



OPTIFLEX 2200 C/F Технические данные

2-х проводной/рефлекс-радарный (TDR) уровнемер

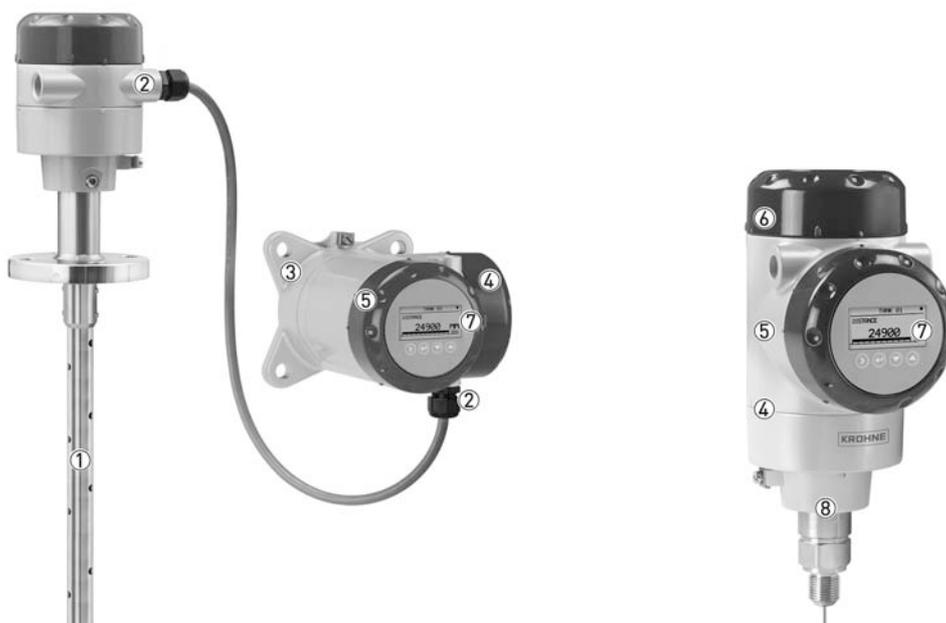
- Модульная конструкция корпуса и датчика обеспечивает пригодность для различных монтажных положений и применений
- Универсальный измерительный инструмент для измерения жидкостей и сыпучих продуктов.
- Отвечает требованиям SIL2 в соответствии с IEC 61508 для систем, связанных с обеспечением безопасности



1 Особенности изделия	3
1.1 Модульный рефлекс-радарный уровнемер (TDR)	3
1.2 Обзор	5
1.3 Области применения	7
1.4 Выбор сенсора в зависимости от применения	8
1.5 Принцип измерения	9
2 Технические характеристики	10
2.1 Технические характеристики	10
2.2 Минимальное напряжение источника питания	18
2.3 График давления/температуры на фланце для выбора сенсора	19
2.4 Ограничения при измерениях	21
2.5 Габаритные размеры и вес	24
3 Монтаж	32
3.1 Назначение прибора	32
3.2 Как подготовить резервуар перед установкой устройства	32
3.2.1 Общая информация по патрубкам	32
3.2.2 Требования к установке для бетонных крыш	35
3.3 Рекомендации по установке на жидких продуктах	36
3.3.1 Общие требования	36
3.3.2 Рекомендации по установке в обсадные трубы (успокоительные трубы и выносные камеры)	37
3.4 Рекомендации по установке для сыпучих продуктов	39
3.4.1 Патрубки на конических бункерах	39
4 Электрический монтаж	40
4.1 Электрическое подключение: двухпроводное, запитывается от токовой петли	40
4.1.1 Компактное исполнение	40
4.1.2 Раздельное исполнение	40
4.2 Приборы невзрывозащищённого исполнения	41
4.3 Приборы взрывозащищённого исполнения	42
4.4 Промышленные сети	42
4.4.1 Общая информация	42
4.4.2 Сети с двухточечным соединением	42
4.4.3 Многоточечное подключение к промышленной сети	43
4.4.4 Промышленные сети по протоколу Fieldbus	44
5 Информация для заказа	46
5.1 Код заказа	46
6 Примечания	54

1.1 Модульный рефлекс-радарный уровнемер (TDR)

Это устройство представляет собой рефлекс-радарный (TDR) уровнемер, предназначенный для измерения дистанции, уровня, объема и массы. Его модульная конструкция делает его экономичным и надежным решением для стандартных применений.



- ① Большой выбор сенсоров для широкого диапазона применений
- ② Опциональный конвертер разнесенного исполнения можно устанавливать на расстоянии до 100 м / 328 фут от сенсора
- ③ Крепление на стене
- ④ Благодаря горизонтальному / вертикальному исполнению корпуса и сегментированного сенсора: прибор подходит для многих применений и для установки в различных положениях
- ⑤ Корпус из алюминия или нержавеющей стали
- ⑥ 2-х проводный уровнемер
- ⑦ Опциональный ЖК-дисплей с клавиатурой из 4 кнопок
- ⑧ Конвертер можно вращать и снимать при рабочих условиях

Встроенный дисплей (опция)



Дисплей может быть заказан вместе с прибором, либо отдельно, либо как аксессуар. Он отображает данные измерений на 128 x 64 пиксельном экране. С помощью меню настройки, отражаемого на дисплее, можно быстро настроить прибор за несколько интуитивно понятных шагов.

Отличительные особенности

- Двухпроводный рефлекс-радарный уровнемер с протоколом HART®
- Dynamic Pulse Rejection (DPR) – «Динамическая фильтрация импульсов»: программное обеспечение в динамическом режиме отфильтровывает ложные сигналы, возникающие в результате внешних помех и отложений рабочего продукта
- Быстрое крепление позволяет снимать корпус в условиях эксплуатации, а также обеспечивает его разворот на угол до 360° для удобного считывания показаний.
- Горизонтальная и вертикальная установка корпуса
- Разнесенный конвертер может быть установлен на расстоянии до 100 м/328 фут от сенсора
- Для доступа к кнопкам дисплея не нужно открывать крышку
- Диапазон измерения до 40 м / 131 фут
- Конвертер полностью совместим со всеми фланцевыми системами действующих (OPTIFLEX 1300 C) и предыдущих (BM 100 A, BM 102) поколений рефлекс-радарных уровнемеров (TDR) компании KROHNE
- Отвечает требованиям SIL2 в соответствии с IEC 61508 для систем, связанных с обеспечением безопасности

Отрасли промышленности

- Химическая
- Нефтегазовая
- Энергетическая
- Пищевая
- Очистка сточных вод
- Целлюлозно-бумажная
- Металлургическая, горнорудная и горнодобывающая

Области применения

- Измерение уровня жидкости в технологических емкостях для различных химических продуктов
- Измерение объема жидких и сыпучих продуктов в резервуарах-хранилищах

1.2 Обзор

OPTIFLEX 2200 C - Компактная версия, вертикальный корпус



Эта версия облегчает считывание показаний и позволяет эксплуатировать устройства, расположенные на крыше резервуара или в нишах.

OPTIFLEX 2200 C - Компактная версия для горизонтальной установки

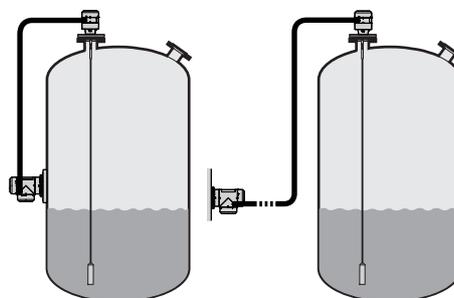


Эта версия идеально подходит для установки в местах с низкими крышами.

OPTIFLEX 2200 F - раздельное исполнение



У этой версии имеется отдельный конвертер с дисплеем, который можно устанавливать и считывать с него показания у подножия емкости или даже на расстоянии до 100 м / 328 фут от датчика.



Защитный козырек

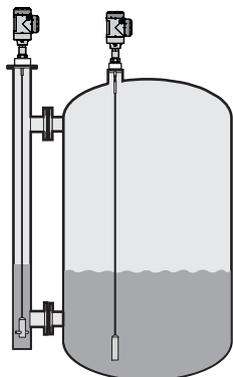
Вместе с прибором можно также заказать защитный козырек. Рекомендуется при наружной установке прибора.



- Необходимо заказывать вместе с прибором.
- Его можно заказывать как для обеих компактных версий исполнения прибора, так и для корпуса датчика в раздельном исполнении.
- Легко открывается и закрывается.

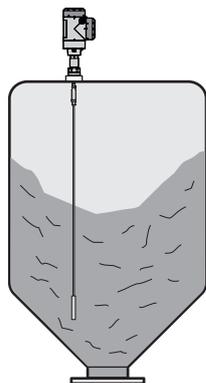
1.3 Области применения

1. Измерение уровня жидкостей



Данный уровнемер может измерять широкий спектр жидких продуктов при разнообразных вариантах монтажа при различных температурах и давлении. Не требуется никакой перекалибровки: нужно только указать правильную длину сенсора во время короткой процедуры настройки.

2. Измерение уровня сыпучих продуктов



Для измерения уровня порошков и гранул в силосах высотой до 20 м / 65,6 фут используется одноросовый сенсор $\varnothing 4$ мм / 0,15". Не требуется никакой перекалибровки: нужно только указать правильную длину сенсора во время короткой процедуры настройки.

3. Измерение объема

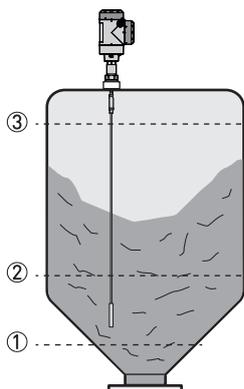


Таблица преобразования уровня в объем встроена в меню настройки прибора в виде функции. В нее можно ввести до 30 записей. Например:

Уровень ① = 2 м / Объем ① = напр. 0,7 м³

Уровень ② = 10 м / Объем ② = напр. 5 м³

Уровень ③ = 20 м / Объем ③ = напр. 17 м³

Эти данные позволяют прибору рассчитать объем продукта в зависимости от его уровня.

1.4 Выбор сенсора в зависимости от применения

	Сдвоенный стержневой сенсор	Одинарный стержневой сенсор	Одинарный стержневой сенсор (сегментированный)	Коаксиальный сенсор	Коаксиальный сенсор (сегментированный)	Двухтросовый сенсор	Однотросовый сенсор Ø4 мм / 0,15"	Однотросовый сенсор Ø2 мм / 0,08"
--	-----------------------------	-----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Максимальная длина сенсора, L

4 м / 13 фут								
6 м / 20 фут								
40 м / 131 фут								

Жидкие продукты

Применение на жидких продуктах								
СУГ (LPG), СПГ (LNG)		①	①				①	①
Жидкости с высокой вязкостью								
Жидкости с высокой степенью кристаллизации								
Сильно агрессивные жидкости		②	③					
Пена								
Жидкости с беспокойными поверхностями	④	④	④	④	④	④	④	④
Разбрызгивание в баке		①	①				①	①
Резервуары хранения								
Установка в выносных колонках								
Патрубки малого диаметра и длинные патрубки		④	④				④	④
Успокоительные трубы								

Сыпучие продукты

Порошки							⑤	
Гранулы, <5 мм / 0,2"							⑤	

■ по умолчанию ■ опционально □ по запросу

- ① Устанавливайте прибор в успокоительной трубе или выносной камере
- ② Выберите один из этих 2 вариантов: сенсор, изготовленный из н/ж стали Hastelloy® C-22 или сенсор с защитной оболочкой из ПВХ, ПВДФ или полипропилена
- ③ Используйте сенсоры, изготовленные из н/ж стали Hastelloy® C-22
- ④ Устанавливайте сенсор с анкерным зажимом. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.
- ⑤ Макс. длина составляет 20 м / 65,5 фут, длиннее — по запросу

1.5 Принцип измерения

Принцип измерения рефлекс радарного уровнемера (TDR) основан на проверенной технологии измерения времени отражения сигнала (Time Domain Reflectometry).

При данном способе измерений электромагнитные импульсы малой мощности посылаются по жесткому или гибкому волноводу каждую наносекунду. Эти импульсы движутся со скоростью света. Когда импульсы достигают поверхности продукта, они отражаются от нее и возвращаются обратно в конвертер сигналов.

Прибор измеряет время между моментами отправки и принятия сигнала. Половина этого времени соответствует расстоянию между точкой начала отсчета (нижняя полость фланца) и поверхностью продукта. Время прохождения импульса преобразуется конвертером в токовый выходной сигнал 4...20 мА.

Пыль, пена, пары, неспокойная поверхность, кипение жидкости, изменения давления, температуры и плотности не влияют на работу прибора.

Следующий рисунок показывает изображение, которое пользователь видит на осциллограмме, когда измеряется уровень только одного продукта.

Измерение уровня рефлекс радарным методом (TDR)

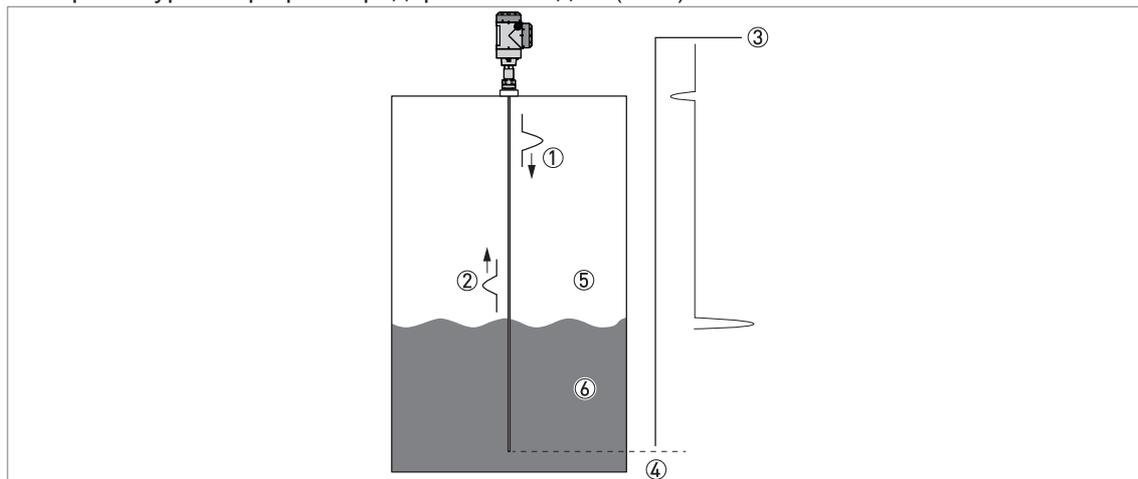


Рисунок 1-1: Измерение уровня рефлекс радарным методом (TDR)

- ① Излученный импульс
- ② Отраженный импульс
- ③ Амплитуда импульса
- ④ Время прохождения сигнала
- ⑤ Воздух, $\epsilon_r = 1$
- ⑥ $\epsilon_r \geq 1,4$ в режиме прямого измерения или $\epsilon_r \geq 1,1$ в TBF-режиме

2.1 Технические характеристики

- Приведенные ниже данные распространяются на общие случаи применения. Если требуются данные, имеющие отношение к конкретной рабочей позиции, следует обратиться в региональное представительство нашей фирмы.
- Дополнительная информация (сертификаты, специализированный инструментарий, программное обеспечение...) и полный пакет документации на изделие доступны для загрузки бесплатно с Интернет-сайта (в разделе "Download Center" - "Документация и ПО").

