

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	3	Механическая конструкция	41
Условные обозначения	3	Размеры	41
Принцип действия и конструкция системы	5	Допуски на длину зонда	46
Принцип измерения	5	Шероховатость поверхности	46
Измерительная система	8	Укорачивание зондов	46
Вход	9	Вес	46
Измеряемая переменная	9	Материалы	47
Диапазон измерений	10	Работоспособность	52
Блокирующая дистанция	10	Концепция управления	52
Спектр частот, используемых при измерении	11	Доступ к меню управления через локальный дисплей	54
Выход	11	Доступ к меню управления с помощью управляющей программы	55
Выходной сигнал	11	Сертификаты и разрешения	56
Аварийный сигнал	12	Маркировка CE	56
Линеаризация	12	RoHS	56
Гальваническая развязка	12	Маркировка RCM	56
Данные протокола	12	Сертификат взрывозащиты	56
Блок питания	13	Двойное уплотнение ANSI/ISA 12.27.01	56
Назначение клемм	13	Защита от перелива	56
Сетевое напряжение	14	AD2000	56
Потребляемая мощность	15	NACE MR 0175 / ISO 15156	56
Сбой электропитания	15	NACE MR 0103	57
Выравнивание потенциалов	15	ASME B31.1 и B31.3	57
Клеммы	15	Директива для оборудования, работающего под давлением	57
Кабельные вводы	15	Радиочастотный сертификат	57
Спецификация кабеля	15	Сертификат CRN	57
Рабочие характеристики	15	Дополнительные тесты, сертификаты	58
Эталонные условия	15	Документация по изделию в печатном виде	59
Точность при стандартных рабочих условиях	16	Сторонние стандарты и директивы	59
Разрешение	18	Информация о заказе	59
Время отклика	18	Протокол калибровки по 3 точкам	60
Влияние температуры окружающей среды	19	Протокол линеаризации по 5 точкам	61
Монтаж	19	Маркировка (опционально)	62
Требования к монтажу	19	Вспомогательное оборудование	62
Условия окружающей среды	34	Вспомогательное оборудование для конкретных устройств	62
Температура окружающей среды	34	Аксессуары для связи	71
Пределы температуры окружающей среды	35	Компоненты системы	71
Температура хранения	39	Документация	72
Климатический класс	39		
Рабочая высота	39		
Степень защиты	39		
Виброустойчивость	39		
Очистка зонда	39		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	39		
Процесс	40		
Диапазон температуры процесса	40		
Диапазон давления процесса	40		
Диэлектрическая постоянная	40		
Удлинение тросового зонда	40		

Важная информация о документе

Условные обозначения

Символы техники безопасности

ОПАСНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.

ОСТОРОЖНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.

ВНИМАНИЕ

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.

Электротехнические символы



Постоянный ток



Переменный ток



Постоянный и переменный ток



Заземление

Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.



Защитное заземление (PE)

Клемма заземления, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений.

Клеммы заземления расположены на внутренней и наружной поверхностях прибора.

- Внутренняя клемма заземления; защитное заземление подключено к цепи сетевого электропитания.
- Наружная клемма заземления; прибор подключается к системе заземления предприятия.

Описание информационных символов и графических обозначений

Разрешено

Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.

Запрещено

Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия.

Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию.



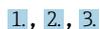
Ссылка на документацию



Ссылка на рисунок.



Указание, обязательное для соблюдения



Серия шагов



Результат шага

1, 2, 3, ...

Номера пунктов

A, B, C, ...

Виды

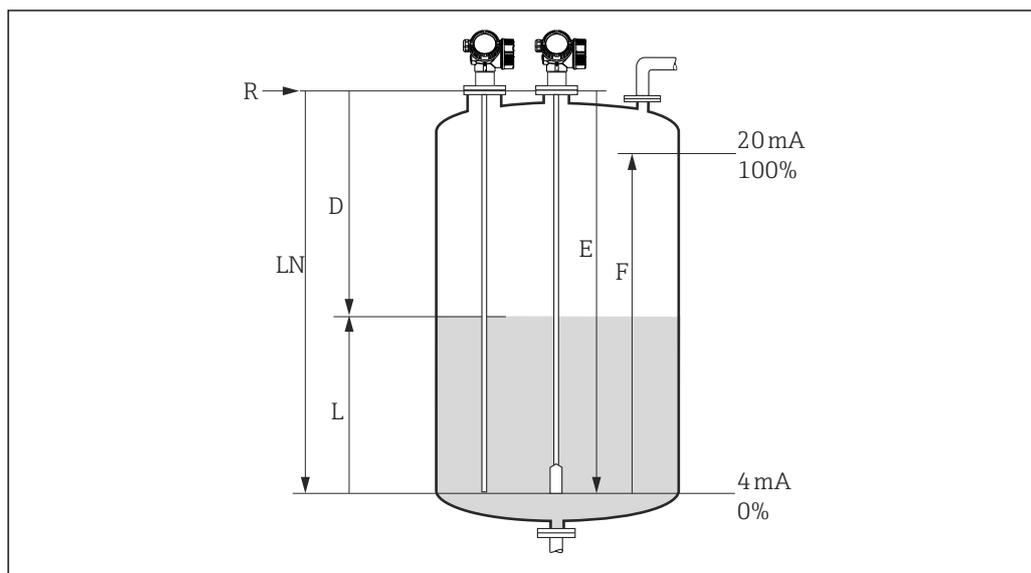
 **Термостойкость соединительных кабелей**
Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.

Принцип действия и конструкция системы

Принцип измерения

Общие принципы

Levelflex – «направленная вниз» измерительная система, которая функционирует на основе метода измерения времени полета сигнала (ToF). 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 для пустого резервуара (нулевой уровень)

F Калибровка для полного резервуара (диапазон)

i Если в случае использования тросовых зондов значение ϵ_r составляет меньше 7, то измерение в области натяжного груза невозможно (0 до 250 мм (0 до 9,84 дюйм) от конца зонда, нижняя блокирующая дистанция).

i Контрольная точка **R** измерения находится на уровне присоединения к процессу.

