5,35	5,81	3,68	2,13	16,7	12,1	28,9	24,3	11,4
18	25,6	5,35	5,81	3,68	2,13	17,7	13,1	30,8	26,2	11,4
20	25,6	5,35	5,81	3,68	2,13	18,7	14,1	32,9	28,2	11,4
24	30,7	5,35	5,81	3,68	2,13	20,8	16,2	37,0	32,3	11,4

- 1) Длина (L) всегда одинакова и не зависит от номинального давления.
 2) Для высокотемпературного исполнения: к значениям прибавляется 4,33 дюйма

Аксессуары

Заземляющий диск для фланцевого присоединения



Размеры в единицах СИ

Ду ¹⁾ EN (DIN), JIS, AS ²⁾ [мм]	A PFA, PTFE [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	t [мм]
15	16	43	61,5	73	6,5	2
25	26	62	77,5	87,5	6,5	2

Ду ¹⁾ EN (DIN), JIS, AS ²⁾ [мм]	A PFA, PTFE [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	т [мм]
32	35	80	87,5	94,5	6,5	2
40	41	82	101	103	6,5	2
50	52	101	115,5	108	6,5	2
65	68	121	131,5	118	6,5	2
80	80	131	154,5	135	6,5	2
100	104	156	186,5	153	6,5	2
125	130	187	206,5	160	6,5	2
150	158	217	256	184	6,5	2
200	206	267	288	205	6,5	2
250	260	328	359	240	6,5	2
300 ³⁾	312	375	413	273	6,5	2
300 ⁴⁾	310	375	404	268	6,5	2
350 ³⁾	343	433	479	365	9,0	2
400 ³⁾	393	480	542	395	9,0	2
450 ³⁾	439	538	583	417	9,0	2
500 ³⁾	493	592	650	460	9,0	2
600 ³⁾	593	693	766	522	9,0	2

- 1) Заземляющие диски Ду 15...250 можно использовать при всех доступных для всех стандартов/значений номинальных давлений для фланцев.
- 2) Для фланцев в соответствии со стандартами AS, доступны только номинальные диаметры Ду 25 и Ду 50.
- 3) PN 10/16
- 4) PN 25, JIS 10K/20K

Размеры в американских единицах

Ду ¹⁾ ASME [дюймы]	A PFA, PTFE [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	т [дюймы]
½	0,63	1,69	2,42	2,87	0,26	0,08
1	1,02	2,44	3,05	3,44	0,26	0,08
1½	1,61	3,23	3,98	4,06	0,26	0,08
2	2,05	3,98	4,55	4,25	0,26	0,08
3	3,15	5,16	6,08	5,31	0,26	0,08
4	4,09	6,14	7,34	6,02	0,26	0,08
6	6,22	8,54	10,08	7,24	0,26	0,08
8	8,11	10,51	11,34	8,07	0,26	0,08
10	10,24	12,91	14,13	9,45	0,26	0,08
12	12,28	14,76	16,26	10,75	0,26	0,08
14	13,50	17,05	18,86	14,37	0,35	0,08
16	15,47	18,90	21,34	15,55	0,35	0,08
18	17,28	21,18	22,95	16,42	0,35	0,08

Ду ¹⁾ ASME [дюймы]	A PFA, RTFE [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E [дюймы]	T [дюймы]
20	19,41	23,31	25,59	18,11	0,35	0,08
24	23,35	27,28	30,16	20,55	0,35	0,08

1) Заземляющие диски могут использоваться для всех стандартов фланцев / номинальных давлений.

Вес

Компактное исполнение

- С трансмиттером
- Высокотемпературное исполнение: 1,5 кг
- Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.

Вес (единицы СИ)

Номинальный диаметр		EN (DIN), AS 1)		ASME		JIS	
[мм]	[дюймы]	Номинальное давление	[кг]	Номинальное давление	[кг]	Номинальное давление	[кг]
15	½	PN 40	4,5	Класс 150	4,5	10К	4,5
25	1	PN 40	5,3	Класс 150	5,3	10К	5,3
32	-	PN 40	6	Класс 150	-	10К	5,3
40	1½	PN 40	7,4	Класс 150	7,4	10К	6,3
50	2	PN 40	8,6	Класс 150	8,6	10К	7,3
65	-	PN 16	10	Класс 150	-	10К	9,1
80	3	PN 16	12	Класс 150	12	10К	10,5
100	4	PN 16	14	Класс 150	14	10К	12,7
125	-	PN 16	19,5	Класс 150	-	10К	19
150	6	PN 16	23,5	Класс 150	23,5	10К	22,5
200	8	PN 10	43	Класс 150	43	10К	39,9
250	10	PN 10	63	Класс 150	73	10К	67,4
300	12	PN 10	68	Класс 150	108	10К	70,3
350	14	PN 10	103	Класс 150	173		
400	16	PN 10	118	Класс 150	203		
450	18	PN 10	159	Класс 150	253		
500	20	PN 10	154	Класс 150	283		
600	24	PN 10	206	Класс 150	403		