Конвертер сигналов

Система измерения

Применение	Измерение уровня и объема жидких продуктов, паст, порошков и гранул
Принцип измерения	TDR (рефлектометрия интервала времени)
Конструкция	Компактное исполнение: Измерительный сенсор непосредственно присоединен к электронному конвертеру Раздельное исполнение: Измерительный сенсор устанавливается на емкости и подсоединяется к конвертеру сигналов сигнальным кабелем (длина до 100 м / 328 фут)

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	-40...+80°C / -40...+176°F Встроенный ЖК-дисплей: -20...+60°C / -5...+140°F; если температура окружающей среды вне данных пределов, то дисплей отключается
Температура хранения	-50...+85°C / -60...+185°F (мин. -40°C / -40°F для приборов с встроенным ЖК дисплеем)
Степень пылевлагозащиты	IEC 60529: IP 66/67
	NEMA 250: NEMA-тип 4X (корпус) и тип 6P (сенсор)

Материалы

Корпус	Алюминиевый, с покрытием из полиэстера или нержавеющая сталь (1.4404 / 316L)
Отверстие под кабельный ввод	Пластик; никелированная латунь, нержавеющая сталь

Электрические подключения

Подключение источника питания (клеммы)	Клеммы выходного сигнала - Non-Ex / Ex i: 12...30 В пост. тока; мин./макс. при токе 22 мА на клеммах
	Клеммы выходного сигнала - Ex d: 16...36 В пост. тока; мин./макс. при токе 22 мА на клеммах
Нагрузка для токового выхода	Non-Ex / Ex i: $R_L [\Omega] \leq ((U_{\text{внеш}} - 12 \text{ V})/22 \text{ mA})$. Дополнительные данные, смотрите <i>Минимальное напряжение источника питания</i> на странице 18.
	Ex d: $R_L [\Omega] \leq ((U_{\text{внеш}} - 16 \text{ V})/22 \text{ mA})$. Дополнительные данные, смотрите <i>Минимальное напряжение источника питания</i> на странице 18.
Кабельный ввод	M20 x 1,5; ½ NPT

Кабельное уплотнение	Стандартно: нет
	Опционально: M20×1,5 (диаметр кабеля: 6...12 мм / 0,23...0,47"); другие доступны по запросу
Сигнальный кабель — для раздельного исполнения	Не поставляется с устройствами невзрывозащищенного исполнения (4-х жильный экранированный кабель максимальной длиной до 100 м / 328 фут, поставляется заказчиком). Поставляется со всеми приборами взрывозащищенного исполнения (Ex). Дополнительную информацию см. в справочнике,
Требуемое сечение проводников (для клемм)	0,5...2,5 мм ²

Выходные и выходные сигналы

Измеряемые параметры	Время между излучением и приемом сигнала
Токовый выход / HART®	
Выходной сигнал	4...20 мА HART® или 3,8...20,5 мА в соответствии с NAMUR NE 43 ①
Разрешающая способность	±3 мкА
Температурный дрейф (для аналогового сигнала)	Стандартно 50 ppm/K
Температурный дрейф (для цифрового сигнала)	Макс.±15 мм для полного температурного диапазона
Варианты выбора сигнала ошибки	Высокий: 22 мА; Низкий: 3,6 мА в соответствии с NAMUR NE 43; Удержание ("замороженное значение" — недоступно, если выход настроен в соответствии с NAMUR NE 43), ②
PROFIBUS PA	
Тип	Интерфейс PROFIBUS MDP, который согласуется с IEC 61158-2 с 31,25 Кбит/с; режим напряжения (MDP = Manchester Coded Bus Powered)
Функциональные блоки	1 × физический блок, 1 × блок преобразователей уровня, 4 × функциональных блока аналогового входа
Источник питания прибора	9...32 В пост. тока — питание по шине; не требуется дополнительного блока питания
Чувствительность к изменению полярности	Нет
Базовый ток	15 мА
FOUNDATION™ fieldbus	
Физический уровень	Протокол FOUNDATION™, соответствующий IEC 61158-2 и модели FISCO
Стандарт связи	H1
Версия испытательного комплекта взаимодействия	6.1
Функциональные блоки	1 × ресурсный блок (RB), 3 × блока преобразователей (TB), 3 × блока аналоговых входов (AI), 1 × блок вычисления пропорционально-интегральной производной (PID)
	Блок аналоговых входов: 30 мсек.
	Блок вычисления пропорционально-интегральной производной 40 мсек.

Источник питания прибора	Неискробезопасная цепь: 9...32 В пост. тока
	Искробезопасная цепь: 9...24 В пост. тока
Базовый ток	14 мА
Максимальный ток ошибки	20,5 мА (= базовый ток + ток ошибки = 14 мА + 6,5 мА)
Чувствительность к изменению полярности	Нет
Минимальная длительность цикла	250 мсек.
Выходные параметры	Уровень, дистанция, незаполненный объем, преобразованный уровень
Входные данные	Нет
Ток ошибки FDE	Обычно 0 мА (FDE =Fault Disconnection Electronic =Электронное разъединение при отказе)
Режим главной станции	Поддерживается

Дисплей и интерфейс пользователя

Пользовательский интерфейс	ЖК-дисплей (8-разрядная серая шкала на 128 Ч 64 пикселей с 4-мя кнопками)
Язык интерфейса	Доступны 9 языков: Английский, Немецкий, Французский, Итальянский, Испанский, Португальский, Японский, Китайский (Mandarin) и Русский

Разрешения и сертификаты

CE	Устройство соответствует нормативным требованиям директив ЕС. Изготовитель удостоверяет успешно пройденные испытания устройства нанесением маркировки CE.
Устойчивость к вибрации	EN 60721-3-4 (1...9 Гц: 3 мм/10...200 Гц:1 г; 10 г удар ½синус: 11 мс)
Взрывозащита	
ATEX (Ex ia или Ex d) DEKRA 11ATEX0166 X	Компактное исполнение
	II 1/2 G, 2 G Ex ia IIC T6...T2 Ga/Gb или Ex ia IIC T6...T2 Gb;
	II 1/2 D, 2 D Ex ia IIIC T90°C Da/Db или Ex ia IIIC T90°C Db IP6X;
	II 1/2 G, 2 G Ex d ia IIC T6...T2 Ga/Gb или Ex d ia IIC T6...T2 Gb;
	II 1/2 D, 2 D Ex ia tb IIIC T90°C Da/Db или Ex ia tb IIIC T90°C Db IP6X
	Раздельное исполнение, преобразователь
	II 2 G Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;
	II 2 D Ex ia [ia Da] IIIC T90°C Db;
	II 2 G Ex d ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;
	II 2 D Ex ia tb [ia Da] IIIC T90°C Db
	Раздельное исполнение, датчик
	II 1/2 G Ex ia IIC T6...T2 Ga/Gb
	II 1/2 D Ex ia IIIC T90°C Da/Db
	II 1/2 G Ex ia IIC T6...T2 Gb
II 1/2 D Ex ia IIIC T90°C Db	

ATEX (Ex ic) DEKRA 13ATEX0051 X	Компактное исполнение
	II 3 G Ex ic IIC T6...T2 Gc;
	II 3 D Ex ic IIIC T90°C Dc
	Раздельное исполнение, преобразователь
	II 3 G Ex ic [ic] IIC T6...T4 Gc;
	II 3 D Ex ic [ic] IIIC T90°C Dc
	Раздельное исполнение, датчик
II 3 G Ex ic IIC T6...T2 Gc;	
II 3 D Ex ic IIIC T90°C Dc	
IECEX IECEX DEK 11.0060 X	Компактное исполнение
	Ex ia IIC T6...T2 Ga/Gb или Ex ia IIC T6...T2 Gb или Ex ic IIC T6...T2 Gc;
	Ex ia IIIC T90°C Da/Db или Ex ia IIIC T90°C Db или Ex ic IIIC T90°C Dc;
	Ex d ia IIC T6...T2 или Ex d ia IIIC T6...T2 Gb;
	Ex ia tb IIIC T90°C Da/Db или Ex ia tb IIIC T90°C Db
	Раздельное исполнение, преобразователь
	Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb или Ex ic IIC T6...T4 Gc;
	Ex ia [ia Da] IIIC T90°C Db или Ex ic [ic] IIIC T90°C Dc;
	Ex d ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;
	Ex ia tb [ia Da] IIIC T90°C Db
	Раздельное исполнение, датчик
	Ex ia IIC T6...T2 Ga/Gb или Ex ia IIC T6...T2 Gb или Ex ic IIC T6...T2 Gc;
	Ex ia IIIC T90°C Da/Db или Ex ia IIIC T90°C Db или Ex ic IIIC T90°C Dc
сFMus – сертификат на двойную защиту от проникновения среды (в наличии) - для токового выхода 4...20 мА HART (в процессе ожидания опций fieldbus)	NEC 500 (Дивизионы)
	XP-AIS / Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T6-T1;
	DIP / Cl. II, III / Div. 1 / Gr. EFG / T6-T1;
	IS / Cl. I, II, III / Div. 1 / Gr. ABCDEFG / T6-T1;
	NI / Cl. I / Div. 2 / Gr. ABCD / T6-T1
	NEC 505 (Зоны)
	Cl. I / Зона 0 / AEx d [ia] / IIC / T6-T1;
	Cl. I / Зона 0 / AEx ia / IIC / T6-T1;
	Cl. I / Зона 2 / AEx nA / IIC / T6-T1;
	Зона 20 / AEx ia / IIIC / T90°C
	Зона 20 / AEx tb [ia] / IIIC / T90°C
	Взрывоопасные зоны, внутри и снаружи типы 4X и 6P, IP66, двойное уплотнение
	СЕС Раздел 18 (Зоны)
	Cl. I, Зона 0, Ex d [ia], IIC, T6-T1;
	Cl. I, Зона 0, Ex ia, IIC, T6-T1;
	Cl. I, Зона 2, Ex nA, IIC, T6-T1
	СЕС Раздел 18 и приложение J (Дивизионы)
	XP-AIS / Cl. I / Div. 1 / Gr. BCD / T6-T1
	DIP / Cl. II, III / Div. 1 / Gr. EFG / T6-T1
	IS / Cl. I / Div. 1 / Gr. BCD / T6-T1
	NI / Cl. I / Div. 2 / Gr. ABCD / T6-T1

NEPSI	Ex ia IIC T2~T6 Gb или Ex ia IIC T2~T6 Ga/Gb DIP A20/A21 T _A T90°C IP6X
	Ex d ia IIC T2~T6 Gb или Ex d ia IIC T2~T6 Ga/Gb DIP A20/A21 T _A T90°C IP6X
Другие стандарты и сертификаты	
SIL - только для токового выхода 4...20 mA HART	Только компактное исполнение: SIL 2 — сертификация согласно всем требованиям EN 61508 (Полная оценка) для усиленного/обычного режима работы. HFT=0, SFF=94,3% (для устройств в исполнении не Ex / Ex i) или 92,1% (для устройств в исполнении Ex d), устройство типа B
ЭМС	Директива по ЭМС 2004/108/ЕС в сочетании с EN 61326-1: 2006 Устройство согласуется с этим стандартом, если временная константа ≥ 3 секунды и: - оно имеет коаксиальный сенсор или - оно имеет одиночный/двойной сенсор, смонтированный внутри металлической емкости. Дополнительные данные Приборы, сертифицированные по SIL2, соответствуют стандарту EN 61326-3-1 (2008) и EN 61326-3-2 (2008)
NAMUR	NAMUR NE 21 Электромагнитная совместимость (ЭМС) промышленного и лабораторного оборудования
	NAMUR NE 43 Стандартизация уровня сигнала для информации о неисправности цифровых передатчиков
	NAMUR NE 53 Программное и аппаратное обеспечение полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровой электроникой
	NAMUR NE 107 Самоконтроль и диагностика полевых устройств
CRN (Центр ядерных исследований)	Этот сертификат действителен для всех провинций и территорий Канады. Подробную информацию смотрите на сайте.
Строительные нормы	По запросу: NACE MR0175 / ISO 15156; NACE MR0103

① HART® является зарегистрированной торговой маркой компании «HART Communication Foundation»

② Только сигнал ошибки в 3,6 mA применим к устройствам, имеющим разрешение по SIL

Варианты сенсоров

	Однотросовый сенсор Ø2 мм / 0,08"	Однотросовый сенсор Ø4 мм / 0.16"	Одинарный стержень Ø8 мм / 0.31"
--	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

Система измерения

Применение	Жидкости	Жидкости и сыпучие вещества	
Диапазон измерения	1...40 м / 3.3...131 фут	Жидкости: 1...40 м / 3.3...131 фут Сыпучие продукты: 1...20 м / 3,3...65,6 фут	1...6 м / 3.3...19.7 фут
Мертвая зона	Зависит от типа сенсора. Дополнительные данные, смотрите <i>Ограничения при измерениях</i> на странице 21.		

Точность измерений

Погрешность (в режиме прямого измерения)	Стандартное исполнение: ±10 мм / ±0,4", при дистанции ≤ 10 м / 33 фут; ±0,1% от измеряемого значения при дистанции > 10 м / 33 фут
	Опционально: ±3 мм / ±0,1", при дистанции ≤ 10 м / 33 фут; ±0,03% от измеряемого значения при дистанции > 10 м / 33 фут
Погрешность (в режиме TBF)	±20 мм / ±0.8"
Разрешающая способность	1 мм / 0.04"
Повторяемость	±1 мм / ±0.04"
Максимальная скорость изменения при 4 мА	10 м/мин / 32,8 фут/мин

Условия эксплуатации

Мин./макс температура на соединении технологического процесса (также зависит от температурных пределов прокладочного материала. См. столбец «Материалы» в этой таблице.)	-50...+300°C / -58...+572°F	-50...+150°C / -58...+302°F
Давление	-1...40 бар изб. / -14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.	
Вязкость (только жидкости)	10000 мПа.с / 10000 сП	
Диэлектрическая проницаемость	≥ 1,8 в режиме прямого измерения; ≥ 1,1 в TBF-режиме	

Материалы

Сенсор	Нержавеющая сталь (1.4404 / 316L); Хастеллой® C-22 (2.4602)	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)
Прокладка (на технологическом присоединении)	FKM/FPM (-40...+300°C / -40...+572°F); Kalrez® 6375 (-20...+300°C / -4...+572°F); EPDM (-50...+250°C / -58...+482°F) ①	FKM/FPM (-40...+150°C / -40...+302°F); Kalrez® 6375 (-20...+150°C / -4...+302°F); EPDM (-50...+150°C / -58...+302°F) ①
Технологические присоединения	Нержавеющая сталь (1.4404 / 316L); Хастеллой® C-22 (2.4602)	

	Однотросовый сенсор Ø2 мм / 0,08"	Однотросовый сенсор Ø4 мм / 0.16"	Одинарный стержень Ø8 мм / 0.31"
--	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

Технологические присоединения

Резьбовое соединение	Дополнительные данные об опциях, смотрите <i>Код заказа</i> на странице 46
Фланец	Дополнительные данные об опциях, смотрите <i>Код заказа</i> на странице 46

① Kalrez® - зарегистрированная торговая марка компании DuPont Performance Elastomers L.L.C.

	Двухтросовый сенсор 2 x Ø4 мм / 0.16"	Сдвоенный стержневой сенсор 2 x Ø8 мм / 0.31"	Коаксиальный Ø22 мм / 0.9"
--	--	---	-------------------------------

Система измерения

Применение	Жидкости		
Диапазон измерения	1...40 м / 3.3...131 фут	1...4 м / 3.3...13.1 фут	0.6...6 м / 2.0...19.7 фут
Мертвая зона	Зависит от типа сенсора. Дополнительные данные, смотрите <i>Ограничения при измерениях</i> на странице 21.		

Точность измерений

Погрешность (в режиме прямого измерения)	Стандартное исполнение: ±10 мм / ±0,4", при дистанции ≤ 10 м / 33 фут; ±0,1% от измеряемого значения при дистанции > 10 м / 33 фут		
	Опционально: ±3 мм / ±0,1", при дистанции ≤ 10 м / 33 фут; ±0,03% от измеряемого значения при дистанции > 10 м / 33 фут		
Погрешность (в режиме TBF)	±20 мм / ±0.8"		
Разрешающая способность	1 мм / 0.04"		
Повторяемость	±1 мм / ±0.04"		
Максимальная скорость изменения при 4 мА	10 м/мин / 32,8 фут/мин		

Условия эксплуатации

Мин./макс. температура на соединении технологического процесса (также зависит от температурных пределов прокладочного материала. См. столбец «Материалы» в этой таблице.)	-50...+150°C / -58...+302°F		
Давление	-1...16 бар изб. / -14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.		
Вязкость (только жидкости)	10000 мПа.с / 10000 сП	1500 мПа.с / 1500 сП	500 мПа.с / 500 сП
Диэлектрическая постоянная	≥ 1,6 в режиме прямого измерения		≥ 1,4 в режиме прямого измерения
	≥ 1,1 в TBF-режиме		

Материалы

Сенсор	Нержавеющая сталь (1.4404 / 316L)	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316) Хастеллой® C-22 (2.4602)
--------	--------------------------------------	--

	Двухтросовый сенсор 2 x Ø4 мм / 0.16"	Сдвоенный стержневой сенсор 2 x Ø8 мм / 0.31"	Коаксиальный Ø22 мм / 0.9"
Прокладка (на технологическом присоединении)	FKM/FPM (-40...+150°C / -40...+302°F); Kalrez® 6375 (-20...+150°C / -4...+302°F); EPDM (-50...+150°C / -58...+302°F) ①		
Технологические присоединения	Нержавеющая сталь (1.4404 / 316L); Хастеллой® С-22 (2.4602)		

Технологические присоединения

Резьбовое соединение	Дополнительные данные об опциях, смотрите <i>Код заказа</i> на странице 46
Фланец	Дополнительные данные об опциях, смотрите <i>Код заказа</i> на странице 46

① Kalrez® - зарегистрированная торговая марка компании DuPont Performance Elastomers L.L.C.

2.2 Минимальное напряжение источника питания

Используйте данный график для определения минимального напряжения источника питания при текущей нагрузке в цепи выходного сигнала.