Диэлектрическая постоянная

Диэлектрическая постоянная (DC) среды непосредственно влияет на степень отражения высокочастотных импульсов. При больших значениях DC, например для воды или аммиака, имеет место сильное отражение импульса, в то время как при малых значениях DC, например для углеводородов, импульс отражается слабо.

Вход

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

Расстояние (D) до поверхности продукта пропорционально времени прохождения 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.

Подробные сведения см. в документе

FMP51: ([Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required='true'](#))

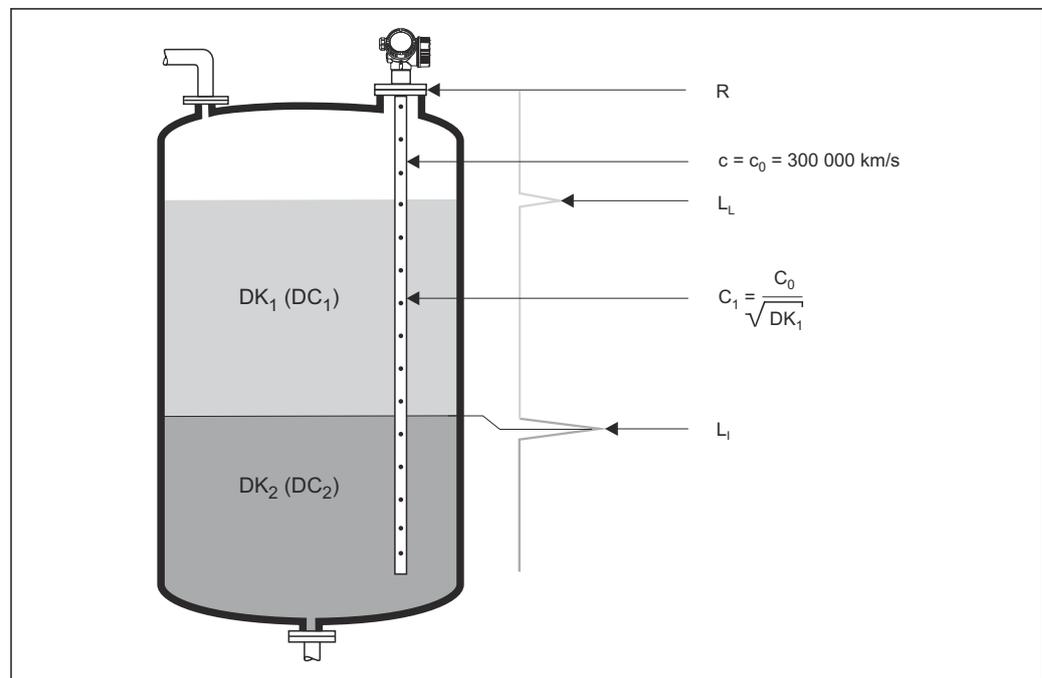
В Levelflex предусмотрены активируемые пользователем функции фильтрации эхо-помех (картирование). С помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стоек, как эхо-сигналов уровня.

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 линеаризации, 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. В особенности в среде с низким значением DK_1 другая часть импульса проникает вглубь среды. Еще один раз импульс отражается в точке раздела фаз со второй средой, имеющей более высокое значение диэлектрической проницаемости DK_2 . Это позволяет определить расстояние до межфазного слоя с учетом времени задержки при прохождении импульса через верхнюю среду.



A0011178

2 Измерение уровня границы раздела фаз с помощью микроимпульсного уровнемера

L_L Общий уровень

L_1 Уровень границы раздела фаз

R Контрольная точка измерения

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

- Диэлектрическая проницаемость (DC) верхней среды должна быть известной постоянной величиной. Если известна толщина границы раздела фаз, то значение DC может быть рассчитано автоматически в ПО FieldCare.
- Значение DC верхней среды не должно превышать 10.
- Разница между значениями DC верхней и нижней сред должно быть >10 .
- Минимально допустимая толщина слоя верхней среды составляет 60 мм (2,4 дюйм).
- Эмульсионные слои в области границы раздела фаз могут значительно ослабить сигнал. Однако наличие эмульсионных слоев толщиной до 50 мм (2 дюйм) допускается.



Значения относительной проницаемости (ϵ_r) многих сред, часто применяемых в промышленности, приведены в разделе:

- Относительная проницаемость (значение ϵ_r), Compendium CP01076F
- Приложение "DC Values" компании Endress+Hauser (доступно для операционных систем Android и iOS)

Жизненный цикл изделия

Планирование

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

Поставка

Поддержка и обслуживание по всему миру.

Монтаж

- Специальные инструменты не требуются.
- 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 русском языке.
- Непосредственный локальный доступ ко всем параметрам.
- Наличие печатного экземпляра краткого руководства по эксплуатации, вложенного внутрь прибора.

Эксплуатация

- Технология Multi-echo tracking: надежное измерение на основе самообучающихся алгоритмов анализа эхо-сигналов, учитывающих краткосрочную и долгосрочную историю их распространения для выделения эхо-сигналов уровня и фильтрации эхо-сигналов помех.
- В соответствии со стандартом NAMUR NE107.

Техническое обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и измеренных значений.
- Точная диагностика прибора и технологического оборудования для быстрого принятия решений благодаря наличию четкой информации о корректирующих мерах.
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивно понятному меню на русском языке.
- Допускается открывание крышки отсека электроники в том числе во взрывоопасных зонах.

Выведение из эксплуатации

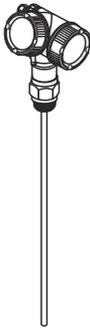
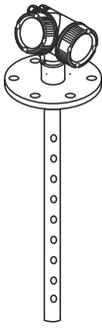
- Преобразование кодов заказа для последующих моделей.
- Соответствие директиве RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances), пайка электронных компонентов без использования свинца.
- Экологически чистая концепция повторной переработки.