1) Для фланцев в соответствии со стандартами AS, доступны только номинальные диаметры Ду 25 и Ду 50.

Вес (американские единицы)

Номинальный диаметр		AS	ME
[мм]	[дюймы]	Номинальное давление	[фунты]
15	½	Класс 150	9,92
25	1	Класс 150	11,7
40	1½	Класс 150	16,3
50	2	Класс 150	19,0
80	3	Класс 150	26,5
100	4	Класс 150	30,9

Номинальный диаметр		AS	ME
[мм]	[дюймы]	Номинальное давление	[фунты]
150	6	Класс 150	51,8
200	8	Класс 150	94,8
250	10	Класс 150	161,0
300	12	Класс 150	238,1
350	14	Класс 150	381,5
400	16	Класс 150	447,6
450	18	Класс 150	557,9
500	20	Класс 150	624,0
600	24	Класс 150	888,6

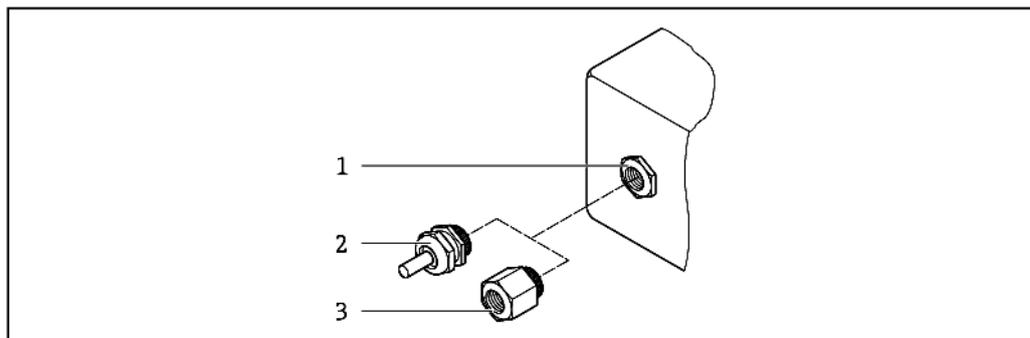
Спецификации измерительной трубы

Номинальный диаметр		Номинальное давление					Внутренний диаметр присоединения к процессу			
[мм]	[дюймы]	EN (DIN)	ASME	AS 2129	AS 4087	JIS	PFA		PTFE	
		[бар]	[фунт/кв. дюйм]	[бар]	[бар]	[бар]	[мм]	[дюймы]	[мм]	[дюймы]
15	½	PN 40	Класс 150	-	-	20K	-	-	15	0,59
25	1	PN 40	Класс 150	Таблица E	-	20K	23	0,91	26	1,02
32	-	PN 40	-	-	-	20K	32	1,26	35	1,38
40	1½	PN 40	Класс 150	-	-	20K	36	1,42	41	1,61
50	2	PN 40	Класс 150	Таблица E	PN 16	10K	48	1,89	52	2,05
65	-	PN 16	-	-	-	10K	63	2,48	67	2,64
80	3	PN 16	Класс 150	-	-	10K	75	2,95	80	3,15
100	4	PN 16	Класс 150	-	-	10K	101	3,98	104	4,09
125	-	PN 16	-	-	-	10K	126	4,96	129	5,08
150	6	PN 16	Класс 150	-	-	10K	154	6,06	156	6,14
200	8	PN 10	Класс 150	-	-	10K	201	7,91	202	7,95
250	10	PN 10	Класс 150	-	-	10K	-	-	256	10,1
300	12	PN 10	Класс 150	-	-	10K	-	-	306	12,0
350	14	PN 10	Класс 150	-	-	-	-	-	337	13,3
400	16	PN 10	Класс 150	-	-	-	-	-	387	15,2
450	18	PN 10	Класс 150	-	-	-	-	-	432	17,0
500	20	PN 10	Класс 150	-	-	-	-	-	487	19,2
600	24	PN 10	Класс 150	-	-	-	-	23	593	23,3

