

Техническое описание Levelflex FMP51 Modbus

Уровнемер микроимпульсный

Измерение общего уровня разлива и уровня
границы раздела фаз



Назначение

- Стержневой, тросовый или коаксиальный зонд.
- Присоединение к процессу: начальная резьба 3/4" или фланец.
- Температура процесса: -50 до +200 °C (-58 до +392 °F).
- Рабочее давление: -1 до +40 бар (-14,5 до +580 фунт/кв. дюйм).
- Максимальный диапазон измерения: стержневой: 10 м (33 фут); тросовый: 45 м (148 фут); коаксиальный: 6 м (20 фут).
- Точность: ±2 мм (±0,08 дюйм).
- Международные сертификаты взрывозащиты; EN10204-3.1.
- Протокол линеаризации по 3 точкам.

Преимущества

- Надежное измерение даже при изменении свойств среды и условий процесса.
- Система управления данными HistoROM для быстрого ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и диагностики прибора.
- Высокая надежность измерения уровня благодаря технологии Multi-Echo Tracking.
- Беспроблемная интеграция с системами управления или обслуживания парков приборов.
- Удобный интерфейс на нескольких языках.

Содержание





Важная информация о документе	4	Диапазон значений рабочего давления	52
Символы	4	Диэлектрическая проницаемость (ДП)	52
Термины и сокращения	6	Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии	52
Зарегистрированные товарные знаки	7		
Принцип действия и архитектура системы	8	Конструкция	53
Принцип измерения	8	Размеры	53
Измерительная система	12	Допуск длины зонда	58
		Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC	58
Вход	14	Укорачивание зондов	58
Измеряемая величина	14	Масса	59
Диапазон измерения	14	Материалы: корпус GT18 - нержавеющая коррозионностойкая сталь	60
Блокирующая дистанция	15	Материалы: корпус GT19 (пластмасса)	61
Спектр частот, используемых при измерении	15	Материалы: корпус GT20 (литой алюминий с порошковым покрытием)	63
		Материалы: присоединение к процессу	65
Выход	16	Материалы: зонд	66
Выходной сигнал	16	Материалы: монтажный кронштейн	67
Сигнал при сбое	16	Материалы: переходник и кабель для дистанционного датчика	68
Линеаризация	16	Материалы: защитный козырек от непогоды	69
Гальваническая развязка	16		
Данные протокола	17	Управление	70
		Принцип управления	70
Источник питания	18	Локальное управление	71
Назначение клемм	18	Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50	72
Источник питания	20	Дистанционное управление	72
Потребляемая мощность	20		
Сбой электропитания	20	Сертификаты и нормативы	74
Выравнивание потенциалов	20	Маркировка CE	74
Клеммы	20	RoHS	74
Кабельные вводы	20	Маркировка RCM-Tick	74
Спецификация кабеля	20	Сертификаты взрывозащиты	74
Защита от перенапряжения	20	Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01	74
		Защита от перелива	74
Рабочие характеристики	21	AD2000	74
Эталонные рабочие условия	21	NACE MR 0175 / ISO 15156	74
Основная погрешность	21	NACE MR 0103	74
Разрешение	24	ASME B31.1 и B31.3	75
Время отклика	24	Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление ≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)	75
Влияние температуры окружающей среды	25	Связь	75
		Сертификат CRN	75
Монтаж	26	Доп. испытания, сертификат	77
Требования к монтажу	26	Документация по изделию в печатном виде	77
		Другие стандарты и директивы	78
Рабочие условия: окружающая среда	47	Размещение заказа	79
Диапазон температур окружающей среды	47	Протокол линеаризации по 3 точкам	79
Пределы температуры окружающей среды	47	Название (TAG)	80
Температура хранения	51		
Климатический класс	51	Аксессуары	81
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3	51	Аксессуары к прибору	81
Степень защиты	51	Аксессуары для связи	90
Виброустойчивость	51		
Очистка зонда	51		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	51		
Процесс	52		
Диапазон температуры процесса	52		

Аксессуары для обслуживания	90
Системные компоненты	90
Документация	91
Стандартная документация	91
Сопроводительная документация	91
Указания по технике безопасности (XA)	91
Патенты	92






Важная информация о документе

Символы







Символы по технике безопасности



Символ	Значение
	ОПАСНО! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.
	ОСТОРОЖНО! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
	ВНИМАНИЕ! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам небольшой и средней тяжести.
	УКАЗАНИЕ! Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.

Электротехнические символы



Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	Заземление Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления.
	Защитное заземление (PE) Клемма, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления расположены на внутренней и наружной поверхности прибора: <ul style="list-style-type: none"> Внутренняя клемма заземления служит для подключения защитного заземления к линии электропитания; Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

Описание информационных символов



Символ	Значение
	Разрешено Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.
	Предпочтительно Обозначает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	Запрещено Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия.
	Подсказка Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию.
	Ссылка на страницу.

Символ	Значение
	Ссылка на рисунок.
	Внешний осмотр.

Символы на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номера пунктов
1 , 2 , 3 ...	Серия шагов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Разделы
	Взрывоопасная зона Указывает на взрывоопасную зону.
	Безопасная среда (невзрывоопасная зона) Указывает на невзрывоопасную зону.

Символы на приборе

Символ	Значение
	Указания по технике безопасности Соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в соответствующем руководстве по эксплуатации.
	Термостойкость соединительных кабелей Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.

Термины и сокращения

Термин/сокращение	Пояснение
BA	Руководство по эксплуатации
KA	Краткое руководство по эксплуатации
TI	Техническое описание
SD	Сопроводительная документация
XA	Указания по технике безопасности
PN	Номинальное давление
MPD	Максимальное рабочее давление Значение MPD также указано на заводской табличке
ToF	Время полета
ϵ_r (значение постоянного тока)	Относительная диэлектрическая проницаемость
BD	Блокирующая дистанция; в пределах блокирующей дистанции не анализируются никакие сигналы
ПЛК	Программируемый логический контроллер
CDI	Единый интерфейс данных

**Зарегистрированные
товарные знаки**

Modbus®

Зарегистрированный товарный знак SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

KALREZ®, VITON®

Зарегистрированный товарный знак компании DuPont Performance Elastomers L.L.C., Уилмингтон, США.

TEFLON®

Зарегистрированный товарный знак компании E.I. DuPont de Nemours & Co., Уилмингтон, США.

TRI CLAMP®

Зарегистрированный товарный знак компании Alfa Laval Inc., Кеноша, США.

NORD-LOCK®

Зарегистрированный товарный знак компании Nord-Lock International AB.

FISHER®

Зарегистрированный товарный знак компании Fisher Controls International LLC, Маршалтаун, США.

MASONEILAN®

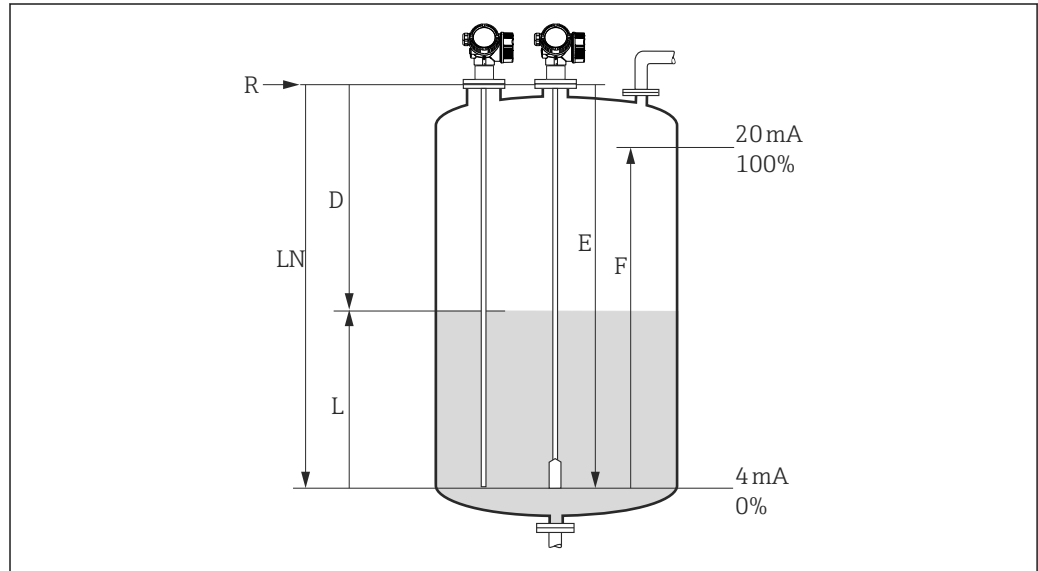
Зарегистрированный товарный знак компании Dresser, Inc., Аддисон, США.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Основные принципы

Levelflex – «направленная вниз» измерительная система, которая функционирует на основе принципа ToF (Time of Flight, время распространения). Она обеспечивает измерение расстояния от контрольной точки до поверхности среды. Прибор генерирует высокочастотные импульсы, которые распространяются вдоль зонда. Импульсы отражаются поверхностью среды, принимаются электронным анализирующим блоком и преобразуются в сигнал уровня. Этот метод также известен как TDR (Time Domain Reflectometry; рефлектометрия с временным разрешением).



A0011360

1 Параметры измерения уровня с помощью микроимпульсного радарного уровнемера

LN Длина зонда

D Расстояние

L Уровень

R Контрольная точка измерения

E Калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)

F Калибровка полного резервуара (= диапазон)

i Если в случае использования тросовых зондов значение ДП меньше 7, то измерение в области груза зонда невозможно (0 до 250 мм (0 до 9,84 дюйм) от конца зонда; нижняя мертвая зона).

Диэлектрическая проницаемость

Диэлектрическая проницаемость (ДП) среды оказывает непосредственное влияние на степень отражения высокочастотных импульсов. В случае больших значений ДП, например для воды или аммиака, имеет место сильное отражение импульса, в то время как при малых значениях ДП, например для углеводородов, импульс отражается слабо.

Вход

Отраженные импульсы передаются от зонда на электронику. Микропроцессор анализирует сигналы и идентифицирует уровень эхо-сигнала, который возникает вследствие отражения высокочастотных импульсов от поверхности среды. В этой высокоточной системе обнаружения сигнала реализован тридцатилетний опыт работы с процессами измерения времени распространения импульса, примененными при разработке программного обеспечения PulseMaster®.

Расстояние D до поверхности среды пропорционально времени распространения импульса t:

$$D = c \cdot t/2,$$


где c – скорость света.

На основе известного расстояния E, соответствующего пустому резервуару, рассчитывается значение уровня L:

$$L = E - D.$$

Контрольная точка R для измерений находится на уровне присоединения к процессу.

Детальное изображение см. на размерном чертеже:

FMP51: →  55.

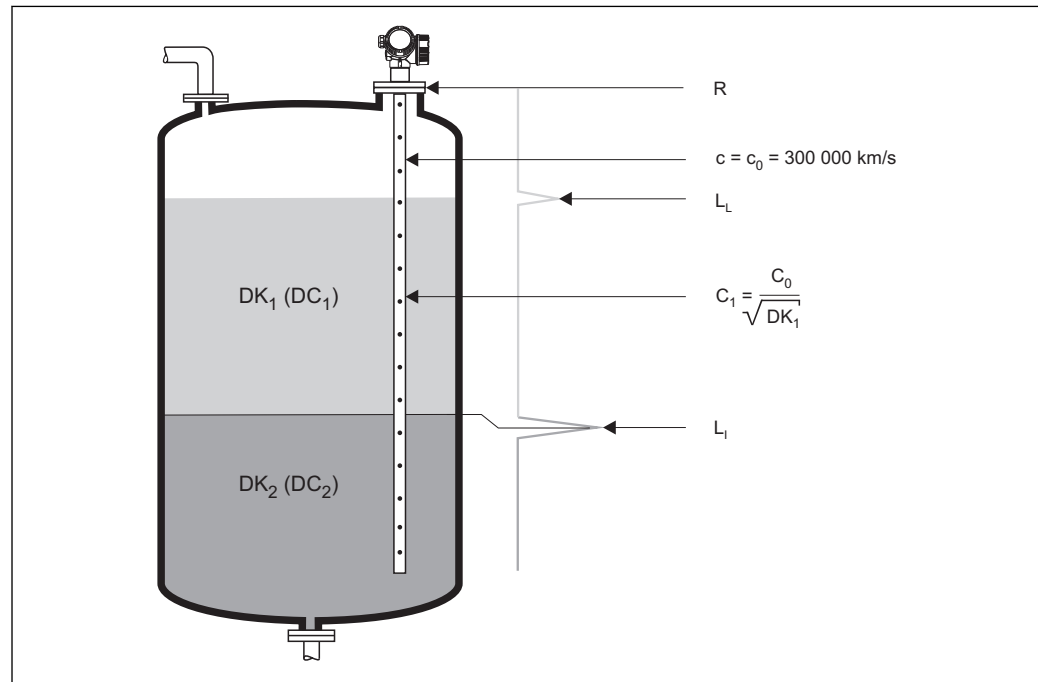
В уровнемерах Levelflex предусмотрены функции подавления ложных эхо-сигналов, которые могут быть активированы пользователем. С помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стержней, как эхо-сигналов уровня.

Выход

Для уровнемера Levelflex на заводе выполняется предварительная настройка на определенную длину зонда, поэтому в большинстве случаев требуется ввести только рабочие параметры, которые автоматически адаптируют прибор к условиям измерения. Для моделей с токовым выходом заводская коррекция нулевой точки E и диапазона F составляет 4 мА и 20 мА, для цифровых выходов и дисплея – 0 % и 100 % соответственно. Функция линейаризации, описанная не более чем по 32 точкам и основанная на таблице, которая заполняется вручную или в полуавтоматическом режиме, может быть активирована на месте эксплуатации или с помощью дистанционного управления. Эта функция позволяет преобразовать значение высоты уровня, например, в единицы объема или массы.

Измерение уровня границы раздела фаз

При достижении поверхности среды высокочастотными импульсами от этой поверхности отражается лишь определенная часть испущенных импульсов. Так, в случае сред с низкой диэлектрической проницаемостью DK_1 часть импульсов проникает в среду. Еще один раз импульс отражается в точке раздела фаз со второй средой, имеющей более высокое значение диэлектрической проницаемости DK_2 . Таким образом, расстояние до границы раздела фаз можно определить с учетом времени задержки распространения импульса в верхней среде.



A0011178

2 Измерение уровня границы раздела фаз с использованием микроимпульсного уровнемера

- LL Общий уровень влива
 L Уровень границы раздела фаз
 R Контрольная точка измерения

Кроме того, для измерения уровня границы раздела фаз следует соблюдать следующие общие условия:

- диэлектрическая проницаемость (ДП) верхней среды должна быть известной постоянной величиной. Если известна толщина границы раздела фаз, ДП можно вычислять автоматически при помощи ПО FieldCare;
- значение ДП верхней среды не должно превышать 10;
- разность значений ДП верхней и нижней сред должна быть >10 ;
- верхняя среда должна иметь толщину не менее 60 мм (2,4 дюйм);
- слои эмульсии около границы раздела фаз могут сильно ослаблять сигнал. Допустимой является толщина слоя эмульсии до 50 мм (2 дюйм).

i Значения диэлектрической проницаемости (ДП) многих продуктов, часто используемых в различных отраслях промышленности, приведены в следующих источниках:

- Документация по ДП компании Endress+Hauser (CP01076F)
- Приложение «DC Values» компании Endress+Hauser (доступно для операционных систем Android и iOS)

Жизненный цикл прибора

Инженерно-технические услуги

- Универсальный принцип измерения.
- Отсутствие влияния свойств среды на процесс измерения.
- Точное прямое измерение уровня границы раздела фаз.

Поставка

Поддержка и обслуживание по всему миру.

Монтаж

- Отсутствие необходимости в использовании специальных инструментов.
- Защита от перемены полярности.
- Использование современных съемных клемм.
- Защита главного модуля электроники за счет размещения в отдельном клеммном отсеке.

Ввод в эксплуатацию

- Быстрый ввод в эксплуатацию за 6 шагов с использованием меню.
- Сниженный риск ошибки или неправильной интерпретации благодаря отображению текстовых сообщений на национальных языках.
- Непосредственный локальный доступ ко всем параметрам.
- Краткое руководство по эксплуатации на самом приборе.

Эксплуатация

- Технология Multi-echo tracking: надежное измерение на основе самообучающихся алгоритмов поиска эхо-сигналов, учитывающих краткосрочную и долгосрочную историю их распространения для проверки достоверности найденных эхо-сигналов и для подавления паразитных сигналов.
- Проведение диагностики в соответствии с NAMUR NE107.

Техническое обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и измеренных значений.
- Точная диагностика прибора и процесса, обеспечивающая быстрое принятие решений, благодаря предоставлению подробных данных о возможностях для устранения проблем.
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивному принципу управления с помощью меню на национальных языках.
- Допускается открытие крышки отсека электронной части во взрывоопасных зонах.

Окончание срока службы

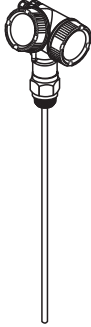

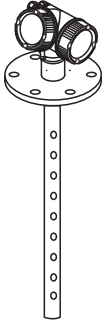
- Преобразование кодов заказа для последующих моделей.
- Соответствие директиве RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances), пайка электронных компонентов без использования свинца.
- Концепция экологически безвредной утилизации.

Измерительная система**Общие указания по выбору зондов**

- Для измерения уровня жидкостей, как правило, используются стержневые или коаксиальные зонды. Тросовые зонды применяются в жидкостях, если диапазон измерения > 10 м (33 фут) (> 4 м (13 фут) для FMP52) и в случае малого расстояния до кровли бункера, не позволяющего установить стержневой зонд.
- Для измерения уровня границы раздела фаз в байпасе/успокоительной трубе оптимально использовать коаксиальные или стержневые зонды.
- Коаксиальные зонды пригодны для применения в жидкостях вязкостью примерно до 500 сСт. Коаксиальные зонды можно применять при измерениях в большинстве сжиженных газов с диэлектрической проницаемостью от 1,4. Кроме того, при использовании коаксиального зонда отсутствует зависимость результата измерения от условий монтажа, таких как наличие патрубков, наличие внутренних конструкций в резервуаре и т. д. В случае пластмассовых резервуаров коаксиальный зонд обеспечивает максимальную безопасность с точки зрения ЭМС.

Выбор зонда

Различные типы зондов в комбинации с присоединениями к процессу подходят для следующих областей применения. ¹⁾:

Levelflex FMP51						
Тип зонда	Стержневой зонд		Тросовый зонд		Коаксиальный зонд ¹⁾	
	 A0011387		 A0011388		 A0011359	
Позиция 060 – Зонд:	Опция		Опция		Опция	
	AA	8 мм (316L)	LA	4 мм (316)	UA	... мм (316L)
	AB	1/3 дюйма (316L)	LB	1/6 дюйма (316)	UB	... дюймов (316L)
	AC	12 мм (316L)	MB	4 мм (316) с центральным стержнем	UC	... мм (AlloyC)
	AD	1/2 дюйма (316L)	MD	1/6 дюйма (316), с центральным стержнем	UD	... дюймов (AlloyC)
	AL	12 мм (AlloyC)				
	AM	1/2 дюйма (AlloyC)				
	BA BC	16 мм (316L), составной (разборный)				
BB BD	0,63 дюйма (316L), составной (разборный)					
Максимальная длина зонда	10 м (33 фута) ²⁾		45 м (148 футов)		6 м (20 футов)	
Область применения	Измерение общего уровня разлива и уровня границы раздела фаз		Измерение общего уровня разлива и уровня границы раздела фаз		Измерение общего уровня разлива и уровня границы раздела фаз	

- 1) Перфорированный для присоединения к процессу G1-1/2" или фланца; множество отверстий для 316L, одно отверстие для сплава AlloyC.
- 2) Максимальная длина зонда для цельных (неразборных) стержневых зондов: 4 м (13 футов).

1) При необходимости стержневой и тросовый зонды можно заменять. Они закрепляются шайбами Nord-Lock или резьбовым покрытием.

Вход

Измеряемая величина	<p>Измеряемая величина соответствует расстоянию между контрольной точкой и поверхностью среды.</p> <p>На основе введенного значения расстояния (E), соответствующего пустому резервуару, вычисляется уровень.</p> <p>В качестве альтернативы уровень может быть преобразован в другие единицы (объем, масса) путем линеаризации (по 32 точкам).</p>
----------------------------	---

Диапазон измерения В следующей таблице описываются группы сред и возможный диапазон измерения в зависимости от конкретной группы.

Levelflex FMP51					
Группа среды	ДП (ε _r)	Типичные жидкости	Диапазон измерения ¹⁾		
			Неизолированные металлические стержневые зонды	Неизолированные металлические тросовые зонды	Коаксиальные зонды
1	От 1,4 до 1,6	Конденсированные газы, например, N ₂ , CO ₂	По запросу		
2	От 1,6 до 1,9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сжиженный газ, например пропан ▪ Растворитель ▪ Фреон ▪ Пальмовое масло 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Составные: 10 м (33 фут) 	15 до 22 м (49 до 72 ft)	6 м (20 ft)
3	От 1,9 до 2,5	Минеральные масла, топливо	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Составные: 10 м (33 фут) 	22 до 32 м (72 до 105 ft)	6 м (20 ft)
4	От 2,5 до 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Бензол, стирол, толуол ▪ Фуран ▪ Нафталин 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Составные: 10 м (33 фут) 	32 до 42 м (105 до 138 ft)	6 м (20 ft)
5	От 4 до 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Хлорбензол, хлороформ ▪ Раствор целлюлозы ▪ Изоцианат, анилин 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Составные: 10 м (33 фут) 	42 до 45 м (138 до 148 ft)	6 м (20 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Водные растворы ▪ Спирты ▪ Аммиак 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Составные: 10 м (33 фут) 	45 м (148 ft)	6 м (20 ft)

1) Диапазон измерения для определения границы раздела фаз ограничен 10 м (33 футами).

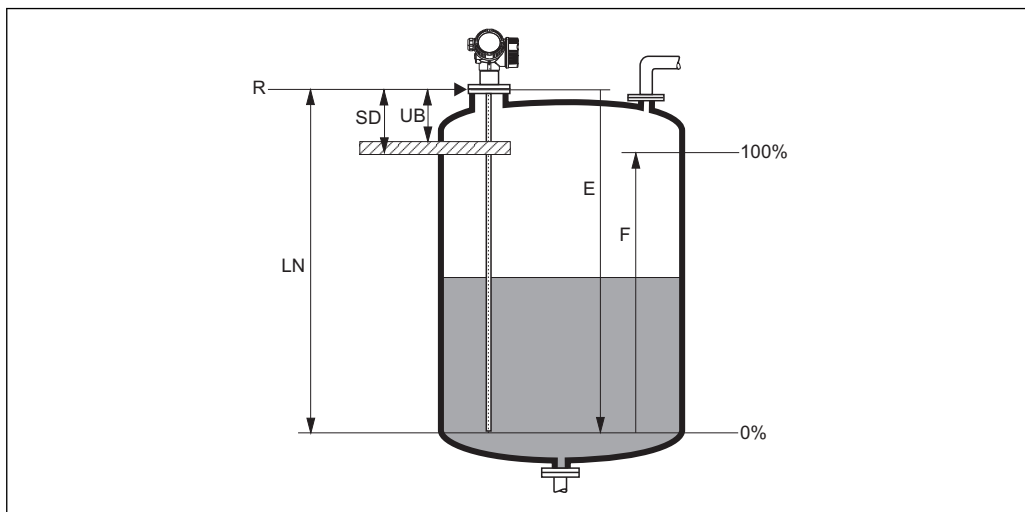


- Возможно сокращение максимально допустимого диапазона измерения по причине образования налипаний, прежде всего, во влажных средах.
- Вследствие высокой скорости диффузии аммиака для измерения уровня этого продукта рекомендуется использовать прибор с герметичной втулкой ²⁾.

2) Для FMP51 поставляется по отдельному заказу.

Блокирующая дистанция

Верхняя блокирующая дистанция (= UB) – это минимальное расстояние от контрольной точки измерения (монтажного фланца) до максимального уровня.



3 *Определение блокирующей дистанции и безопасного расстояния*

- R* Контрольная точка измерения
LN Длина зонда
UB Верхняя блокирующая дистанция
E Калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)
F Калибровка полного резервуара (= диапазон)
SD Безопасное расстояние

Блокирующая дистанция (заводская настройка):

- для коаксиальных зондов: 0 mm (0 in);
- для стержневых и тросовых зондов длиной до 8 m (26 ft): 200 mm (8 in);
- для стержневых и тросовых зондов длиной более 8 m (26 ft): $0,025 \cdot (\text{длина зонда})$.

i Указанные значения блокирующей дистанции устанавливаются перед поставкой. Их можно скорректировать в соответствии с областью применения.

При использовании стержневых и тросовых зондов и сред с ДП > 7 (или, в общем случае, успокоительной трубы/байпаса) блокирующая дистанция может уменьшиться до 100 мм (4 дюймов).

В пределах блокирующей дистанции точные результаты измерения не гарантируются.

i Помимо блокирующей дистанции, можно определить безопасное расстояние SD. При возрастании уровня до значения этого расстояния будет выдаваться предупреждение.

**Спектр частот,
используемых при
измерении**

От 100 МГц до 1,5 ГГц

Выход

Выходной сигнал

Modbus

Физический интерфейс	RS485 в соответствии со стандартом EIA/TIA-485
Нагрузочный резистор	Не встроен

Сигнал при сбое

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом.