Измерительная система**Общие указания по выбору зондов**

- Для измерения уровня жидкостей, как правило, используются стержневые или коаксиальные зонды. Тросовые зонды используются в жидкостях при диапазонах измерения > 10 м (33 фут) (для прибора FMP52: > 4 м (13 фут)) или в тех случаях, когда свободное пространство под крышей резервуара не позволяет смонтировать жесткий зонд.
- Для измерения уровня границы раздела фаз в байпасе/успокоительной трубе оптимальным выбором является коаксиальный или стержневой зонд.
- Коаксиальные зонды пригодны для применения в жидкостях вязкостью прибл. до 500 сСт. Измерения в подавляющем большинстве сжиженных газов можно выполнять с помощью коаксиальных зондов, начиная с диэлектрической постоянной 1,4. Кроме того, при использовании коаксиального зонда отсутствует зависимость результата измерения от условий монтажа, таких как наличие штуцеров, внутренних конструкций в резервуаре и т. п. В случае пластмассовых резервуаров коаксиальный зонд обеспечивает максимальную безопасность с точки зрения ЭМС.

Выбор зонда

Зонды различных типов в сочетании с технологическим соединением пригодны для следующих условий применения ¹⁾:

Levelflex FMP51						
Тип зонда	Стержневой зонд		Тросовый зонд		Коаксиальный зонд ¹⁾	
	 A0011387		 A0011388		 A0011359	
Позиция 060 – зонд:	Исполнение:		Исполнение:		Исполнение:	
	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 центрирующим стержнем	UC	... мм (AlloyC)
	AD	1/2 дюйма (316L)	MD	1/6 дюйма (316) с центрирующим стержнем	UD	... дюймов (AlloyC)
	AL	12 мм (AlloyC)				
	AM	1/2 дюйма (AlloyC)				
	BA	16 мм (316L)				
	BC	Разборный вариант				
	BB	0,63 дюйма (316L)				
BD	Разборный вариант					
Максимальная длина зонда	10 м (33 фт) ²⁾		45 м (148 футов)		6 м (20 футов)	
Применение для следующих целей	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) Перфорация для резьбовых или фланцевых технологических соединений 1-1/2"; несколько отверстий для изделия из стали 316L; одно отверстие для изделия из сплава AlloyC
- 2) Максимальная длина зонда для неразборных стержневых зондов: 4 м (13 фт)

Вход

Измеряемая переменная

Измеряемая переменная соответствует расстоянию между контрольной точкой и поверхностью среды.

Уровень рассчитывается на основе введенного известного расстояния E, соответствующего пустому резервуару.

1) Стержневые и тросовые зонды можно при необходимости заменить. Они закрепляются шайбами Nord-Lock или резьбовым покрытием.

Дополнительно можно преобразовывать уровень в другие величины (объем, массу) путем линеаризации (32 точки).

Диапазон измерений

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

Levelflex FMP51					
Группа среды	ДП (ε)	Типичные жидкости	Диапазон измерения ¹⁾		
			Неизолированные металлические Стержневые зонды	Неизолированные металлические Тросовые зонды	Коаксиальные зонды
1	1,4–1,6	Сжиженные газы, например N ₂ , CO ₂	По запросу		
2	1,6–1,9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сжиженный газ, например пропан ▪ Растворители ▪ Фреон ▪ Пальмовое масло 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Разборные: 10 м (33 фут) 	15 до 22 м (49 до 72 ft)	6 м (20 ft)
3	1,9–2,5	Минеральные масла, топливо	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Разборные: 10 м (33 фут) 	22 до 32 м (72 до 105 ft)	6 м (20 ft)
4	2,5–4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Бензол, стирол, толуол ▪ Фуран ▪ Нафталин 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Разборные: 10 м (33 фут) 	32 до 42 м (105 до 138 ft)	6 м (20 ft)
5	4–7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Хлорбензол, хлороформ ▪ Нитроцеллюлозный лак ▪ Изоцианат, анилин 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цельные: 4 м (13 фут) ▪ Разборные: 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) ▪ Разборные: 10 м (33 фут) 	45 м (148 ft)	6 м (20 ft)

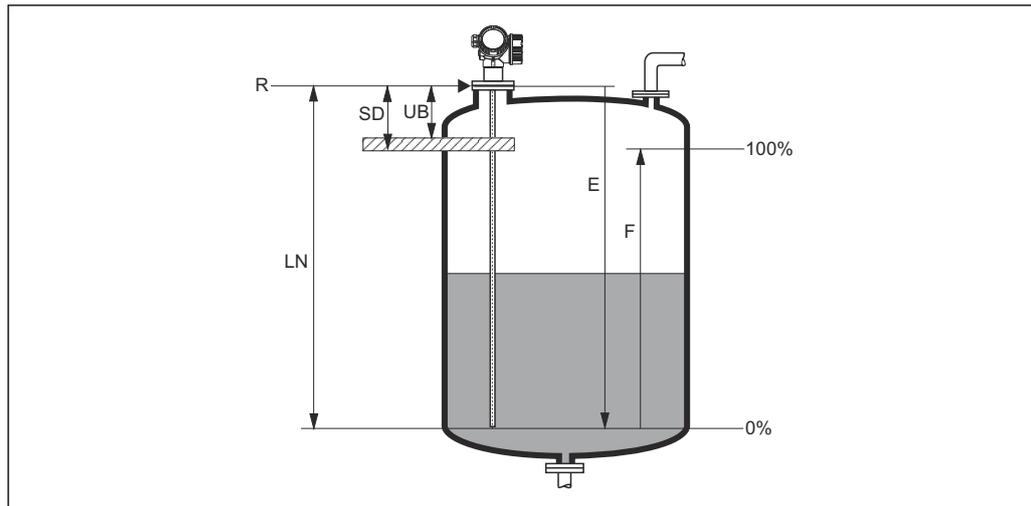
1) Диапазон измерения для определения границы раздела сред ограничен 10 м (33 футами).

-  ▪ Образование налипаний, особенно влажных продуктов, может уменьшить максимально возможный диапазон измерения.
- Вследствие высокой скорости диффузии аммиака для выполнения измерений в этой среде рекомендуется использовать прибор с газонепроницаемым уплотнением ²⁾.