Материалы

Корпус трансмиттера

Код заказа для корпуса, опция A: "Компактное исполнение, алюминиевое покрытие": алюминий, с покрытием AlSi10Mg

Кабельные вводы/кабельные уплотнители

▣ 26 Доступные кабельные входы/кабельные уплотнители

- 1 Кабельный вход в корпусе трансмиттера, настенном корпусе или корпусе 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 корпуса, опция A "Компактное исполнение, алюминий с покрытием"

Для использования в опасных и безопасных зонах подходят различные кабельные вводы.

Кабельный вход/кабельный уплотнитель	Материал
Кабельный уплотнитель M20 × 1,5	Никелированная латунь
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½"	
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой NPT ½"	

Разъем прибора

Электрическое подключение	Материал
Разъем M12×1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разъем: нержавеющая сталь 1.4404 (316L) ▪ Контактные поверхности корпуса: полиамид ▪ Контакты: позолоченная медь

Корпус сенсора

- Ду 15...300 (½...12"): алюминиевое покрытие AlSi10Mg
- Ду 350...600 (14...24"): углеродистая сталь с защитным лаком

Измерительные трубы

Нержавеющая сталь 1.4301/304/1.4306/304L; для фланцев из углеродистой стали с защитным алюминиевым/цинковым покрытием (Ду 15...300) или защитным лаком (Ду 350...600)

Футеровка

- PFA
- PTFE

Присоединения к процессу

EN 1092-1 (DIN 2501)

Нержавеющая сталь, 1.4571 (F316L); углеродистая сталь, FE410WB¹/S235JRG2; сплав C22, 2.4602 (UNS N06022)

ASME B16.5

Нержавеющая сталь, F316L; углеродистая сталь, A105 1)

JIS B2220

Нержавеющая сталь, 1.0425 (F316L) 1); углеродистая сталь, S235JRG2/III

AS 2129, Таблица E

- Ду 25: углеродистая сталь, A105/S235JRG2
- Ду 40: углеродистая сталь, A105/S275JR

AS 4087 PN 16

углеродистая сталь, A105/S275JR



Список всех имеющихся присоединений к процессу (→ 48)

Электроды

Нержавеющая сталь, 1.4435 (F316L); сплав C22, 2.4602 (UNS N06022); платина; тантал; титан

Уплотнения

В соответствии с DIN EN 1514-1

Аксессуары

Заземляющие диски:

Нержавеющая сталь, 1.4435 (F316L); сплав C22, 2.4602 (UNS N06022); тантал; титан

Установленные электроды

Измерительные электроды, эталонные электроды и электроды для контроля заполнения трубы

- Стандарт: нержавеющая сталь, 1.4435 (F316L); сплав C22, 2.4602 (UNS N06022); тантал; титан
- Дополнительно: только платиновые измерительные электроды

Присоединения к процессу

- EN 1092-1 (DIN 2501): Ду < 300 - форма "A", Ду > 350 - плоский торец; размеры в соответствии с DIN 2501, Ду 65 PN 16 и Ду 600 PN 16 только в соответствии с EN 1092-1
- ASME B16.5
- JIS B2220
- AS 2129, Таблица E
- AS 4087 PN 16



Для получения информации о материалах присоединений к процессу (→ 47)

Шероховатость поверхности

Электроды из нержавеющей стали, 1.4435 (F316L); сплав C22, 2.4602 (UNS N06022); платина; тантал; титан:

≤ 0,3...0,5 мкм

(Все данные приведены для деталей, контактирующих с продуктом)

Футеровка PFA:

≤ 0,4 мкм

(Все данные приведены для деталей, контактирующих с жидкостью)

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

- Отдельные меню для каждой области применения
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров

Надежное управление

- Управление возможно на следующих языках:
 - В управляющей программе FieldCare: английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, китайский, японский
 - Через веб-браузер: английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, голландский, португальский, польский, русский, турецкий, китайский, японский, индонезийский, вьетнамский, чешский
- Универсальный принцип работы в веб-браузере и управляющих программах
- При замене модуля электроники настройки прибора сохраняются на съемном устройстве памяти (HistoROM DAT), на котором находятся данные процесса и измерительного прибора, а также журнал событий. Повторная настройка не требуется. Для приборов Modbus RS485: функция восстановления данных реализована без использования подключаемого модуля памяти (HistoROM DAT).