- Местный дисплей
 - сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107);
 - отображение текстовых сообщений.
- Программное обеспечение, работающее через систему цифровой связи или сервисный интерфейс (CDI):
 - сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107);
 - отображение текстовых сообщений.

Линеаризация

Функция линеаризации, имеющаяся в приборе, позволяет преобразовывать значение измеряемой величины в любую требуемую единицу измерения длины или объема. Таблицы линеаризации для вычисления объема в цилиндрических резервуарах запрограммированы на заводе. Также доступен ручной или полуавтоматический ввод дополнительных таблиц, каждая из которых может содержать до 32 пар значений.

Гальваническая развязка

Все выходные цепи гальванически развязаны друг с другом.

Данные протокола

Modbus

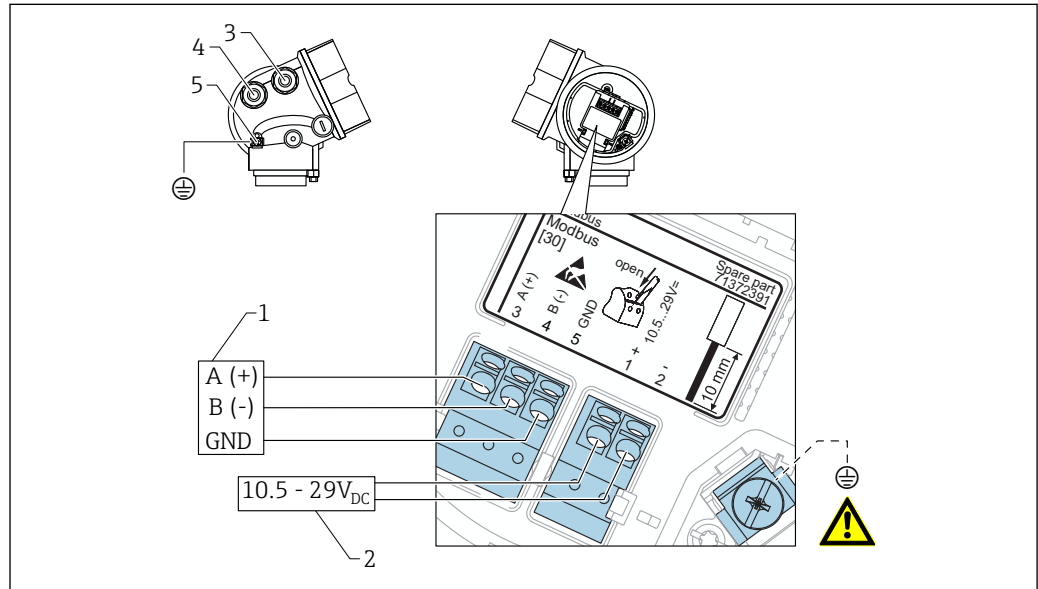
Протокол	<ul style="list-style-type: none">■ Modbus RTU■ Level Master
Показатели времени отклика	<ul style="list-style-type: none">■ Прямой доступ к данным: обычно 25 до 50 мс■ Буфер автосканирования (диапазон данных): обычно 3 до 5 мс
Тип прибора	Ведомое устройство
Диапазон адресов ведомого устройства	1 до 63
Коды функций	<ul style="list-style-type: none">■ 03: Считывание регистра временного хранения информации■ 04: Считывание входного регистра
Скорость передачи данных	Автоматическое определение скорости передачи данных
Четность	Автоматическое определение четности
Режим передачи данных	RTU

Источник питания

Назначение клемм

Modbus

Подключение к ведущему устройству Modbus

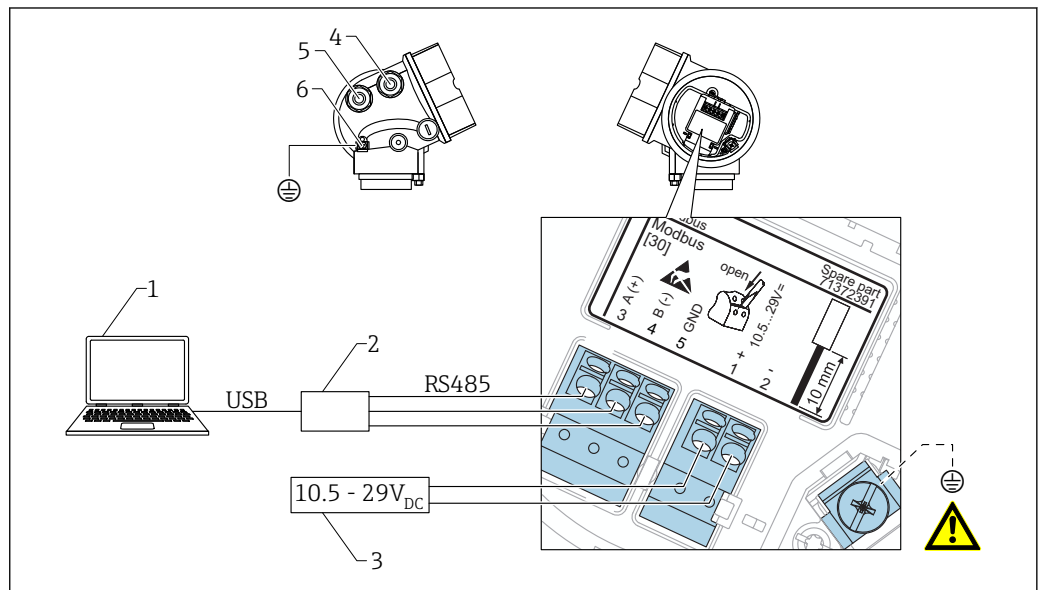


A0035159

- 1 Ведущее устройство Modbus
- 2 Источник питания
- 3 Кабельный ввод для подключения Modbus
- 4 Кабельный ввод для кабеля подачи сетевого напряжения
- 5 Защитное заземление

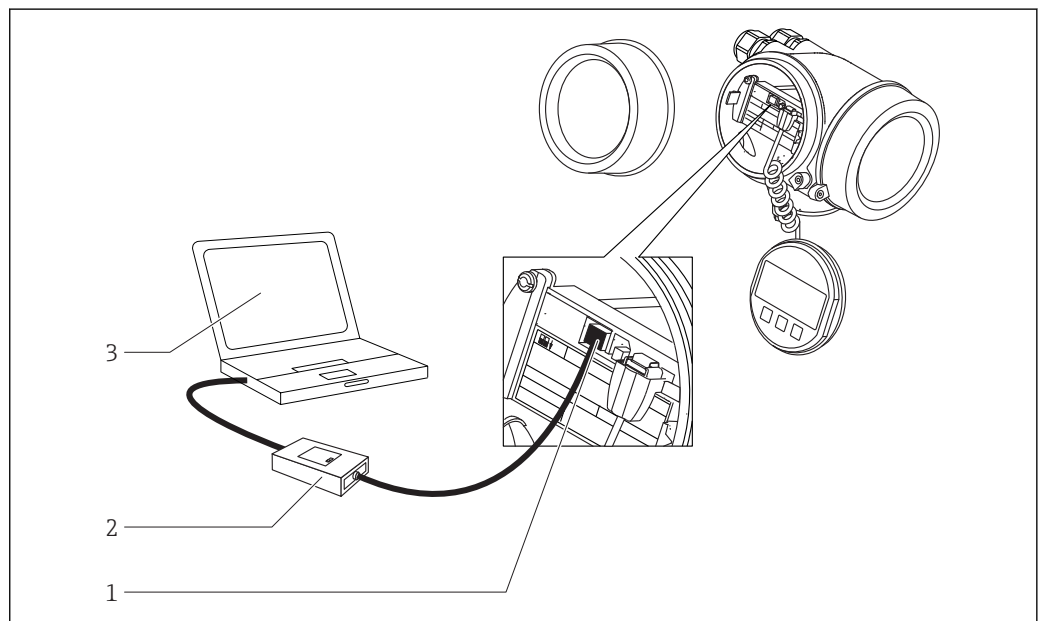
Подключение к FieldCare/DeviceCare посредством RS485

i Для настройки прибора с помощью FieldCare или DeviceCare рекомендуется отсоединить его от ведущего устройства Modbus и подсоединить к компьютеру через USB к интерфейсу RS485.




- 1 Компьютер с FieldCare/DeviceCare
- 2 Интерфейс USB к RS485
- 3 Источник питания
- 4 Кабельный ввод для подключения RS485
- 5 Кабельный ввод для кабеля подачи сетевого напряжения
- 6 Защитное заземление

Подключение к DeviceCare/FieldCare через сервисный интерфейс



- 1 Сервисный интерфейс (CDI = Common Data Interface, единый интерфейс данных Endress+Hauser) измерительного прибора
- 2 Сетевой кабель FXA291
- 3 Компьютер с программным обеспечением DeviceCare/FieldCare

Источник питания	Сетевое напряжение	10,5 до 29 В пост. тока
	Пульсация	1 V _{SS} (< 100 Гц); 10 mV _{SS} (> 100 Гц)
Потребляемая мощность	Максимум	1 000 мВт
	Стандартная погрешность	400 мВт
Сбой электропитания	<ul style="list-style-type: none"> ■ Параметры настройки сохраняются в HistoROM (EEPROM). ■ Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени). 	
Выравнивание потенциалов	<p>Принятие специальных мер по заземлению прибора не требуется.</p> <p> В случае выбора прибора во взрывозащищенном исполнении необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в документации "Инструкция по применению оборудования во взрывоопасных зонах" (XA).</p>	
Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сетевое напряжение Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,2 до 2,5 мм² (24 до 14 AWG). ■ Modbus Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,2 до 1,5 мм² (24 до 16 AWG). 	
Кабельные вводы	<p>Подключение электропитания и сигнального кабеля</p> <p>Вариант можно выбрать в позиции 050 ("Электрическое подключение")</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Уплотнение M20; материал в зависимости от сертификата: <ul style="list-style-type: none"> ■ Для безопасных зон, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic: Пластик, M20x1,5 для кабеля Ø5 до 10 mm (0,2 до 0,39 in) ■ Для пылевзрывоопасных зон, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex nA: ■ Для Ex d: Вводы не предусмотрены ■ Резьба <ul style="list-style-type: none"> ■ ½" NPT ■ G ½" ■ M20 × 1,5 ■ Разъем M12 / разъем 7/8" Доступно только для исполнений: для безопасных зон, Ex ic, Ex ia <p>Подключение выносного дисплея FHX50</p> <p>В зависимости от позиции 030 ("Дисплей, управление"):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ "Подготовлен для выносного дисплея FHX50 + разъем M12": Гнездо M12 ■ "Подготовлен для выносного дисплея FHX50 + пользовательское подключение": Кабельный ввод M16 	
Спецификация кабеля	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сеть питания: стандартный кабель прибора. ■ Подключение к Modbus: рекомендуется экранированный кабель. Учитывайте схему заземления на производстве. 	
Защита от перенапряжения	<p>Если измерительный прибор используется для измерения уровня взрывоопасных жидких сред, требующих защиты от перенапряжения согласно DIN EN 60079-14, стандартно для контрольных испытаний 60060-1 (10 кА, импульс 8/20 мкс), то необходимо установить блок защиты от перенапряжения.</p> <p>Наружный блок защиты от перенапряжения</p> <p>Устройства HAW562 или HAW569 компании Endress+Hauser могут использоваться в качестве внешних модулей защиты от перенапряжения.</p>	

Рабочие характеристики

Эталонные рабочие условия

- Температура = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F).
- Давление = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 мбар (±1,45 фунт/кв. дюйм).
- Влажность = 60 % ±15 %.
- Коэффициент отражения ≥ 0,8 (поверхность воды для коаксиального зонда, металлическая пластина для стержневого и тросового зонда, имеющего мин. диаметр 1 м (40 дюйм)).
- Фланец для стержневого или тросового зонда ≥ 300 мм (12 дюйм) в диаметре.
- Расстояние до препятствий ≥ 1 м (40 дюйм).
- Для измерения уровня границы раздела фаз:
 - коаксиальный зонд;
 - ДП нижней среды = 80 (вода);
 - ДП верхней среды = 2 (нефть).

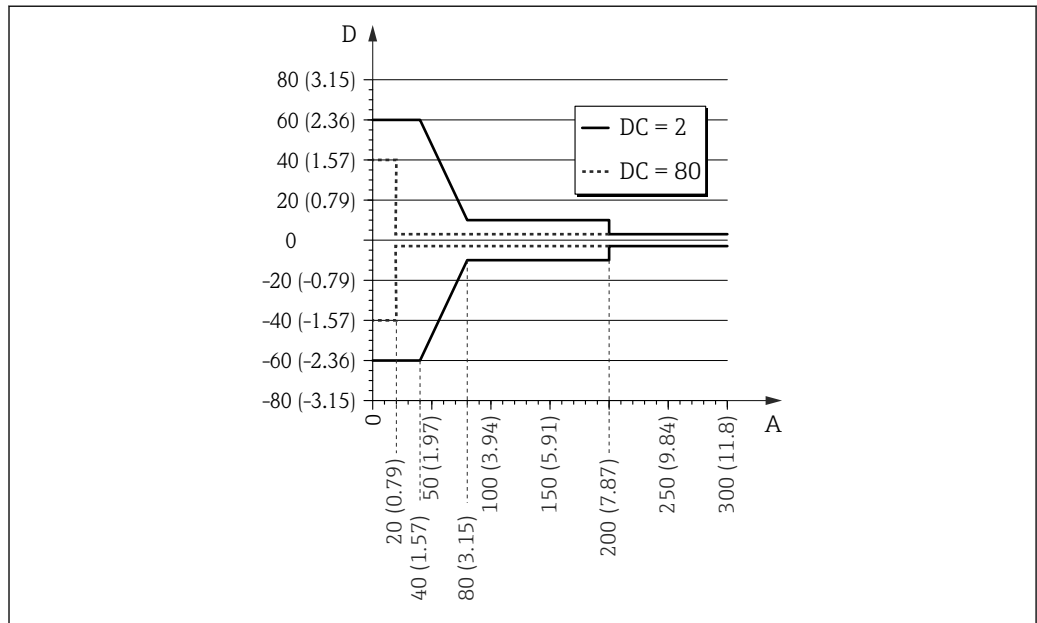
Основная погрешность

Типичные данные в нормальных рабочих условиях: DIN EN ГОСТ Р МЭК 61298-2 / DIN EN ГОСТ Р МЭК 60770-1, процентные значения относительно диапазона.

Выход	Цифровой	Аналоговый ¹⁾
Погрешность (сочетание нелинейности, неповторяемости и гистерезиса) ²⁾	Измерение уровня <ul style="list-style-type: none"> ■ Измеряемое расстояние: до 15 м (49 фут): ±2 мм (±0,08 дюйм)³⁾ ■ Измеряемое расстояние > 15 м (49 фут): ±10 мм (±0,39 дюйм) 	±0,02 %
	Измерение уровня границы раздела фаз <ul style="list-style-type: none"> ■ Измеряемое расстояние: до 500 мм (19,7 дюйм): ±20 мм (±0,79 дюйм) ■ Измеряемое расстояние > 500 мм (19,7 дюйм): ±10 мм (±0,39 дюйм) ■ Если толщина верхней среды < 100 мм (3,94 дюйм): ±40 мм (±1,57 дюйм) 	
Неповторяемость ⁴⁾	≤ 1 мм (0,04 дюйм)	

- 1) К значению для цифрового выхода необходимо прибавить величину погрешности для аналогового выхода.
- 2) Если не обеспечены эталонные условия, обусловленное местом монтажа значение смещения/нулевой точки может составлять до ±16 мм (±0,63 дюйм). Это дополнительное смещение/изменение нулевой точки можно скомпенсировать при вводе в эксплуатацию путем ввода поправки (параметр «level correction» (корректировка уровня)).
- 3) При использовании зондов с центрирующими звездочками возможно отклонение погрешности в области вблизи центрирующих звездочек.
- 4) Неповторяемость учитывается в составе погрешности.

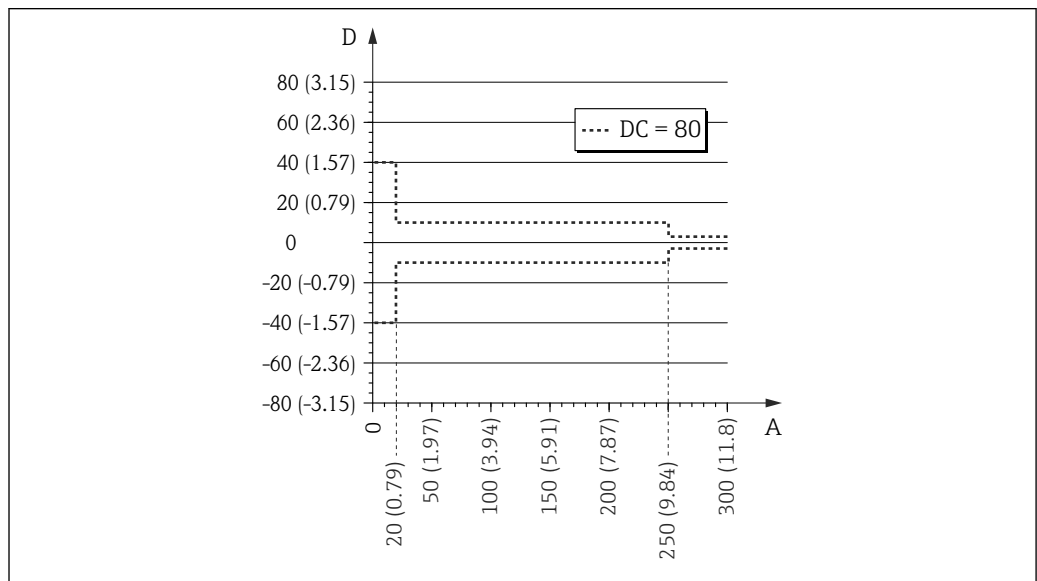
Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области нижнего конца зонда.



4 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для стержневых и коаксиальных зондов

A Расстояние от конца зонда в мм (дюймах)

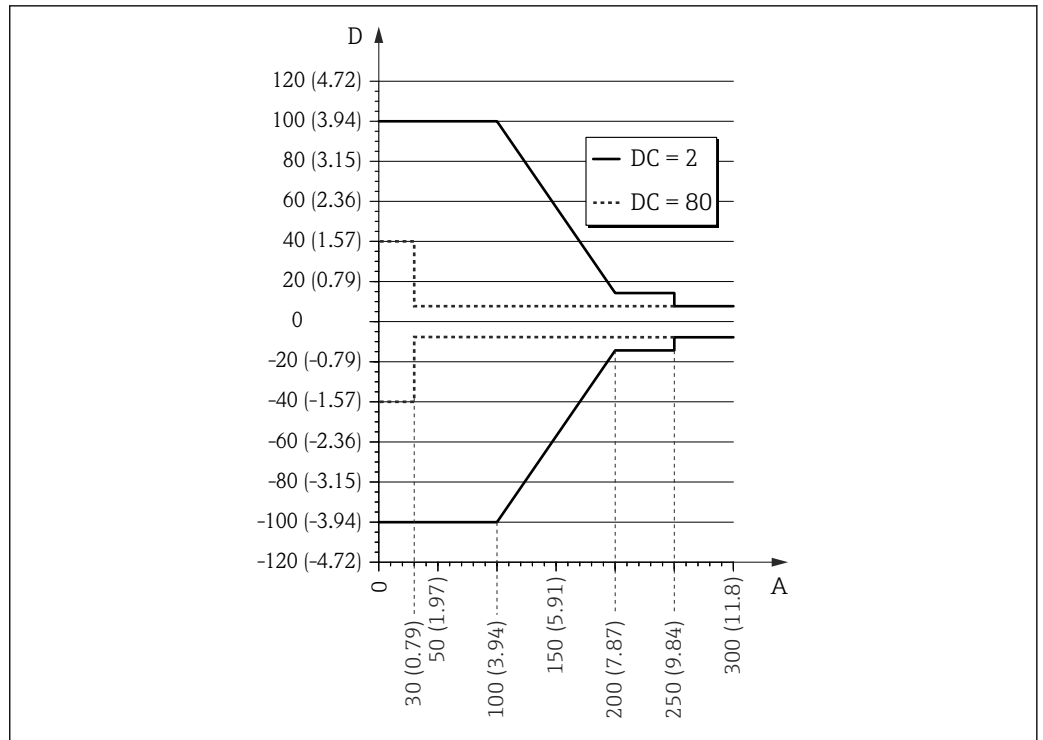
D Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса



5 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для тросовых зондов

A Расстояние от конца зонда

D Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса



A0021483

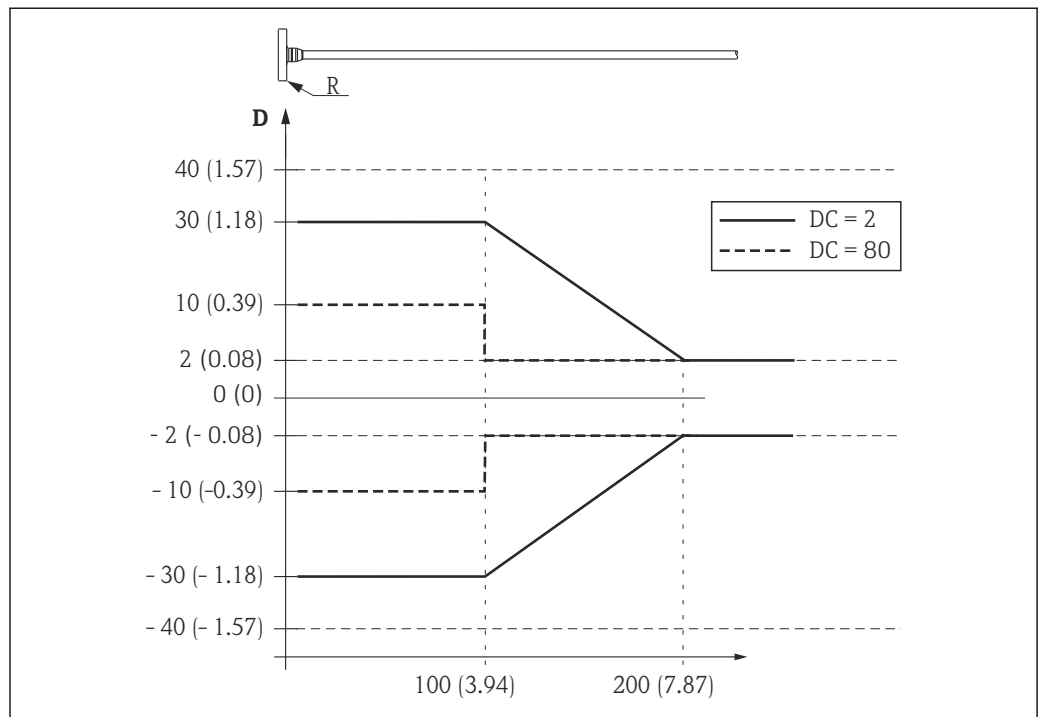
6 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для зондов с центровочным диском (спецификация: позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OA, OB или OC)

A Расстояние от конца зонда в мм (дюймах)

D Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса

i Если в случае использования тросовых зондов значение ДП меньше 7, то измерение в области груза для натяжения невозможно (от 0 до 250 мм от конца зонда; нижняя блокирующая дистанция).

Погрешность измерения в области верхнего конца зонда (только для стержневых/ тросовых зондов)



A0015091

7 Погрешность измерения в области верхнего конца зонда; размеры: мм (дюймы)

D Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса

R Контрольная точка измерения

ДП Диэлектрическая проницаемость

Разрешение

- Цифровой сигнал: 1 мм.
- Аналоговый сигнал: 1 μ А.

Время отклика

Время отклика можно установить вручную. Следующие значения времени нарастания переходной характеристики (в соответствии с DIN EN ГОСТ Р МЭК 61298-2 / DIN EN ГОСТ Р МЭК 60770-1)³⁾ действительны при выключенном демпфировании.

Измерение уровня		
Длина зонда	Частота дискретизации	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м (33 фут)	3,6 измерения в секунду	< 0,8 с
< 40 м (131 фут)	$\geq 2,7$ измерения в секунду	< 1 с

Измерение уровня границы раздела фаз		
Длина зонда	Частота дискретизации	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м (33 фут)	$\geq 1,1$ измерения в секунду	< 2,2 с

3) Согласно DIN EN ГОСТ Р МЭК 61298-2 / DIN EN ГОСТ Р МЭК 60770-1, время отклика равно времени, проходящему от неожиданного изменения сигнала до момента, когда выходной сигнал достигает 90% от значения в режиме ожидания.

Влияние температуры окружающей среды

Измерения выполняются в соответствии с DIN EN ГОСТ Р МЭК 61298-3 / DIN EN ГОСТ Р МЭК 60770-1

- Для цифрового сигнала (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): среднее значение $T_K = 0,6 \text{ мм}/10 \text{ К}$.

Для прибора отдельного исполнения ⁴⁾ возникает дополнительное смещение $\pm 0,3 \text{ мм}/10 \text{ К}$ ($\pm 0,01 \text{ in}/10 \text{ К}$) на каждый 1 м (3,3 фут) кабеля дистанционного датчика.