Блокирующая дистанция

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

2) Для прибора FMP51 поставляется по отдельному заказу



3 Определение блокирующей дистанции и безопасного расстояния

- R Контрольная точка измерения
- LN Длина зонда
- UB Верхняя блокирующая дистанция
- E Калибровка для 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 свыше 8 m (26 ft): 0,025 × длина зонда.

i Указанные значения блокирующей дистанции устанавливаются на заводе перед поставкой. Эти настройки можно скорректировать в соответствии с областью применения.

Для стержневых и тросовых зондов блокирующая дистанция обычно может быть уменьшена до 100 мм (4 дюйма) для сред с DC > 7 и, как правило, для установки в байпасе/успокоительном трубе.

В пределах блокирующей дистанции точные результаты измерения не гарантируются.

i Помимо мертвой зоны, можно определить безопасное расстояние SD. Если уровень поднимается до пределов этого безопасного расстояния, прибор выдает 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	Встроенный – отсутствует

Аварийный сигнал	<p>В зависимости от интерфейса информация о сбое отображается следующим образом.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Локальный дисплей <ul style="list-style-type: none"> ▪ Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NE 107). ▪ Простое текстовое отображение ▪ Программное обеспечение, работающее через систему цифровой связи или сервисный интерфейс (CDI): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NE 107). ▪ Простое текстовое отображение
-------------------------	---

Линеаризация	<p>Функция линеаризации прибора позволяет преобразовывать измеренное значение в любые единицы измерения длины или объема. Таблицы линеаризации для расчета объема в цилиндрических резервуарах предварительно запрограммированы в системе прибора. Также доступен ручной или полуавтоматический ввод дополнительных таблиц, каждая из которых может содержать до 32 пар значений.</p>
---------------------	---

Гальваническая развязка	Все выходные цепи гальванически изолированы друг от друга.
--------------------------------	--

Данные протокола**Modbus**

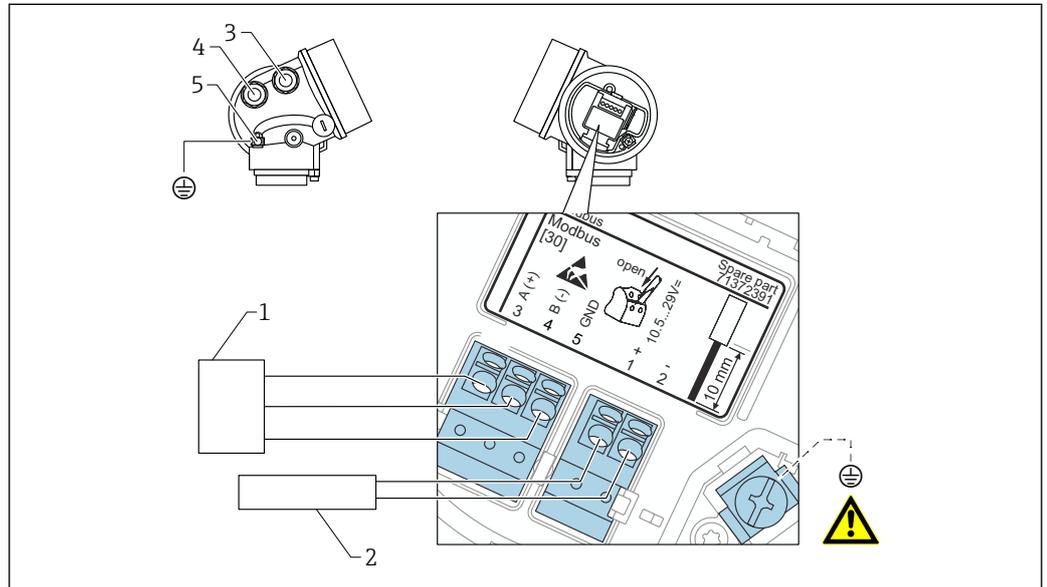
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus RTU ▪ Level Master
Показатели времени отклика	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Прямой доступ к данным: обычно 25 до 50 мс ▪ Буфер автосканирования (диапазон данных): обычно 3 до 5 мс
Тип прибора	Ведомый прибор
Диапазон адресов для ведомого прибора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

Блок питания

Назначение клемм

Modbus

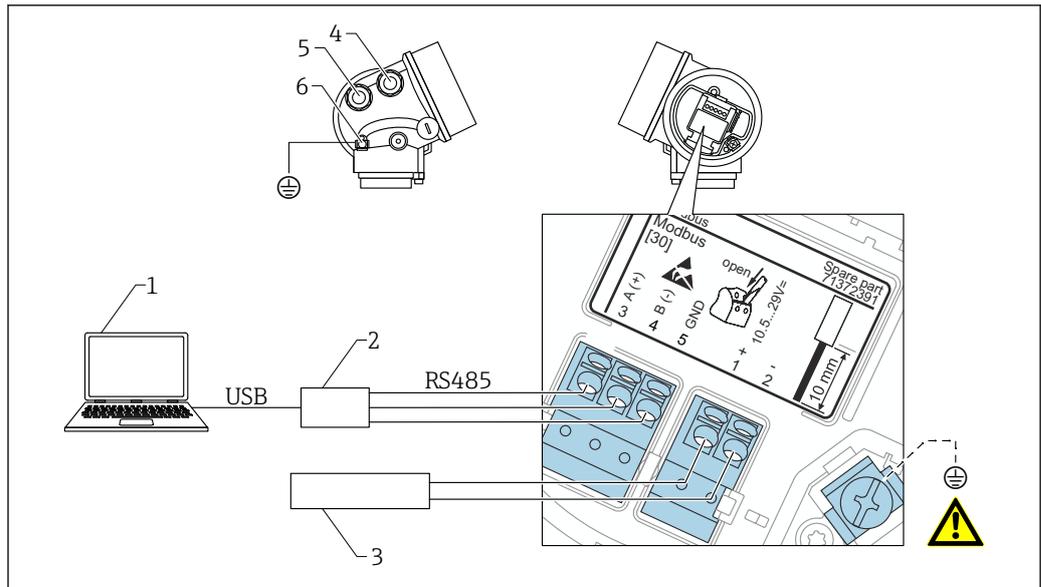
Подключение к ведущему устройству Modbus