Эффективная диагностика для расширения возможностей измерения

- С мерами по устранению неисправностей можно ознакомиться с помощью управляющих программ или через веб-браузер
- Разнообразные возможности моделирования
- Сигнал о состоянии подается несколькими светодиодными индикаторами (LED), расположенными в блоке электронной вставки корпуса

Местный дисплей

Местный дисплей доступен только для следующих вариантов исполнения прибора: Код заказа "Дисплей; управление", опция В: 4 строки; передача данных по системе связи

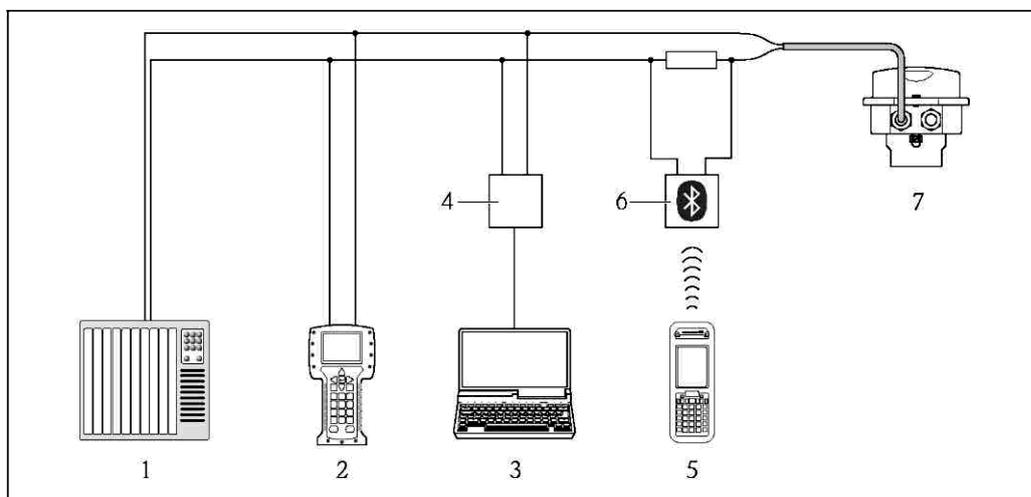
Элементы дисплея

- 4-строчный жидкокристаллический дисплей, 16 символов в строке.
- Белая фоновая подсветка. В случае неисправности прибора включается красная подсветка.
- Возможности индивидуальной настройки формата индикации измеряемых переменных и переменных состояния
- Допустимая температура окружающей среды для дисплея: -20...+60 °С. При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

Дистанционное управление

По протоколу HART

Данный интерфейс связи представлен в следующем исполнении прибора: Код заказа выходного сигнала, опция В: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход

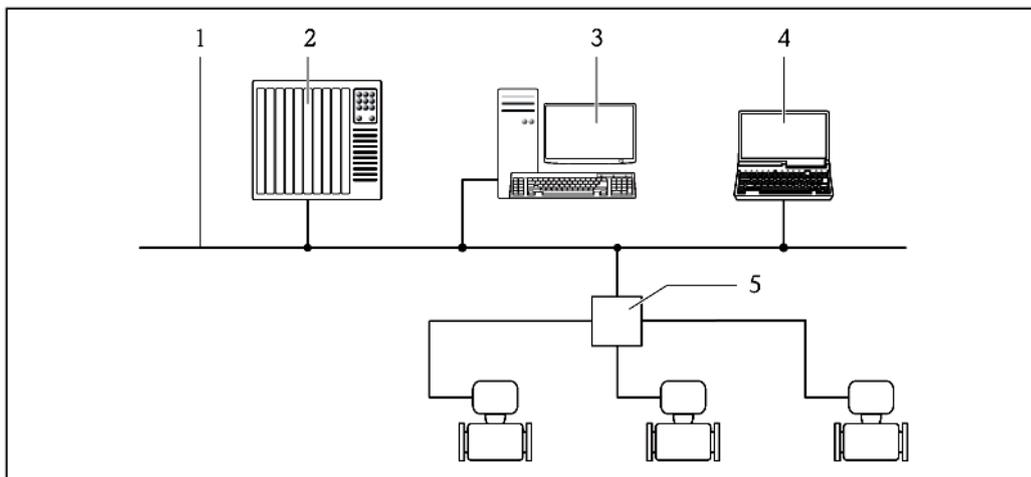


■ 27 Варианты дистанционного управления по протоколу HART

- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 Field Communicator 475
- 3 Компьютер с управляющей программой (например, FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 4 Comtibox FXA195 (USB)
- 5 Field Xpert SFX350 или SFX370
- 6 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 7 Трансмиттер