Приборы общепромышленного исполнения и приборы, разрешенные для применения во взрывоопасных зонах (Ex i / IS)

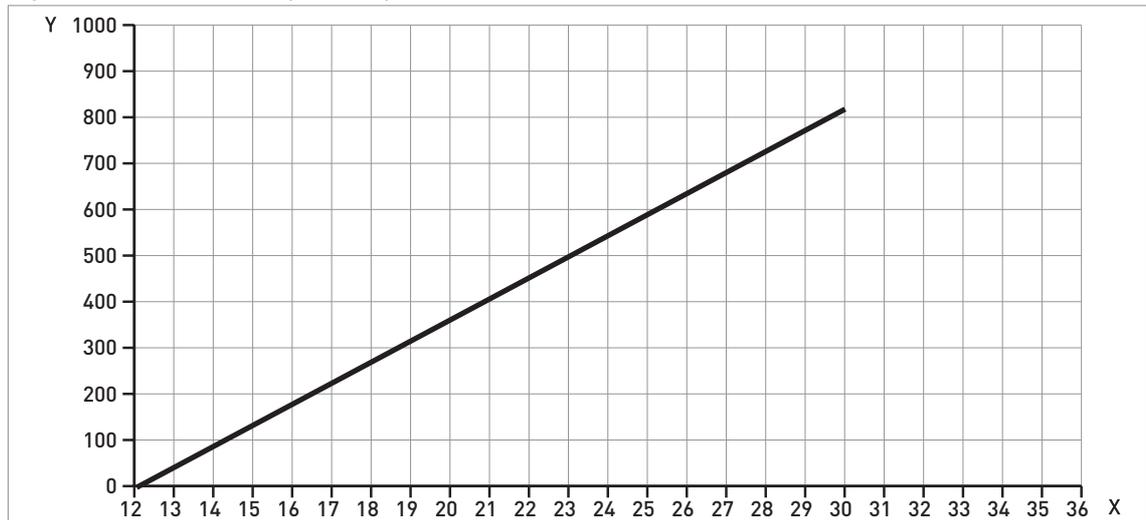


Рисунок 2-1: Минимальное напряжение источника питания при выходном токе 22 мА на клеммах прибора (общепромышленное исполнение и исполнение для работы во взрывоопасных зонах (Ex i / IS))

X: Напряжение питания U [В пост. тока]

Y: Нагрузка в цепи выходного сигнала R_L [Ом]

Приборы, разрешенные для применения во взрывоопасных зонах (Ex d / XP/NI)

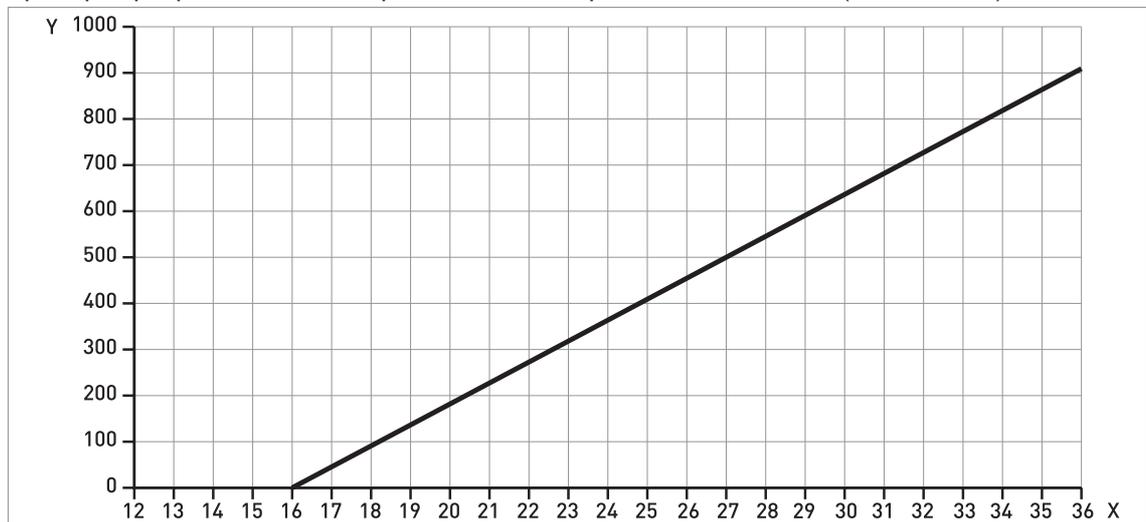


Рисунок 2-2: Минимальное напряжение источника питания при выходном токе 22 мА на клеммах прибора (исполнение для работы во взрывоопасных зонах (Ex d / XP/NI))

X: Напряжение питания U [В пост. тока]

Y: Нагрузка в цепи выходного сигнала R_L [Ом]

2.3 График давления/температуры на фланце для выбора сенсора

Убедитесь в том, что передатчики применяются с учетом их эксплуатационных ограничений. Соблюдайте температурные пределы уплотнений технологического процесса и фланца.

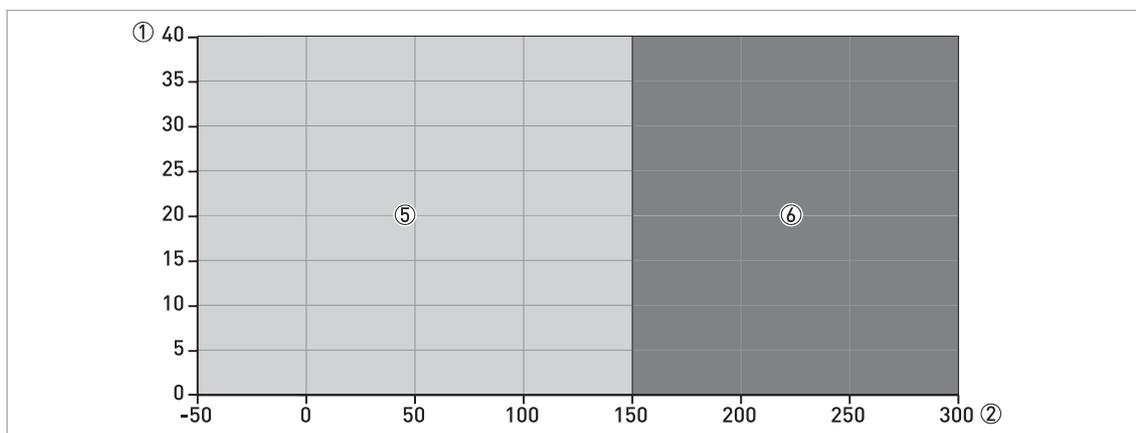


Рисунок 2-3: График давление/температура для выбора сенсора в бар (изб.) и °C

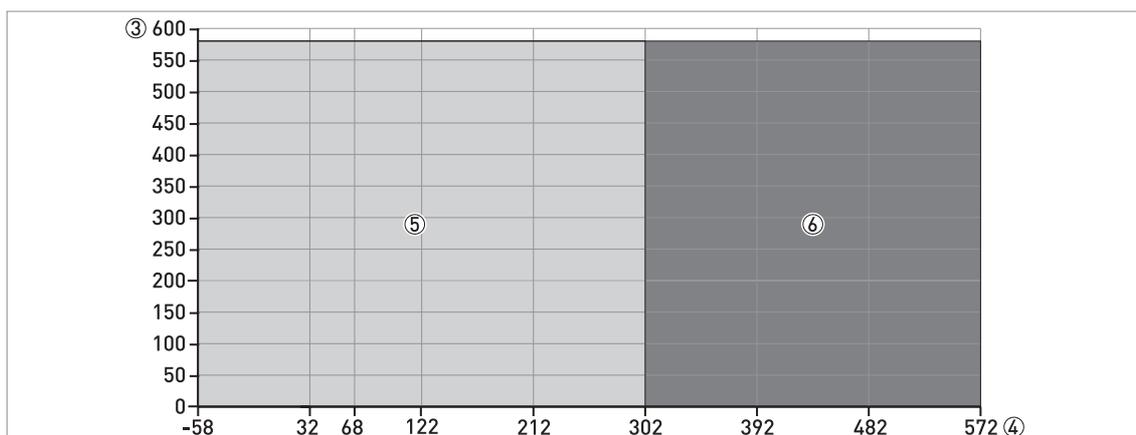


Рисунок 2-4: График давление/температура для выбора сенсора в фунт/кв. дюйм (изб.) и °F

- ① Рабочее давление, P_s [бар (изб.)]
- ② Температура на технологическом присоединении, T [°C]
- ③ Рабочее давление, P_s [фунт/кв. дюйм]
- ④ Температура на технологическом присоединении, T [°F]
- ⑤ Все сенсоры
- ⑥ Высокотемпературная (HT) версия $\varnothing 2$ мм/0,08" сенсора с одним кабелем

Минимальная и максимальная температура технологического присоединения и минимальное и максимальное рабочее давление зависят также от выбранного материала прокладки. См. раздел «Технические данные» на странице 10.

Сертификат CRN

Для приборов с технологическими присоединениями, отвечающими стандартам ASME, существует опция сертификата CRN. Этот сертификат необходим для всех приборов, которые устанавливаются на емкости высокого давления и используются в Канаде. 1-дюймовые и 1½-дюймовые фланцы по стандарту ASME не доступны для сертифицированных по CRN устройств.

Фланцы по стандарту ASME для сертифицированных по CRN устройств

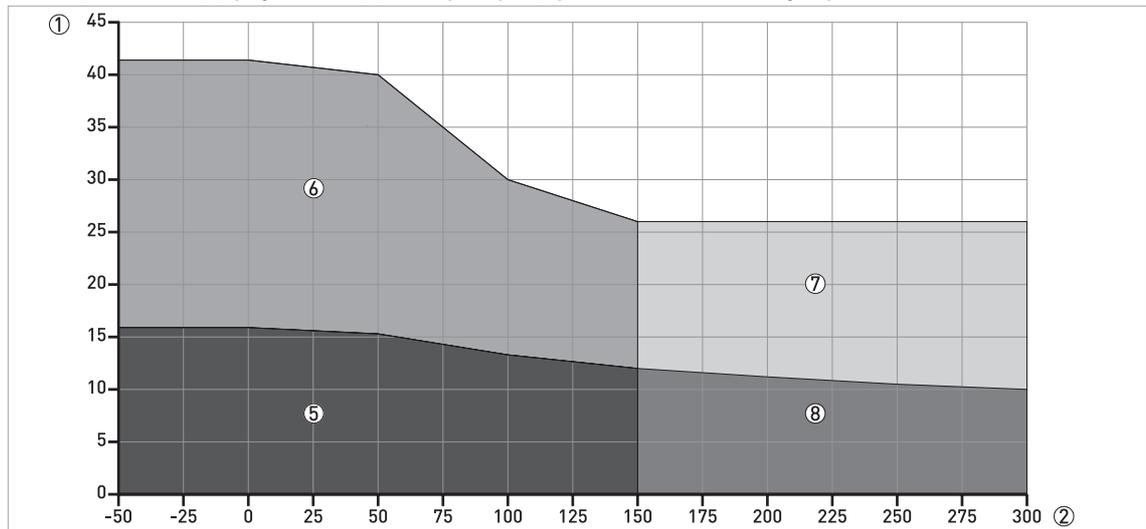


Рисунок 2-5: Номинальное давление / температура (ASME B16.5), фланцевое и резьбовое присоединения, в °C и бар изб.

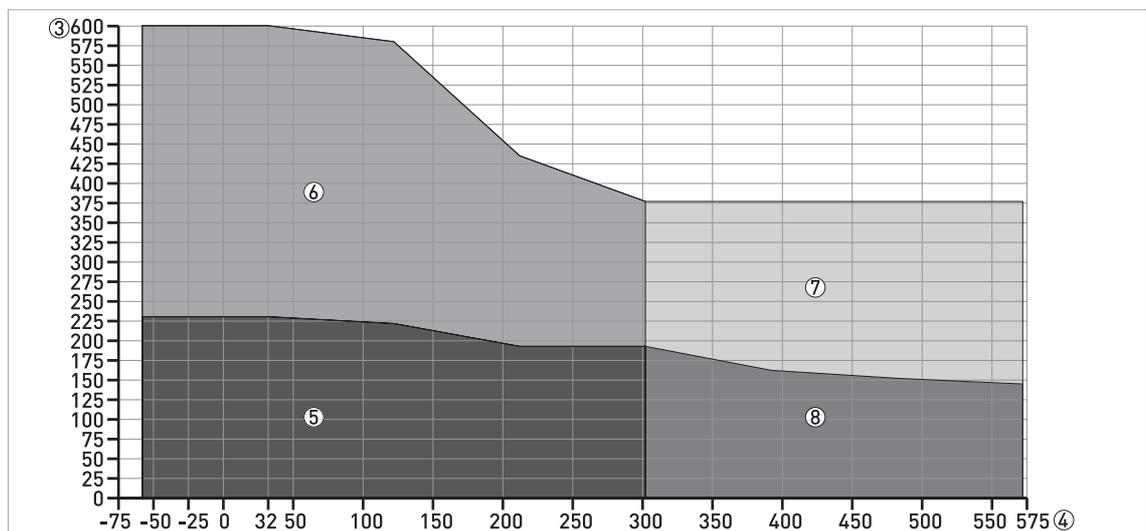


Рисунок 2-6: Номинальное давление / температура (ASME B16.5), фланцевое и резьбовое соединения, в °F и фунт/кв. дюйм изб.

- ① p [бар изб.]
- ② T [°C]
- ③ p [фунт/кв. дюйм изб.]
- ④ T [°F]
- ⑤ Фланцевое соединение, класс 150/ Резьбовые соединения, NPT: все сенсоры
- ⑥ Фланцевое соединение, класс 300/ Резьбовые соединения, NPT: все сенсоры
- ⑦ Фланцевое соединение, класс 300/ Резьбовые соединения, NPT: высокотемпературная (HT) версия Ø2 мм/ 0,08" сенсора с одним кабелем
- ⑧ Фланцевое соединение, класс 150/ Резьбовые соединения, NPT: высокотемпературная (HT) версия Ø2 мм/ 0,08" сенсора с одним кабелем

2.4 Ограничения при измерениях

Сенсоры с двойным кабелем и двойным стержнем

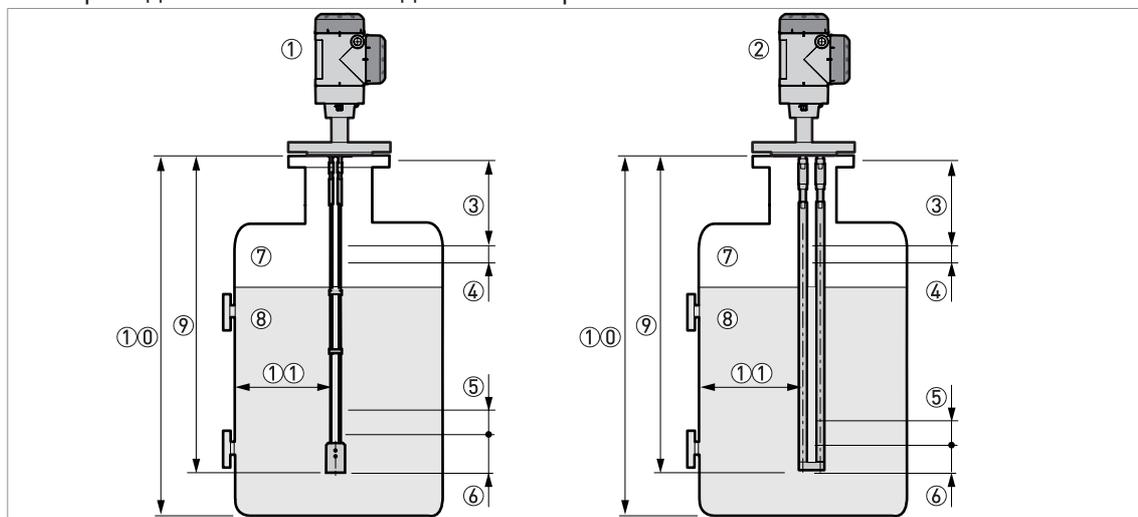


Рисунок 2-7: Ограничения при измерениях

- ① Прибор с двухстержневым сенсором
- ② Прибор с двухстержневым сенсором
- ③ **Верхняя мертвая зона:** Область в верхней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ④ **Верхняя нелинейная зона:** Область в верхней части сенсора, в которой точность измерений снижена до ± 30 мм / $\pm 1,18$ "
- ⑤ **Нижняя нелинейная зона:** Область в нижней части сенсора, в которой точность измерений снижена до ± 30 мм / $\pm 1,18$ "
- ⑥ **Нижняя мертвая зона:** Область в нижней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ⑦ Газ (Воздух)
- ⑧ Продукт
- ⑨ L, Длина сенсора
- ⑩ Высота емкости
- ⑪ **Минимальное расстояние от сенсора до стенки металлической емкости:** Двухстержневые или двойные стержневые сенсоры = 100 мм / 4"

Ограничения при измерениях (мертвая зона) в мм и дюймах

Мертвая зона	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,3$			
	Верхняя ③		Нижняя ⑥		Верхняя ③		Нижняя ⑥	
	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
Двухстержневой сенсор	200	7,87	80	3,15	300	11,81	80	3,15
Сдвоенный стержневой сенсор	150	5,91	10	0,39	300	11,81	110	4,33

Ограничения при измерениях (нелинейная зона) в мм и дюймах

Нелинейная зона	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,3$			
	Верхняя ④		Нижняя ⑤		Верхняя ④		Нижняя ⑤	
	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
Двухстержневой сенсор	50	1,97	20	0,79	0	0	70	2,76
Сдвоенный стержневой сенсор	120	4,72	30	1,18	0	0	70	2,76