- 1 Ведущее устройство Modbus
- 2 Сетевое напряжение
- 3 Кабельный ввод для подключения Modbus
- 4 Кабельный ввод для электропитания
- 5 Подключение защитного заземления

Подключение к FieldCare/DeviceCare посредством RS485

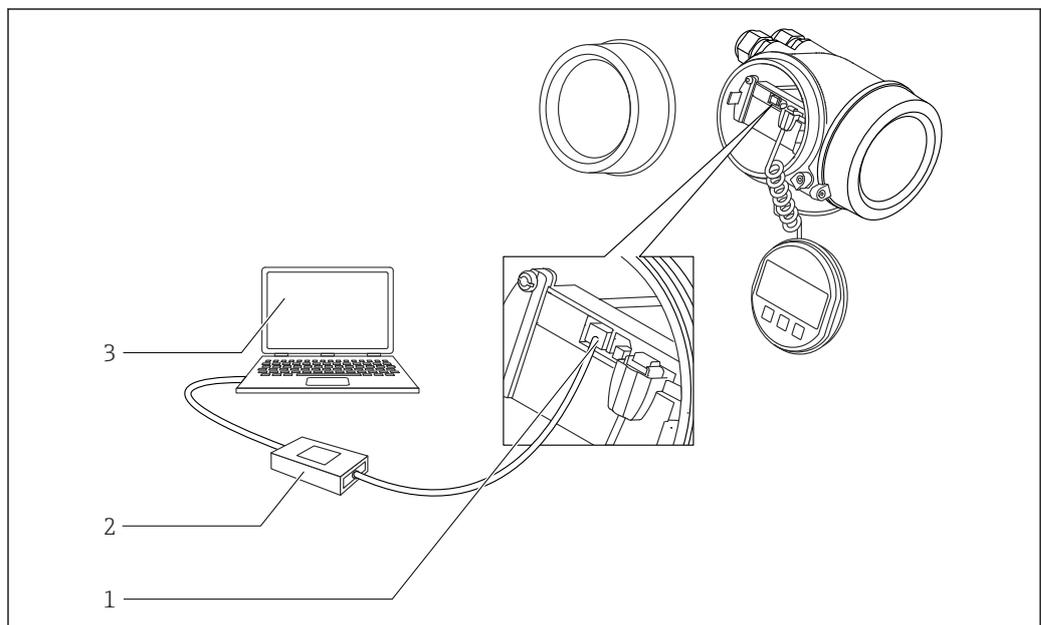
i Для настройки с помощью FieldCare или DeviceCare рекомендуется отсоединить прибор от шины и подсоединить к компьютеру через интерфейс USB-RS485.



A0035158

- 1 Компьютер с FieldCare/DeviceCare
- 2 Интерфейс USB-RS485
- 3 Сетевое напряжение
- 4 Кабельный ввод для интерфейса RS485
- 5 Кабельный ввод для электропитания
- 6 Подключение защитного заземления

Подключение к DeviceCare/FieldCare через сервисный интерфейс



A0032466

- 1 Сервисный интерфейс (CDI) измерительного прибора (единый интерфейс работы с данными Endress+Hauser)
- 2 Commbox FXA291
- 3 Компьютер с управляющей программой DeviceCare/FieldCare

Сетевое напряжение

Сетевое напряжение	10,5 до 29 В пост. тока
Пulsация	1 V _{SS} (< 100 Гц); 10 мВ _{SS} (> 100 Гц)

Потребляемая мощность	Максимум	1 000 мВт
	Стандартная погрешность	400 мВт

- Сбой электропитания**
- Параметры настройки сохраняются в HistoROM (EEPROM).
 - Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

Выравнивание потенциалов

Принятие специальных мер по заземлению прибора не требуется.

 В случае выбора прибора во взрывозащищенном исполнении необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в документации "Инструкция по применению оборудования во взрывоопасных зонах" (XA).

- Клеммы**
- **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**
- Подключение сигнальных кабелей и кабелей питания**
- Опцию можно выбрать в позиции 050 "Электрическое подключение":
- Ввод M20, материал зависит от сертификата:
 - Для безопасных зон, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic:
Пластмасса, M20 x 1,5 для кабеля Ø5 до 10 mm (0,2 до 0,39 in)
 - Для пылевзрывоопасных зон, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
 - Для Ex db:
Кабельное уплотнение не доступно
 - Резьба
 - ½" NPT
 - G ½"
 - M20 x 1,5
 - Разъем M12/разъем 7/8"
Доступно только для взрывобезопасных зон, Ex ic, Ex ia

Подключение выносного блока управления с дисплеем FHX50

Позиция 030 "Дисплей, управление"	Кабельный ввод для подключения FHX50
L: "Подготовлен для дисплея FHX50 + разъем M12"	Гнездо M12
M: "Подготовлен для дисплея FHX50 + настраиваемое подключение"	Кабельное уплотнение M12

- Спецификация кабеля**
- Сеть питания: стандартный кабель прибора.
 - Подключение к Modbus: рекомендуется экранированный кабель. Учитывайте схему заземления на производстве.