Через шину на основе Ethernet

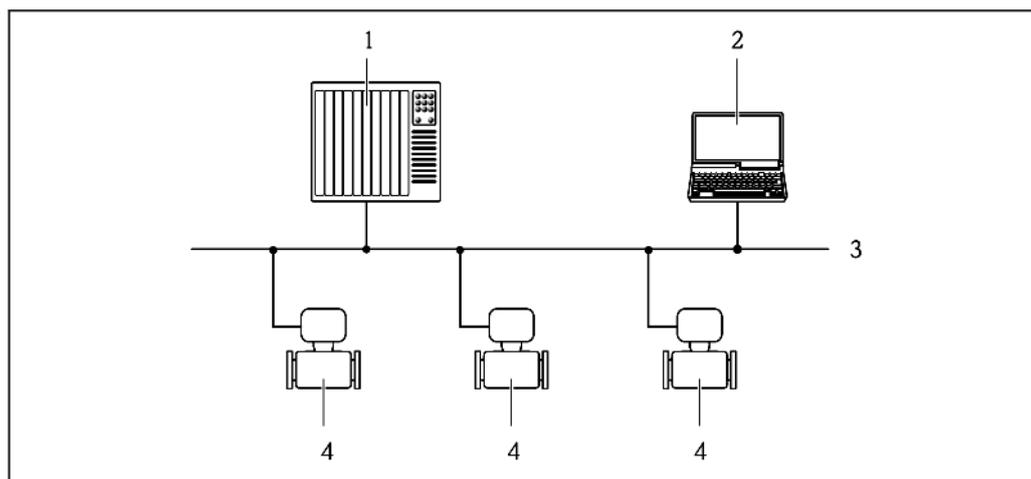
Данный интерфейс связи представлен в следующем исполнении прибора:
Код заказа выходного сигнала, опция **N**: EtherNet/IP



- 1 Сеть Ethernet
- 2 Система автоматизации, например, "RSLogix" (Rockwell Automation)
- 3 Рабочая станция для управления измерительными приборами: со встроенным профилем 3-го уровня для "RSLogix 5000" (Rockwell Automation) или электронными техническими данными (EDS)
- 4 Компьютер с установленным веб-браузером (например, Internet Explorer) для доступа к встроенному веб-серверу прибора или с установленной управляющей программой "FieldCare" и COM DTM "CDI Communication TCP/IP"
- 5 Коммутатор Ethernet

Посредством сети PROFIBUS DP

Данный интерфейс связи представлен в следующем исполнении прибора:
Код заказа выходного сигнала, опция **L**: PROFIBUS DP



- 1 Система автоматизации
- 2 Компьютер с адаптером сети PROFIBUS
- 3 Сеть PROFIBUS DP
- 4 Измерительный прибор

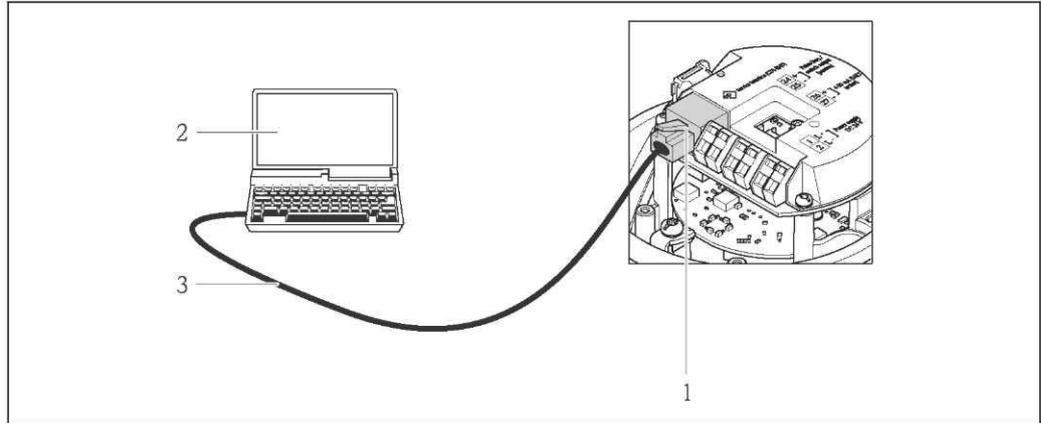
Служебный интерфейс

Служебный интерфейс (CDI-RJ45)