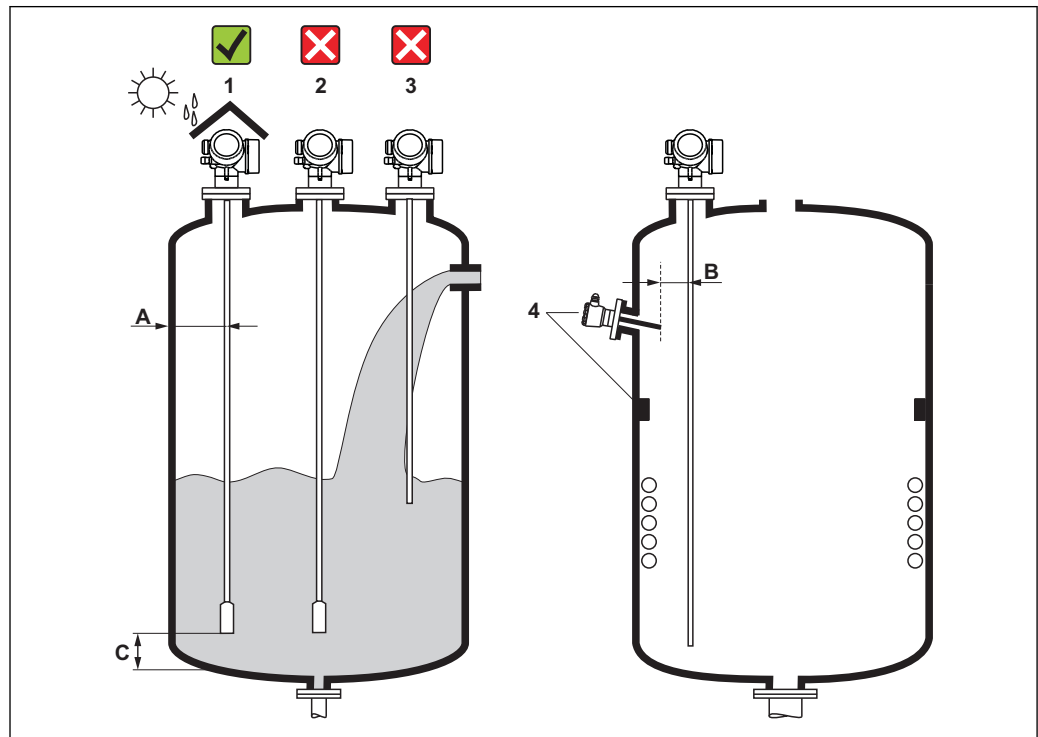
- Аналоговый сигнал (токовый выход):
 - нулевая точка (4 мА): среднее значение $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ К}$;
 - диапазон (20 мА): среднее значение $T_K = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ К}$.

4) Спецификация: позиция 600, опции MB, MC или MD).

Монтаж

Требования к монтажу

Надлежащая монтажная позиция





8 Условия монтажа для Levelflex

Монтажные расстояния

- Расстояние (A) между стеной и стержневым/тросовым зондом:
 - с гладкими металлическими стенками: > 50 мм (2 дюйм);
 - с пластмассовыми стенками: > 300 мм (12 дюйм) до металлических деталей вне резервуара;
 - с бетонными стенками: > 500 мм (20 дюйм), в противном случае доступный диапазон измерений может быть сокращен.
- Расстояние (B) между стержневым или тросовым зондом и внутренней арматурой резервуара: > 300 мм (12 дюйм).
- При использовании более одного Levelflex: минимальное расстояние между осями датчиков: 100 мм (3,94 дюйм).
- Расстояние (C) от конца зонда до дна резервуара:
 - тросовый зонд: >150 мм (6 дюйм);
 - стержневой зонд: >10 мм (0,4 дюйм);
 - коаксиальный зонд: >10 мм (0,4 дюйм).

i Для коаксиальных зондов расстояние до стены и внутренней арматуры может быть произвольным.

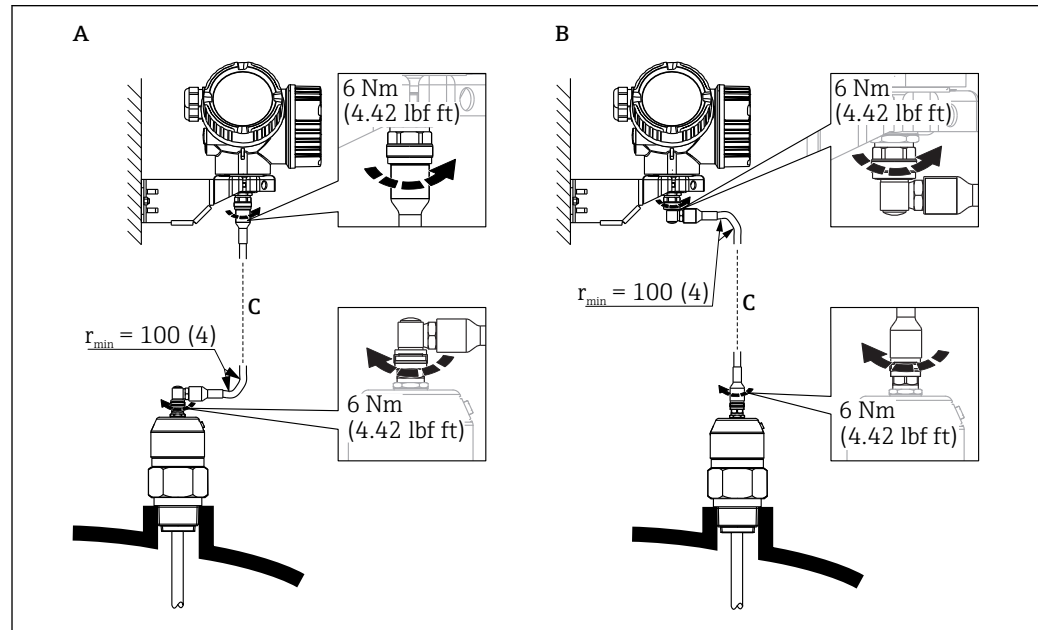
Дополнительные условия

- При монтаже на улице можно установить защитный козырек (1).
 - В металлических резервуарах: не рекомендуется монтировать зонд в центре резервуара (2), поскольку это может привести к усилению эхо-сигнала помех.
Если невозможно избежать установки в центре, то после ввода прибора в эксплуатацию крайне необходимо выполнить сканирование и подавление эхо-сигнала помех.
 - Не устанавливайте зонд в поток загружаемой среды (3).
 - Избегайте изгибания тросового зонда во время установки или эксплуатации (например, при перемещении среды к стене бункера), выбрав подходящее место для монтажа.
-  Для тросовых зондов с незакрепленным концом (зонд не фиксируется на дне) расстояние между тросом зонда и внутренней арматурой резервуара во время всего процесса не должно быть меньше 300 мм (12 дюймов). Периодический контакт между грузом зонда и дном резервуара не влияет на точность измерений, если диэлектрическая постоянная среды составляет не менее $\text{ДП} = 1,8$.
-  При монтаже корпуса электроники в нише (например, в бетонном перекрытии), соблюдайте минимальное расстояние 100 мм (4 inch) между крышкой клеммного блока/ отсека электроники и стеной. В противном случае клеммный отсек/отсек электроники после установки будет недоступен.

Применения с ограниченным монтажным пространством

Монтаж прибора с датчиком в раздельном исполнении

Прибор с датчиком в раздельном исполнении подходит для применений с ограниченным монтажным пространством. В этом случае корпус электронной части устанавливается отдельно в легкодоступном месте.

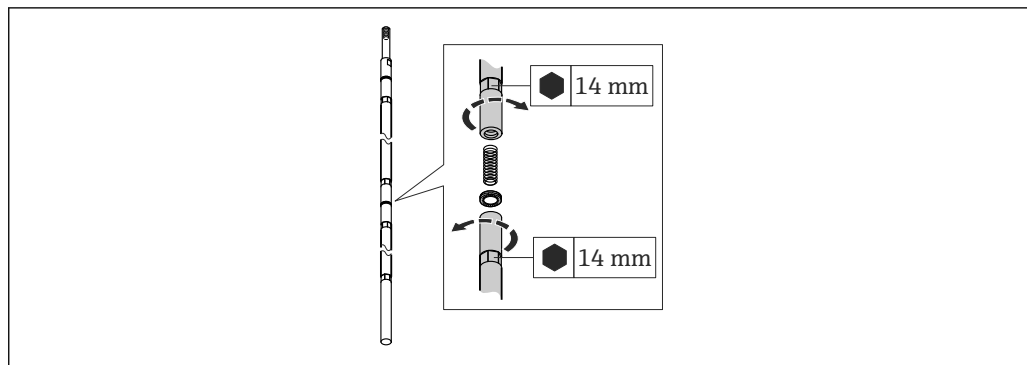


A0014794

- A Угловая вилка к зонду
 B Угловая вилка к корпусу электронной части
 C Длина кабеля дистанционного управления, по заказу

- Спецификация, позиция 600 «Исполнение зонда»:
 - опция MB «Датчик в раздельном исполнении, кабель 3 м/9 футов»;
 - опция MC «Датчик в раздельном исполнении, кабель 6 м/18 футов»;
 - опция MB «Датчик в раздельном исполнении, кабель 9 м/27 футов».
 - Кабель дистанционного управления входит в комплект поставки этих исполнений прибора. Минимальный радиус изгиба: 100 мм (4 inch).
 - Монтажный кронштейн для корпуса электронной части входит в комплект поставки этих исполнений прибора. Опции монтажа:
 - Настенный монтаж
 - монтаж на трубопроводе; диаметр: от 42 до 60 мм (от 1-1/4 до 2 дюймов).
 - Соединительный кабель имеет одну прямую и одну угловую вилку (90°). В зависимости от внешних условий угловая вилка может быть подсоединена к зонду или корпусу электронной части.
- i** Зонд, электроника и соединительный кабель отрегулированы таким образом, чтобы они были совместимы друг с другом. Они маркируются общим серийным номером. Разрешается соединять друг с другом только компоненты с одинаковым серийным номером.

Разборные зонды



A0021647

В условиях недостаточного монтажного пространства (расстояния до потолка) рекомендуется использовать разборные стержневые зонды (Φ 16 мм).

- Максимальная длина зонда 10 м (394 дюйм).
- Максимальная несущая способность боковых стенок 30 Нм.
- Зонды могут разбираться на несколько частей следующей длины:
 - 500 мм (20 дюйм)
 - 1000 мм (40 дюйм)
- Момент затяжки: 15 Нм.

Примечания по механической нагрузке на зонд*Предел прочности тросовых зондов на растяжение*

Датчик	Позиция 060	Зонд	Предел прочности на растяжение (кН)
FMP51	LA, LB MB, MD	Трос 4 мм (1/6 дюйма) 316	5

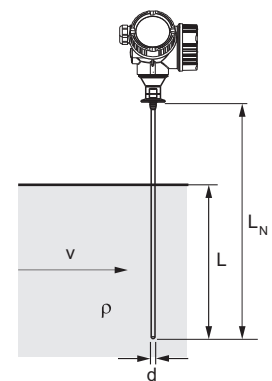
Прочность стержневых зондов на изгиб

Датчик	Позиция 060	Зонд	Прочность на изгиб (Н·м)
FMP51	AA, AB	Стержень 8 мм (1/3 дюйма) 316L	10
	AC, AD	Стержень 12 мм (1/2 дюйма) 316L	30
	AL, AM	Стержень 12 мм (1/2 дюйма) AlloyC	30
	BA, BB, BC, BD	Стержень 16 мм (0,63 дюйма) 316L, разборный	30

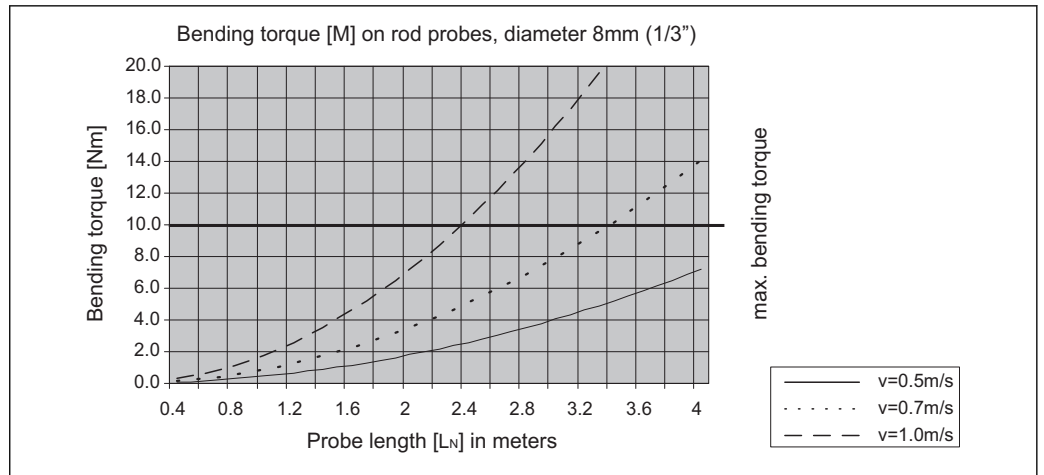
*Изгибающая нагрузка (момент), обусловленная потоком жидкости*Формула расчета изгибающего момента M , действующего на зонд:

$$M = c_w \cdot \rho / 2 \cdot v^2 \cdot d \cdot L \cdot (L_N - 0,5 \cdot L),$$

где:

 c_w : коэффициент трения; ρ (кг/м³): плотность среды; v (м/с): скорость среды перпендикулярно стержню зонда; d (м): диаметр стержня зонда; L (м): уровень; L_N (м): длина зонда.**Пример расчета**Коэффициент трения c_w 0,9 (исходя из того, что турбулентный поток – высокое число Рейнольдса)Плотность ρ (кг/м³) 1000 (например, вода)Диаметр зонда d (м) 0,008 $L = L_N$ (наиболее неблагоприятный вариант)

A0014175




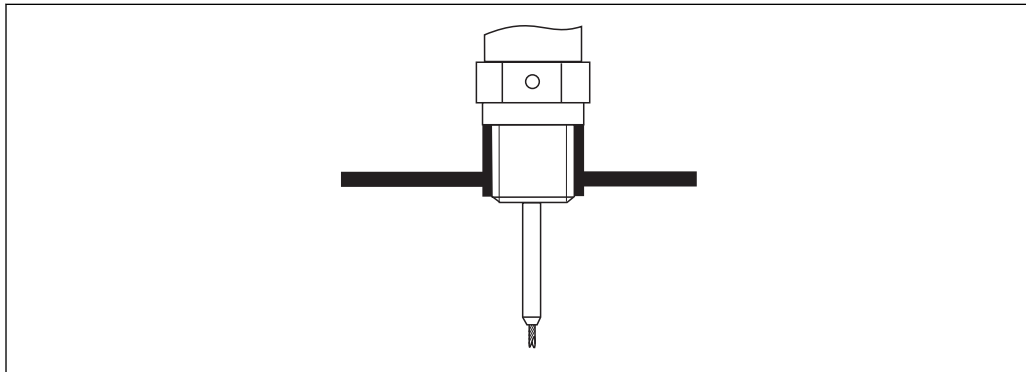
A0014182-RU

Прочность коаксиальных зондов на изгиб

Датчик	Позиция 060	Присоединение к процессу	Зонд	Прочность на изгиб (Н·м)
FMP51	UA, UB	Резьба G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$	Коакс. 316L, \varnothing 21,3 мм	60
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Резьба G1$\frac{1}{2}$ или NPT1$\frac{1}{2}$ ■ Фланец 	Коакс. 316L, \varnothing 42,4 мм	300
	UC, UD	Фланец	Коакс. AlloyC, \varnothing 42,4 мм	300

Примечания по присоединению к процессу

Зонды крепятся к резьбовому или фланцевому присоединению к процессу. Если во время установки существует опасность того, что конец зонда коснется дна резервуара, зонд необходимо укоротить и зафиксировать →  36.

Резьбовое соединение

 9 *Монтаж с резьбовым соединением; уровень с верхом резервуара*



Уплотнение

Резьба и тип уплотнения соответствуют DIN 3852, часть 1, резьбовая пробка, форма А.

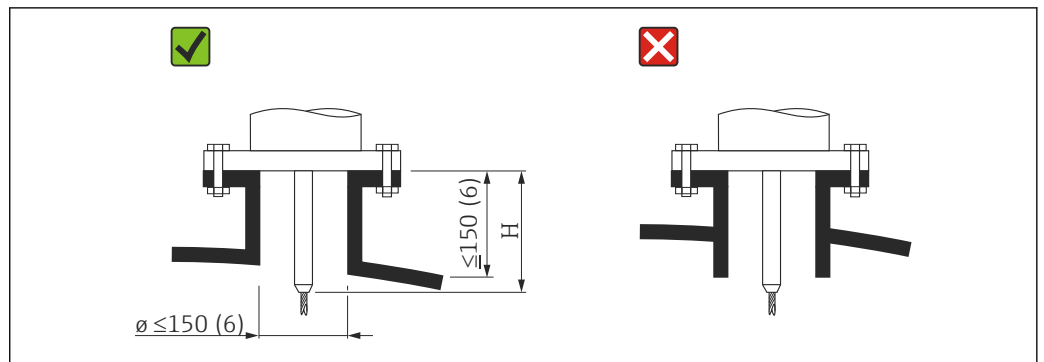
Возможно уплотнение с помощью уплотнительных колец следующих типов.

- Резьба G3/4": в соответствии с DIN 7603, размер 27 x 32 мм.
- Резьба G1-1/2": в соответствии с DIN 7603, размер 48 x 55 мм.

В соответствии с данным стандартом в форме А, С или D используйте уплотнительное кольцо и материал, который устойчив в данной области применения.

 **Длину резьбовой пробки см. на размерном чертеже:**
FMP51: →  55.

Монтаж патрубка



A0015122

H Длина центрирующего стержня или жесткой части тросового зонда

- Допустимый диаметр патрубка: ≤ 150 mm (6 in).
При большем диаметре патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.
Для патрубков $\geq DN300$: → 35.
 - Допустимая высота патрубка⁵⁾: ≤ 150 mm (6 in).
При большей длине патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.
Патрубки большей высоты могут заключаться в специальные корпуса (см. раздел «Центрирующий стержень»).
 - Конец патрубка должен располагаться заподлицо с крышей резервуара во избежание кольцеобразования.
- i** В термоизолированных резервуарах патрубков должен быть также изолирован для предотвращения образования конденсата.

5) Более высокие патрубки по запросу.

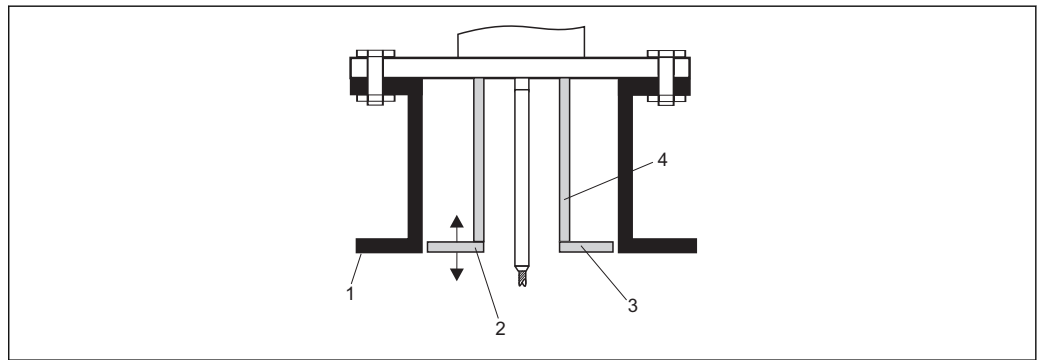
Центрирующий стержень

При использовании тросовых зондов может потребоваться исполнение с центрирующим стержнем, чтобы стержень зонда не соприкасался со стенкой патрубка.

Зонд	Макс. длина патрубка (= длина центрирующего стержня)	Опция для выбора в позиции 060 «Зонд»
FMP51	150 мм	LA
	6 дюймов	LB
	300 мм	MB
	12 дюймов	MD

Монтаж в патрубки $\geq DN300$

Если невозможно избежать установки в патрубки ≥ 300 мм/12 дюймов, то установка должна выполняться в соответствии со следующей схемой.



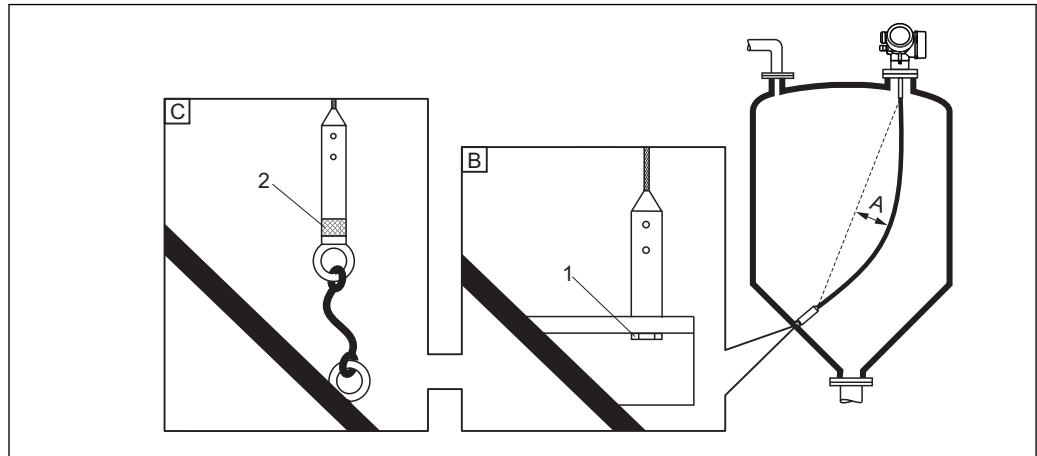
A0014199

- 1 Нижний край патрубка
- 2 Примерно вровень с нижним краем патрубка (± 50 мм/2 дюйма)
- 3 Пластина
- 4 Труба Φ от 150 до 180 мм (от 6 до 7 дюймов)

Диаметр патрубка	Диаметр пластины
300 мм (12 дюймов)	280 мм (11 дюймов)
≥ 400 мм (16 дюймов)	≥ 350 мм (14 дюймов)

Закрепление зонда

Закрепление тросовых зондов



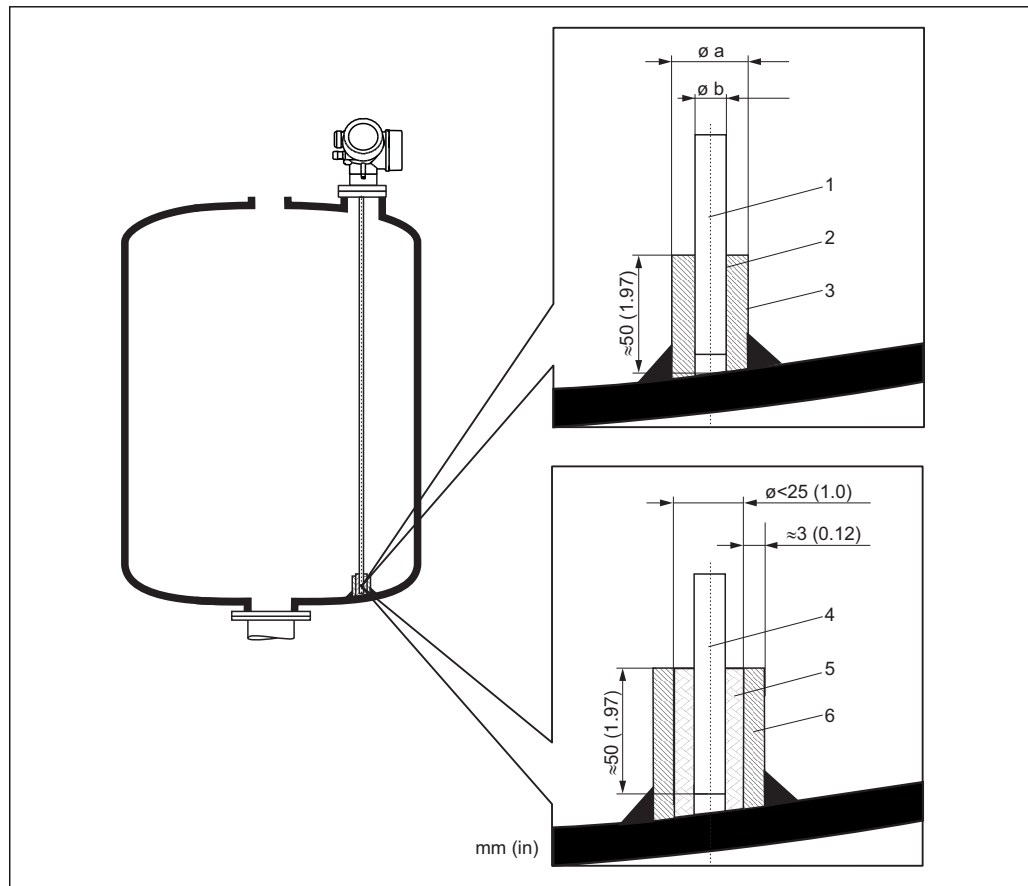
A0012609

- A Провисание троса: ≥ 1 см на 1 м длины зонда (0,12 дюйма на 1 фут длины зонда)
 B Надежно заземленный конец зонда
 C Надежно изолированный конец зонда
 1 Монтаж и контакт с болтом
 2 Монтажный комплект изолирован

- Конец зонда необходимо закреплять в следующих случаях:
если в противном случае зонд случайно соприкасается со стенками резервуара, выпускным отверстием, внутренней арматурой и другими деталями установки.
- Конец зонда можно закрепить на внутренней резьбе:
трос 4 мм (1/6 дюйма), 316: M 14.
- Крепеж должен быть также надежно заземлен или изолирован. Если невозможно смонтировать груз зонда с изолированным соединением, его можно закрепить с помощью изолированной проушины, приобретаемой дополнительно.
- Для предотвращения чрезмерной растягивающей нагрузки (например, вследствие теплового расширения) и риска разрыва троса, трос должен провисать. Выберите трос длиннее, чем требуемый диапазон измерения, образовав в середине троса провисание ≥ 1 см/(1 м длины троса) (0,12 дюйма/(1 фут длины троса)).
Предел прочности тросовых зондов на растяжение: → 30.