Рабочие характеристики

- Эталонные 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 сред:
 - Коаксиальный зонд
 - DC нижней среды – 80 (вода)
 - DC верхней среды – 2 (нефть)

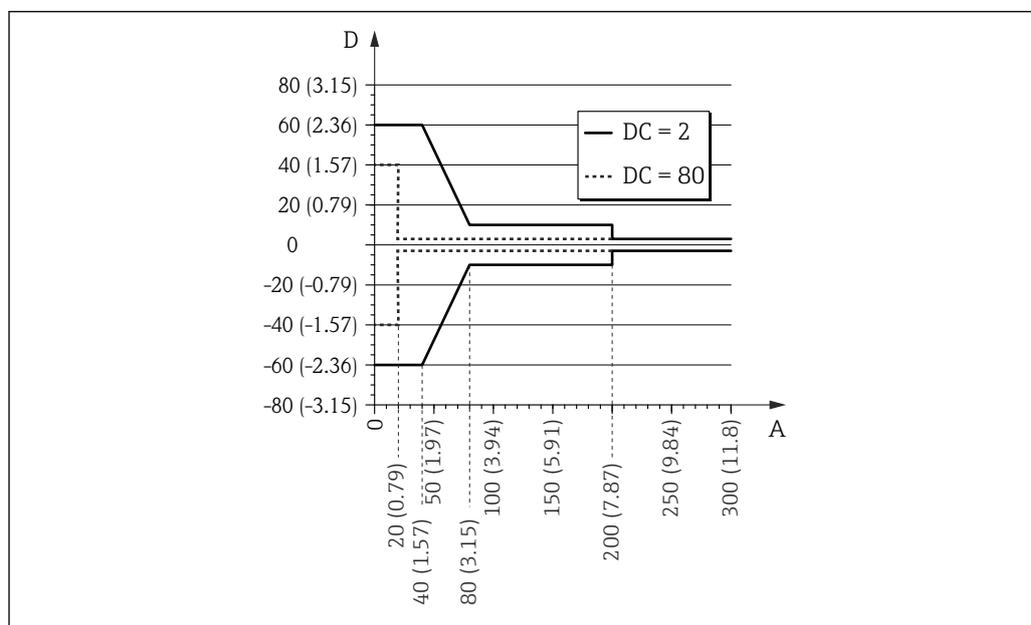
Точность при стандартных рабочих условиях

Типичные данные в стандартных рабочих условиях: DIN EN МЭК 61298-2 / DIN EN 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 сред: <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 слоя верхней среды составляет меньше 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).
- 3) При использовании зондов с центрирующими звездочками возможно отклонение погрешности в области вблизи центрирующих звездочек.
- 4) Неповторяемость учитывается в составе погрешности.

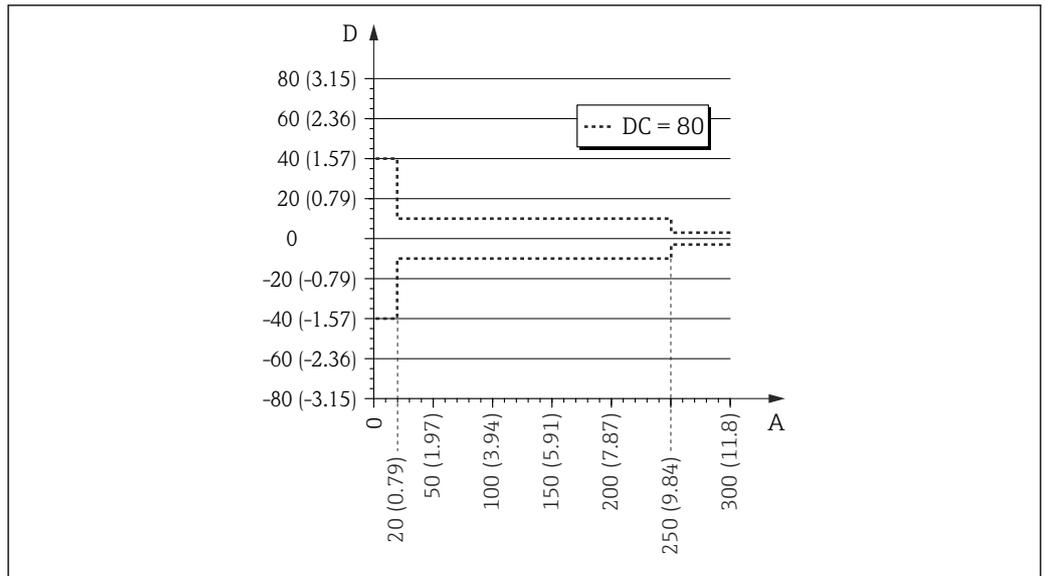
В области нижнего конца зонда при измерении уровня имеет место следующая погрешность измерения:



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

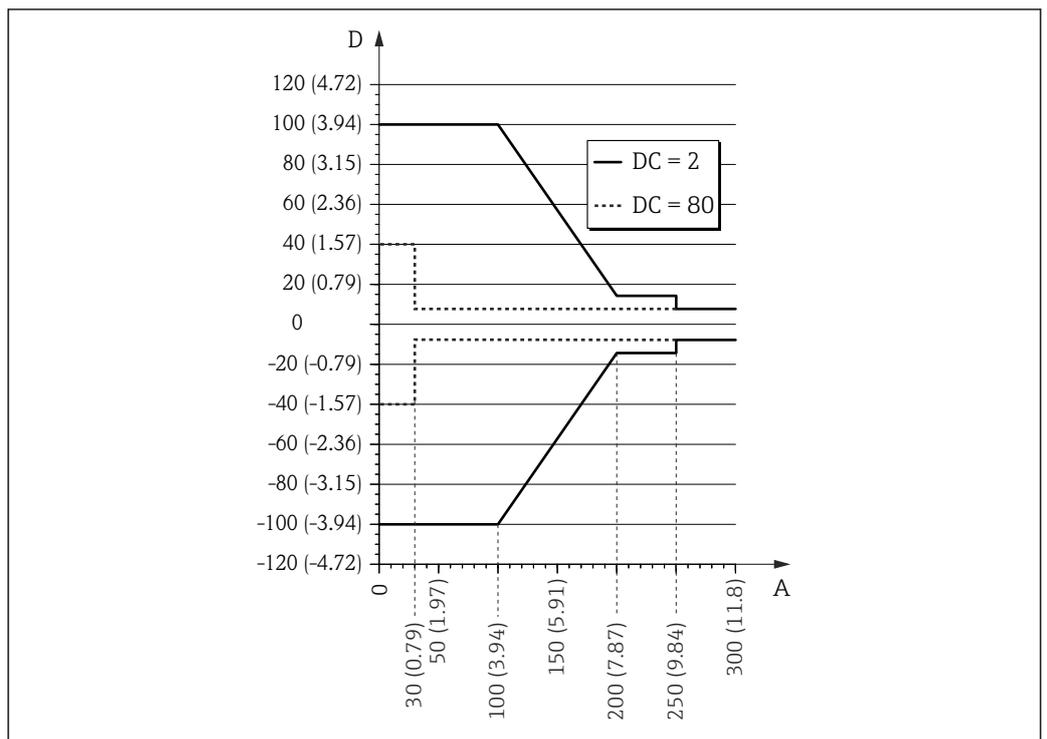


A0021482

5 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для тросовых зондов

A Расстояние от конца зонда в мм (дюймах)