80 ϵ_r для воды; 2,3 ϵ_r для нефти

Однотросовые и одностержневые сенсоры

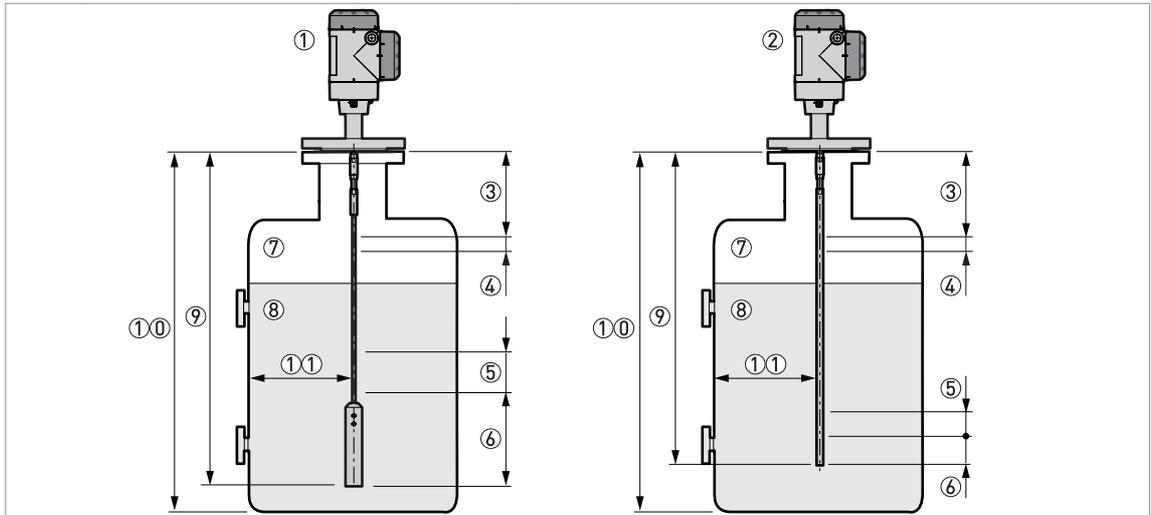


Рисунок 2-8: Ограничения при измерениях

- ① Приборы с однотросовыми сенсорами
- ② Приборы с одностержневыми сенсорами
- ③ **Верхняя мертвая зона:** Область в верхней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ④ **Верхняя нелинейная зона:** Область в верхней части сенсора, в которой точность измерений снижена до ± 30 мм / $\pm 1,18$ "
- ⑤ **Нижняя нелинейная зона:** Область в нижней части сенсора, в которой точность измерений снижена до ± 30 мм / $\pm 1,18$ "
- ⑥ **Нижняя мертвая зона:** Область в нижней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ⑦ Газ (Воздух)
- ⑧ Продукт
- ⑨ L, Длина сенсора
- ⑩ Высота емкости
- ⑪ **Минимальное расстояние от сенсора до стенки металлической емкости:** Однотросовые или одностержневые сенсоры = 300 мм / 12"

Ограничения при измерениях (мертвая зона) в мм и дюймах

Мертвая зона	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,3$			
	Верхняя ③		Нижняя ⑥		Верхняя ③		Нижняя ⑥	
	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
Однотросовый сенсор $\varnothing 2$ мм	250	9,84	200	7,87	350	13,78	250	9,84
Однотросовый сенсор $\varnothing 4$ мм	250	9,84	200	7,87	300	11,81	200	7,87
Одинарный стержень	150	5,91	50	1,97	300	11,81	170	6,69

Ограничения при измерениях (нелинейная зона) в мм и дюймах

Нелинейная зона	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,3$			
	Верхняя ④		Нижняя ⑤		Верхняя ④		Нижняя ⑤	
	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
Однотросовый сенсор $\varnothing 2$ мм	50	1,97	0	0	0	0	50	1,97
Однотросовый сенсор $\varnothing 4$ мм	50	1,97	0	0	0	0	60	2,36
Одинарный стержень	150	5,91	0	0	0	0	0	0

80 ϵ_r для воды; 2,3 ϵ_r для нефти

Коаксиальный сенсор

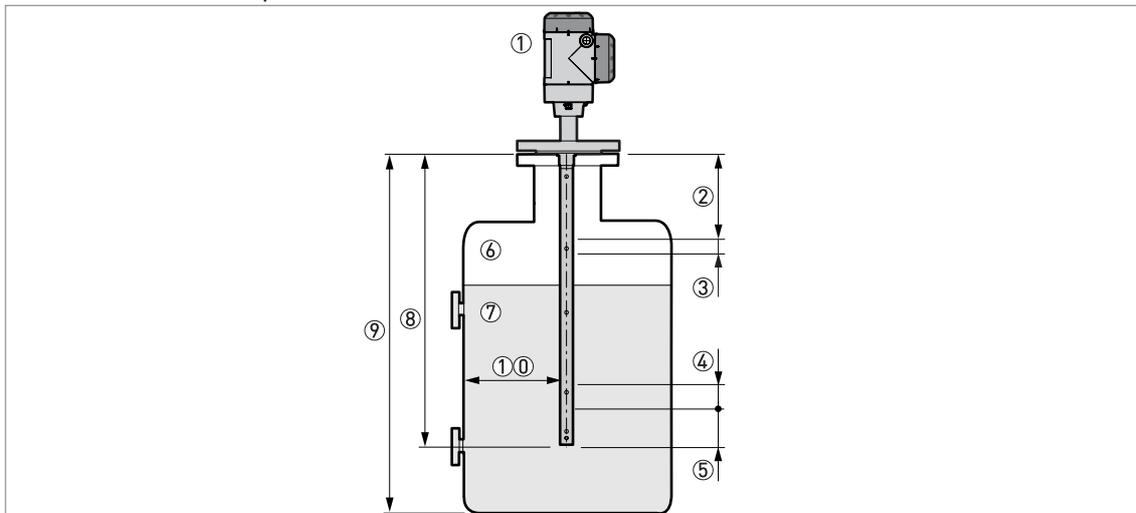


Рисунок 2-9: Ограничения при измерениях

- ① Приборы с коаксиальными сенсорами
- ② **Верхняя мертвая зона:** Область в верхней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ③ **Верхняя нелинейная зона:** Область в верхней части сенсора, в которой точность измерений снижена до ± 30 мм / $\pm 1,18$ "
- ④ **Нижняя нелинейная зона:** Область в нижней части сенсора, в которой точность измерений снижена до ± 30 мм / $\pm 1,18$ "
- ⑤ **Нижняя мертвая зона:** Область в нижней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ⑥ Газ (Воздух)
- ⑦ Продукт
- ⑧ L, Длина сенсора
- ⑨ Высота емкости
- ①⑩ Минимальное расстояние от сенсора до стенки металлической емкости: Коаксиальный сенсор = 0 мм/0"

Ограничения при измерениях (мертвая зона) в мм и дюймах

Мертвая зона	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,3$			
	Верхняя ②		Нижняя ⑤		Верхняя ②		Нижняя ⑤	
	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
Коаксиальный	150	5,91	0	0	200	7,87	20	0,79

Ограничения при измерениях (нелинейная зона) в мм и дюймах

Нелинейная зона	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,3$			
	Верхняя ③		Нижняя ④		Верхняя ③		Нижняя ④	
	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]	[мм]	[дюйм]
Коаксиальный	0	0	50	1,97	0	0	150	5,91

80 ϵ_r для воды; 2,3 ϵ_r для нефти

2.5 Габаритные размеры и вес

Габаритные размеры корпуса

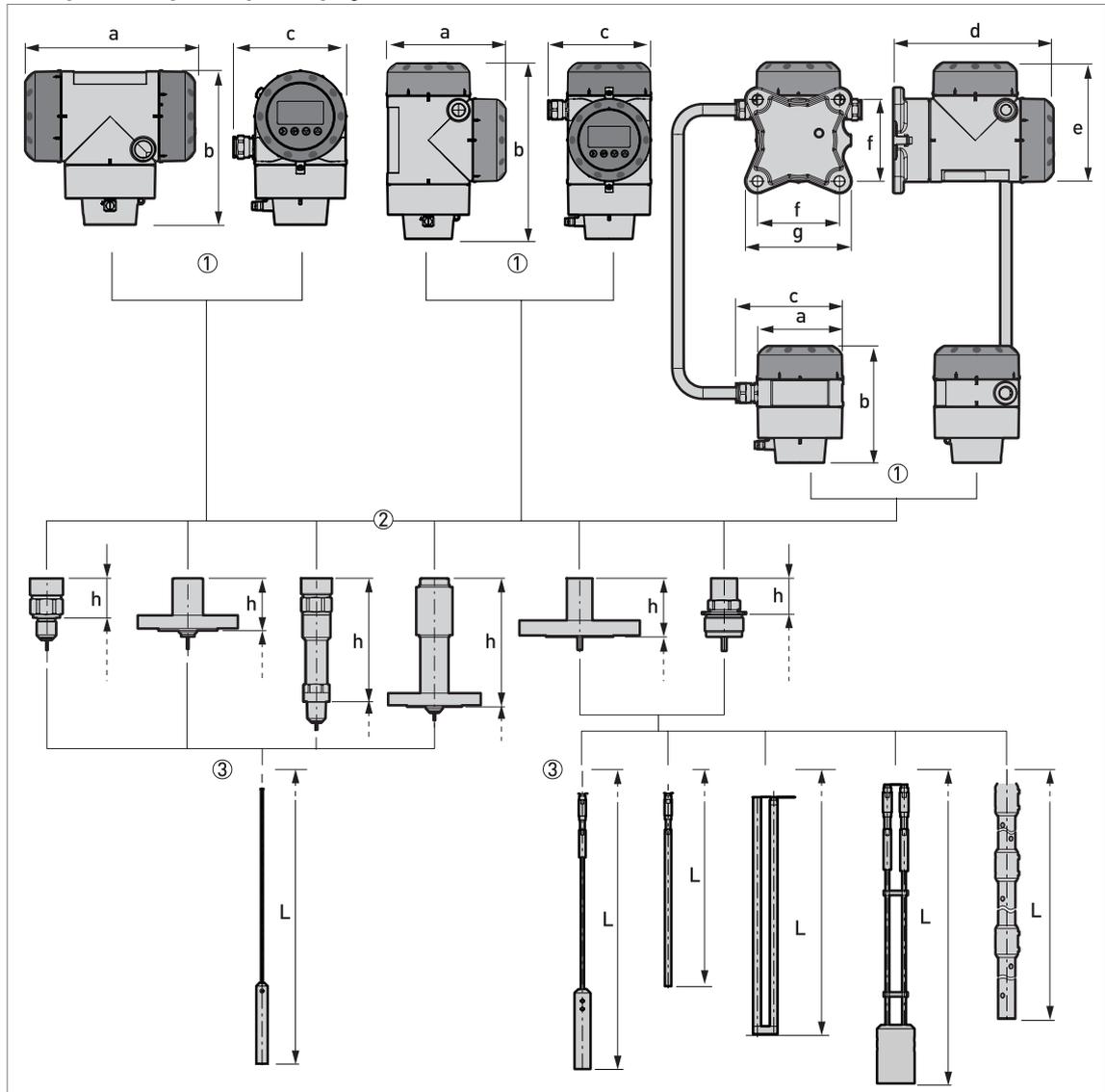


Рисунок 2-10: Габаритные размеры корпуса

- ① **Существующие варианты корпуса.** Слева направо: компактный конвертер с горизонтальным корпусом, компактный конвертер с вертикальным корпусом, конвертер раздельного исполнения (вверху) и корпус сенсора (внизу)
- ② **Варианты технологических присоединений.** Слева направо: резьбовое соединение для $\varnothing 2$ мм/ 0,08" однотросового сенсора, фланцевое соединение для $\varnothing 2$ мм/ 0,08" однотросового сенсора, высокотемпературное (НТ) резьбовое соединение для $\varnothing 2$ мм/ 0,08" однотросового сенсора, фланцевое соединение НТ для $\varnothing 2$ мм/ 0,08" однотросового сенсора, фланцевое соединение для других сенсоров, резьбовое соединение для других сенсоров
- ③ **Варианты сенсоров.** $\varnothing 2$ мм/0,08" однотросовый сенсор, $\varnothing 4$ мм/0,16" однотросовый сенсор, одностержневой (цельный или сегментированный) сенсор, сдвоенный стержневой сенсор, $\varnothing 4$ мм/0,16" двухтросовый сенсор и коаксиальный (цельный или сегментированный) сенсор

Все крышки корпусов имеют байонетное присоединение (кроме взрывозащищенных приборов XP / Ex d). Крышка клеммного блока для взрывозащищенных приборов имеет огнегасящую резьбу.

Существующие варианты корпуса: Габаритные размеры в мм

Габаритные размеры [мм]	Компактная версия, горизонтальный корпус		Компактная версия, вертикальный корпус		Раздельное исполнение	
	Non-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP	Non-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP	Non-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP
a	191	258	147	210	104	104
b	175	175	218	218	142	142
c	127	127	127	127	129	129
d	-	-	-	-	195	195
e	-	-	-	-	146	209
f	-	-	-	-	100	100
g	-	-	-	-	130	130

Существующие исполнения корпуса: габаритные размеры в мм и дюймах

Габаритные размеры [дюйм]	Компактная версия, горизонтальный корпус		Компактная версия, вертикальный корпус		Раздельное исполнение	
	Non-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP	Non-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP	Non-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP
a	7,5	10,2	5,79	8,27	4,09	4,09
b	6,89	6,89	8,23	8,23	5,59	5,59
c	5,00	5,00	5,00	5,00	5,08	5,08
d	-	-	-	-	7,68	7,68
e	-	-	-	-	5,75	8,23
f	-	-	-	-	3,94	3,94
g	-	-	-	-	5,12	5,12

Технологическое присоединение и варианты сенсоров: Габаритные размеры в мм

Габаритные размеры [мм]	Сенсоры с резьбовыми соединениями			Сенсоры с фланцевыми соединениями		
	Однотросовый Ø2 мм сенсор	Высокотемпературный однотросовый Ø2 мм сенсор	Другие сенсоры	Однотросовый Ø2 мм сенсор	Высокотемпературный однотросовый Ø2 мм сенсор	Другие сенсоры
h	43	169	45	61	186	73
L	Дополнительную информацию см. в подразделах «Однотросовые сенсоры» и «Двухтросовые и коаксиальные сенсоры» этого раздела.					

Технологическое присоединение и варианты сенсоров: Габаритные размеры в дюймах

Габаритные размеры [дюйм]	Сенсоры с резьбовыми соединениями			Сенсоры с фланцевыми соединениями		
	Однотросовый сенсор Ø0,08"	Высокотемпературный однотросовый сенсор Ø0,08"	Другие сенсоры	Однотросовый сенсор Ø0,08"	Высокотемпературный однотросовый сенсор Ø0,08"	Другие сенсоры
h	1,69	6,65	1,77	2,40	7,32	2,87
L	Дополнительную информацию см. в подразделах «Однотросовые сенсоры» и «Двухтросовые и коаксиальные сенсоры» этого раздела.					