Данный интерфейс связи представлен в следующем исполнении прибора:

- Код заказа выходного сигнала, опция **B**: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход
- Код заказа выходного сигнала, опция **L**: PROFIBUS DP
- Код заказа выходного сигнала, опция **N**: EtherNet/IP

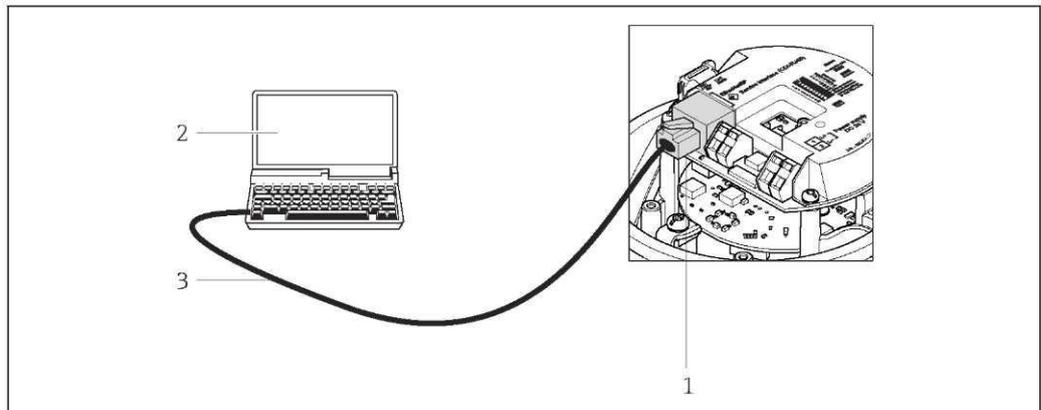
HART



28 Подключение для кода заказа "Выход"1, опция В: 4...20 мА HART, импульсный/частотный/релейный выход

- 1 Служебный интерфейс (CDI -RJ45) измерительного прибора с доступом к встроенному веб-серверу
- 2 Компьютер с установленным веб-браузером (например, Internet Explorer) для доступа к встроенному веб-серверу прибора или с установленной управляющей программой "FieldCare" и СОМ DTM "CDI Communication TCP/IP"
- 3 Стандартный соединительный кабель Ethernet с разъемом RJ45

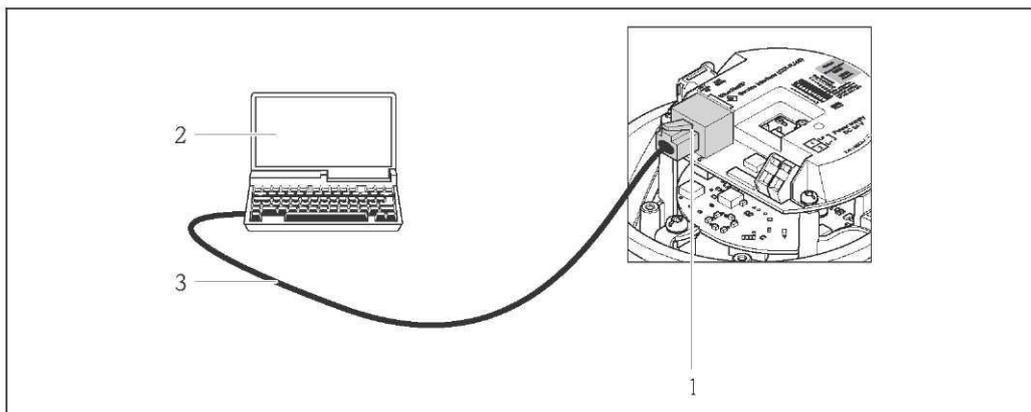
PROFIBUS DP



29 Подключение для кода заказа "Выход", опция L: PROFIBUS DP

- 1 Служебный интерфейс (CDI -RJ45) измерительного прибора с доступом к встроенному веб-серверу
- 2 Компьютер с установленным веб-браузером (например, Internet Explorer) для доступа к встроенному веб-серверу прибора или с установленной управляющей программой "FieldCare" и СОМ DTM "CDI Communication TCP/IP"
- 3 Стандартный соединительный кабель Ethernet с разъемом RJ45