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



A0021483

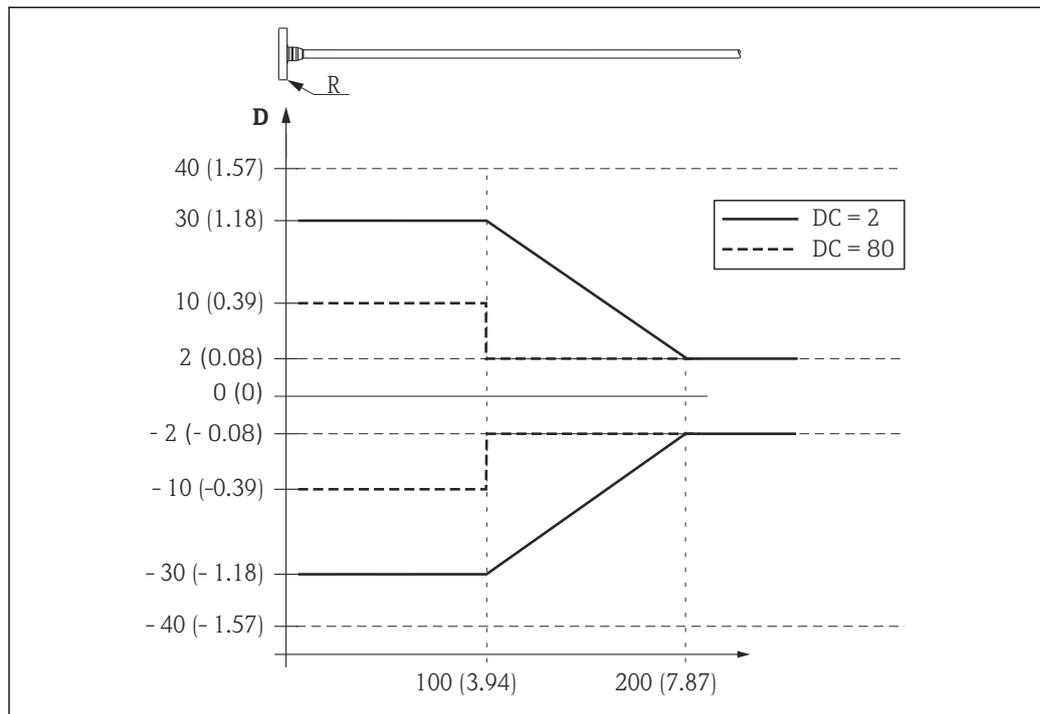
6 Погрешность измерения на конце зонда при использовании металлических центрирующих дисков (спецификация: позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OA, OB или OC)

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 DC составляет меньше 7, то измерение в области груза зонда невозможно (0–250 мм от конца зонда, нижняя блокирующая дистанция).

Следующая погрешность измерения действительна для измерения уровня в области верхнего конца зонда (только стержень/трос):



A0015091

7 Погрешность измерения в области верхнего конца зонда; единицы измерения – миллиметры (дюймы)

D Сумма нелинейности, неповторяемости и гистерезиса

R Контрольная точка измерения

DC Диэлектрическая постоянная

Разрешение

- Цифровой сигнал: 1 мм
- Аналоговый сигнал: 1 μ A

Время отклика

Время отклика может быть настроено. Следующие значения времени нарастания переходной характеристики (в соответствии со стандартом DIN EN МЭК 61298-2/DIN EN МЭК 60770-1)³⁾ действительны при выключенном демпфировании.

Измерение уровня		
Длина зонда	Частота измерений	Время отклика
< 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 измерений	Время отклика
< 10 м (33 фут)	\geq 1,1 измерения в секунду	< 2,2 с

3) В соответствии со стандартом DIN EN МЭК 61298-2/DIN EN МЭК 60770-1 время нарастания переходной характеристики равно времени от момента резкого изменения входного сигнала до момента первоначального достижения выходным сигналом уровня 90 % от стабильного значения.

Влияние температуры окружающей среды

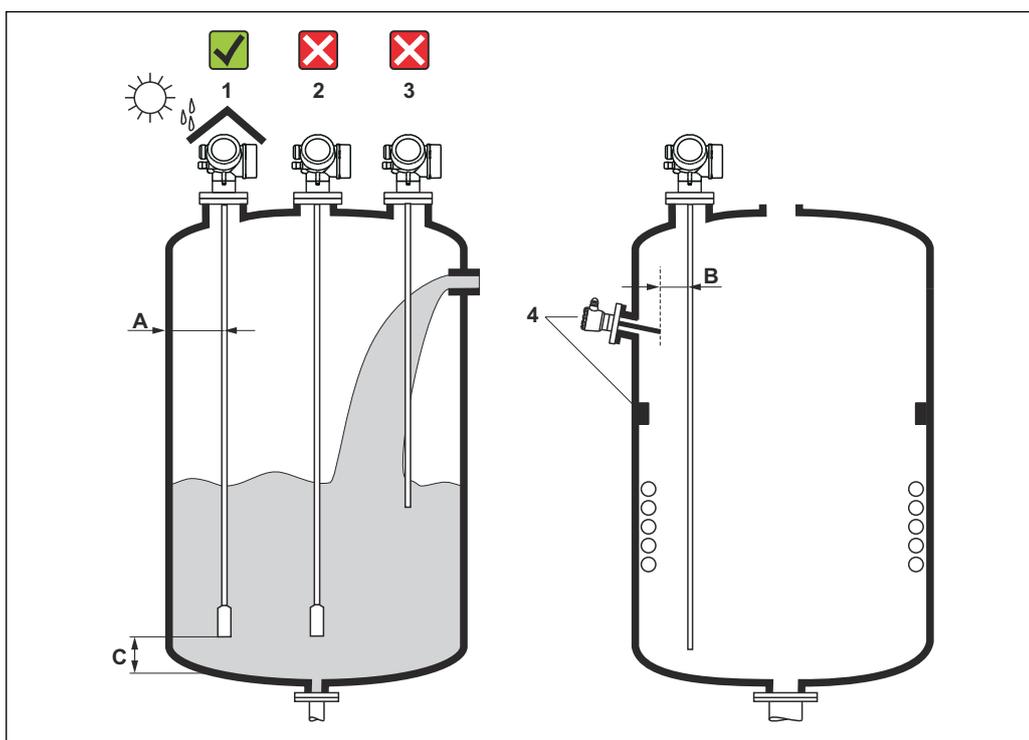
Измерения выполняются согласно стандарту DIN EN МЭК 61298-3/DIN EN МЭК 60770-1