Закрепление стержневых зондов

- По сертификату WHG: для зондов длиной ≥ 3 м (10 фут) необходима опора.
- В общем случае при горизонтальном потоке (например, от мешалки) или сильной вибрации стержневые зонды необходимо монтировать на опоре.
- Стержневые зонды монтируются за конец зонда.



A0012607

- 1 Стержень зонда, без покрытия
- 2 Муфта с малым зазором для обеспечения электрического контакта между стержнем и муфтой!
- 3 Короткая металлическая трубка, например, приваренная на месте
- 4 Стержень зонда, с покрытием
- 5 Пластмассовая муфта, например PTFE, PEEK или PPS
- 6 Короткая металлическая трубка, например, приваренная на месте

ϕ зонда	ϕa (мм (дюйм))	ϕb (мм (дюйм))
8 мм (1/3 дюйма)	< 14 (0,55)	8,5 (0,34)
12 мм (1/2 дюйма)	< 20 (0,78)	12,5 (0,52)
16 мм (0,63 дюйма)	< 26 (1,02)	16,5 (0,65)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Плохое заземление конца зонда может привести к ошибкам при измерении.

- ▶ Возьмите узкую муфту, обеспечивающую хороший электрический контакт с зондом.

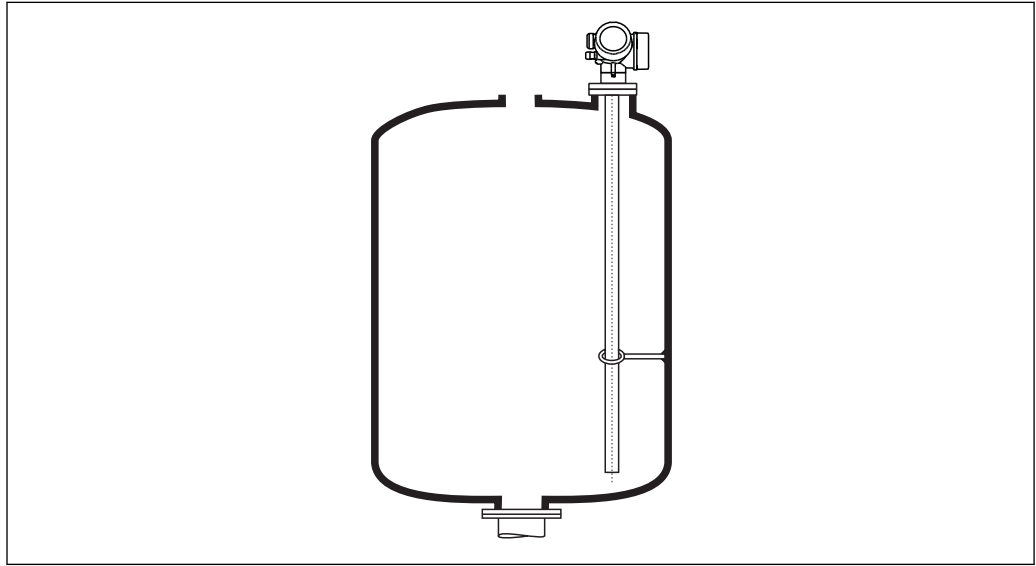
УВЕДОМЛЕНИЕ

Сварка может повредить главный модуль электроники.

- ▶ Перед сваркой заземлите зонд и снимите модуль электроники.

Закрепление коаксиальных зондов

По сертификату WHG: для зондов длиной ≥ 3 м (10 фут) необходима опора.



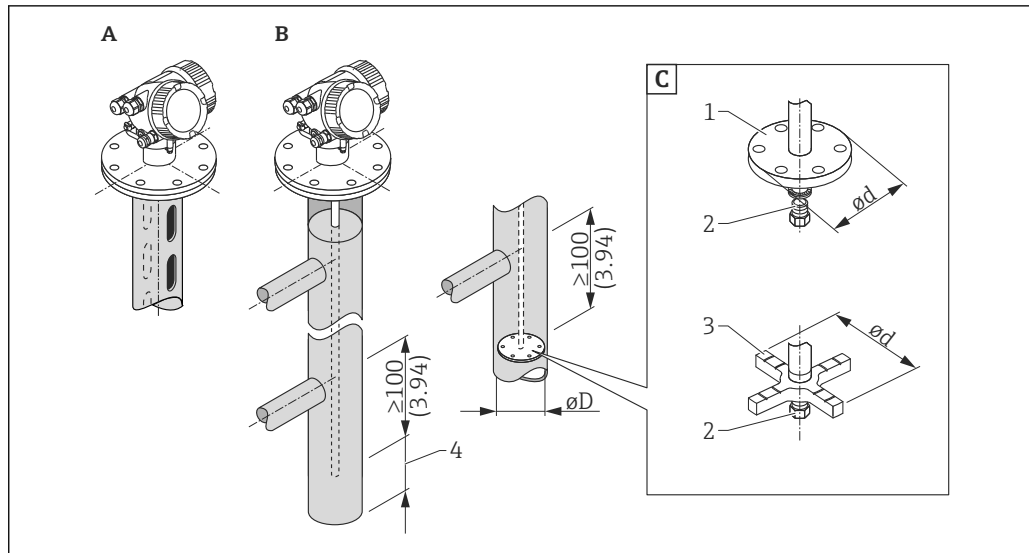
A0012608

Коаксиальные зонды могут монтироваться к опоре в любой точке внешней трубки.

Особые условия монтажа

Байпасы и успокоительные трубы

i При установке в байпас или успокоительную трубу рекомендуется использовать центрирующие диски или звездочки.



10 Размеры в мм (дюймах)

- A Монтаж в успокоительной трубе
- B Монтаж в байпасе
- C Центральная шайба или центрирующая звездочка
- 1 Металлическая центральная шайба (316L) для измерения уровня
- 2 Фиксирующий винт; момент затяжки: 25 Н·м ± 5 Н·м
- 3 Неметаллическая центрирующая звездочка (PEEK, PFA) для измерения уровня границы раздела фаз
- 4 Минимальное расстояние между концом зонда и нижней кромкой байпаса; см. таблицу ниже

Привязка типа зонда и центральной шайбы или центрирующей звездочки к диаметру трубопровода


Позиция 610 – Встроенные аксессуары					
Назначение	Опция	Тип зонда	Центральная шайба Центрирующая звездочка		Трубопровод φ d (мм (дюйм))
			φ d (мм (дюйм))	Материал	
Измерение уровня	OA	Стержневой зонд	75 (2,95)	316L	DN80/3 дюйма – DN100/4 дюйма
	OB	Стержневой зонд	45 (1,77)	316L	DN50/2 дюйма – DN65/2½ дюйма
	OC	Тросовый зонд	75 (2,95)	316L	DN80/3 дюйма – DN100/4 дюйма
Измерение уровня или измерение уровня границы раздела	OD	Стержневой зонд	от 48 до 95 (от 1,89 до 3,74)	Рабочая температура PEEK ¹⁾	≥ 50 мм (2 дюйма)
	OE	Стержневой зонд	37 (1,46)	Рабочая температура PFA ²⁾	≥ 40 мм (1,57 дюйма)

1) : -60 до +250 °C (-76 до 482 °F)
 2) : -200 до +250 °C (-328 до +482 °F)


Минимальное расстояние между концом зонда и нижней кромкой байпаса

Тип зонда	Минимальное расстояние
Тросовый	10 мм (0,4 дюйм)
Стержневой	10 мм (0,4 дюйм)
Коаксиальный	10 мм (0,4 дюйм)

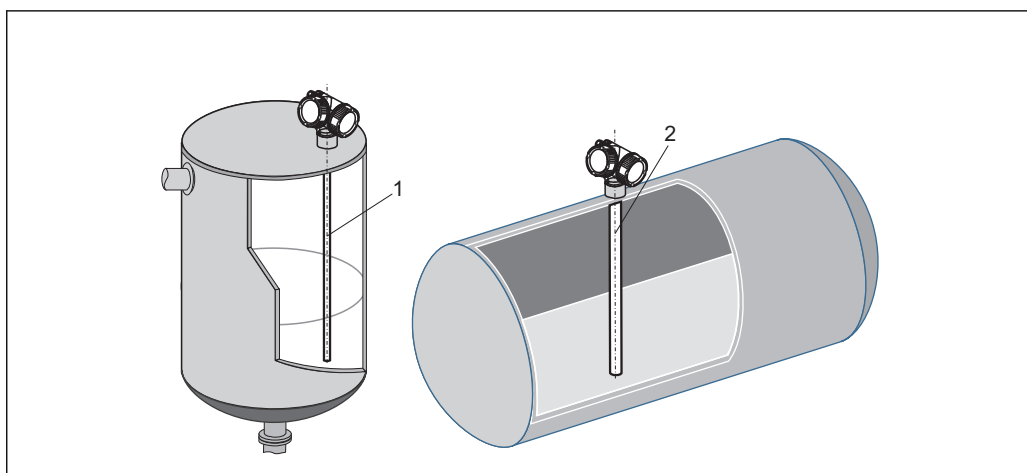
- Диаметр трубопровода: > 40 мм (1,6 дюйма) для стержневых зондов.
- Стержневой зонд разрешается монтировать в трубопроводы диаметром до 150 мм (6 дюйм). При большем диаметре рекомендуется использовать коаксиальный зонд.
- Боковые сливы, отверстия или щели, а также сварные швы, которые выдаются не более, чем на 5 мм (0,2 дюйма), не влияют на измерение.
- Диаметр трубопровода не должен изменяться.
- Зонд должен быть на 100 мм длиннее, чем нижнее сливное отверстие.
- В пределах диапазона измерения зонд не должен соприкасаться со стенкой трубопровода. При необходимости зафиксируйте зонд, удерживая или натянув его. Все тросовые зонды подготовлены для натяжения в резервуарах (натяжной груз с анкерным отверстием).
- Если на конце зонда установлена металлическая центрирующая шайба, она позволит достоверно распознавать сигнал конца зонда (см. позицию 610 спецификации).
Примечание: при измерении уровня границы раздела фаз используйте только неметаллические центрирующие звездочки, изготовленные из PEEK или PFA (позиция 610, опции OD или OE).
- Коаксиальные зонды могут применяться, если достаточно места для монтажа.

 Для байпасов с образованием конденсата (воды) и среды с низкой диэлектрической постоянной (например, углеводороды).

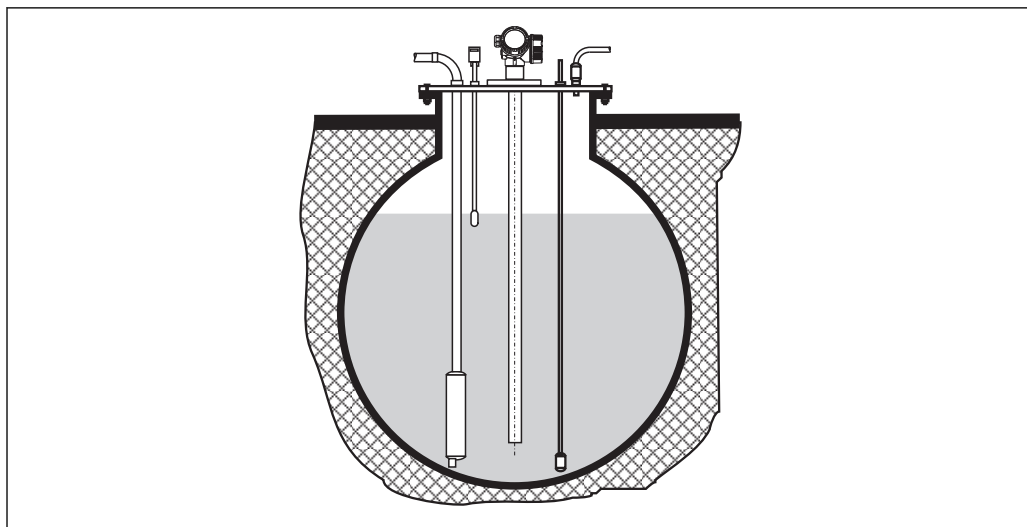
Со временем байпас заполняется конденсатом вплоть до нижнего сливного отверстия, поэтому при низком уровне среды эхо-сигнал уровня среды замещается эхо-сигналом уровня конденсата. Таким образом, в этом диапазоне измеряется уровень конденсата вместо уровня среды. Точное измерение возможно только при более высоком уровне среды в байпасе. Для предотвращения такой ситуации разместите нижнее сливное отверстие на 100 мм (4 дюйм) ниже минимального измеряемого уровня и установите металлический центрирующий диск на уровне нижнего края нижнего сливного отверстия.

 В термоизолированных резервуарах перепускные трубопроводы должны быть также изолированы для предотвращения образования конденсата.

Монтаж в горизонтальных и вертикальных цилиндрических резервуарах



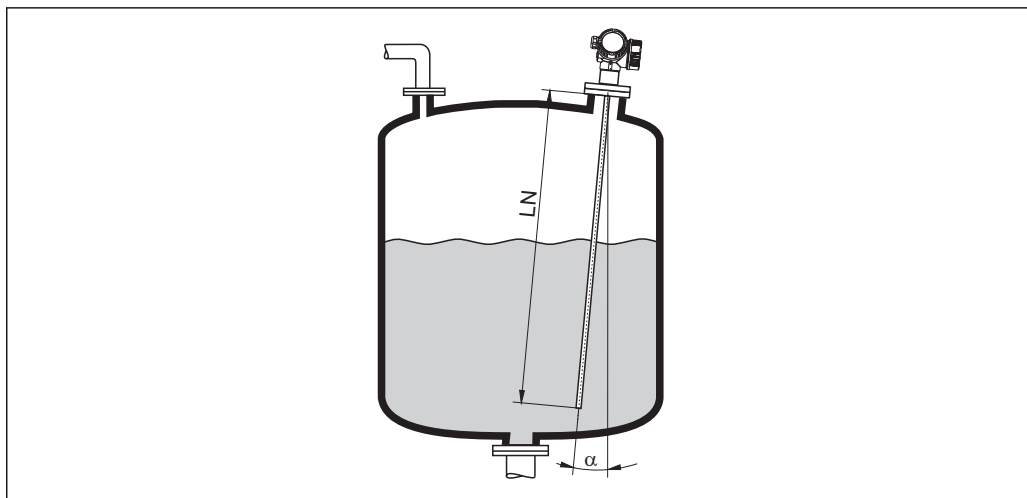
- Любое расстояние от стенки, предотвращение случайного контакта.
- При монтаже в резервуаре с большим количеством находящихся в нем компонентов или с компонентами, располагающимися близко к зонду: используйте коаксиальный зонд.

Подземные резервуары

A0014142

Чтобы избежать отражения сигнала от стенки патрубка большого диаметра, используйте коаксиальные зонды.

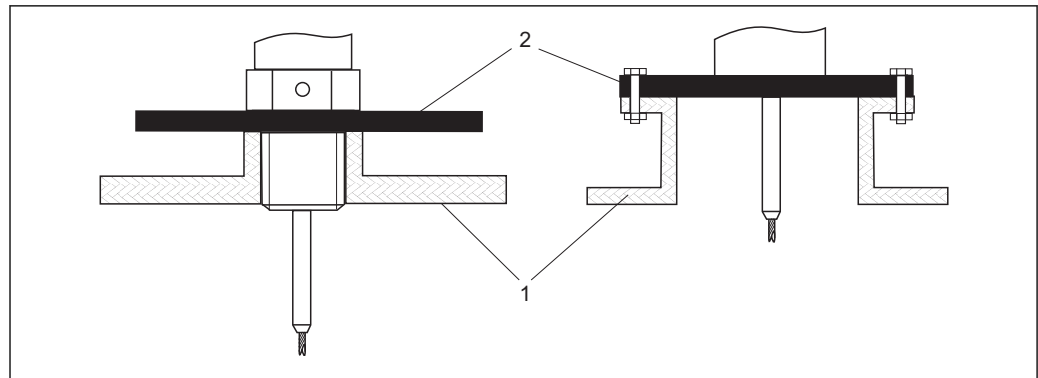
Монтаж под углом



A0014145

- С целью снижения механической нагрузки зонд следует монтировать максимально близко к вертикальному положению.
- При наклонной установке длину зонда необходимо отрегулировать в зависимости от угла установки:
 - до LN = 1 м (3,3 фт): $\alpha = 30^\circ$;
 - до LN = 2 м (6,6 фт): $\alpha = 10^\circ$;
 - до LN = 4 м (13,1 фт): $\alpha = 5^\circ$.

Неметаллические резервуары



- 1 Неметаллический резервуар
2 Металлический лист или металлический фланец

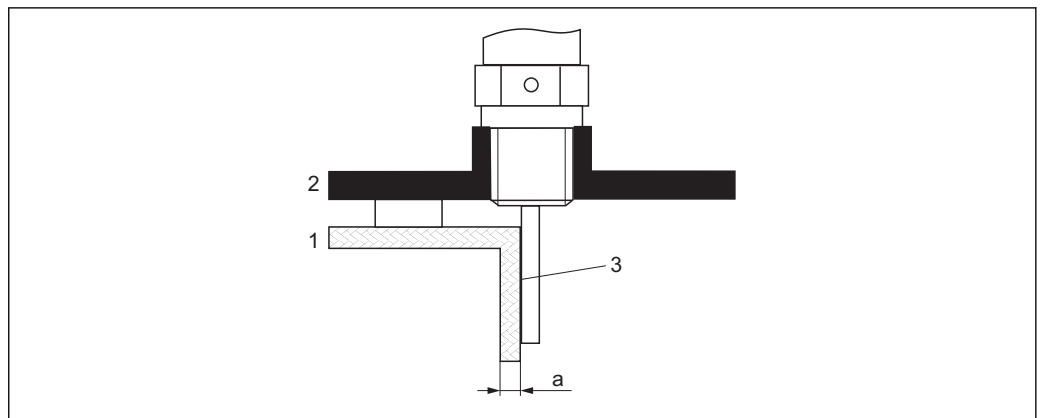
Для обеспечения достоверности измерений в неметаллических резервуарах:

- выберите исполнение прибора с металлическим фланцем (минимальный размер DN50/2 дюйма)
- или смонтируйте на зонд на месте присоединения к процессу металлический лист диаметром не менее 200 mm (8 in). Он должен располагаться перпендикулярно зонду.



Для коаксиальных зондов металлическая поверхность не требуется.

Пластмассовый или стеклянный резервуар: монтаж зонда на стенке снаружи



A0014150

- 1 Пластмассовый или стеклянный резервуар
- 2 Металлический лист с резьбовой муфтой
- 3 Между стенкой и зондом не должно быть свободного пространства!

Требования

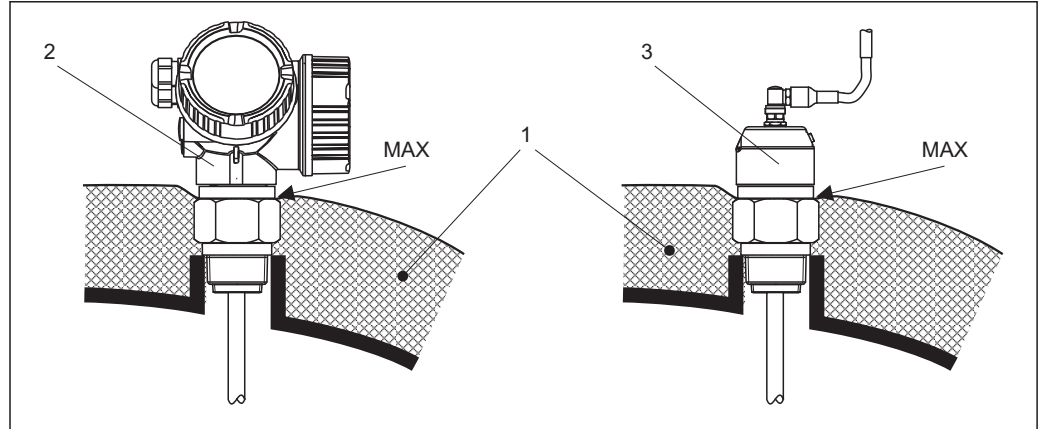
- Диэлектрическая постоянная среды, по меньшей мере: $\text{ДП} > 7$.
- Стенка резервуара должна быть непроводящей.
- Максимальная толщина стенки (a):
 - пластмасса: $< 15 \text{ мм}$ (0,6 дюйма);
 - стекло: $< 10 \text{ мм}$ (0,4 дюйма).
- В резервуаре может не быть металлической арматуры.

Условия монтажа

- Зонд должен монтироваться непосредственно на стенку резервуара (без свободного пространства).
- Во избежание воздействия на измерения пластмассовая труба диаметром примерно 200 мм (8 дюймов) или какое-либо другое защитное устройство должны крепиться к зонду снаружи.
- Если диаметр резервуара менее 300 мм (12 дюймов): на противоположной стороне резервуара необходимо установить металлический лист для заземления. Лист должен быть проводимо подсоединен к месту присоединения к процессу и покрывать около половины окружности резервуара.
- Если диаметр резервуара более 300 мм (12 дюймов): необходимо смонтировать на зонд на месте присоединения к процессу металлический лист диаметром не менее 200 мм (8 дюймов). Он должен располагаться перпендикулярно зонду (см. выше).

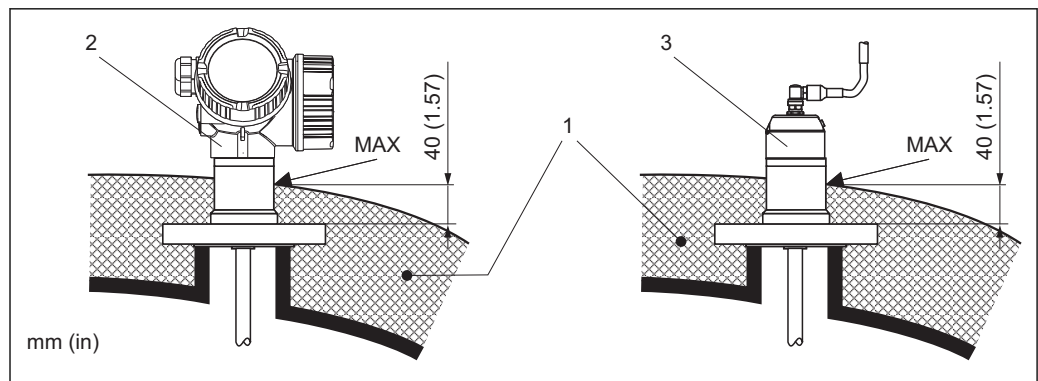
Резервуары с теплоизоляцией

i Во избежание перегрева электроники в результате повышенного тепловыделения или конвекции при повышенной температуре процесса прибор необходимо встроить в теплоизоляцию резервуара. Теплоизоляция не должна выходить за точки, обозначенные на чертежах знаком «MAX».