Опция защиты от погодных условий (защитный козырек)

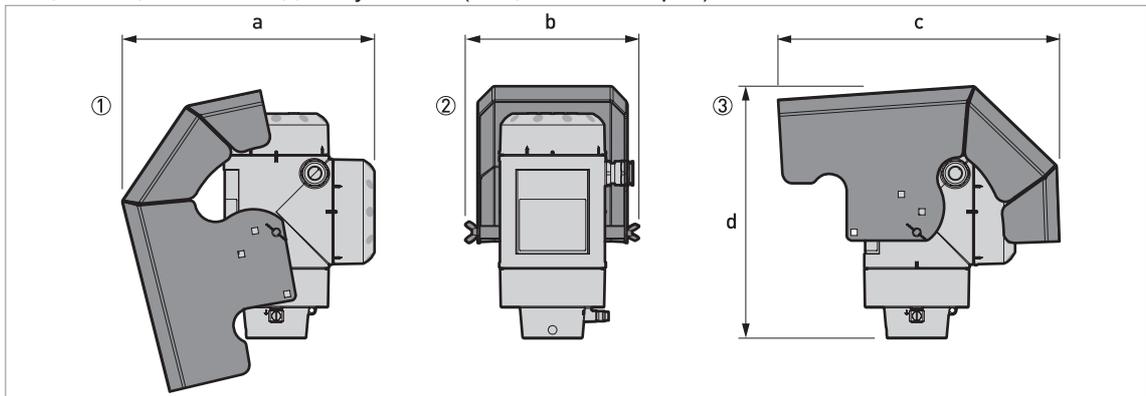


Рисунок 2-11: Опция защиты от погодных условий для компактной/вертикальной версии и разнесенной версии

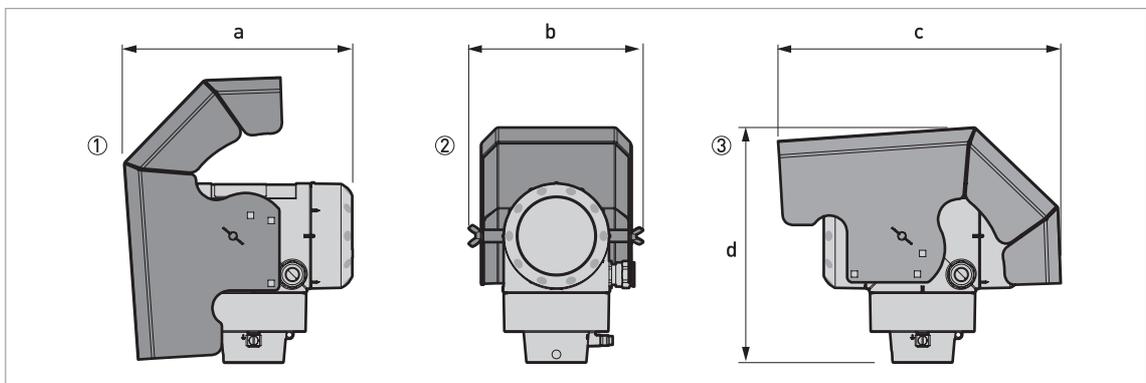


Рисунок 2-12: Опция защиты от погодных условий для компактной / горизонтальной версии и раздельной версии

- ① Левая сторона (защитный козырек поднят)
- ② Вид сзади (защитный козырек опущен)
- ③ Правая сторона (защитный козырек опущен)

Габаритные размеры и вес в мм и кг

Защитный козырек	Габаритные размеры [мм]				Вес [кг]
	a	b	c	d	
Компактная / Вертикальная или раздельная версии	244	170	274	245	1,6
Компактная / горизонтальная или раздельная версии	221	170	274	229	1,6

Габаритные размеры и вес в дюймах и lb

Защитный козырек	Габаритные размеры [дюйм]				Вес [фунт]
	a	b	c	d	
Компактная / Вертикальная или раздельная версии	9,6	6,7	10,8	9,6	3,5
Компактная / горизонтальная или раздельная версии	8,7	6,7	10,8	9,0	3,5

Однотросовые сенсоры

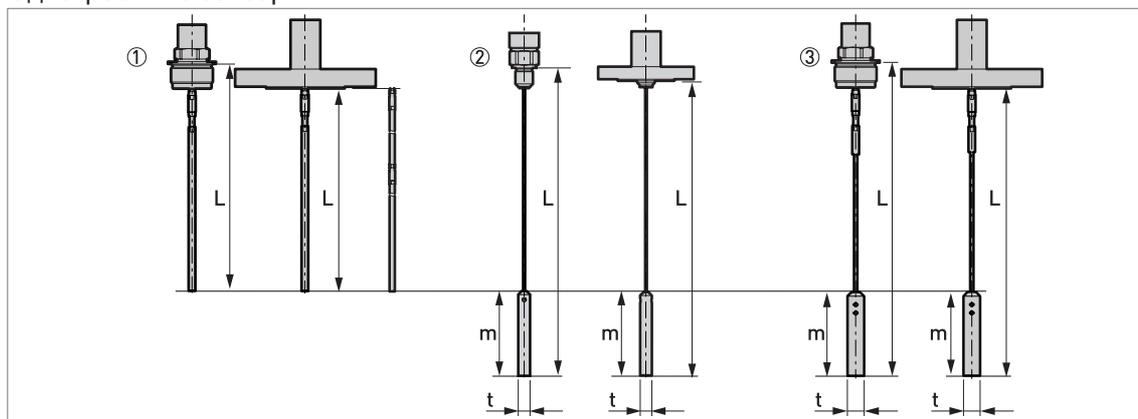


Рисунок 2-13: Варианты однотросовых сенсоров

- ① Одностержневой, $\varnothing 8 \text{ мм}/\varnothing 0,3''$ (резьбовая и фланцевая версии — сегментированный вариант сенсора, показан на правой стороне),
 ② Одностержневой $\varnothing 2 \text{ мм}/\varnothing 0,08''$ (резьбовая и фланцевая версии)
 ③ Одностержневой $\varnothing 4 \text{ мм}/\varnothing 0,16''$ (резьбовая и фланцевая версии)

Доступен широкий диапазон грузов и устройств, крепящих конец сенсора. Дополнительную информацию по размерам см. на следующих страницах: Информацию по монтажу смотрите в справочнике.

Однотросовые сенсоры: Габаритные размеры в мм

Сенсоры	Габаритные размеры [мм]			
	L мин.	L макс.	м	т
Одностержневой, $\varnothing 8 \text{ мм}$ ①	1000 ②	4000	-	-
Одностержневой, $\varnothing 8 \text{ мм}$ (сегментированный) ①	1000 ②	6000	-	-
Одностержневой датчик $\varnothing 2 \text{ мм}$ ③	1000 ②	40000	100	$\varnothing 14$
Одностержневой датчик $\varnothing 4 \text{ мм}$ ④	1000 ②	40000	100	$\varnothing 20$

- ① Устройство с этим вариантом сенсора собирают на месте установки. Порядок сборки указан в справочнике или в печатной документации, поставляемой вместе с компонентами
 ② Более короткие сенсоры — по запросу
 ③ Вариант с 1 грузом ($\varnothing 14 \times 100 \text{ мм}$)
 ④ В конце этого раздела указаны данные обо всех вариантах окончания сенсора

Однотросовые сенсоры: Габаритные размеры в дюймах

Сенсоры	Габаритные размеры [дюйм]			
	L мин.	L макс.	м	т
Одностержневой, $\varnothing 0,31''$ ①	39 ②	158	-	-
Одностержневой, $\varnothing 0,31''$ (сегментированный) ①	39 ②	236	-	-
Одностержневой датчик $\varnothing 0,08''$ ③	39 ②	1575	3,9	0,6
Одностержневой датчик $\varnothing 0,16''$ ④	39 ②	1575	4,0	0,8

- ① Устройство с этим вариантом сенсора собирают на месте установки. Порядок сборки указан в справочнике или в печатной документации, поставляемой вместе с компонентами
 ② Более короткие сенсоры — по запросу
 ③ Вариант с 1 противовесом ($\varnothing 0,6 \times 3,9''$)
 ④ В конце этого раздела см. данные обо всех вариантах конца сенсора

Сдвоенные стержневые и коаксиальные сенсоры

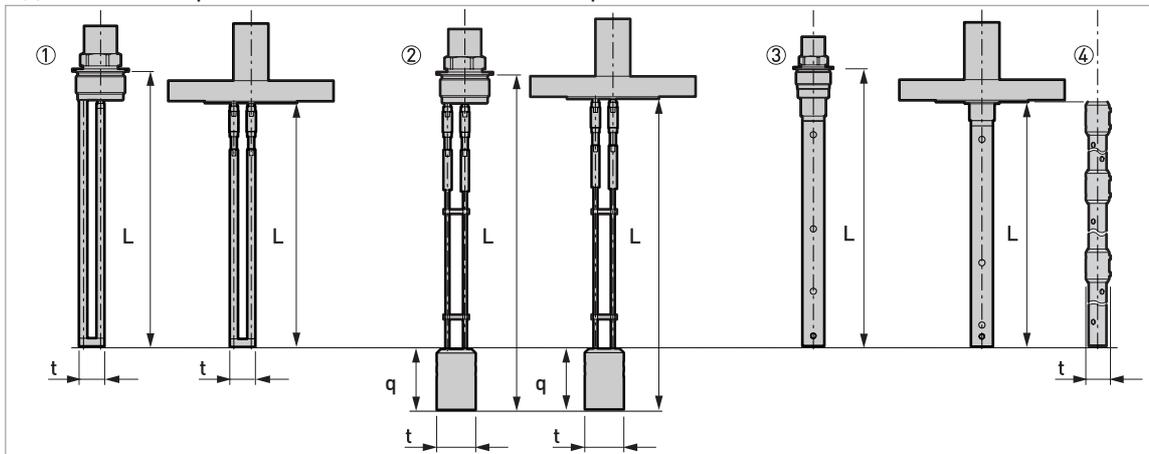


Рисунок 2-14: Варианты сдвоенных стержневых и коаксиальных сенсоров

- ① Сдвоенный стержневой сенсор $\varnothing 8 \text{ мм} / \varnothing 0,31''$ (резьбовая и фланцевая версии)
- ② Двухтрусовый сенсор $\varnothing 4 \text{ мм} / \varnothing 0,16''$ (резьбовая и фланцевая версии)
- ③ Коаксиальный сенсор $\varnothing 22 \text{ мм} / \varnothing 0,9''$ (резьбовая и фланцевая версии)
- ④ Коаксиальный сенсор $\varnothing 22 \text{ мм} / \varnothing 0,9''$ (сегментированная версия)

Доступен широкий диапазон грузов и устройств, крепящих конец сенсора. Дополнительную информацию по размерам см. на следующих страницах: Информацию по монтажу смотрите в справочнике.

Сдвоенные стержневые сенсоры: габаритные размеры в мм

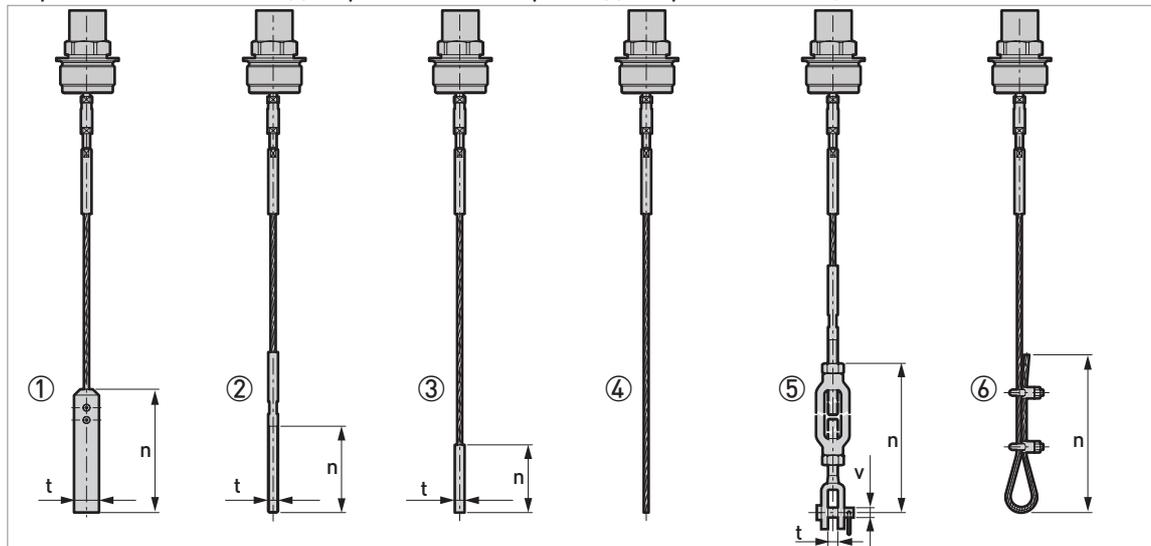
Сенсоры	Габаритные размеры [мм]			
	L мин.	L макс.	q	t
Сдвоенный стержневой сенсор $\varnothing 8 \text{ мм}$	1000 ①	4000	-	25
Двухтрусовый сенсор $\varnothing 4 \text{ мм}$ ②	1000 ①	40000	60	$\varnothing 38$
Коаксиальный сенсор $\varnothing 22 \text{ мм}$	600 ①	6000	-	-
Коаксиальный сенсор $\varnothing 22 \text{ мм}$ ③	600 ①	6000	-	$\varnothing 28$

- ① Более короткие сенсоры — по запросу
- ② В конце этого раздела указаны данные обо всех вариантах окончания сенсора
- ③ Устройство с этим вариантом сенсора собирают на месте установки. Порядок сборки указан в справочнике или в печатной документации, поставляемой вместе с компонентами.

Сдвоенные стержневые сенсоры: габаритные размеры в дюймах

Сенсоры	Габаритные размеры [дюйм]			
	L мин.	L макс.	q	t
Сдвоенный стержневой сенсор $\varnothing 0,31''$	39 ①	158	-	1,0
Двухтрусовый сенсор $\varnothing 0,16''$ ②	39 ①	1575	2,4	$\varnothing 1,5$
Коаксиальный сенсор $\varnothing 0,9''$	24 ③	236	-	-
Коаксиальный сенсор $\varnothing 0,9''$ (сегментированный) ④	24 ①	236	-	$\varnothing 1,1$

- ① Более короткие сенсоры — по запросу
- ② В конце этого раздела указаны данные обо всех вариантах окончания сенсора
- ③ Более короткие сенсоры — по запросу
- ④ Устройство с этим вариантом сенсора собирают на месте установки. Порядок сборки указан в справочнике или в печатной документации, поставляемой вместе с компонентами.

Варианты окончания одностросовых сенсоров: один трос $\varnothing 4 \text{ мм}/0,15''$ Рисунок 2-15: Варианты окончаний одностросовых сенсоров: один трос $\varnothing 4 \text{ мм}/0,15''$

- ① Стандартный груз
- ② Втулка с внешней резьбой
- ③ Обжатая втулка
- ④ Открытый конец
- ⑤ Стяжная муфта
- ⑥ Петля

Габаритные размеры в мм

Тип конца сенсора	Габаритные размеры [мм]		
	n	t	v
Груз	100	$\varnothing 20$	-
Втулка с внешней резьбой	70	M8	-
Обжимной конец	55	$\varnothing 8$	-
Открытый конец	-	-	-
Стяжная муфта	172 ①	11	$\varnothing 6$
Петля	300	-	-

① Минимальная длина

Габаритные размеры в дюймах

Тип конца сенсора	Габаритные размеры [дюйм]		
	n	t	v
Груз	3,9	$\varnothing 0,8$	-
Втулка с внешней резьбой	2,8	M8	-
Обжатая втулка	2,2	$\varnothing 0,3$	-
Открытый конец	-	-	-
Стяжная муфта	6.8 ①	0,4	$\varnothing 0,2$
Петля	11,8	-	-

① Минимальная длина

Варианты окончаний тросовых сенсоров: сдвоенный трос $\varnothing 4 \text{ мм}/0,15''$

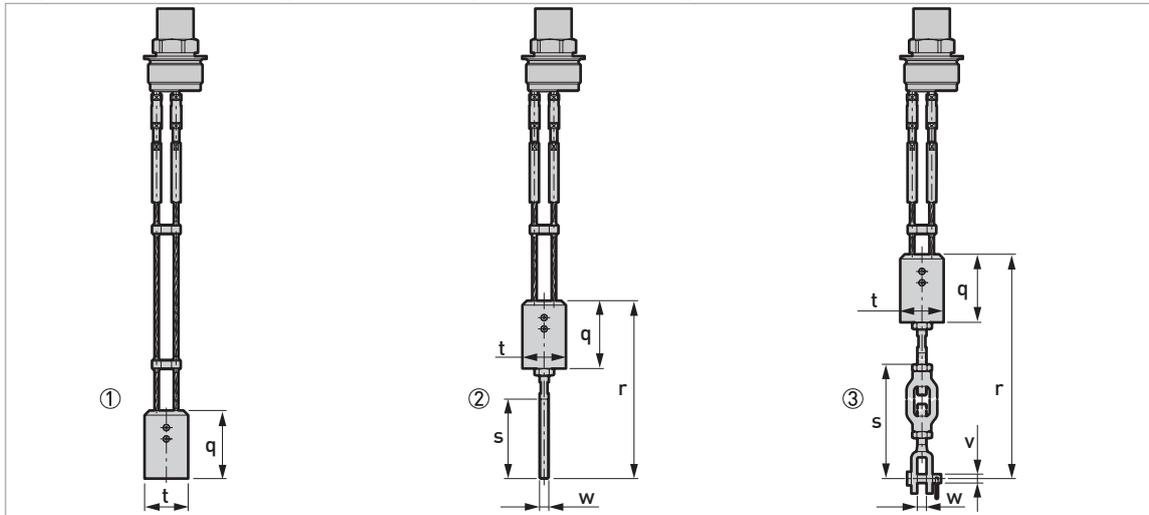


Рисунок 2-16: Варианты окончаний тросовых сенсоров: сдвоенный трос $\varnothing 4 \text{ мм}/0,15''$

- ① Стандартный груз
- ② Втулка с внешней резьбой
- ③ Стяжная муфта

Габаритные размеры в мм

Тип конца сенсора	Габаритные размеры [мм]					
	q	r	s	t	v	w
Груз	60	-	-	$\varnothing 38$	-	-
Втулка с внешней резьбой	60	157	70	$\varnothing 38$	-	M8
Стяжная муфта	60	289 ± 46	172 ①	$\varnothing 38$	$\varnothing 6$	11

① Минимальная длина

Габаритные размеры в дюймах

Тип конца сенсора	Габаритные размеры [дюйм]					
	q	r	s	t	v	w
Груз	2,4	-	-	$\varnothing 1,5$	-	-
Втулка с внешней резьбой	2,4	6,2	2,8	$\varnothing 1,5$	-	M8
Стяжная муфта	2,4	$11,4 \pm 1,8$	$6,8$ ①	$\varnothing 1,5$	$\varnothing 0,2$	0,4

① Минимальная длина

Вес конвертера и корпуса сенсора

Тип корпуса	Вес			
	Корпус из алюминия		Корпус из нержавеющей стали	
	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]

Общепромышленное исполнение / искробезопасная цепь (Ex i / IS)

Компактное исполнение	2,8	6,2	6,4	14,1
Конвертер разнесенной версии ①	2,5	5,5	5,9	13,0
Корпус сенсора ①	1,8	4,0	3,9	8,6

Взрывозащищенное исполнение (Ex d / XP)

Компактное исполнение	3,2	7,1	7,5	16,5
Конвертер разнесенной версии ①	2,9	6,40	7,1	15,65
Корпус сенсора ①	1,8	4,0	3,9	8,6

① Разнесенная версия прибора состоит из «конвертера разнесенной версии» и «корпуса сенсора». Более подробная информация приводится в пункте «габаритные размеры корпуса» в начале данного раздела.