EtherNet/IP

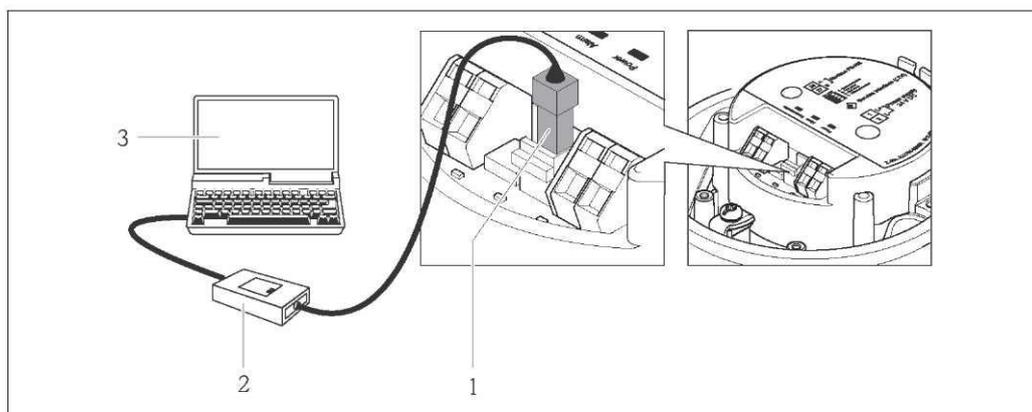


30 Подключение для кода заказа выходного сигнала, опция N: EtherNet/IP

- 1 Служебный интерфейс (CDI -RJ45) и интерфейс EtherNet/IP измерительного прибора с доступом к встроенному веб-серверу
- 2 Компьютер с установленным веб-браузером (например, Internet Explorer) для доступа к встроенному веб-серверу прибора или с установленной управляющей программой "FieldCare" и COM DTM "CDI Communication TCP/IP"
- 3 Стандартный соединительный кабель Ethernet с разъемом RJ45

Служебный интерфейс (CDI)

Данный интерфейс связи представлен в следующем исполнении прибора: Код заказа выходного сигнала, опция M: Modbus RS485



- 1 Служебный интерфейс (CDI) измерительного прибора
- 2 Сетевой коммутатор FXA291
- 3 Компьютер с управляющей программой "FieldCare" и COM DTM "CDI Communication FXA291"

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 "C-Tick"

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

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 nA

Категория	Тип защиты
IIЗG	Ex nA IIC T6-T1 Gc

cCSAus

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

NI

Категория	Тип защиты
Класс I, раздел 2, группы ABCD	NI (Невоспламеняющееся оборудование), параметр NIFW 1)

1) Параметры Entity и NIFW согласно контрольным чертежам

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)

Сертификация Modbus RS485

Измерительный прибор отвечает всем требованиям к испытаниям на соответствие MODBUS/TCP и отвечает стандартам "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, версия 2.0". Измерительный прибор успешно прошел все испытания и сертифицирован лабораторией "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" Университета Мичигана.

Сертификация EtherNet/IP

Измерительный прибор сертифицирован и зарегистрирован Ассоциацией изготовителей устройств для открытых систем (ODVA).

Измерительная система соответствует всем требованиям следующих спецификаций:

- Сертификат по испытанию ODVA Conformance Test
- Испытание функций EtherNet/IP
- Соответствие по испытанию EtherNet/IP PlugFest
- Прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость)

Оборудование, работающее под давлением

Существует возможность заказа измерительных приборов с сертификатом соответствия положениям директивы по оборудованию, работающему под давлением (Pressure Equipment Directive, PED), или без него. Если требуется прибор с сертификатом PED, то это необходимо явно указать при заказе. Для приборов с номинальными диаметрами не более Ду 25 нет необходимости в сертификате.