11 Резьбовое присоединение к процессу – FMP51

- 1 Теплоизоляция резервуара
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Прибор с датчиком в раздельном исполнении (позиция 600)



12 Фланцевое присоединение к процессу – FMP51

- 1 Теплоизоляция резервуара
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Прибор с датчиком в раздельном исполнении (позиция 600)

Рабочие условия: окружающая среда

Диапазон температур окружающей среды	Измерительный прибор	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
	Местный дисплей	-20 до +70 °C (-4 до +158 °F), при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться
	Соединительный кабель (для позиции «Исполнение зонда» = «Датчик в раздельном исполнении»)	Макс.100 °C (212 °F)
	Выносной дисплей FNХ50	-40 до 80 °C (-40 до 176 °F)

При эксплуатации прибора на открытом воздухе под воздействием яркого солнечного света необходимо соблюдать следующие условия:

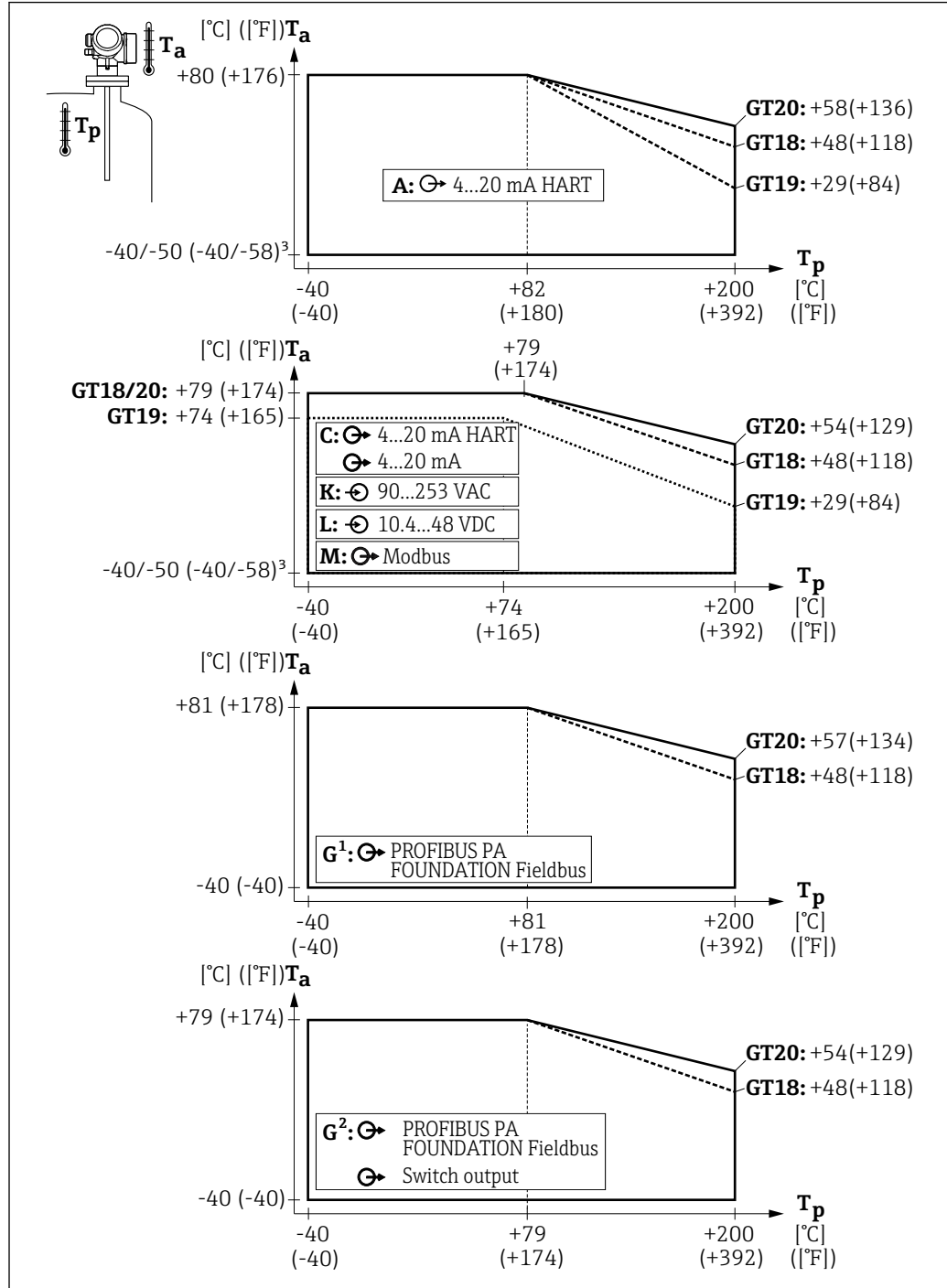
- для установки прибора выберите затененное место;
- предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом;
- используйте защитный козырек (см. раздел «Аксессуары»).

Пределы температуры окружающей среды

На нижеприведенных чертежах учтены только функциональные требования. Сертифицированные исполнения приборов могут иметь дополнительные ограничения. См. отдельный документ «Указания по технике безопасности».

Если температура в месте присоединения к процессу равна (T_p), то допуск по температуре окружающей среды (T_a) снижается в соответствии со следующим графиком (температурный уход параметров):

Температурный уход параметров FMP51 с резьбовым присоединением к процессу G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$



A0013687

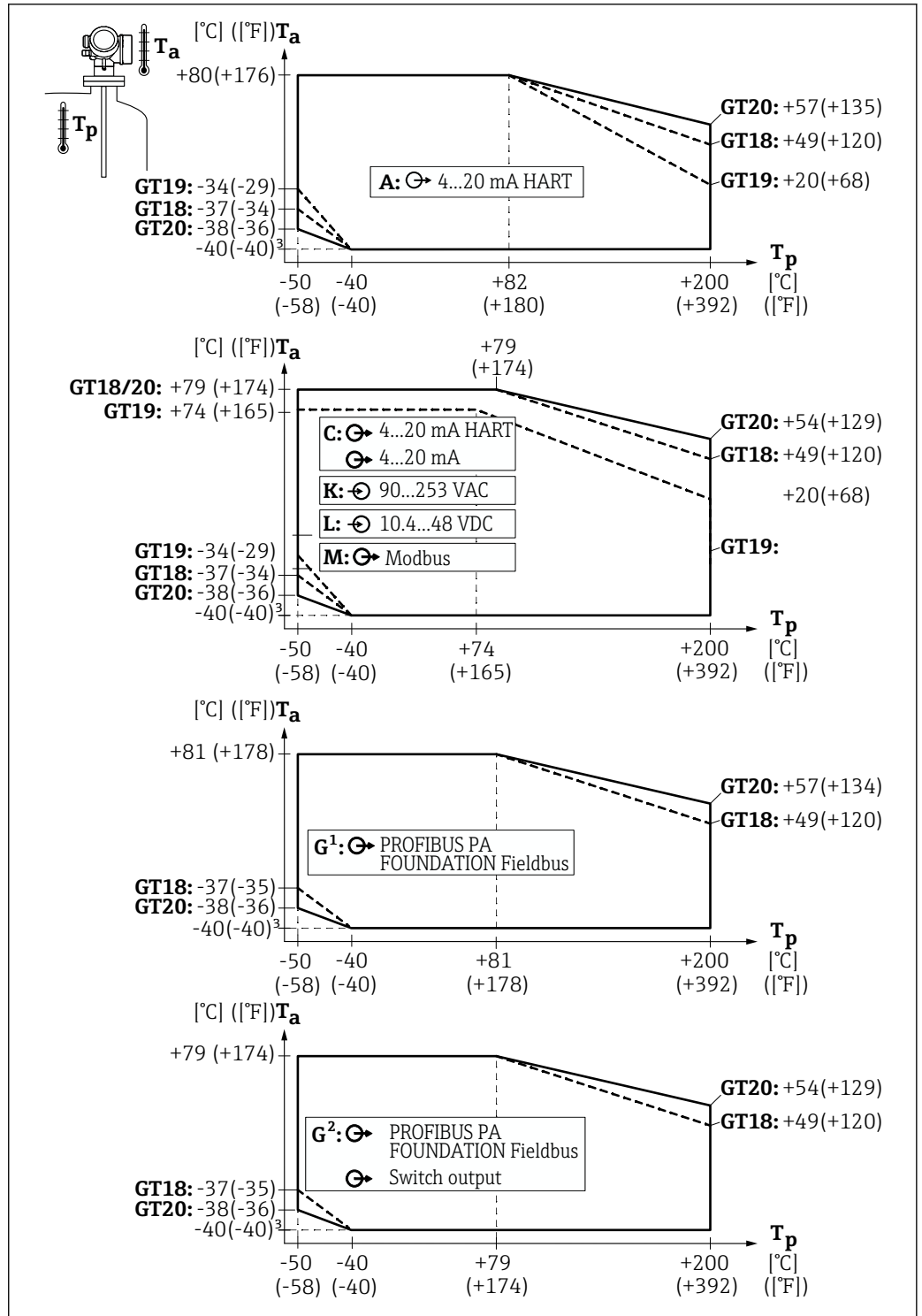
GT18 = корпус из нержавеющей стали
 GT19 = пластмассовый корпус
 GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход
 C = 2 токовых выхода
 G¹, G² = PROFIBUS PA^{1) 2)}
 K, L = 4-проводное подключение

T_a = температура окружающей среды
 T_p = температура в месте присоединения к процессу

- 1) G¹: релейный выход не используется.
- 2) G²: релейный выход используется.

Температурный уход параметров FMP51 с резьбовым присоединением к процессу G1½ или NPT1½



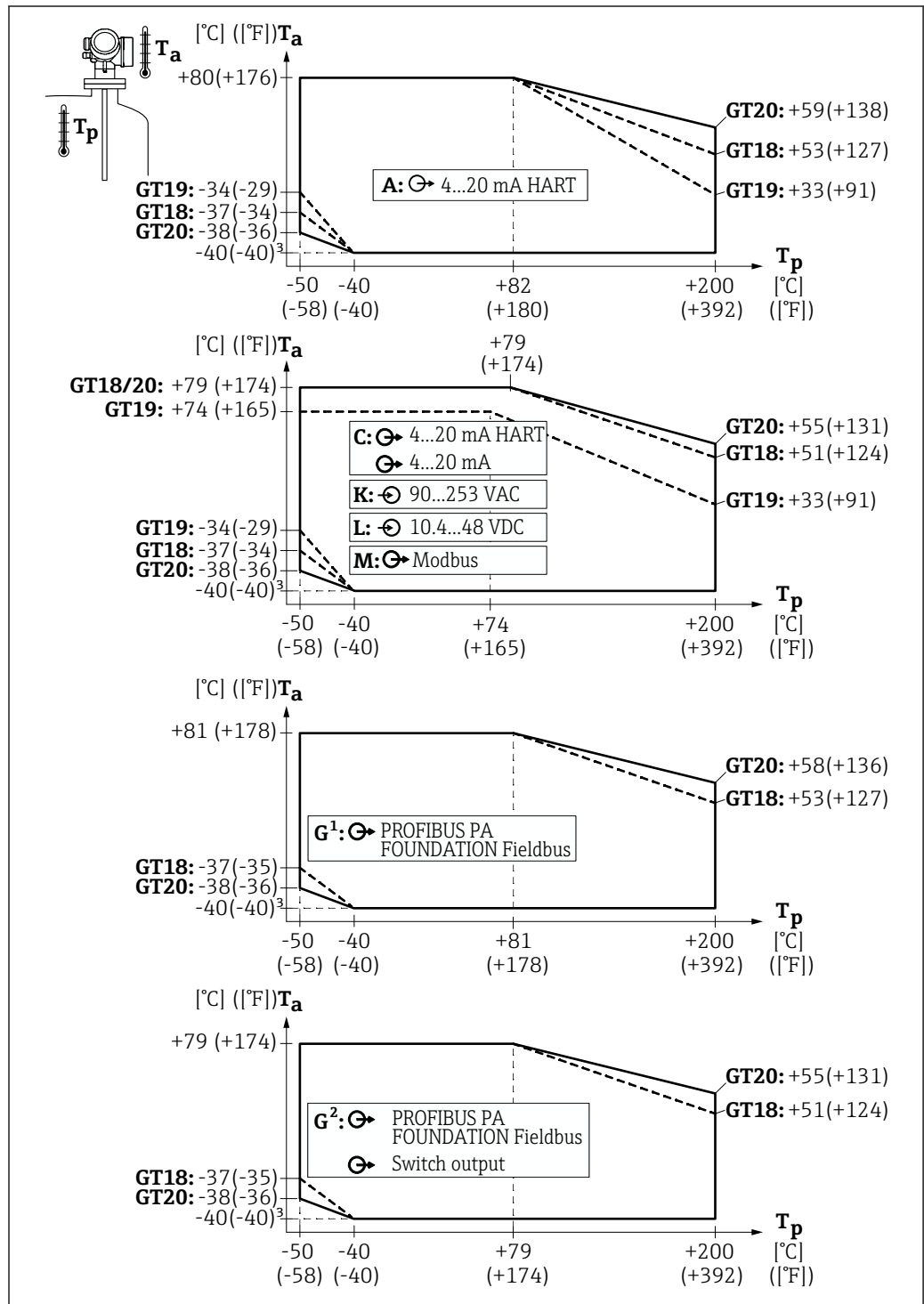
GT18 = корпус из нержавеющей стали
 GT19 = пластмассовый корпус
 GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход
 C = 2 токовых выхода
 G¹, G² = PROFIBUS PA¹⁾ 2)
 K, L = 4-проводное подключение

T_a = температура окружающей среды
 T_p = температура в месте присоединения к процессу

- 1) G¹: релейный выход не используется.
- 2) G²: релейный выход используется.

Температурный уход параметров FMP51 с фланцем




A0013689

GT18 = корпус из нержавеющей стали
 GT19 = пластмассовый корпус
 GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход
 C = 2 токовых выхода
 G¹, G² = PROFIBUS PA^{1) 2)}
 K, L = 4-проводное подключение

T_a = температура окружающей среды
 T_p = температура в месте присоединения к процессу

- 1) G¹: релейный выход не используется.
- 2) G²: релейный выход используется.

Температура хранения	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F) Опция для FMP51 и FMP54: -50 до +80 °C (-58 до +176 °F) ⁶⁾
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3	<ul style="list-style-type: none"> ■ В общем случае до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря. ■ Выше 2 000 м (6 600 фут) при выполнении следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> ■ Заказ позиции 020 "Питание; выход" = А, В, С, Е или G (2-проводные исполнения) ■ Напряжение питания U < 35 В ■ Напряжение питания с категорией перенапряжения 1
Степень защиты	<ul style="list-style-type: none"> ■ Испытания прибора с закрытым корпусом в соответствии со следующими стандартами: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP68, NEMA6P (24 ч на глубине 1,83 м под поверхностью воды) ⁷⁾; ■ для пластмассового корпуса с прозрачной крышкой (дисплей): IP68 (24 ч на глубине 1,00 м под поверхностью воды) ⁸⁾; ■ IP66, NEMA4X. ■ С открытым корпусом: IP20, NEMA1. ■ Дисплей: IP22, NEMA2. <p> Степень защиты IP68 NEMA6P применима к разъемам PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует степени защиты IP68 NEMA6P.</p>
Виброустойчивость	DIN EN 60068-2-64 / МЭК 60068-2-64: 20 до 2 000 Hz, 1 (м/с ²) ² /Гц
Очистка зонда	<p>В некоторых областях применения на зонде могут образовываться налипания и накапливаться грязь. Тонкий равномерный слой практически не влияет на измерение. Толстый слой отложений может частично заглушить сигнал и, соответственно, уменьшить диапазон измерения. Значительные, неравномерные налипания, адгезия и т. д. (например, вследствие кристаллизации), могут привести к неправильному результату измерений. В этом случае рекомендуется применять принцип бесконтактного измерения или регулярно проверять зонд на наличие загрязнений.</p>
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p>Электромагнитная совместимость в соответствии с рекомендациями серии стандартов EN 61326 и рекомендацией NAMUR по ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. При работе только с аналоговым сигналом можно использовать неэкранированные линии связи. При работе с цифровым сигналом (HART, PA, FF) следует использовать экранированные линии внутренней связи.</p> <p>При работе с цифровым сигналом связи используйте экранированный кабель.</p> <p>Максимальное отклонение при испытаниях на ЭМС: < 0,5 % диапазона.</p> <p>При установке зондов в металлических и бетонных резервуарах и при использовании коаксиального зонда:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования В; ■ помехозащищенность в соответствии с EN 61326 – серия X, требования к промышленному использованию и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС). <p>Измеренное значение может быть искажено сильными электромагнитными полями в случае установки стержневых и тросовых зондов без экрана/металлической стенки, например в пластиковом или в деревянном бункере:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования А; ■ помехозащищенность: измеренное значение может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.

6) Этот диапазон действителен при условии, что в позиции заказа 580 «Доп. испытания, сертификат» выбрана опция JN «Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)». Если температура всегда меньше -40 °C (-40 °F), число ошибок может быть повышенным.

7) Также относится к датчику в отдельном исполнении.

8) Это ограничение действительно в случае, если одновременно выбраны следующие позиции спецификации: 030 «Дисплей, управление» = С «SD02» или Е «SD03»; 040 «Корпус» = А «GT19».

Процесс

Диапазон температуры процесса

Максимальная допустимая температура в области присоединения к процессу определяется заказанным уплотнительным кольцом.

Прибор	Материал уплотнительного кольца	Температура процесса	Сертификат
FMP51	FKM (Viton GLT 37559)	-30 до +150 °C (-22 до +302 °F)	
		-40 до +150 °C (-40 до +302 °F) Только в сочетании с опцией модели NC «Газонепроницаемое уплотнение» позиции 610 «Встроенные аксессуары»	
	EPDM (70C4 pW FKN или E7515)	-40 до +120 °C (-40 до +248 °F)	
	FFKM (Kalrez 6375) ¹⁾	-20 до +200 °C (-4 до +392 °F) ²⁾	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 до 130 °C (-58 до 260 °F)	

- 1) Рекомендуется для работы с паром.
- 2) Не рекомендуется для работы с насыщенным паром при температуре более 150 °C (302 °F). В этом случае следует использовать FMP54.

i При использовании зондов без покрытия температура среды может быть выше, при условии что в месте присоединения к процессу не будет превышена максимальная температура процесса, указанная в вышеприведенной таблице.

Следует учесть, однако, что при использовании тросовых зондов стабильность троса зонда уменьшается из-за структурных изменений при температурах выше 350 °C (662 °F).

Диапазон значений рабочего давления

Прибор	Рабочее давление
FMP51	-1 до 40 bar (-14,5 до 580 psi)

i В зависимости от выбранного присоединения к процессу этот диапазон может сократиться. Номинальное давление (PN), указанное на фланцах, относится к стандартной температуре 20 °C, для фланцев ASME – 100 °F. Следует учитывать зависимость температуры от давления.

Значения давлений, допустимый для более высоких температур, приводятся в следующих стандартах.

- EN 1092-1: 2007, табл. G.4.1-x.
Благодаря свойствам температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1:2007, табл. G.3.1-1. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5a - 2013, табл. 2-2.2 F316.
- ASME B 16.5a - 2013, табл. 2.3.8 N10276.
- JIS B 2220.

Диэлектрическая проницаемость (ДП)

- Коаксиальные зонды: ДП (ϵ_r) $\geq 1,4$
- Стержневой и тросовый зонд: диэлектрическая проницаемость (ϵ_r) $\geq 1,6$ (для монтажа в трубопроводе DN ≤ 150 мм (6 дюймов): ДП (ϵ_r) $\geq 1,4$).

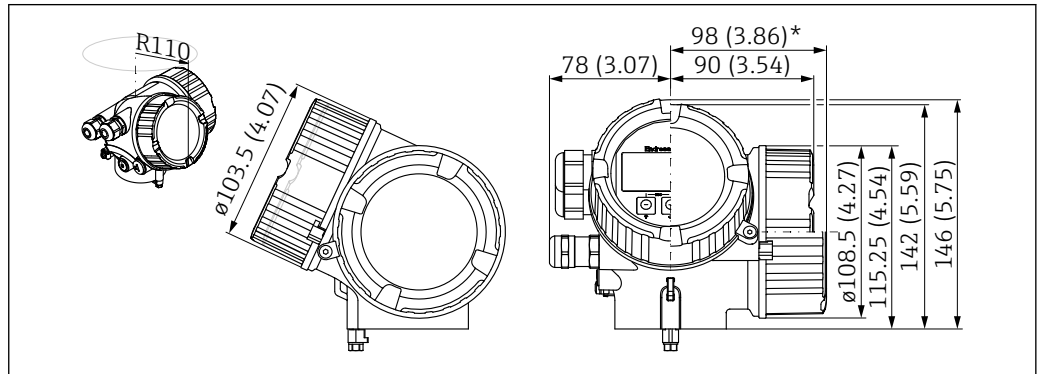
Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии

Удлинение из-за повышения температуры с 30 °C (86 °F) до 150 °C (302 °F): 2 мм/м длины троса.

Конструкция

Размеры

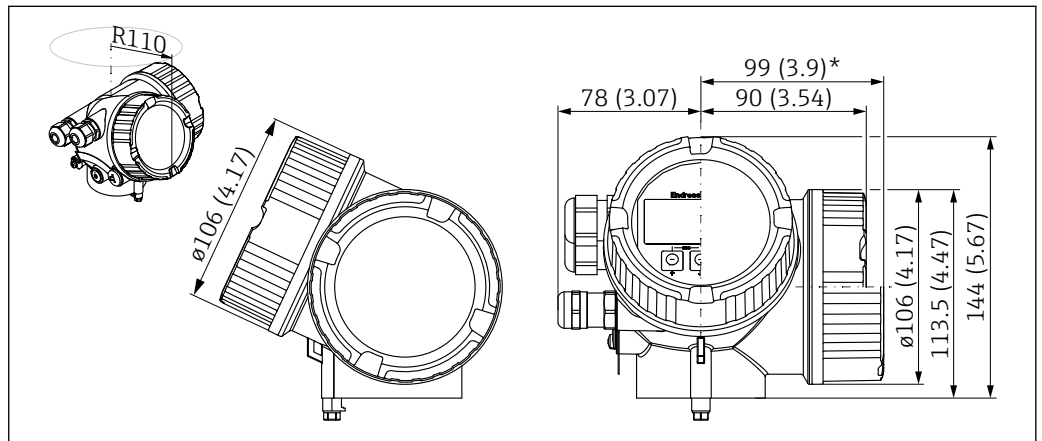
Размеры корпуса электронной части



A0011666

13 Корпус GT18 (316L); размеры в мм (дюймах)

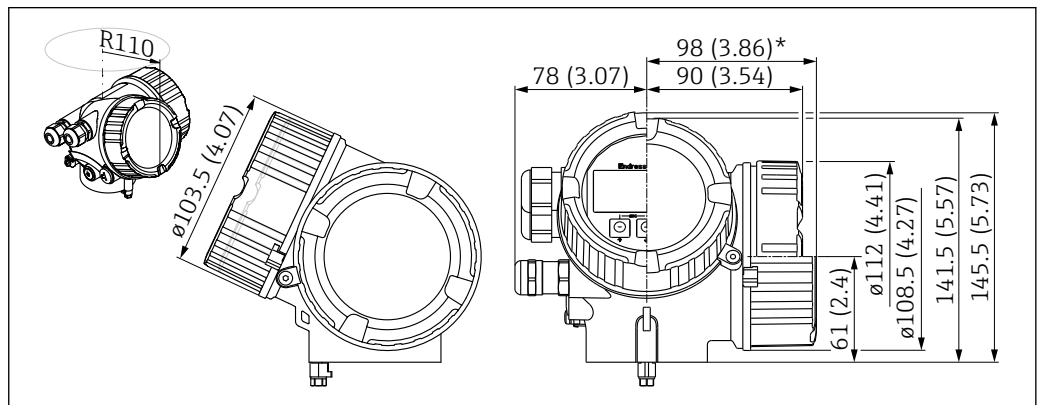
* Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.



A0011346

14 Корпус GT19 (пластмасса ПБТ); размеры в мм (дюймах)

* Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

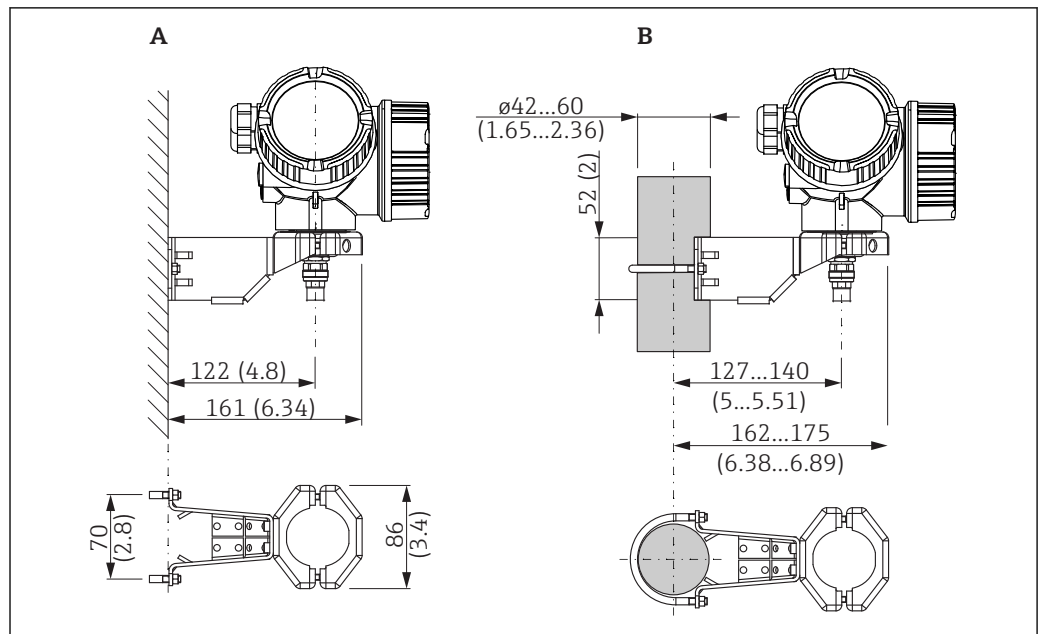


A0020751

15 Корпус GT20 (с алюминиевым покрытием); размеры в мм (дюймах)

* Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

Размеры монтажного кронштейна



A0014793

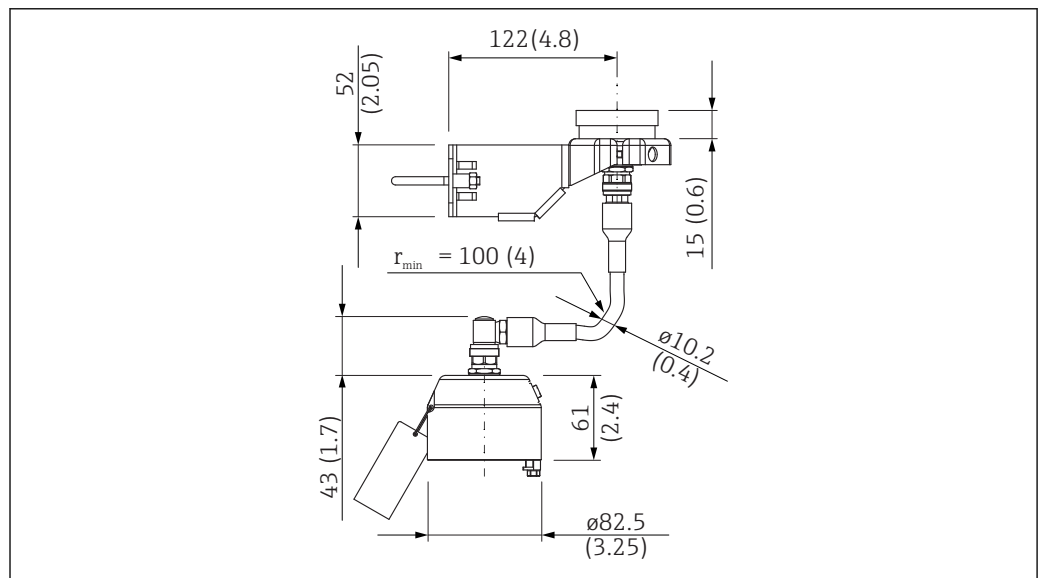
16 Монтажный кронштейн для корпуса электронной части: размеры: мм (дюймы)

A Настенный монтаж

B Монтаж на трубопроводе

i Для прибора с датчиком в раздельном исполнении (см. позицию 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. При необходимости его можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).