Вес сенсоров

Сенсоры	Минимальный размер технологического присоединения		Вес	
	Резьбовое соединение	Фланец	[кг/м]	[фунт/фут]
Однотросовый сенсор Ø2 мм / 0,08"	G ½A; ½ NPTF	DN25 PN40; 1" 150 фунт; ½"	0,016 ①	0,035 ①
Однотросовый сенсор Ø 4 мм/0,16"	G ¾A; ¾ NPT	DN25 PN40; 1" 150 фунт; ½"	0,12 ①	0,08 ①
Двухтросовый сенсор Ø 4 мм/0,16"	G 1½A; 1½ NPT	DN50 PN40; 2" 150 фунт; 2"	0,24 ①	0,16 ①
Одностержневой сенсор Ø 8 мм/0,31"	G ¾A; ¾ NPT	DN25 PN40; 1" 150 фунт; ½"	0,41 ①	0,28 ①
Сдвоенный стержневой сенсор Ø 8 мм/0,31"	G 1½A; 1½ NPT	DN50 PN40; 2" 150 фунт; 2"	0,82 ①	0,56 ①
Коаксиальный сенсор Ø 22 мм/0,9"	G ¾A; ¾ NPT	DN25 PN40; 1" 150 фунт; ½"	0,79 ①	0,53 ①

① Это значение не включает веса груза или фланца

3.1 Назначение прибора

Полная ответственность за использование измерительных приборов, в соответствии с назначением и условиями применения, с учетом коррозионной устойчивости материалов, по отношению к среде измерения, лежит исключительно на пользователе.

Производитель не несет ответственности за неисправность, которая является результатом ненадлежащего использования или применения изделия не по назначению.

Этот рефлекс-радарный датчик уровня (TDR) измеряет расстояние, уровень, массу и объем жидкостей, паст, суспензий, гранул и порошков.

Его можно устанавливать на резервуарах или открытых емкостях.

3.2 Как подготовить резервуар перед установкой устройства

Чтобы избежать ошибок измерения и неправильного функционирования устройства, соблюдайте следующие меры предосторожности.

3.2.1 Общая информация по патрубкам

Необходимо следовать данным рекомендациям, чтобы измерения производились правильно. Они влияют на работу прибора.

Не устанавливайте технологическое присоединение рядом с линией подачи продукта в емкость. Если подаваемый продукт будет попадать на сенсор, то измерения будут осуществляться неправильно.

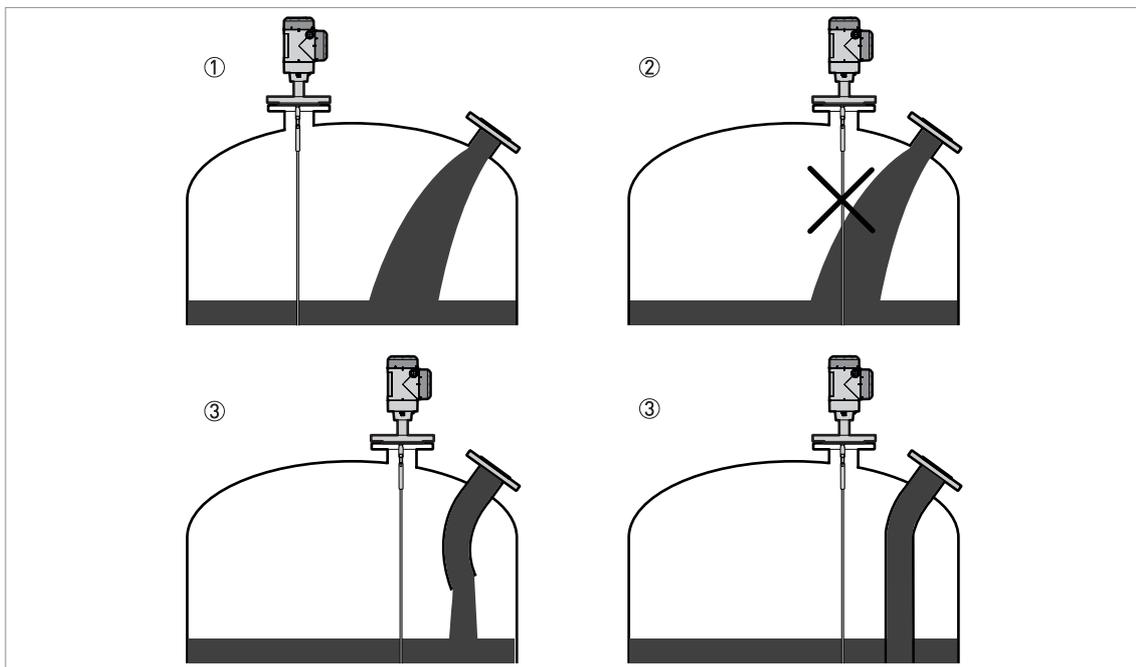


Рисунок 3-1: Не устанавливайте прибор рядом с линией подачи продукта в емкость.

- ① Прибор установлен в правильном месте
- ② Прибор расположен слишком близко к линии подачи продукта
- ③ Если невозможно установить прибор в рекомендуемом положении, то установите отклоняющую пластину.

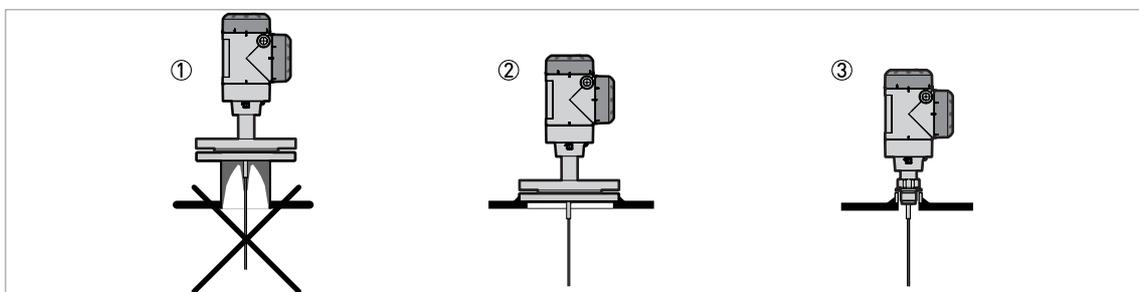


Рисунок 3-2: Как предотвратить отложение продукта вокруг технологического присоединения

- ① Если частицы продукта будут, вероятно, накапливаться в отверстиях, то не рекомендуется использовать патрубков.
- ② Прикрепите фланец прямо к резервуару.
- ③ Используйте резьбовое соединение, чтобы прикрепить прибор прямо к резервуару.

Для однотросовых и одностержневых сенсоров:

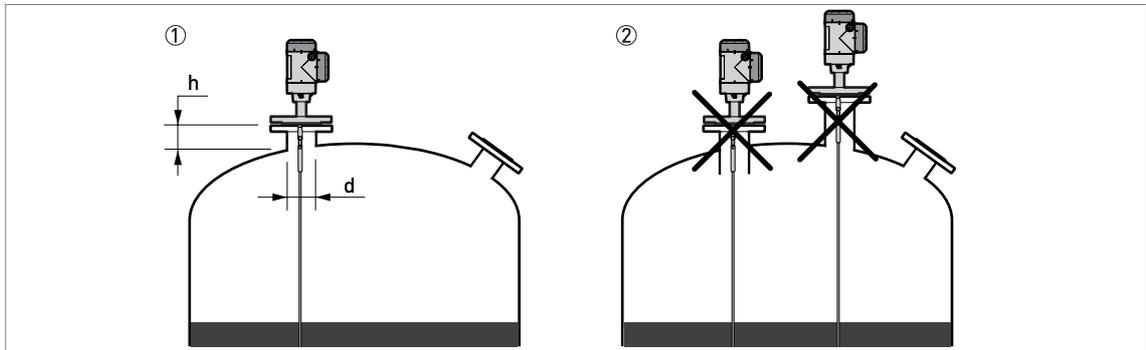


Рисунок 3-3: Рекомендуемые размеры патрубка для одностержневых и однотросовых сенсоров

- ① Рекомендуемые условия: $h \leq d$, то, где h - высота патрубка резервуара и d - диаметр патрубка резервуара.
- ② Конец патрубка не должен заступать в резервуар. Не устанавливайте прибор на высоком патрубке.

Если устройство установлено на высоком патрубке, то убедитесь, что сенсор не касается его стенок (закрепите конец сенсора...).



Рисунок 3-4: Бобышки для резьбовых технологических присоединений

- ① Рекомендуемая установка
- ② Конец бобышки не должен заступать в резервуар.

Для двухтросовых и сдвоенных стержневых сенсоров:

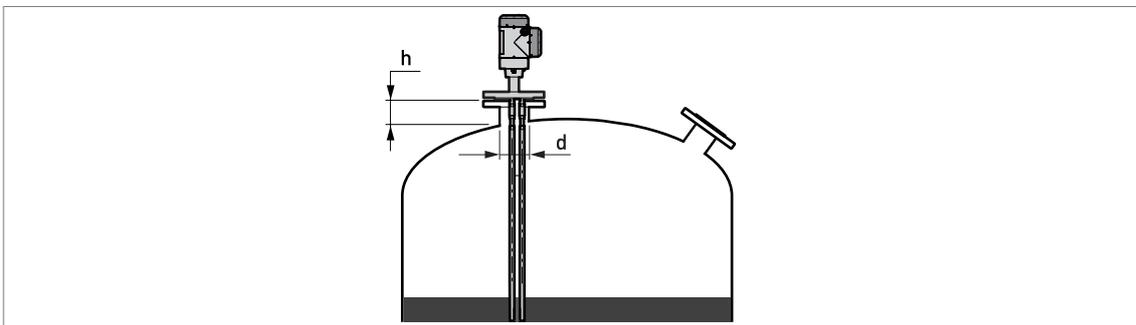


Рисунок 3-5: Рекомендуемые размеры патрубка для сдвоенных стержневых и двухтросовых сенсоров
 $d \geq 50 \text{ мм}/2''$, где d — диаметр патрубка резервуара

Для коаксиальных сенсоров:

Если ваш прибор имеет коаксиальный сенсор, то можно проигнорировать эти рекомендации по монтажу.

Устанавливайте коаксиальные сенсоры в чистые, не слишком вязкие жидкости.

3.2.2 Требования к установке для бетонных крыш

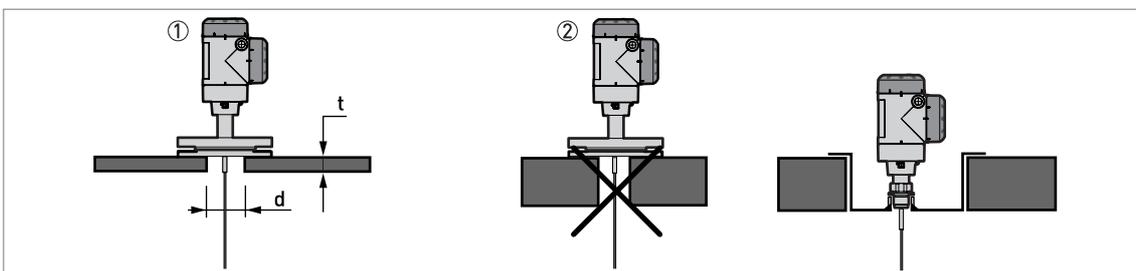


Рисунок 3-6: Установка на бетонной крыше

- ① Диаметр (d) отверстия должен быть больше, чем толщина (t), бетона.
- ② Если толщина бетона t больше диаметра d отверстия, то устанавливайте устройство в выемке.

3.3 Рекомендации по установке на жидких продуктах

3.3.1 Общие требования

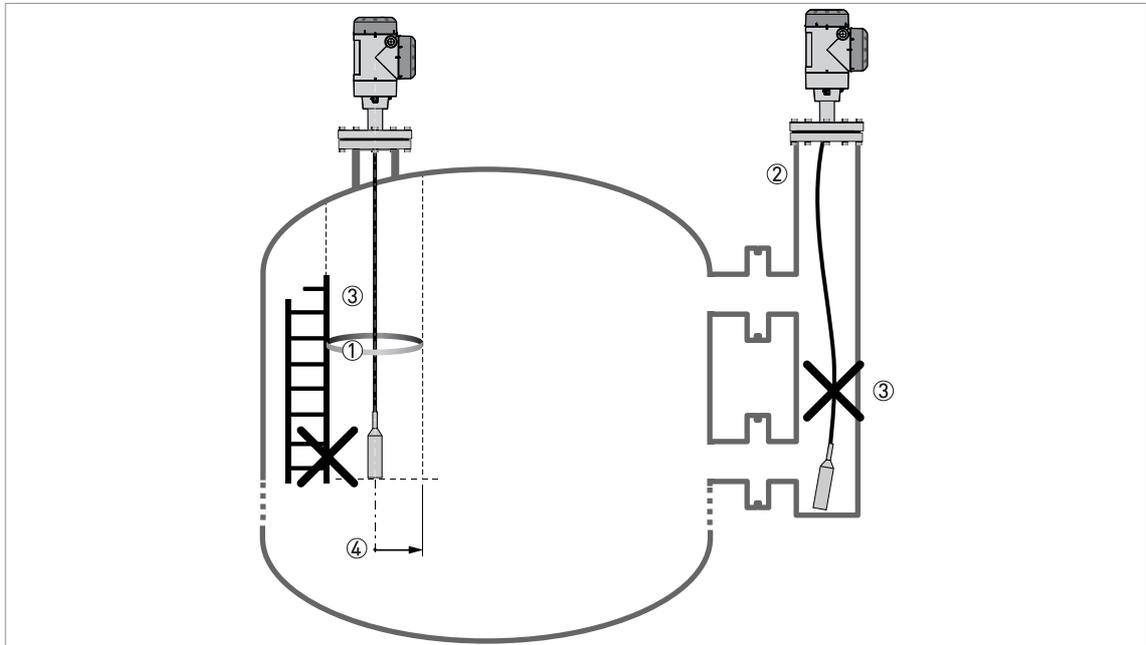


Рисунок 3-7: Рекомендации по установке для жидкостей

- ① Прибор генерирует электромагнитное поле (EM). Его радиус R_{min} . Удостоверьтесь, что в электромагнитное поле не попадает поток продукта и объекты. См. информацию в таблице ниже.
- ② Если в резервуаре имеется слишком много объектов, то прибор устанавливают в выносную камеру или в успокоительную трубу.
- ③ Держите сенсор прямо. Если сенсор слишком длинный, укоротите его длину. Убедитесь, что прибор настроен на новую длину сенсора. Дополнительную информацию см. в справочнике..
- ④ Пустое пространство. См. информацию в таблице ниже.

Свободное пространство между сенсором и другими объектами в резервуаре

Тип сенсора	Пустое пространство (радиус, R_{min}), вокруг сенсора	
	[мм]	[дюйм]
Коаксиальный	0	0
Сдвоенный стержневой/двухтросовый сенсор	100	4
Одностержневой/однотросовый сенсор	300	12

3.3.2 Рекомендации по установке в обсадные трубы (успокоительные трубы и выносные камеры)

Используйте обсадные трубы в следующих случаях:

- Для жидкостей с очень неспокойной поверхностью.
- В резервуарах с большим количеством внутренних конструкций.
- Прибор измеряет уровень жидкости в резервуарах с плавающей крышей.

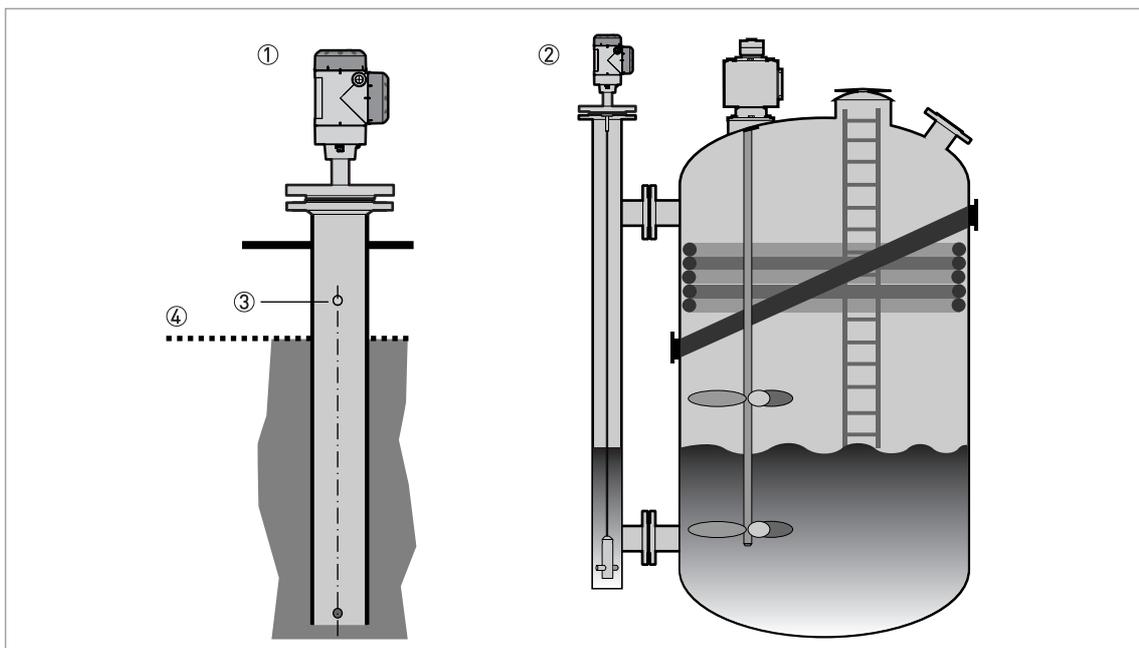


Рисунок 3-8: Рекомендации по установке для обсадных труб (успокоительные трубы и выносные колонки)

- ① Успокоительная труба
- ② Выносная колонка
- ③ Отверстие для удаления воздуха
- ④ Уровень жидкости

Успокоительные трубы не нужны при использовании коаксиальных сенсоров. Однако, если в успокоительной трубе есть ступенчатые изменения диаметра, то мы рекомендуем использовать приборы с коаксиальными сенсорами.