- 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 равном 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, обеспечиваемая корпусами (код IP)
- EN 61010-1
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения
- IEC/EN61326
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 полевых и контрольно-измерительных 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

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 (Страница прибора): функция "Configure this product" (Конфигурация прибора)
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide



Product Configurator – средство для индивидуального выбора конфигурации приборов

- Самая актуальная информация о конфигурациях
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод информации, зависящей от точки измерения, такой как диапазон измерения 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 прикладных программ

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

Пакеты приложений 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.

Очистка

Пакет	Описание
Функция очистки электродов (Electrode Cleaning Circuitry, ECC)	Функция очистки электродов (ECC) была разработана для процессов, в которых часто возникает осадок из магнетита (Fe ₃ O ₄), например, процессов с использованием горячей воды. Так как магнетит обладает высокой проводимостью, появления такого осадка приводит к ошибкам измерения и, в итоге, к потере сигнала. Пакет прикладных программ разработан для того, чтобы ИЗБЕЖАТЬ образования тонкого слоя осадка веществ с высокой проводимостью (обычно, магнетита).

Heartbeat Technology

Пакет	Описание
Поверка+мониторинг Heartbeat	<p>Мониторинг Heartbeat: непрерывная передача данных мониторинга соответствующих принципу измерения во внешнюю систему мониторинга состояния. Этот процесс позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ на основе этих данных и другой информации формировать заключения о влиянии конкретного применения на эффективность измерения с течением времени; ■ своевременно планировать обслуживание; ■ вести мониторинг качества продукта, например наличия газовых карманов. <p>Поверка Heartbeat: 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, включая отчет. ■ Позволяет продлить интервалы калибровки в соответствии с оценкой риска.

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 к прибору

Для трансмиттера

Аксессуары	Описание
Заземляющий кабель	Комплект из двух заземляющих кабелей для выравнивания потенциалов.

Для сенсора

Аксессуары	Описание
Заземляющие диски:	Используются для заземления жидкости в футерованных измерительных трубах для обеспечения правильности измерений.  См. инструкцию по монтажу EA00070D

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
Трансммиттер 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, погрешность и присоединения к процессу Графическое представление результатов расчета Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ. Программу Applicator можно получить следующим образом: <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	Управление жизненным циклом приборов на предприятии 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. Приложение изначально содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных. Программный комплекс W@M можно получить следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> В сети Интернет по адресу: www.endress.com/lifecyclemanagement На компакт-диске для локальной установки на ПК.
FieldCare	Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов 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.  Для получения дополнительной информации см. Инструкции по эксплуатации BA00027S и BA00059S
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

Системные компоненты

Аксессуары	Описание
Регистратор Мемогрaph М с графическим дисплеем	Регистратор с графическим дисплеем Мемогрaph М 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.  Для получения подробной информации см. Техническое описание TI00133R и Инструкцию по эксплуатации BA00247R

Дополнительная 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!)
- *W@M Device Viewer*: введите серийный номер с заводской таблички (www.endress.com/deviceviewer)
- *Приложение Operations om Endress+Hauser*: Введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте двумерный штрих-код (QR код) на заводской табличке.

Стандартная документация**Краткая инструкция по эксплуатации**

Измерительный прибор	Код документа
Promag P 100	KA01143D

Инструкция по эксплуатации

Измерительный прибор	Код документа			
	HART	PROFIBUS DP	Modbus RS485	EtherNet/IP
Promag P 100	BA01172D	BA012 38D	BA01176D	BA01174D

Дополнительная документация по различным приборам**Правила безопасности**

Содержание	Код документа
ATEX/IECEX Ex nA	XA01090D

Специальная документация

Содержание	Код документа
Информация о директиве по оборудованию, работающему под давлением	SD01056D
Modbus RS485 – информация о регистрах	SD01148D
Heartbeat Technology	SD01149D

Руководство по монтажу

Содержание	Код документа
Инструкция по монтажу для комплектов запасных частей	Указывается для каждого аксессуара отдельно (→ 55)

Зарегистрированные товарные знаки

HART®

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США.

PROFIBUS®

Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, Карлсруэ, Германия.

Modbus®

Зарегистрированный товарный знак SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

EtherNet/IP™

Товарный знак принадлежит ODVA, Inc.

Microsoft®

Зарегистрированный товарный знак Microsoft Corporation, Редмонд, Вашингтон, США

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

Зарегистрированные или ожидающие регистрации товарные знаки группы Endress+Hauser.

www.addresses.endress.com