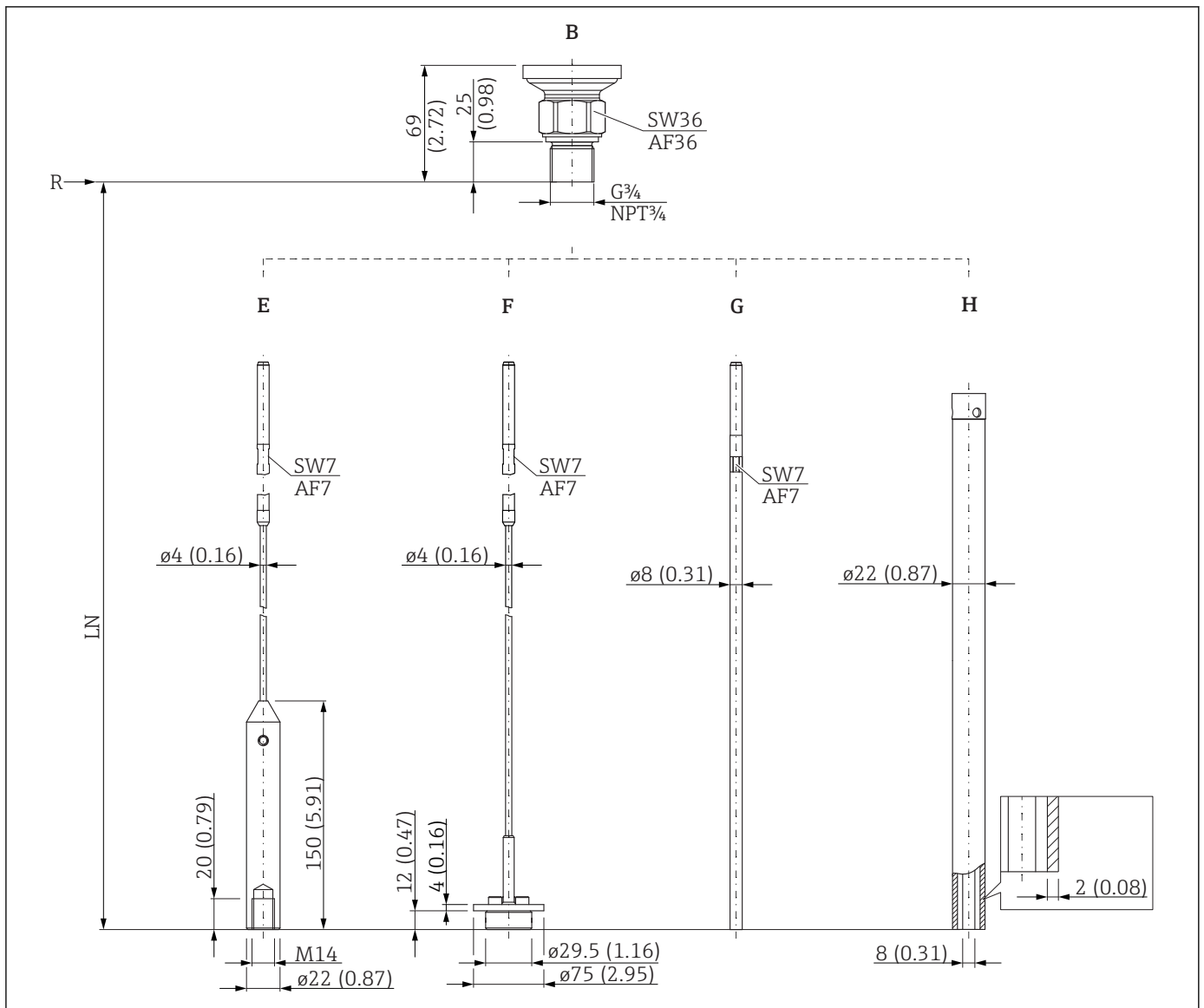
Размеры элемента подключения для дистанционного зонда



A0023856

17 Соединительный элемент для дистанционного зонда, размеры в мм (дюймах). Длина соединительного кабеля: согласно заказу

FMP51: размеры присоединения к процессу (G^{3/4}, NPT^{3/4}) и зонда



A0012645

18 FMP51: присоединение к процессу/зонд; размеры в мм (дюймах). Единица измерения мм (дюйм)

B Резьба ISO G3/4 или ANSI MNPT3/4 (позиция 100)

E Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма (позиция 060)

F Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма; опционально – центрирующий диск (позиции 060 и 610)

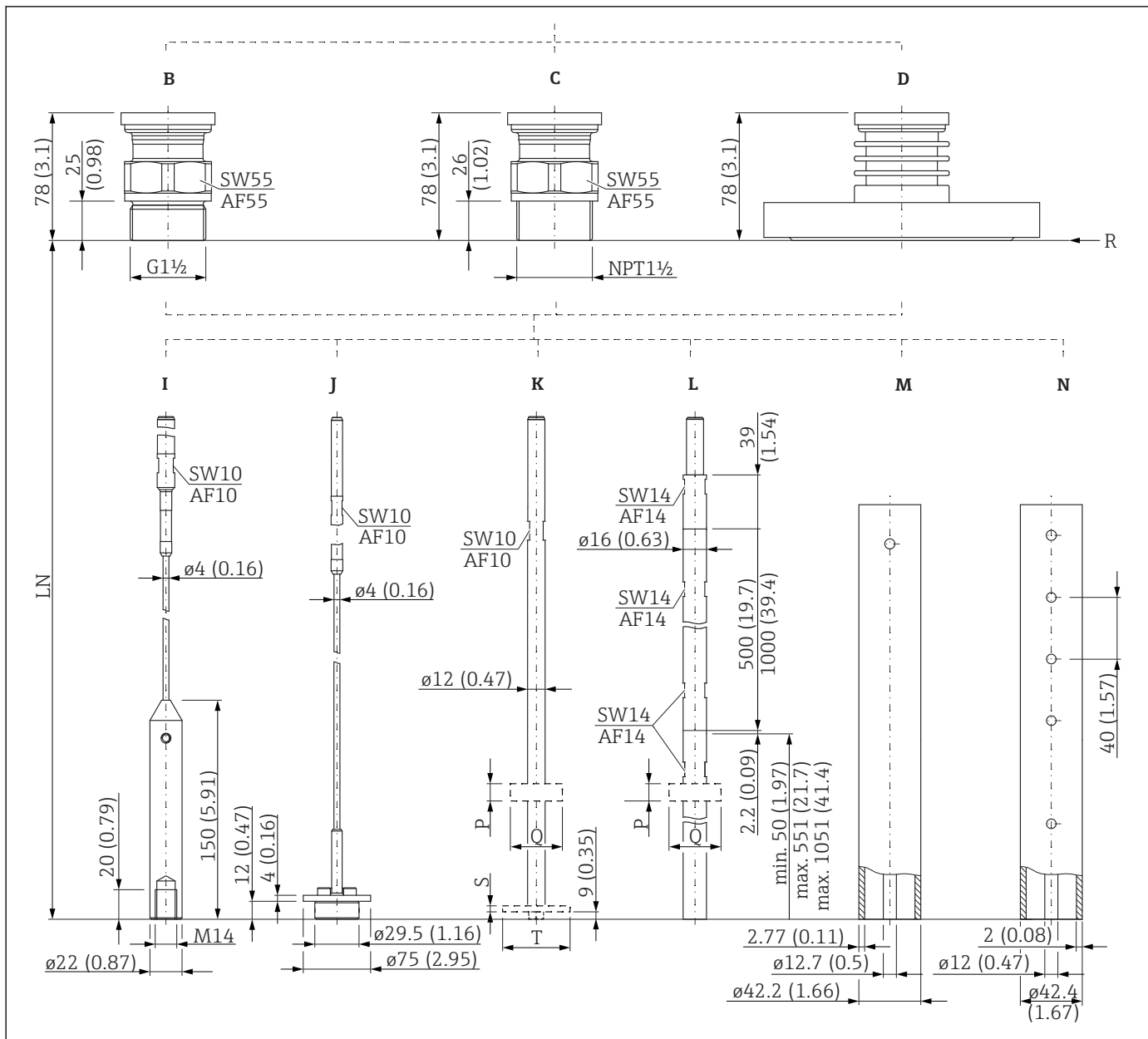
G Стержневой зонд диаметром 8 мм или 1/3 дюйма (позиция 060)

H Коаксиальный зонд (позиция 060) с вентиляционным отверстием примерно Ø6 мм (0,24 дюйм)

LN Длина зонда

R Контрольная точка измерения

FMP51: размеры присоединения к процессу (G1½, NPT1½, фланец) и зонда



A0012756

19 FMP51: присоединение к процессу/зонд; размеры в мм (дюймах). Единица измерения мм (дюйм)

- B Резьба ISO228 G1-1/2 (позиция 100)
- C Резьба ANSI MNPT1-1/2 (позиция 100)
- D Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (позиция 100)
- I Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма (позиция 060)
- J Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма; опционально – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- K Стержневой зонд диаметром 12 мм или 1/2 дюйма; опционально – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- L Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63 дюйма, в разборном варианте 20 или 40 дюймов; опционально – центрирующий диск, см. следующую таблицу (позиции 060 и 610)
- M Коаксиальный зонд, AlloyC (позиция 060) с вентиляционным отверстием примерно Ø8 мм (0,3 дюйм)
- N Коаксиальный зонд, 316L (позиция 060) с вентиляционными отверстиями примерно Ø10 мм (0,4 дюйм)
- LN Длина зонда
- P Толщина центрирующей звездочки; таблица значений: см. ниже
- Q Диаметр центрирующей звездочки; таблица значений: см. ниже
- R Контрольная точка измерения
- S Толщина центральной шайбы или центрирующей звездочки; таблица значений: см. ниже
- T Диаметр центральной шайбы или центрирующей звездочки; таблица значений: см. ниже

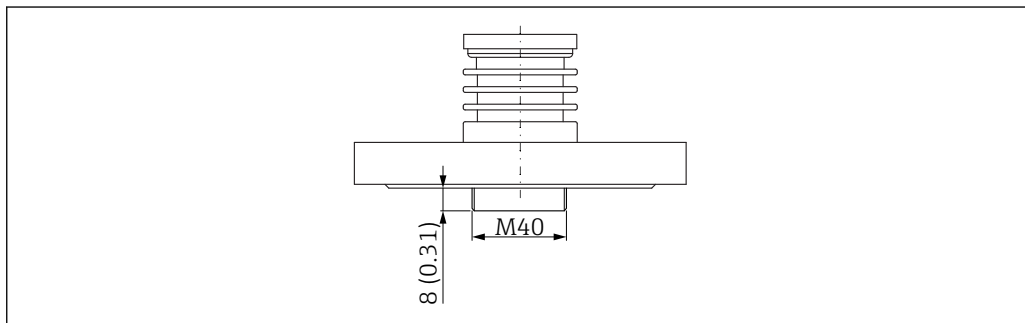
Центральная шайба/центрирующая звездочка/центрирующий груз

Позиция заказа 610 «Встроенные аксессуары»	Значение	Толщина	Диаметр
OA	Центральная шайба стержня (316L); диаметр трубки DN80/3" + DN100/4"	S = «4 мм (0,16 дюйм)	T = 75 мм (2,95 дюйм)
OB	Центральная шайба стержня (316L); диаметр трубки DN50/2" + DN65/2-1/2"	S = «4 мм (0,16 дюйм)	T = 45 мм (1,77 дюйм)
OC	Центральная шайба троса (316L); диаметр трубки DN80/3" + DN100/4"	S = «4 мм (0,16 дюйм)	T = 75 мм (2,95 дюйм)
OD	Центрирующая звездочка стержня (PEEK); измерение уровня границы раздела фаз; диаметр трубки DN50/2" + DN100/4"	S = «7 мм (0,28 дюйм)	T = 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм)
OE	Центрирующая звездочка стержня (PFA); измерение уровня границы раздела фаз; диаметр трубки DN40/1-1/2" + DN50/2"	P = 10 мм (0,39 дюйм)	Q = 37 мм (1,46 дюйм)
OK	Центрирующий груз троса 316L для DN50/2"	60 мм (2,4 дюйм)	45 мм (1,77 дюйм)
OL	Центрирующий груз троса 316L для DN80/3"	30 мм (1,18 дюйм)	75 мм (2,95 дюйм)
OM	Центрирующий груз троса 316L для DN100/4"	30 мм (1,18 дюйм)	95 мм (3,7 дюйм)

Примечание относительно фланцев из материала AlloyC

Фланцы из материала AlloyC всегда оснащаются дополнительной резьбой, даже если они не используются с коаксиальными зондами.

Актуальные опции позиции заказа 100 «Присоединение к процессу»: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, SEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

20 Размеры фланцев из материала AlloyC; размеры в мм (дюймах)

Допуск длины зонда

Стержневые и коаксиальные зонды				
Свыше, м (футы)	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
До, м (футы)	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
Приемлемый допуск, мм (дюймы)	-5 (-0,2)	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)

Тросовые зонды				
Свыше, м (футы)	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
До, м (футы)	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
Приемлемый допуск, мм (дюймы)	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)	-40 (-1,57)

Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC

Ra = 3,2 µm; меньшая шероховатость поверхности доступна по запросу.

Это значение действительно для фланцев с «AlloyC» 316/316L»; см. спецификацию, позиция 100 «Присоединение к процессу». Для других фланцев шероховатость поверхности соответствует применимому стандарту для фланцев.

Укорачивание зондов

При необходимости зонды можно укорачивать. При этом необходимо соблюдать следующие требования.

Укорачивание стержневых зондов

Стержневые зонды необходимо укорачивать, если расстояние до дна резервуара или выпускного отверстия менее 10 мм (0,4 дюйм). При укорачивании стержень зонда отпиливается у нижнего конца.



Стержневые зонды FMP52 **запрещено** укорачивать, поскольку на них нанесено покрытие.

Укорачивание тросовых зондов

Тросовые зонды необходимо укорачивать, если расстояние до дна резервуара или выпускного отверстия менее 150 мм (6 дюйм).

Укорачивание коаксиальных зондов

Коаксиальные зонды необходимо укорачивать, если расстояние до дна резервуара или выпускного отверстия менее 10 мм (0,4 дюйм).



Коаксиальные зонды можно укоротить не более чем на 80 мм (3,2 дюйм) от конца. Внутри зондов имеется центрирующий блок, фиксирующий стержень по центру трубы. Центрирующие блоки удерживаются ограничителем на стержне. Допускается укорачивание примерно до 10 мм (0,4 дюйм) ниже центрирующего блока.

Масса*Корпус*

Компонент	Масса
Корпус GT18 – нержавеющая сталь	примерно 4,5 кг
Корпус GT19 – пластмасса	примерно 1,2 кг
Корпус GT20 – алюминий	примерно 1,9 кг

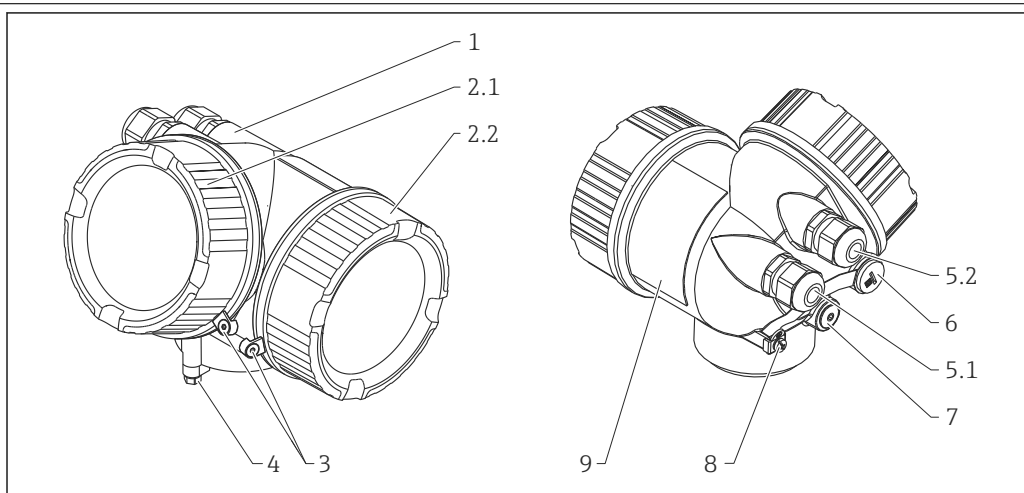
FMP51 с резьбовым соединением G¾ или NPT¾

Компонент	Масса	Компонент	Масса
Датчик	примерно 0,8 кг	Стержневой зонд диаметром 8 мм	примерно 0,4 кг/м длины зонда
Тросовый зонд диаметром 4 мм	примерно 0,1 кг/м длины зонда	Коаксиальный зонд	примерно 1,2 кг/м длины зонда

FMP51 с резьбовым соединением G1½, NPT1½, или фланцем

Компонент	Масса	Компонент	Масса
Датчик	примерно 1,2 кг + масса фланца	Стержневой зонд диаметром 16 мм	примерно 1,1 кг/м длины зонда
Тросовый зонд диаметром 4 мм	примерно 0,1 кг/м длины зонда	Коаксиальный зонд	примерно 3,0 кг/м длины зонда
Стержневой зонд диаметром 12 мм	примерно 0,9 кг/м длины зонда		

Материалы: корпус GT18 -
нержавеющая
коррозионноустойчивая сталь



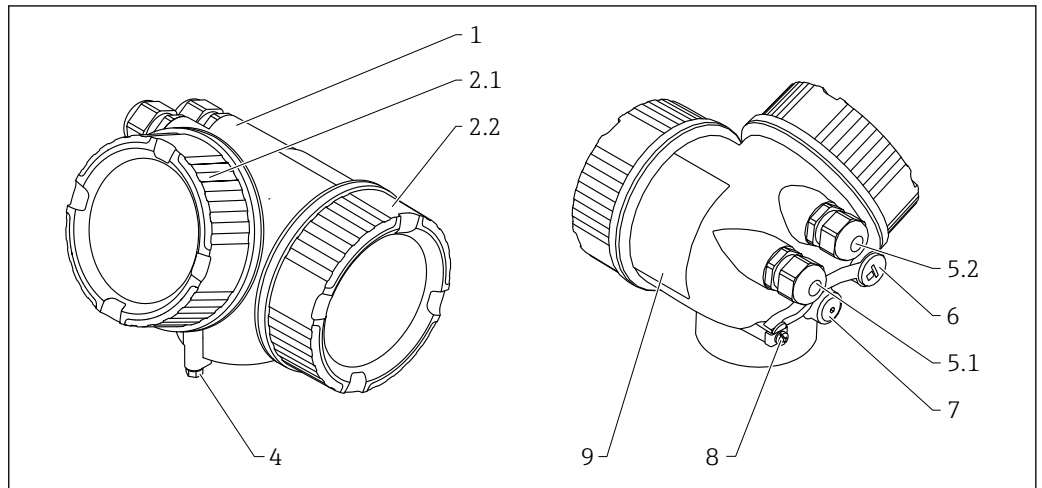
A0013788

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус	CF3M, аналогично 316L/1.4404
2.1	Крышка отсека электронной части	<ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: CF3M (аналогично 316L/1.4404) ■ Смотровое окно: стекло ■ Уплотнение крышки: NBR ■ Уплотнение смотрового окна: NBR ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
2.2	Крышка клеммного блока	<ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: CF3M (аналогично 316L/1.4404) ■ Уплотнение крышки: NBR ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
3	Замок крышки	<ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А4 ■ Зажим: 316L (1.4404)
4	Замок на горловине корпуса	<ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404)
5.1	Заглушка, кабельное уплотнение, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ РЕ; ■ PBT-GF ■ Кабельное уплотнение: 316L (1.4404) или никелированная латунь ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM ■ Разъем M12: никелированная латунь¹⁾ ■ Разъем 7/8 дюйма: 316 (1.4401)²⁾
5.2	Заглушка, кабельное уплотнение или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка: 316L (1.4404) ■ Кабельное уплотнение: 316L (1.4404) или никелированная латунь ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка: 316L (1.4404) ■ Разъем M12: 316L (1.4404)
7	Механизм для стравливания давления	316L (1.4404)
8	Клемма заземления	<ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А4 ■ Пружинная шайба: А4 ■ Зажим: 316L (1.4404) ■ Держатель: 316L (1.4404)
9	Заводская табличка	<ul style="list-style-type: none"> ■ Табличка: 316L (1.4404) ■ Штифт с пазом: А4 (1.4571)

1) Для исполнения с разъемом M12 в качестве материала уплотнения используется Viton.

2) Для исполнения с разъемом 7/8 дюйма в качестве материала уплотнения используется NBR.

**Материалы: корпус GT19
(пластмасса)**



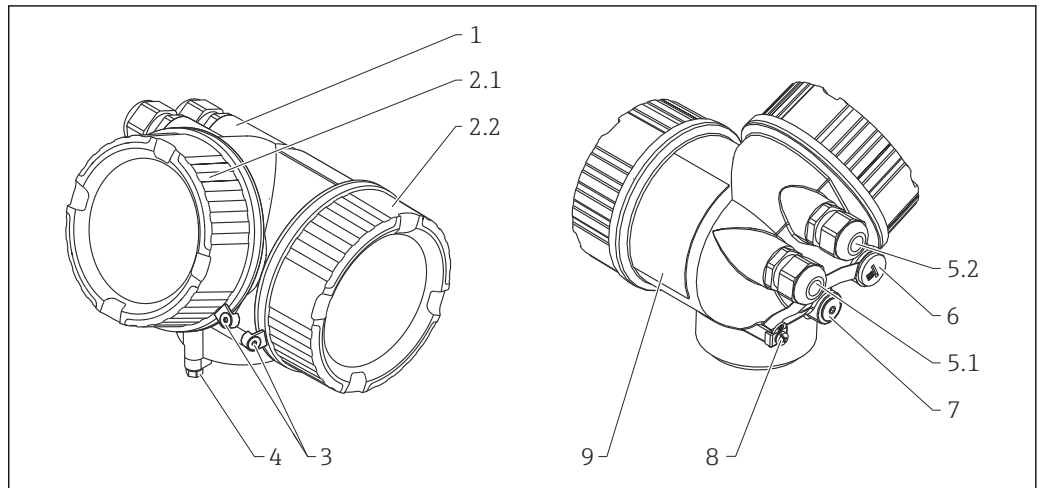
A0013788

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус	PBT
2.1	Крышка отсека электронной части	<ul style="list-style-type: none"> ■ Стекло крышки: PC ■ Рама крышки: PBT-PC ■ Уплотнение крышки: EPDM ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
2.2	Крышка клеммного блока	<ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: PBT ■ Уплотнение крышки: EPDM ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
4	Замок на горловине корпуса	<ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: A4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404)
5.1	Заглушка, кабельное уплотнение, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE ■ PBT-GF ■ Кабельное уплотнение, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ Никелированная латунь (CuZn) ■ PA ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM ■ Разъем M12: никелированная латунь¹⁾ ■ Разъем 7/8 дюйма: 316 (1.4401)²⁾
5.2	Заглушка, кабельное уплотнение или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE; ■ PBT-GF; ■ Никелированная сталь ■ Кабельное уплотнение, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ Никелированная латунь (CuZn); ■ PA ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка: никелированная латунь (CuZn) ■ Разъем M12: никелированный сплав GD-Zn
7	Механизм для стравливания давления	Никелированная латунь (CuZn)

Номер	Компонент	Материал
8	Клемма заземления	<ul style="list-style-type: none">▪ Винт: А2▪ Пружинная шайба: А4▪ Зажим: 304 (1.4301)▪ Держатель: 304 (1.4301)
9	Наклеиваемая заводская табличка	Пластмасса

- 1) Для исполнения с разъемом М12 в качестве материала уплотнения используется Viton.
- 2) Для исполнения с разъемом 7/8 дюйма в качестве материала уплотнения используется NBR.