Требования к установке

- *Обсадная труба должна быть электропроводной. Если она изготовлена не из металла, то следуйте требованиям по организации свободного пространства вокруг сенсора. Дополнительные данные, смотрите Общие требования на странице 36.*
- *Обсадная труба должна быть прямой. В них не должно быть ступенчатых изменений диаметра, начиная от технологического присоединения до конца обсадной трубы.*
- *Обсадная труба должна быть установлена вертикально.*
- *Рекомендуемая шероховатость поверхности: $< \pm 0,1 \text{ мм}/0,004''$.*
- *Нижний конец успокоительной трубы должен быть открыт.*
- *Расположите сенсор в середине обсадной трубы.*
- *Убедитесь, что на дне обсадной трубы нет отложений, которые могут помешать установке сенсора*
- *Убедитесь, что в обсадной трубе находится жидкий продукт.*

Плавающие крыши

Если прибор предназначен для установки на резервуар с плавающей крышей, то устанавливайте его в успокоительной трубе.

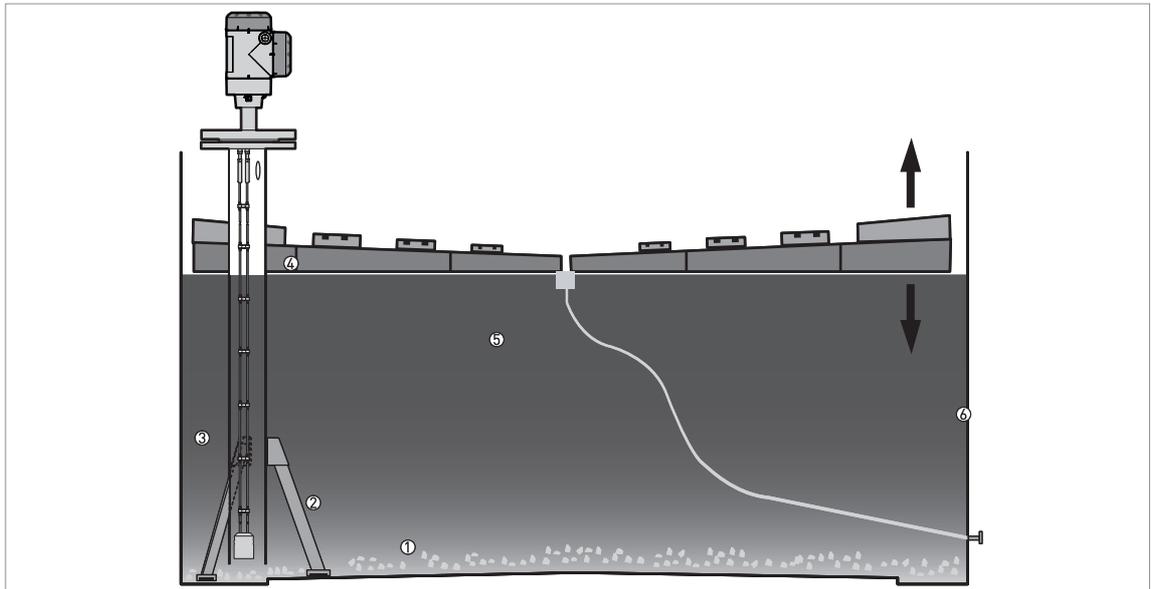


Рисунок 3-9: Плавающие крыши

- ① Осадок на дне емкости
- ② Поддерживающие опоры
- ③ Успокоительная труба
- ④ Плавающая крыша
- ⑤ Измеряемая среда
- ⑥ Резервуар

3.4 Рекомендации по установке для сыпучих продуктов

3.4.1 Патрубки на конических бункерах

Рекомендуется производить установку прибора на пустой бункер.

Риск электростатического разряда(ESD): Прибор устойчив к электростатическому заряду величиной до 30 кВ, однако заказчик должен принять все меры для предотвращения появления электростатических разрядов.

Установка прибора для корректного измерения уровня и предотвращения сильного натяжения и изгиба троса. При необходимости, закрепите конец троса к днищу силоса.

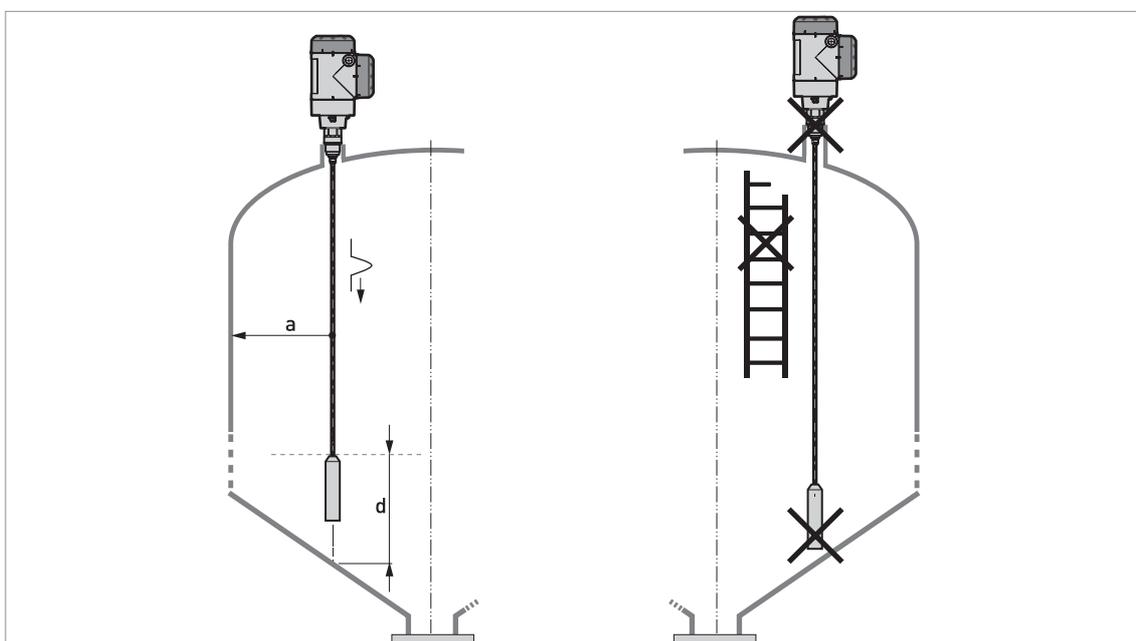


Рисунок 3-10: Рекомендации по установке для сыпучих продуктов

$a \geq 300 \text{ мм} / 12''$

$d \geq 300 \text{ мм} / 12''$

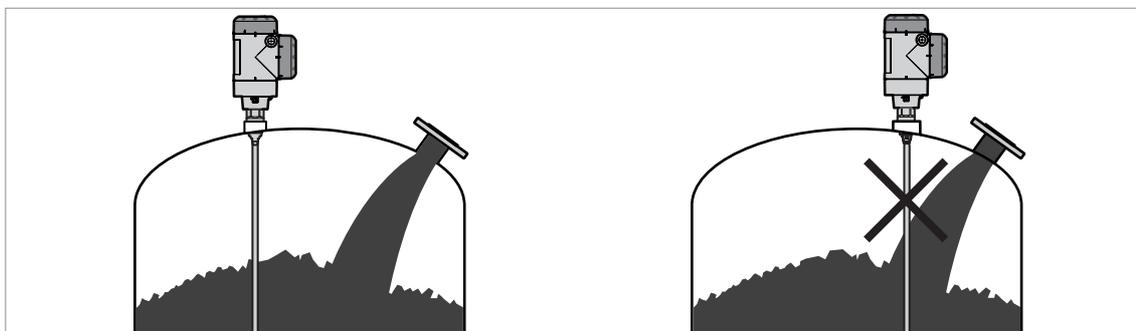


Рисунок 3-11: Не устанавливайте сенсор рядом с местом подачи продукта

4.1 Электрическое подключение: двухпроводное, запитывается от токовой петли

4.1.1 Компактное исполнение

Клеммы для электрического подключения

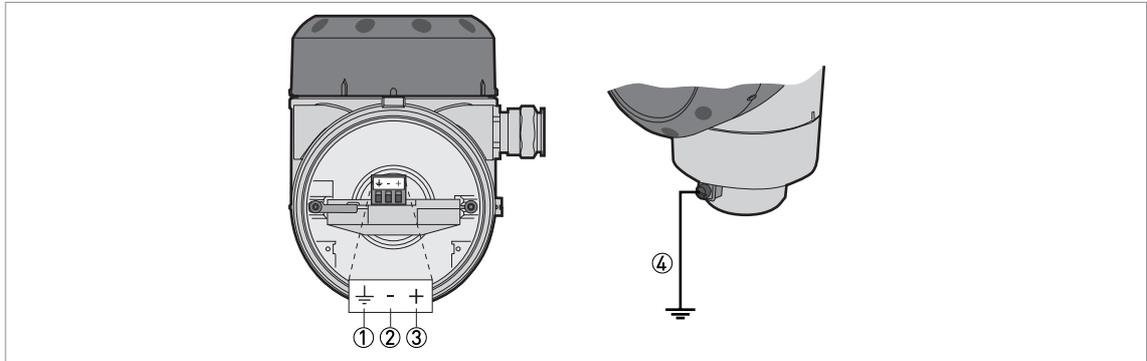


Рисунок 4-1: Клеммы для электрического подключения

- ① Клемма заземления внутри корпуса (если кабель экранирован)
- ② Токовый выход -
- ③ Токовый выход +
- ④ Месторасположение внешней клеммы заземления (нижней части конвертора)

Питание прибора осуществляется по токовому выходу. Клеммы токового выхода также используются для обмена данными по HART®-протоколу.

4.1.2 Раздельное исполнение

Клеммы для электрического подключения

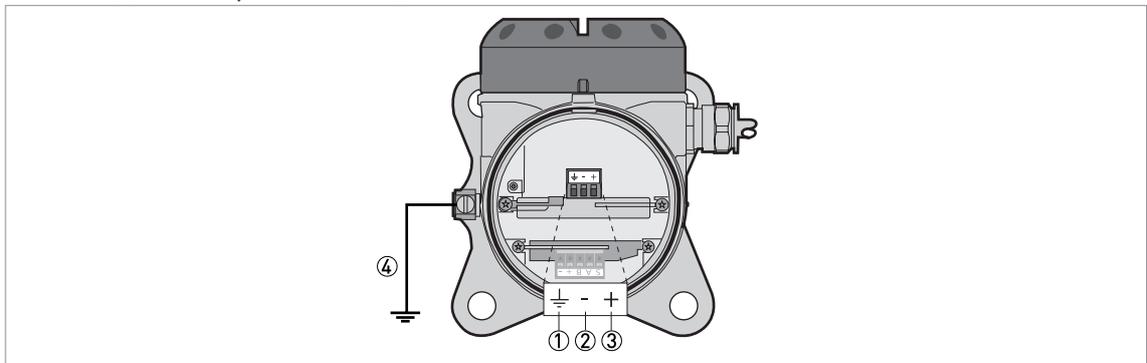


Рисунок 4-2: Клеммы для электрического подключения

- ① Клемма заземления внутри корпуса (если кабель экранирован)
- ② Токовый выход -
- ③ Токовый выход +
- ④ Месторасположение внешней клеммы заземления (в нижней части конвертора)

Питание прибора осуществляется по токовому выходу. Клеммы токового выхода также используются для обмена данными по HART®-протоколу.

Соединения между удаленным конвертером и корпусом сенсора

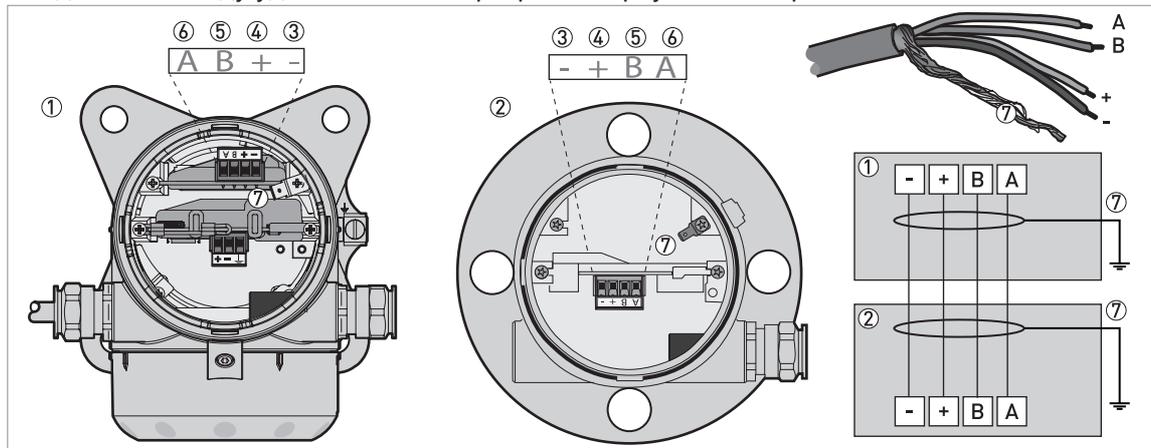


Рисунок 4-3: Соединения между удаленным конвертером и корпусом сенсора

- ① Конвертер сигналов раздельного исполнения
- ② Корпус сенсора
- ③ Источник питания: напряжение -
- ④ Источник питания: напряжение +
- ⑤ Сигнальный кабель B
- ⑥ Сигнальный кабель A
- ⑦ Экранирующий проводник (присоединен к ножевому разъему в корпусе удаленного конвертера и корпусе сенсора)

Подробная информация по электрическим подключениям, смотрите *Компактное исполнение* на странице 40.

4.2 Приборы невзрывозащищённого исполнения

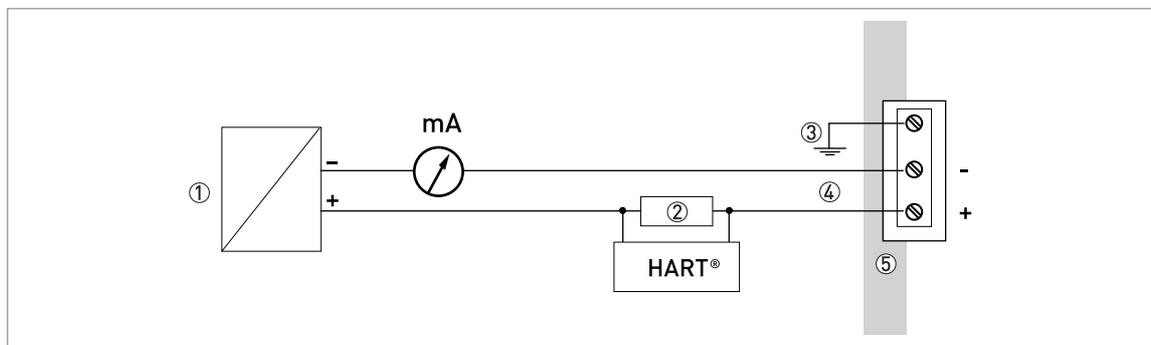


Рисунок 4-4: Электрическое подключение для невзрывозащищённых приборов

- ① Источник питания
- ② Резистор для связи по HART®-протоколу
- ③ Опциональное подсоединение к клемме заземления
- ④ Выход: 12...30 BDC при выходном токе 22 мА непосредственно на клеммах прибора
- ⑤ Устройство

4.3 Приборы взрывозащищённого исполнения

Электрические данные приборов, эксплуатирующихся во взрывоопасных зонах, описаны в соответствующих сертификатах взрывозащиты и дополнительных инструкциях (ATEX, IECEx, cFMus, ...). Данная документация имеется на компакт-диске, входящем в комплект поставки прибора, или может быть бесплатно загружена с интернет-сайта изготовителя (Документация и ПО)

4.4 Промышленные сети

4.4.1 Общая информация

Прибор использует для связи HART[®]-протокол. Данный протокол соответствует стандарту HART[®] Communication Foundation. Прибор может быть подключен с помощью двухточечного присоединения. Кроме того, он может быть включен в сегмент многоточечной промышленной сети, содержащей до 15 приборов.