**Материалы: корпус GT20
(литой алюминий с
порошковым покрытием)**



A0013788

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус, RAL 5012 (синий)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Корпус: AlSi10Mg(<0,1% Cu) ■ Покрытие: полиэстер
2.1	Крышка отсека электронной части; RAL 7035 (серый)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: AlSi10Mg(<0,1% Cu) ■ Смотровое окно: стекло ■ Уплотнение крышки: NBR ■ Уплотнение смотрового окна: NBR ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
2.2	Крышка клеммного блока; RAL 7035 (серый)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: AlSi10Mg(<0,1% Cu) ■ Уплотнение крышки: NBR ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
3	Замок крышки	<ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: A4 ■ Зажим: 316L (1.4404)
4	Замок на горловине корпуса	<ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: A4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404)
5.1	Заглушка, кабельное уплотнение, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE; ■ PBT-GF ■ Кабельное уплотнение, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ Никелированная латунь (CuZn); ■ PA ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM ■ Разъем M12: никелированная латунь ¹⁾ ■ Разъем 7/8 дюйма: 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Заглушка, кабельное уплотнение или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE; ■ PBT-GF; ■ Никелированная сталь ■ Кабельное уплотнение, в зависимости от исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ■ Никелированная латунь (CuZn); ■ PA ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заглушка: никелированная латунь (CuZn) ■ Разъем M12: никелированный сплав GD-Zn
7	Механизм для стравливания давления	Никелированная латунь (CuZn)

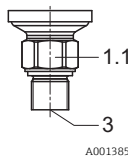
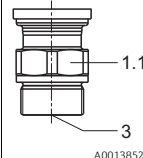
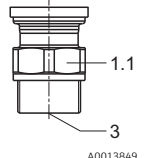
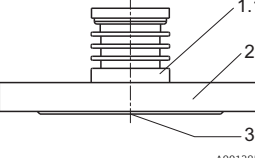
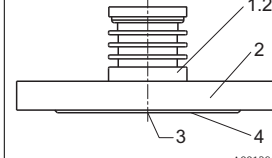
Номер	Компонент	Материал
8	Клемма заземления	<ul style="list-style-type: none">▪ Винт: А2▪ Пружинная шайба: А2▪ Зажим: 304 (1.4301)▪ Держатель: 304 (1.4301)
9	Наклеиваемая заводская табличка	Пластмасса

- 1) Для исполнения с разъемом М12 в качестве материала уплотнения используется Viton.
- 2) Для исполнения с разъемом 7/8 дюйма в качестве материала уплотнения используется NBR.

Материалы:
присоединение к процессу



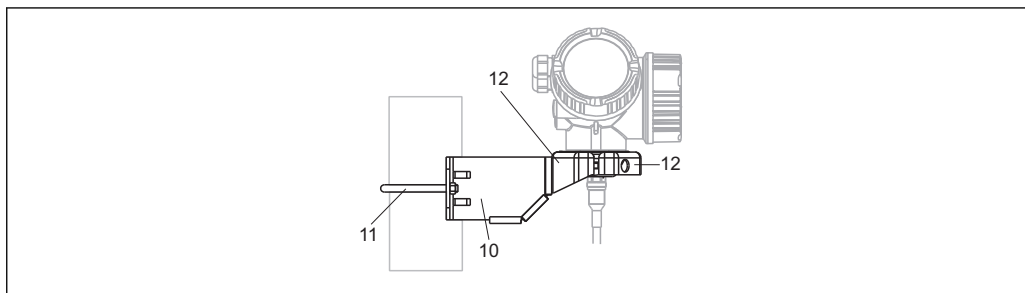
Поставляемые фланцевые и резьбовые присоединения к процессу (DIN/EN) изготавливаются из нержавеющей стали в соответствии со стандартом AISI 316L (номер материала DIN/EN: 1.4404 или 1.4435). Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4404 и 1.4435 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1:2007, табл. G.3.1-1. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.

Levelflex FMP51						
Резьбовое соединение			Фланец		Номер	Материал
$G\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$	$G1\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$	DN40...DN200	DN40...DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Керамика Al ₂ O ₃ 99,7 %
					4	Плакирование: сплав Alloy C22 (2.4602)

Levelflex FMP51									
Тросовый зонд		Стержневой зонд		Коаксиальный зонд			Номер	Материал	
Φ 4 мм (1/6 дюйма)	Φ 4 мм (1/6 дюйма) с центрирующим диском	Φ 8 мм (1/3 дюйма)	Φ 12,7 мм (1/2 дюйма) AlloyC	Резьба G3/4	Резьба G1-1/2 AlloyC	Резьба G1-1/2 316L			
							1.1	316L (1.4404)	
							1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
							2	316 (1.4401)	
							3	316L (1.4404)	
							4	Установочный винт: A4-70	
							5	Винт для затяжки: A2-70	
							6	Винт с гнездом под ключ в головке: A4-80	
							7	Диск: 316L (1.4404)	
							8	Установочный винт: A4-70	
							9,1	Стержень: 316L (1.4404)	
							9,2	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
							10	Центрирующая звездочка: PFA	

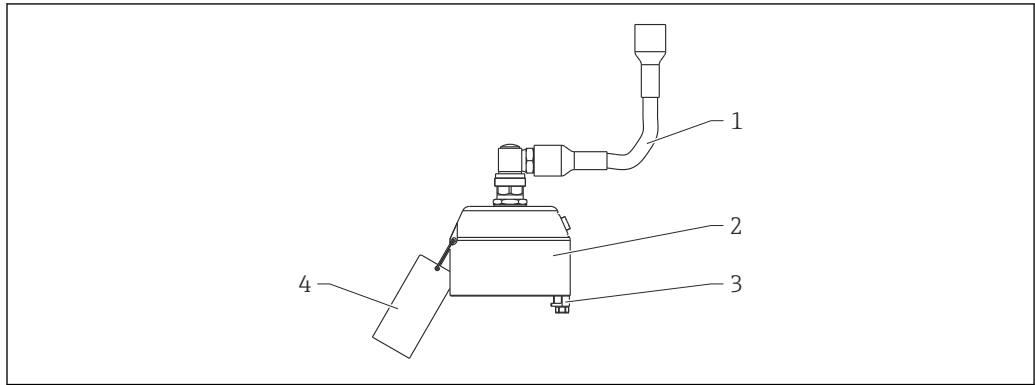
Levelflex FMP51			
Стержневой зонд		Номер	Материал
Φ 12 мм (1/2 дюйма) 316L	Φ 16 мм (2/3 дюйма), разборный вариант		
		1	316L (1.4404)
		3	Соединительный болт: сплав Alloy C22 (2.4602) Шайба Nordlock: 1.4547
		11	Винт с шестигранной головкой: A4-70 Шайба Nordlock: 1.4547
		12	Центрирующая звездочка, РЕЕК Центрирующая шайба, 316L (1.4404)
		13	Центральная шайба, PFA

Материалы: монтажный кронштейн



Монтажный кронштейн для прибора с датчиком в раздельном исполнении		
Позиция	Компонент	Материал
10	Кронштейн	316L (1.4404)
11	Кронштейн	316Ti (1.4571)
	Винт/гайки	A4-70
	Промежуточные втулки	316Ti (1.4571) или 316L (1.4404)
12	Полукорпуса	316L (1.4404)

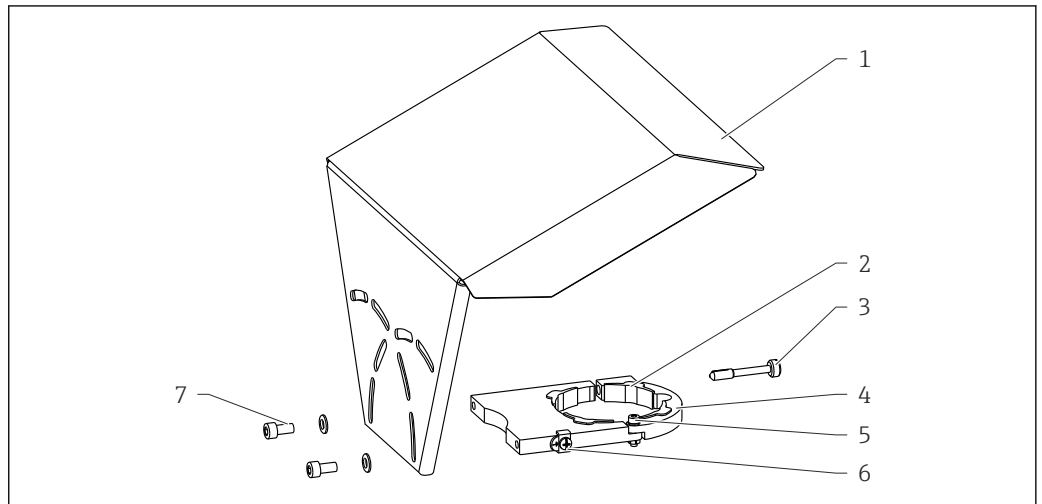
Материалы: переходник и кабель для дистанционного датчика



A0021722

Переходник и кабель для исполнения с дистанционным датчиком		
Позиция	Компонент	Материал
1	Кабель	FRNC
2	Переходник датчика	304 (1.4301)
3	Зажим	316L (1.4404)
	Винт	A4-70
4	Петля	316 (1.4401)
	Обжимная муфта	Алюминий
	Заводская табличка	304 (1.4301)

Материалы: защитный козырек от непогоды



A0015473

Нет	Компонент: Материал
1	Защитная крышка: 316L (1.4404)
2	Резиновое наплавление (4x): EPDM
3	Стяжной винт: 316L (1.4404) + углеволокно
4	Кронштейн: 316L (1.4404)
5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Винт с цилиндрической головкой: A4-70 ▪ Гайка: A4 ▪ Пружинная шайба: A4
6	Клемма заземления <ul style="list-style-type: none"> ▪ Винт: A4 ▪ Пружинная шайба: A4 ▪ Зажим: 316L (1.4404) ▪ Держатель: 316L (1.4404)
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Пружинная шайба: A4 ▪ Винт с цилиндрической головкой: A4-70

Управление

Принцип управления

Структура меню, удобная для оператора и оптимизированная для выполнения пользовательских задач

- Ввод в эксплуатацию
- Эксплуатация
- Диагностика
- Уровень эксперта

Языки управления

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



Установленный при поставке язык из этого набора определяется позицией 500 спецификации.

Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию

- Интерактивный мастер с графическим интерфейсом для простого ввода в эксплуатацию посредством FieldCare/DeviceCare.
- Комментированная навигация по меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров.
- Стандартное управление непосредственно на приборе и с помощью программного обеспечения.

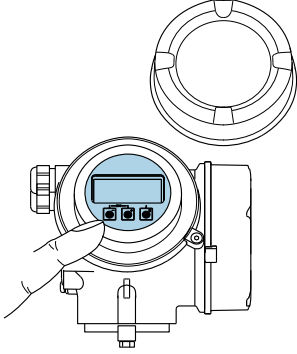
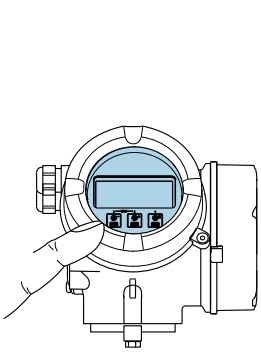
Встроенное устройство хранения данных (HistoROM)

- Обеспечивает перенос конфигурации при замене модулей электроники.
- Запись до 100 сообщений о событиях в приборе.
- Запись до 1000 измеренных значений в приборе.
- Сохранение кривой сигнала при вводе в эксплуатацию для последующего использования в качестве эталона.

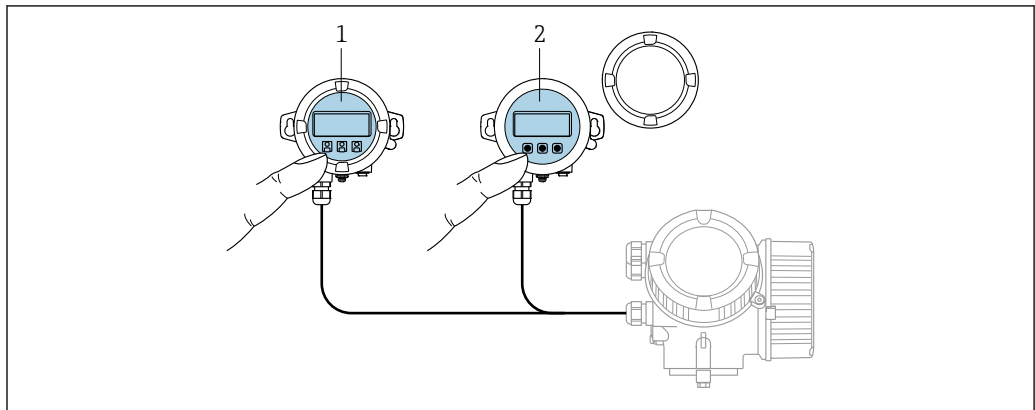
Эффективная диагностика для повышения надежности измерения

- Встроенные текстовые сообщения с рекомендациями по устранению проблем.
- Множество возможностей моделирования и функции линейной записи.

Локальное управление

Органы управления	Кнопки	Сенсорное управление
Код заказа «Дисплей; управление»	Опция С «SD02»	Опция Е «SD03»
	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0032219</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0032221</p>
Элементы индикации	4-строчный дисплей	4-строчный дисплей 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 до +70 °C (-4 до +158 °F) При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться	
Элементы управления	Локальное управление с помощью трех кнопок (⊕, ⊖, ⊞)	Внешнее управление с помощью сенсорного экрана; 3 оптические клавиши: ⊕, ⊖, ⊞
	Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов	
Дополнительные функции	Резервное копирование данных Конфигурацию прибора можно сохранить на дисплее	
	Функция сравнения данных Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную на дисплее, с существующей конфигурацией	
	Функция передачи данных Посредством дисплея можно перенести конфигурацию преобразователя на другой прибор	

Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50



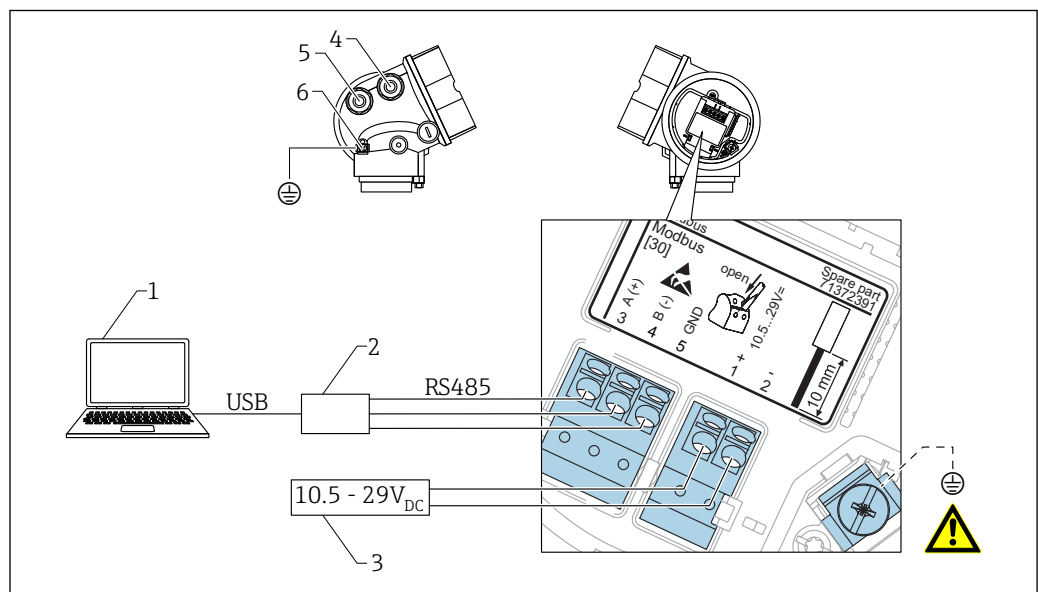
A0032215

21 Варианты управления FHX50

- 1 Корпус выносного дисплея и модуля управления FHX50
- 2 Дисплей и модуль управления SD02 с нажимными кнопками; необходимо снимать крышку
- 3 Дисплей и модуль управления SD03, оптические кнопки; управление может осуществляться через стеклянную крышку

Дистанционное управление По шине Modbus

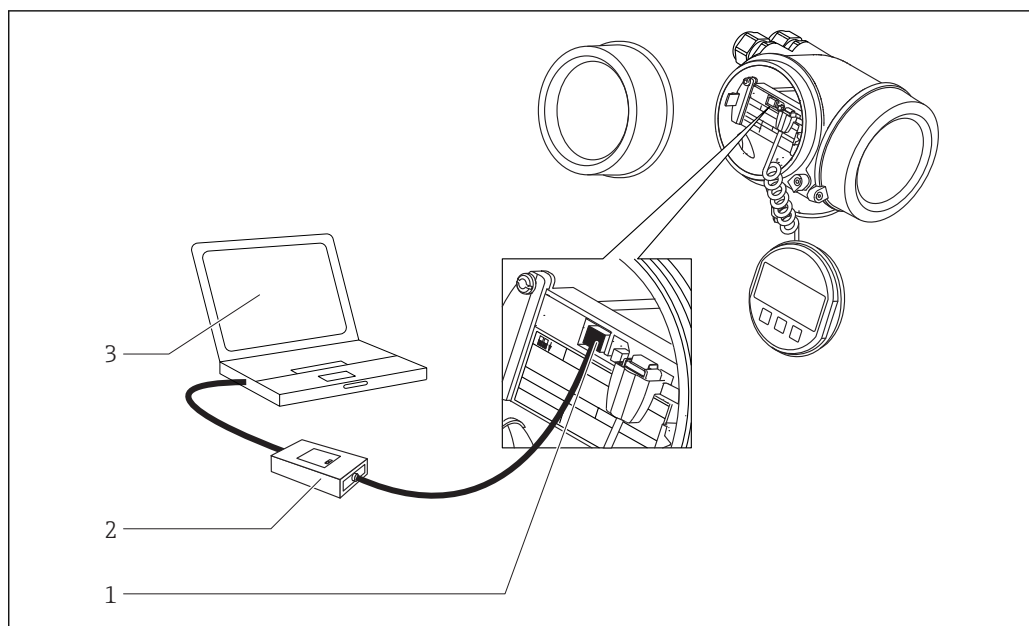
i Для настройки прибора с помощью FieldCare или DeviceCare рекомендуется отсоединить его от ведущего устройства Modbus и подсоединить к компьютеру через USB к интерфейсу RS485.



A0035158

- 1 Компьютер с FieldCare/DeviceCare
- 2 Интерфейс USB к RS485
- 3 Источник питания
- 4 Кабельный ввод для подключения RS485
- 5 Кабельный ввод для кабеля подачи сетевого напряжения
- 6 Защитное заземление


Через сервисный интерфейс (CDI)



A0032466

- 1 Сервисный интерфейс (CDI) измерительного прибора
- 2 Сетевой кабель FXA291
- 3 Компьютер с программным обеспечением DeviceCare/FieldCare

Сертификаты и нормативы

 Действующие в настоящее время сертификаты и нормативы можно просмотреть в любой момент через модуль конфигурации изделия.

Маркировка CE Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в Декларации о соответствии ЕС. Нанесение маркировки CE служит подтверждением успешного прохождения прибором всех испытаний.

RoHS Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2).

Маркировка RCM-Tick Предлагаемый продукт или измерительная система соответствует требованиям Управления по связи и средствам массовой информации Австралии (ACMA) к целостности сетей, оперативной совместимости, точностным характеристикам, а также требованиям норм охраны труда. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На паспортные таблички соответствующих приборов наносится маркировка RCM-Tick.



A0029561

Сертификаты взрывозащиты Приборы сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах; соответствующие правила техники безопасности приведены в отдельном документе «Указания по технике безопасности» (XA). Ссылка на этот документ указана на заводской табличке.

Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01 Приборы разработаны в соответствии с требованиями ANSI/ISA 12.27.01 для приборов с двумя уплотнениями, что позволяет отказаться от использования внешних дополнительных уплотнений процесса в водоводах в соответствии с требованиями, изложенными в разделах ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC), относящихся к уплотнениям, и сэкономить сумму, необходимую для их установки. Эти приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с высоким давлением и опасными жидкостями.

Дополнительная информация приведена в инструкциях по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) соответствующих приборов.

Защита от перелива **WHG**
DIBt Z-65.16-501

AD2000

- Смачиваемый материал 316L (1.4435/1.4404) соответствует AD2000 - W2/W10.
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, позиция 580, опция JF.

NACE MR 0175 / ISO 15156

- Смачиваемые металлические материалы (кроме тросов) соответствуют требованиям стандартов NACE MR 0175 и ISO 15156.
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, позиция 580, опция JB.

NACE MR 0103

- Смачиваемые металлические материалы (кроме тросов) соответствуют требованиям стандартов NACE MR 0103 и ISO 17495.
- Сертификат соответствия основан на NACE MR 0175. Пройдены испытания на твердость и межкристаллитную коррозию, а также на термостойкость (отжиг на твердый раствор). Таким образом подтверждено соответствие используемых материалов требованиям стандартов NACE MR 0103 и ISO 17495.
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, позиция 580, опция JE.

ASME B31.1 и B31.3

- Размеры, материалы конструкции, зависимости давление/температура и идентификационная маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.1 и ASME B31.3.
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, позиция 580, опция KV.

Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление ≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)

Приборы для измерения давления с фланцем и резьбовой бобышкой, корпус которых не находится под давлением, не подпадают под действие Директивы по оборудованию, работающему под давлением, независимо от максимального допустимого давления.

Причины:

Согласно статье 2, п. 5 Директивы ЕС 2014/68/EU, устройства для работы под давлением определяются как "устройства с рабочей функцией, имеющие корпуса, находящиеся под давлением".

Если прибор для измерения давления не имеет корпуса, находящегося под давлением (камеры высокого давления, которую можно определить как таковую), то, с точки зрения данной Директивы, он не является устройством для работы под давлением.

Связь

Соответствует части 15 правил Федеральной комиссии связи в отношении излучателей непрерывных помех. Все зонды удовлетворяют требованиям к цифровому устройству класса А.

Кроме того, все зонды, устанавливаемые в металлических резервуарах, а также коаксиальный зонд, удовлетворяют требованиям к цифровым устройствам класса В.


Сертификат CRN

На некоторые исполнения прибора получен сертификат CRN. Прибор получает сертификат CRN при соответствии двум следующим условиям:


- прибор имеет сертификат CSA или FM (спецификация: позиция 010 «Сертификат»);
- прибор имеет присоединение к процессу, сертифицированное CRN в соответствии со следующей таблицей.

Позиция 100 спецификации	Сертификат
AEJ	NPS 1-1/2 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2 дюйма класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AFJ	NPS 2 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AFM	NPS 2 дюйма класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AGJ	NPS 3 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AGM	NPS 3 дюйма класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AHJ	NPS 4 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AJJ	NPS 6 дюймов класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AKJ	NPS 8 дюймов класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ARJ	NPS 2 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ARM	NPS 2 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ASJ	NPS 3 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ASM	NPS 3 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ATJ	NPS 4 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ATM	NPS 4 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5

Позиция 100 спецификации	Сертификат
GGJ	Резьба ISO 228 G1-1/2, 316L
RGJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 316L

-  Присоединения к процессу без сертификата CRN в этой таблице не указаны.
- Для проверки того, какие присоединения к процессу подходят для конкретного прибора, см. спецификацию.
- Приборы с сертификатом CRN отмечены регистрационным номером OF14480.5C на заводской табличке.

Доп. испытания,
сертификат

Позиция 580 («Доп. испытания, сертификат»)	Наименование	Доступно для
JA	3.1 Сертификат на материалы, смачиваемые металлические части, акт осмотра EN10204-3.1	FMP51
JB	Соответствие NACE MR0175, смачиваемые металлические части	FMP51
JE	Соответствие NACE MR0103, смачиваемые металлические части	FMP51
JF	Соответствие AD2000, смачиваемые металлические части: Материал всех смачиваемых/находящихся под давлением частей соответствует требованиям AD2000 (Технические правила W2, W9, W10)	FMP51
JN	Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)  Приборы с этой опцией проходят регулярное проверочное испытание (пусковое испытание при -50 °C (-58 °F)).	FMP51
KD	Гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, акт осмотра	FMP51
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, акт осмотра	FMP51
KG	3.1 Сертификат на материалы+тест PMI (XRF), внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, акт осмотра EN10204-3.1	FMP51
KP	Испытание на проникновение жидкости AD2000-HP5-3(PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, акт осмотра	FMP51
KQ	Испытание на проникновение жидкости ISO23277-1(PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, акт осмотра	FMP51
KR	Испытание на проникновение жидкости ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, акт осмотра	FMP51
KS	Документация по сварке, смачиваемые/находящиеся под давлением швы Состав: <ul style="list-style-type: none"> ■ чертежи швов; ■ WPQR (Отчет о квалификации процесса сварки); ■ WPS (Спецификация процесса сварки); ■ WQR (Декларация изготовителя) 	FMP51
KV	Соответствие ASME B31.3: Размеры, материалы конструкции, зависимости давление/температура и идентификационная маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.3	FMP51

Документация по изделию
в печатном виде

Отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты материалов можно заказать в виде печатных копий: позиция для заказа 570 «Обслуживание», опция I7 «Документация по изделию в печатном виде». Печатные копии документов будут включены в комплект поставки изделия.