На заводе прибор настраивают на обмен данными в сети с двухточечным подключением. Чтобы изменить коммуникационный режим «точка-точка» на «многоточечный сетевой режим» смотрите раздел «Настройка параметров для работы в сети» в руководстве по эксплуатации.

4.4.2 Сети с двухточечным соединением

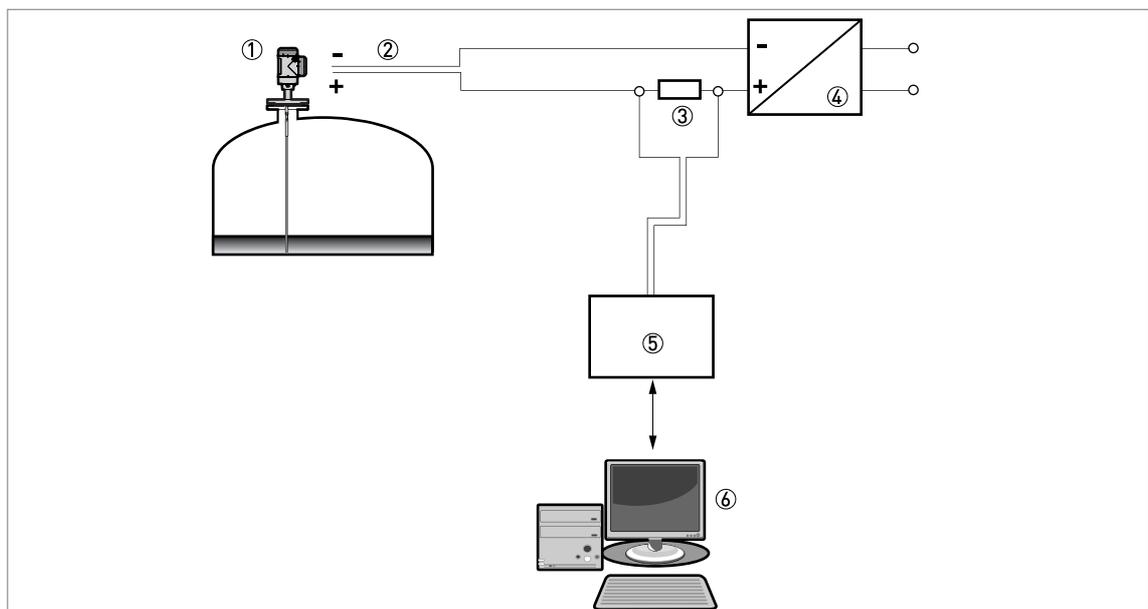


Рисунок 4-5: Двухточечное подключение (для приборов невзрывозащищённого исполнения)

- ① Адрес прибора (0 при двухточечном подключении)
- ② 4...20 мА + HART[®]
- ③ Резистор для связи по HART[®]-протоколу
- ④ Источник питания
- ⑤ Модем HART[®]
- ⑥ HART[®] коммуникационное устройство

4.4.3 Многоточечное подключение к промышленной сети

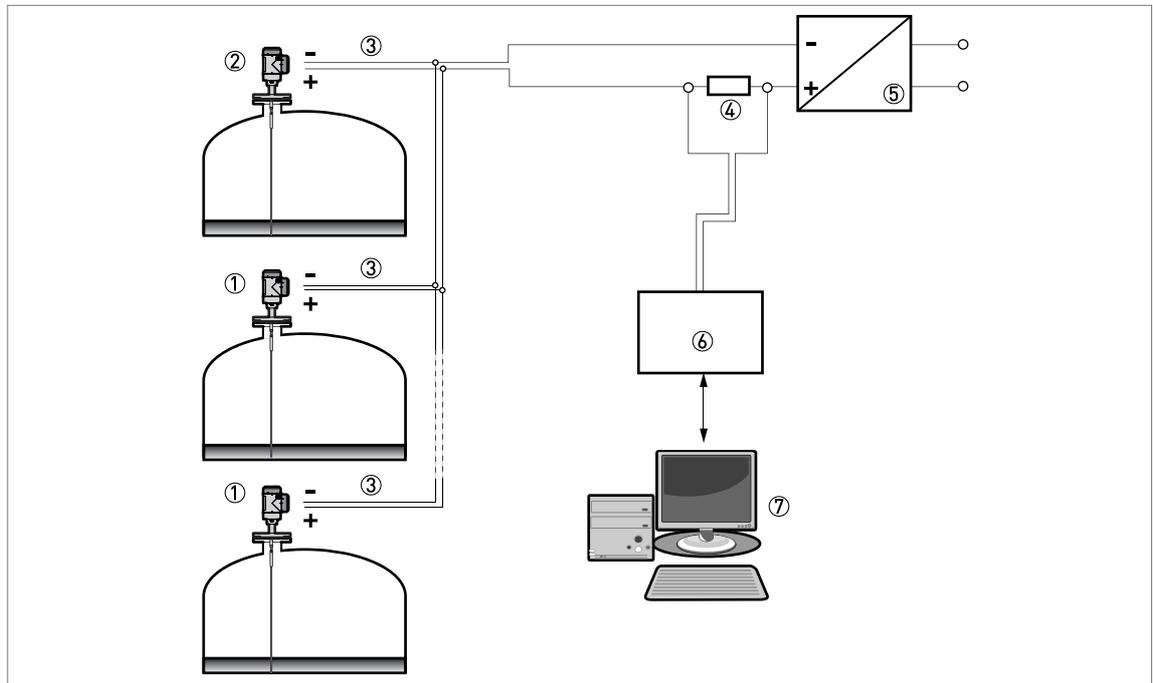


Рисунок 4-6: Сеть с многоточечным подключением (для приборов невзрывозащищённого исполнения)

- ① Адрес прибора (n+1 при многоточечном присоединении)
- ② Адрес прибора (1 при многоточечном присоединении)
- ③ 4 мА + HART®
- ④ Резистор для связи по HART®-протоколу
- ⑤ Источник питания
- ⑥ Модем HART®
- ⑦ HART® коммуникационное устройство

4.4.4 Промышленные сети по протоколу Fieldbus

Опции fieldbus доступны для компактной версии прибора.

Дополнительную информацию смотрите в дополнительных инструкциях на FOUNDATION™ fieldbus и PA PROFIBUS.

Шина FOUNDATION™ fieldbus (не взрывозащищенная)

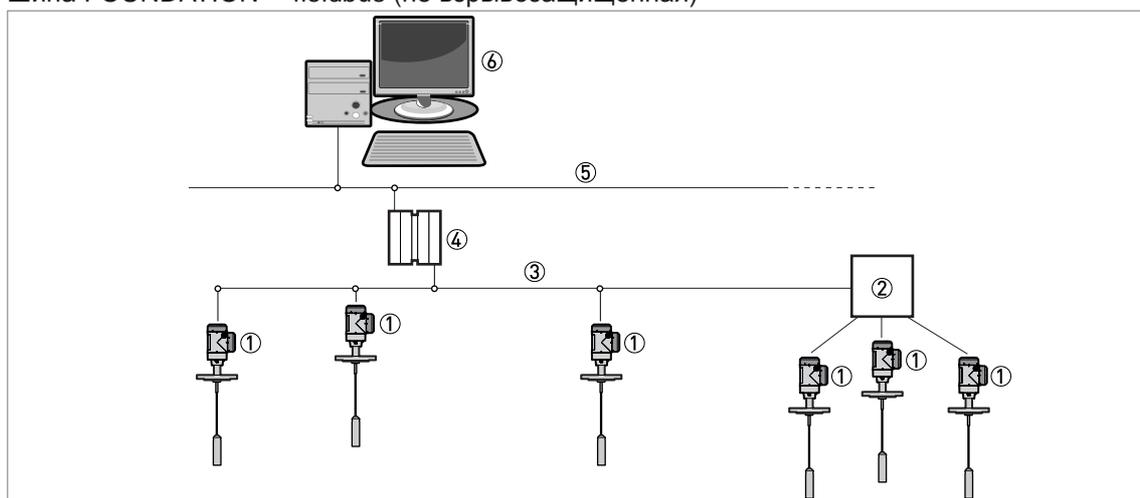


Рисунок 4-7: Шина FOUNDATION™ fieldbus (не взрывозащищенная)

- ① Полевое устройство
- ② Монтажная коробка
- ③ Сеть H1
- ④ Конвертер H1/HSE
- ⑤ Высокоскоростной Ethernet (High Speed Ethernet — HSE)
- ⑥ Рабочая станция

Шина PROFIBUS PA/DP network (не взрывозащищенная)

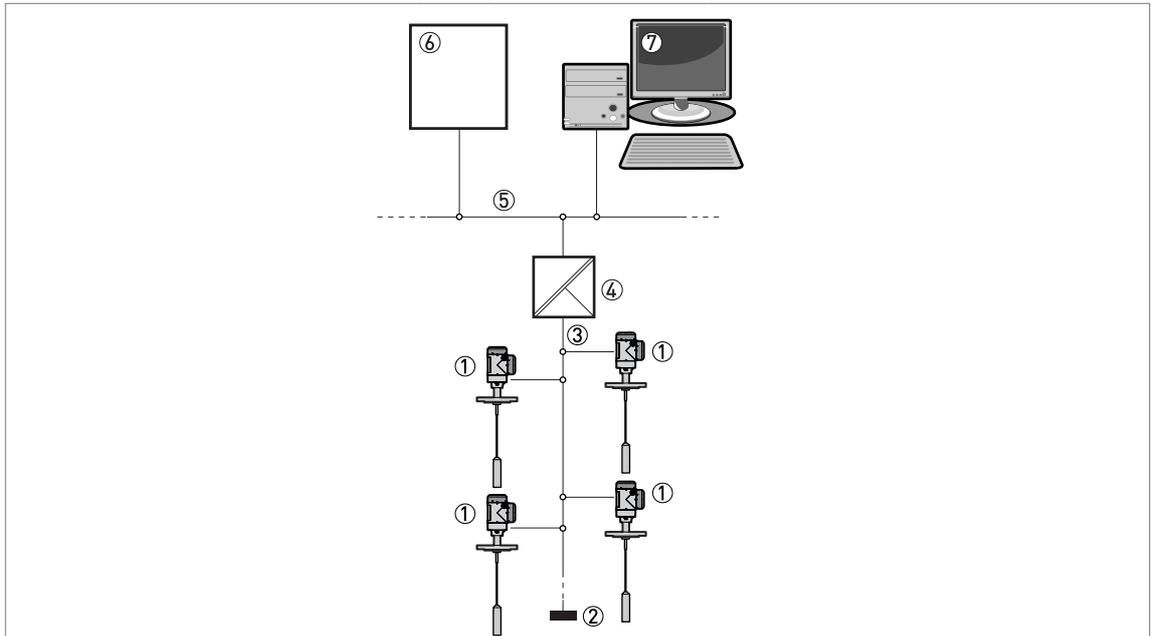


Рисунок 4-8: Шина PROFIBUS PA/DP network (не взрывозащищенная)

- ① Полевое устройство
- ② Терминатор шины
- ③ Сегмент шины PROFIBUS PA
- ④ Разветвитель сегмента (связь PA/DP)
- ⑤ Линия шины PROFIBUS DP
- ⑥ Контроллер (PLC/класс 1 главное устройство)
- ⑦ Инженерное обеспечение или рабочая станция оператора (Инструмент управления/класс 2 главное устройство)

5.1 Код заказа

Сделайте выбор из каждого столбца, чтобы получить полный код заказа. Для стандартного исполнения символы кода заказа выделены светло-серым цветом.

VF20	4	OPTIFLEX 2200 C/F 2-х проводный рефлекс-радарный уровнемер (TDR):
		Материал корпуса
	1	OPTIFLEX 2200 C/Компактное исполнение (корпус из алюминия)
	2	OPTIFLEX 2200 C/Компактное исполнение (корпус из нержавеющей стали)
	3	OPTIFLEX 2200 F/датчик (алюминиевый корпус) с удаленным электронным блоком (алюминиевый корпус) ①
	4	OPTIFLEX 2200 F/датчик (корпус из нержавеющей стали) с удаленным электронным блоком (корпус из нержавеющей стали) ①
	5	OPTIFLEX 2200 F/датчик (корпус из нержавеющей стали) с удаленным электронным блоком (алюминиевый корпус) ①
		Разрешения ②
	0	Без
	1	ATEX Ex ia IIC T2...T6 + DIP ③
	2	ATEX Ex d ia IIC T2...T6 + DIP ③
	4	ATEX Ex ic IIC T2...T6 + DIP (Зона 2 и 22) ③
	6	IECEX Ex ia IIC T2...T6 + DIP ③
	7	IECEX Ex d ia IIC T2...T6 + DIP ③
	8	IECEX Ex ic IIC T2...T6 + DIP (Зона 2 и 22) ③
	A	cFMus IS Cl. I/II/III Div. 1 Gr. A-G; Cl. I Zone 0/20, Ex ia IIC/IIIC T2...T6 ①
	B	cFMus IS-XP/DIP Cl. I/II/III Div. 1, Gr. A-G (A not for Canada); Cl. I Zone 0/20, Ex d/tb IIC/IIIC T2...T6 ①
	C	cFMus NI Cl. I/II/III Div. 2, Gr. A-G; Cl. I Zone 2, Ex nA IIC T2...T6 ①
	L	NEPSI Ex ia IIC T2~T6 + DIP
	M	NEPSI Ex d ia IIC T2~T6 + DIP
		Другой сертификат
	0	Без
	1	SIL2 (для компактной версии (C) только с выходным сигналом 4...20 мА)
	4	CRN (Канадский регистрационный номер)
	5	CRN + SIL2 (для компактной версии (C) только с выходным сигналом 4...20 мА)
VF20	4	Код заказа (дополните код заказа, используя данные из следующих страниц)

				Уплотнение технологического присоединения (температура/давление/материал/примечания)
				0 Без
				1 -40...+150 °С (-40...+302 °F)/-1...40 бар изб.(-14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.)/FKM/FPM (Viton) — для всех сенсоров
				2 -20...+150 °С (-4...+302 °F)/-1...40 бар изб.(-14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.)/Kalrez® 6375 — для всех сенсоров
				3 -50...+150 °С (-58...+302 °F)/-1...40 бар изб.(-14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.)/EPDM — для всех сенсоров
				6 -40...+300 °С (-40...+572 °F)/-1...40 бар изб.(-14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.)/FKM/FPM (Viton) — только для высокотемпературной версии (НТ) с однотросовым сенсором Ø 2 мм
				7 -20...+300 °С (-4...+572 °F)/-1...40 бар изб.(-14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.)/Kalrez® 6375 — только для высокотемпературной версии (НТ) с однотросовым сенсором Ø2 мм
				8 -50...+250 °С (-58...+482 °F)/-1...40 бар изб.(-14,5...580 фунт/кв. дюйм изб.)/EPDM — только для высокотемпературной версии (НТ) с однотросовым сенсором Ø 2 мм
				Сенсор (тип сенсора/материал/диапазон измерения)
				0 Без
				Только для жидкостей
				2 Одностержневой — Ø 8 мм (0,31") сегментированный/316L — 1,4404/1...6 м (1,97...19,69 фут)
				3 Одностержневой — Ø 2 мм (0,08") сегментированный/316 — 1,4401/1...40 м (1,97...131,23 фут)
				6 Сдвоенный стержневой сенсор — 2 x Ø 8 мм (0,31")/316L — 1,4404/1...4 м (1,97...13,12 фут)
				7 Двухтросовый — 2 x Ø 4 мм (0,16")/316 — 1,4401/1...40 м (1,97...131,23 фут)
				D Однотросовый — Ø 2 мм (0,08")/Hastelloy® C22®/1...40 м (1,97...131,23 фут)
				A Коаксиальный — Ø 22 мм (0,87")/316L — 1,4404/0,6...6 м (0,98...19,69 фут)
				B Коаксиальный — Ø 22 мм (0,87") сегментированный/316L — 1,4404/0,6...6 м (0,98...19,69 фут)
				E Коаксиальный — Ø 22 мм (0,87")/Hastelloy® C22®/0,6...6 м (0,98...19,69 фут)
				Для жидкостей и сыпучих веществ
				1 Одностержневой — Ø 8 мм (0,31")/316L — 1,4404/1...6 м (1,97...19,69 фут)
				4 Однотросовый сенсор — Ø 4 мм (0,16")/316 — 1,4401 / жидкости: 1...40 м (1,97...131,23 фут); сыпучие вещества: 1...20 м (1,97...65,92 фут)
				Присоединение сенсора без сенсора
				K Присоединение сенсора (316L — 1,4404) для одностержневого или однотросового сенсора — без сенсора — невозможно для однотросового сенсора Ø 2 мм (0,08")
				L Присоединение сенсора (316L — 1,4404) для сдвоенного стержневого сенсора или двухтросового сенсора — без сенсора
VF20	4			Код заказа (дополните код заказа, используя данные из следующих страниц)