Другие стандарты и директивы

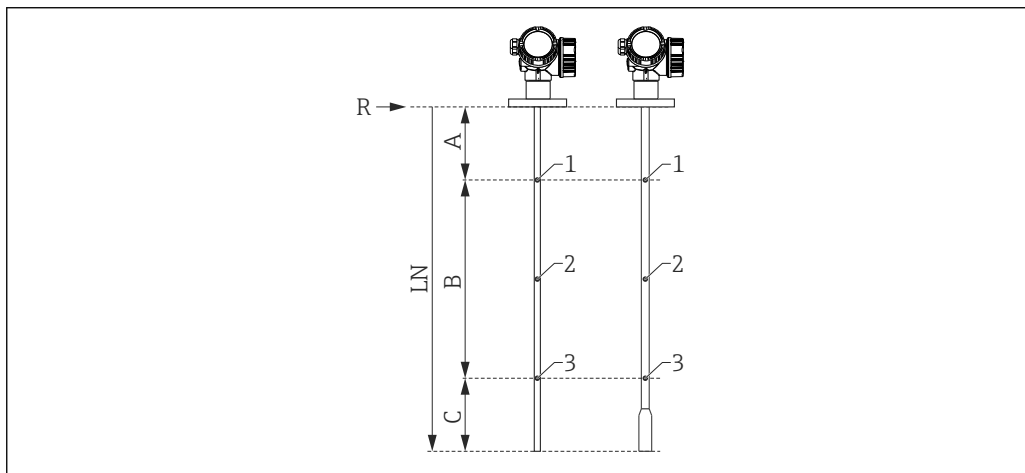
- EN 60529
Степень защиты корпуса (код IP)
- EN 61010-1
Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования
- ГОСТ Р МЭК/EN 61326
Излучение в соответствии с требованиями класса А. Электромагнитная совместимость (требования ЭМС)
- NAMUR NE 21
Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования
- NAMUR NE 43
Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом
- NAMUR NE 53
Программное обеспечение для полевых приборов и устройств обработки сигналов с цифровым модулем электроники
- NAMUR NE 107
Классификация состояний в соответствии с NE107
- NAMUR NE 131
Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения
- ГОСТ Р МЭК 61508
Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью

Размещение заказа

Протокол линеаризации по 3 точкам

i Если в позиции 550 «Калибровка» выбрана опция F3 «Протокол линеаризации по 3 точкам», необходимо принять во внимание следующие замечания.

В зависимости от зонда 3 точки протокола линеаризации определяются следующим образом:



- A Расстояние от контрольной точки R до первой точки измерения
- B Диапазон измерения
- C Расстояние от конца зонда до третьей точки измерения
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения
- 1 Первая точка измерения
- 2 Вторая точка измерения (в центре между первой и третьей точками измерения)
- 3 Третья точка измерения

	Стержневой или коаксиальный зонд ¹⁾ LN ≤ 6 м (20 фут)	Зонд с разборным стержнем LN > 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN > 6 м (20 фут)
Положение первой точки измерения	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51/FMP52/FMP54 без компенсации воздействия газообразной фазы/FMP55: A = 350 мм (13,8 дюйм) ■ FMP54 с компенсацией воздействия газообразной фазы, L_{ref} = 300 мм (11 дюйм): A = 600 мм (23,6 дюйм) ■ FMP54 с компенсацией воздействия газообразной фазы, L_{ref} = 550 мм (21 дюйм): A = 850 мм (33,5 дюйм) 		A = 350 мм (13,8 дюйм)	A = 350 мм (13,8 дюйм)
Положение второй точки измерения	В центре между первой и третьей точками измерения	В центре между первой и третьей точками измерения	В центре между первой и третьей точками измерения	В центре между первой и третьей точками измерения
Положение третьей точки измерения	Измерение от нижнего конца зонда: C = 250 мм (9,84 дюйм)	Измерение от верхнего конца зонда: A+B = 5 750 мм (226 дюйм)	Измерение от нижнего конца зонда: C = 500 мм (19,7 дюйм)	Измерение от верхнего конца зонда: A+B = 5 500 мм (217 дюйм)

	Стержневой или коаксиальный зонд ¹⁾ LN ≤ 6 м (20 фут)	Зонд с разборным стержнем LN > 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN > 6 м (20 фут)
Минимальный диапазон измерения	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)
Минимальная длина зонда	LN ≥ 1 000 мм (39,4 дюйм)	LN ≥ 1 000 мм (39,4 дюйм)	LN ≥ 1 250 мм (49,2 дюйм)	LN ≥ 1 250 мм (49,2 дюйм)

1) Также относится к разборным стержням.



Положение точек измерения может различаться на ±1 см (±0,04 дюйм).



- Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линейаризации вместе со всем прибором.
- В случае разборных стержневых зондов вместо оригинального стержня используется эталонный.
- В случае коаксиальных зондов модуль электроники устанавливается на опорный стержневой зонд, после чего производится проверка линейаризации в этой конфигурации.
- Линейаризация проверяется в эталонных условиях.

Название (TAG)

Опция заказа	895: Маркировка
Опция	Z1: Нанесение названия (TAG), см. дополнительную спецификацию
Маркировка позиции точки измерения	Для выбора в дополнительных спецификациях: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Табличка для названия, нержавеющей сталь ▪ Бумажная самоклеящаяся этикетка ▪ Поставляемая этикетка/табличка ▪ RFID-метка ▪ RFID-метка + табличка для названия, нержавеющей сталь ▪ RFID-метка + бумажная самоклеящаяся этикетка ▪ RFID-метка + поставляемая этикетка/табличка
Определение обозначения точки измерения	Для определения в дополнительных спецификациях: 3 строки, до 18 символов в каждой Обозначение точки измерения наносится на выбранную этикетку и/или записывается в RFID-метку.
Обозначение на заводской табличке электронной части (ENP)	Первые 32 символа обозначения точки измерения
Обозначение на дисплее	Первые 12 символов обозначения точки измерения

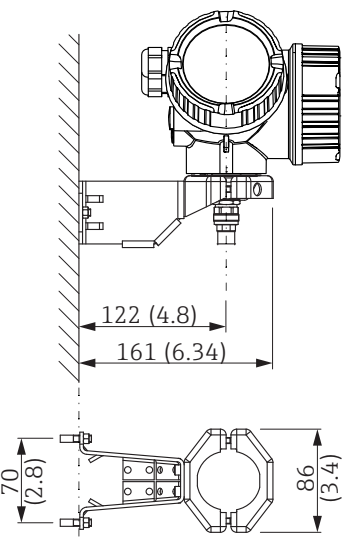
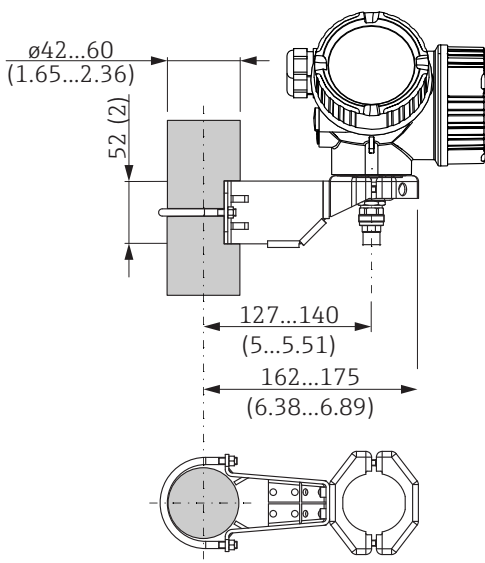
Аксессуары

Аксессуары к прибору

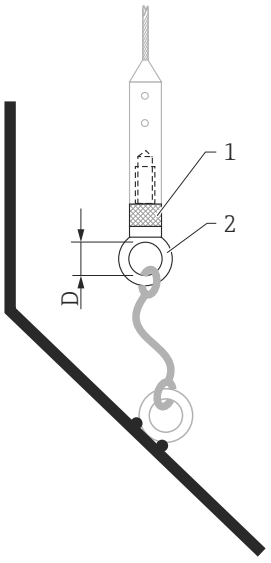
Защитный козырек от атмосферных явлений

Принадлежности	Описание
<p>Защитный козырек от атмосферных явлений</p>	<div style="text-align: right; font-size: small; margin-bottom: 10px;">A0015466</div> <div style="text-align: right; font-size: small; margin-top: 10px;">A0015472</div> <p>☑ 22 <i>Защитный козырек от атмосферных явлений; размеры: мм (дюймы)</i></p> <p>👤 Защитный козырек от атмосферных явлений можно заказать вместе с прибором (спецификация, поз. 620 «Принадлежности прилагаемые», опция РВ «Защитный козырек от атмосферных явлений»). Также его можно заказать как принадлежность (код заказа 71162242).</p>

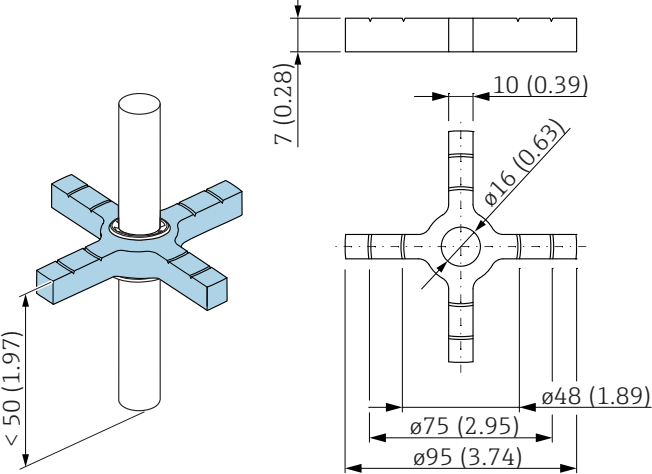
Монтажный кронштейн для корпуса электронной части

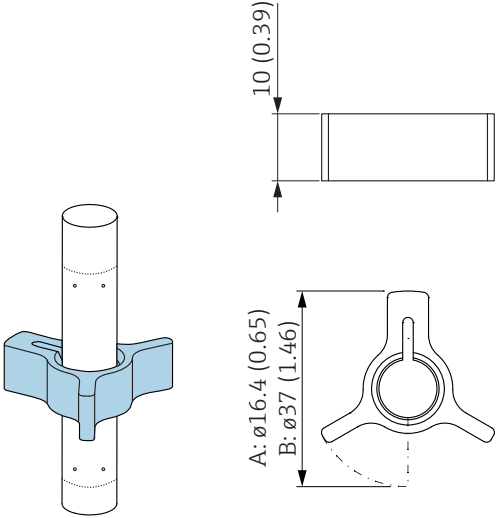

Аксессуары	Описание
<p>Монтажный кронштейн для корпуса электронной части</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  </div> </div> <p>■ 23 Монтажный кронштейн для корпуса электронной части: размеры: мм (дюймы)</p> <p>A Настенный монтаж B Монтаж на трубопроводе</p> <p>■ Для прибора с датчиком в раздельном исполнении (см. позицию 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. При необходимости его можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).</p> <p style="text-align: right;">A0014793</p>

Монтажный комплект, изолированный

Аксессуары	Описание
<p>Монтажный комплект, изолированный</p> <p>Может использоваться для: FMP51</p>	<div style="text-align: right; font-size: small;">A0013586</div>  <p>☑ 24 Комплект поставки монтажного комплекта:</p> <p>1 Изолирующая муфта 2 Болт с проушиной</p> <p>Для надежной фиксации зонда и обеспечения его изоляции Максимальная температура процесса: 150 °C (300 °F)</p> <p>Для тросовых зондов 4 мм (1/4 дюйм) или 6 мм (1/4 дюйма) с РА>сталь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Диаметр D = 20 мм (0,8 дюйм) ■ Код заказа: 52014249 <p>Для тросовых зондов 6 мм (1/4 дюйм) или 8 мм (1/3 дюйма) с РА>сталь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Диаметр D = 25 мм (1 дюйм) ■ Код заказа: 52014250 <p>Ввиду риска накопления электростатического заряда изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах. В этих случаях оборудование должно быть надежно заземлено</p> <p>i Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 620 «Прилагаемые аксессуары», опция PG «Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов»).</p>

Центрирующая звездочка

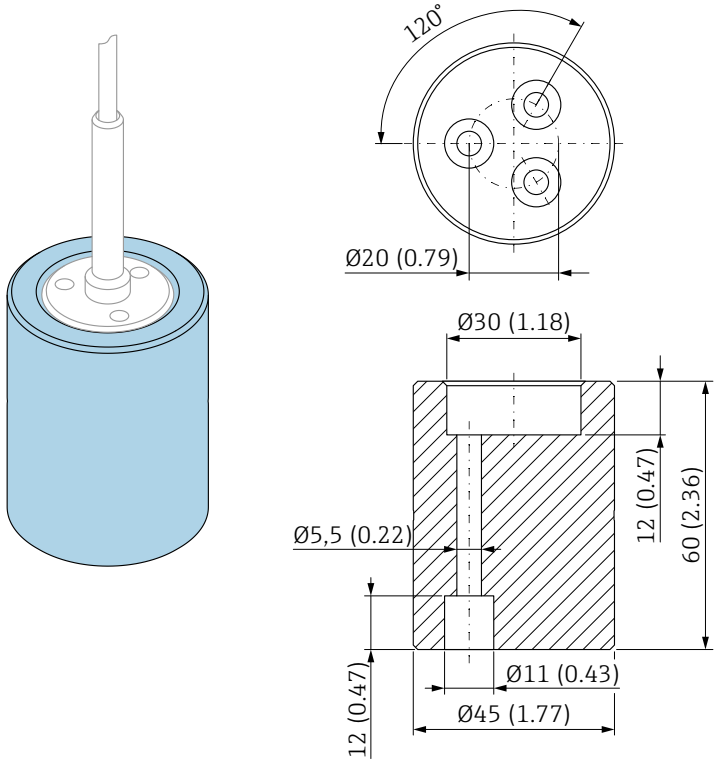
Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка РЕЕК ϕ 48–95 мм</p> <p>Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014576</p> <p>Центрирующая звездочка пригодна для зондов с диаметром стержня 16 мм (0,6 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN50 до DN100. Маркировка облегчает резку по размеру, обеспечивая возможность центрирования по диаметру трубы. См. также руководство по эксплуатации SD02316F</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Материал изготовления центрирующей звездочки: РЕЕК ■ Материал крепежных колец: PH15-7Mo (UNS S15700) ■ Диапазон допустимой температуры процесса: –60 до +250 °C (–76 до +482 °F) ■ Код заказа: 71069064 <p>i При использовании центрирующей звездочки в байпасе она должна быть расположена под нижним выходом байпаса. Это необходимо учитывать при выборе длины зонда. Как правило, не допускается монтаж центрирующей звездочки выше 50 мм (1,97 дюйма) от кончика зонда. Не рекомендуется вводить выполненную из РЕЕК центрирующую звездочку в диапазон измерения стержневого зонда.</p> <p>i Центрирующую звездочку из РЕЕК также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OD). В этом случае звездочка не крепится к стержню стопорными кольцами, а фиксируется на конце стержня зонда болтом с шестигранной головкой (A4-70) и шайбой типа Nord Lock (1.4547).</p>

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка, PFA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ϕ 16,4 мм (0,65 дюйм) ■ ϕ 37 мм (1,46 дюйм) <p>Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>A Для зонда 8 мм (0,3 дюйм) B Для зондов 12 мм (0,47 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм)</p> <p>Центрирующая звездочка подходит для зондов с диаметром стержня 8 мм (0,3 дюйм), 12 мм (0,47 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм) (в том числе стержневых зондов с покрытием) и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN40 до DN50. Также см. руководство по эксплуатации ВА00378F/00/A2</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Материал: PFA ■ Диапазон допустимой температуры процесса: -200 до +250 °C (-328 до +482 °F) ■ Код заказа: <ul style="list-style-type: none"> ■ зонд 8 мм (0,3 дюйм) : 71162453; ■ зонд 12 мм (0,47 дюйм): 71157270; ■ зонд 16 мм (0,63 дюйм): 71069065 <p> Центрирующую звездочку из PFA также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OE).</p>

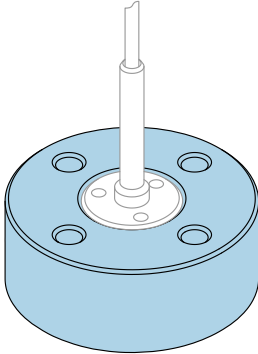
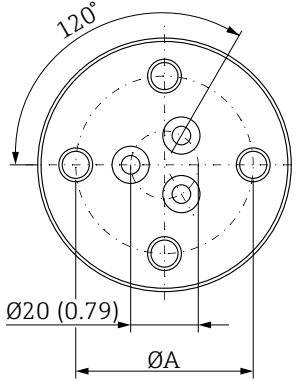
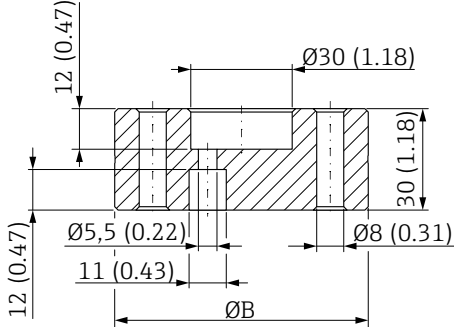
A0014577

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка РЕЕК, \varnothing 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм) Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<p>Центрирующая звездочка пригодна для зондов с диаметром троса 4 мм (1/16 дюйм) (в том числе тросовых зондов с покрытием). См. также руководство по эксплуатации SD01961F</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Материал: РЕЕК ■ Диапазон допустимой температуры процесса: -60 до +250 °C (-76 до +482 °F) ■ Код заказа: <ul style="list-style-type: none"> ■ 71373490 (1 шт.) ■ 71373492 (5 шт.) <p style="text-align: right;">A0035182</p>

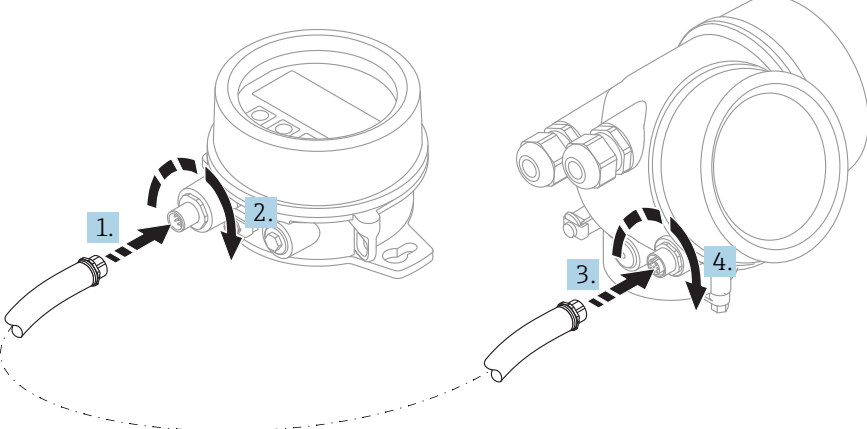
Центрирующий груз

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующий груз 316L ϕ 45 мм (1,77 дюйм) Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	 <p>Центрирующий груз пригоден для зондов с диаметром троса 4 мм (1/8 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром DN50/2 дюйма Код заказа: 71420755 (для трубопровода DN50/2 дюйма)</p> <p>i Центрирующий груз также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция ОК (для трубопроводов DN50/2 дюйма)).</p>

A0038923

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующий груз 316L</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ϕ 75 мм (2,95 дюйм) ■ ϕ 95 мм (3,7 дюйм) <p>Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038924</p> <p> ϕA = 52,5 мм (2,07 дюйм) для трубопроводов DN80/3 дюйма = 62,5 мм (2,47 дюйм) для трубопроводов DN100/4 дюйма ϕB = 75 мм (2,95 дюйм) для трубопроводов DN80/3 дюйма = 95 мм (3,7 дюйм) для трубопроводов DN100/4 дюйма </p> <p>Центрирующий груз пригоден для зондов с диаметром троса 4 мм (3/16 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром DN80/3 дюйма или DN100/4 дюйма</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Материал: 316L ■ Код заказа <ul style="list-style-type: none"> ■ 71420822 (для трубопроводов DN80/3 дюйма) ■ 71420824 (для трубопроводов DN100/4 дюйма) <p>i Центрирующий груз также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OL (для трубопроводов DN80/3 дюйма) или OM (для трубопроводов DN100/4 дюйма)).</p>



Выносной дисплей FHX50

Аксессуары	Описание
Дистанционный дисплей FHX50	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> ■ пластмасса ПБТ; ■ 316L/1.4404; ■ алюминий ■ Степень защиты: IP68 / NEMA 6P и IP66 / NEMA 4x ■ Подходит для следующих дисплеев: <ul style="list-style-type: none"> ■ SD02 (кнопочное управление); ■ SD03 (сенсорное управление) ■ Соединительный кабель: <ul style="list-style-type: none"> ■ кабель, поставляемый с прибором, длиной до 30 м (98 фут); ■ приобретаемый отдельно стандартный кабель, длиной до 60 м (196 фут) ■ Диапазон температуры окружающей среды: -40 до 80 °C (-40 до 176 °F) <p> i ■ Если требуется использовать дистанционный дисплей, следует заказать прибор в исполнении «Подготовлен для дисплея FHX50» (поз. 030, исполнение L или M). Для FHX50 следует выбрать в поз. 050 «Исполнение измерительного прибора» опцию A: «Подготовлен для дисплея FHX50». </p> <p> i ■ Если исполнение прибора «Подготовлен для дисплея FHX50» не было заказано изначально и требуется модернизация для поддержки дисплея FHX50, то в поз. 050 «Исполнение измерительного прибора» при заказе FHX50 следует выбрать исполнение B «Отсутствует подготовка для дисплея FHX50». В этом случае комплект FHX50 будет дополнен комплектом для модернизации. С помощью этого комплекта можно будет подготовить прибор к подключению FHX50. </p> <p> i Для сертифицированных преобразователей применение FHX50 может быть ограничено. Прибор может быть модернизирован путем установки дисплея FHX50 только в том случае, если в списке <i>Базовые характеристики</i>, позиция 4 («Дисплей, управление»), в указаниях по технике безопасности для взрывоопасных зон (XA) для данного прибора указана опция L или M («Подготовлен для FHX50»). Кроме того, необходимо свериться с указаниями по технике безопасности (XA) для FHX50. </p> <p> i Модернизация невозможна для преобразователей, имеющих: <ul style="list-style-type: none"> ■ сертификат на использование в зонах с огнеопасной пылью (сертификат искробезопасности для запыленных зон); ■ тип защиты Ex nA. </p> <p> i Более подробную информацию см. в документе SD01007F. </p>


Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов с интерфейсом CDI к USB-интерфейсу компьютера Код заказа: 51516983

Аксессуары для обслуживания

Аксессуары	Описание
DeviceCare SFE100	Конфигурационный инструмент для приборов с интерфейсом HART, PROFIBUS или FOUNDATION Fieldbus  Техническое описание TI01134S.
FieldCare SFE500	Инструментальное средство для управления парком приборов на основе технологии FDT С его помощью осуществляется конфигурирование и обслуживание всех полевых приборов, установленных на предприятии. Этот инструмент также упрощает диагностику приборов благодаря передаче информации об их состоянии  Техническое описание TI00028S.

Системные компоненты

Аксессуары	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Метогрaф М	Регистратор с графическим дисплеем Метогрaф М предоставляет информацию обо всех переменных процесса. Обеспечивается корректная регистрация измеренных значений, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 Мб, на карте SD или USB-накопителе  Для получения подробных сведений см. техническое описание TI00133R и руководство по эксплуатации BA00247R.

Документация

Стандартная документация Levelflex FMP51

Соответствие документации конкретным приборам

Прибор	Связь	Тип документа	Код документа
FMP51	Modbus	Техническое описание	TI01454F
		Руководство по эксплуатации	BA01957F
		Краткое руководство по эксплуатации	KA01421F
		Описание параметров прибора	GP01140F

Сопроводительная документация

Пакет прикладных программ ¹⁾	Тип документа	Код документа
<ul style="list-style-type: none"> ▪ EN: «Heartbeat Проверка + Мониторинг» ▪ EJ: «Heartbeat Проверка» 	Сопроводительная документация	В подготовке

1) Поз. 540 в спецификации.

Указания по технике безопасности (XA)

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие указания по технике безопасности (XA). Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.

Позиция заказа 010 «Сертификат»		Позиция заказа 020 «Схема подключения, выходной сигнал»		Указания по технике безопасности
Опция	Значение	Опция	Значение	
CC	CSA C/US XP Кл. I, разд. 1, гр. A–D	M	4-проводное подключение, Modbus RS485	XA01700F
C3	CSA C/US XP Кл. I, II, III, разд. 1, гр. A–G; Кл. I, AEx d [ia] IIC/ Ex d [ia] IIC; Кл. I, разд. 2, гр. A–D	M	4-проводное подключение, Modbus RS485	XA01700F

Патенты

Права на данное изделие защищены, по крайней мере, одним из упомянутых ниже патентов. Остальные патенты находятся на рассмотрении.

Патенты США	Патенты Европейского патентного бюро
5.827.985	---
5.884.231	---
5.973.637	---
6.087.978	955 527
6.140.940	---
6.481.276	---
6.512.358	1 301 914
6.559.657	1 020 735
6.640.628	---
6.691.570	---
6.847.214	---
7.441.454	---
7.477.059	---
---	1 389 337
7.965.087	---

www.addresses.endress.com