- Для цифрового сигнала (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, Modbus): среднее значение $T_K = 0,6 \text{ мм}/10 \text{ К}$.
Для приборов FMP51 и FMP52 в раздельном исполнении ⁴⁾ характерна дополнительная погрешность смещения $\pm 0,3 \text{ мм}/10\text{К}$ ($\pm 0,01 \text{ in}/10\text{К}$) на каждый 1 м (3,3 фут) кабеля датчика в раздельном исполнении.
- Аналоговый сигнал (токовый выход):
 - Нулевая точка (4 мА): среднее значение $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ К}$
 - Диапазон (20 мА): среднее значение $T_C = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ К}$

Монтаж

Требования к монтажу

Надлежащее монтажное положение



8 Положения установки

A0012606

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

Требования к монтажным расстояниям

- Расстояние (А) между стенкой резервуара и стержневым или 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 измерения может быть сокращен.
- Расстояние (В) между стержневым зондом и внутренними элементами (З): > 300 мм (12 дюйм)
- При использовании нескольких приборов Levelflex:
Минимально допустимое расстояние между осями датчиков: 100 мм (3,94 дюйм)
- Расстояние (С) 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)

 Коаксиальные зонды можно монтировать на любом расстоянии от стенок и внутренних элементов.

Дополнительные требования к монтажу

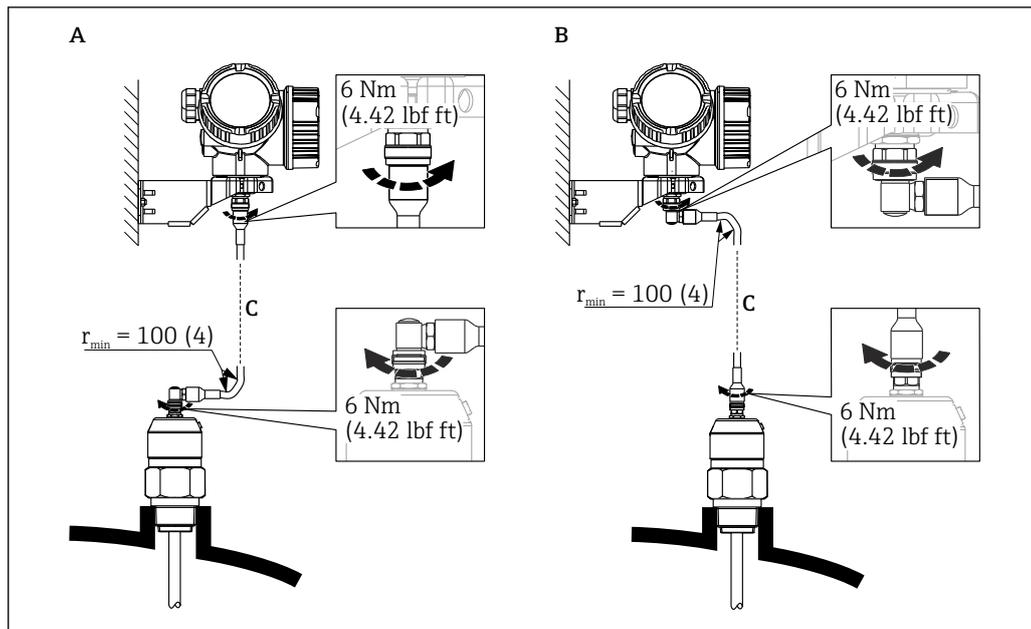
- При монтаже вне помещения можно установить козырек (1) для защиты прибора от экстремальных погодных условий.
- В металлических резервуарах: не рекомендуется монтировать зонд в центре резервуара (2), поскольку это может привести к усилению эхо-сигнала помех.
Если невозможно избежать установки в центре, то после ввода прибора в эксплуатацию крайне важно выполнить сканирование и подавление эхо-сигнала помех.
- Не устанавливайте зонд в зоне потока заполнения резервуара (3).
- Избегайте изгибания тросового зонда во время установки или эксплуатации (например, при перемещении среды к стене бункера), выбрав оптимальное место для монтажа.

 Для свободно подвешиваемых тросовых зондов (если конец зонда не закреплен на дне) расстояние между тросом зонда и внутренними элементами, которое может измениться под влиянием перемещения среды, должно быть не меньше 300 mm (12 in).
Периодическое соприкосновение между концевым грузом зонда и дном резервуара не влияет на точность измерения, если диэлектрическая проницаемость (ДП) среды ϵ_r составляет не менее 1,8.

 При установке корпуса в углублении (например, в бетонной крыше резервуара) соблюдайте минимально допустимое расстояние 100 мм (4 дюйм) между крышкой клеммного отсека/отсека электроники и стеной. В противном случае клеммный отсек/отсек электроники после установки будет недоступен.

Монтаж в стесненных условиях*Монтаж с зондом в отдельном исполнении*

Прибор с зондом в отдельном исполнении пригоден для применения в ограниченном монтажном пространстве. В этом случае корпус электроники монтируется отдельно от зонда.

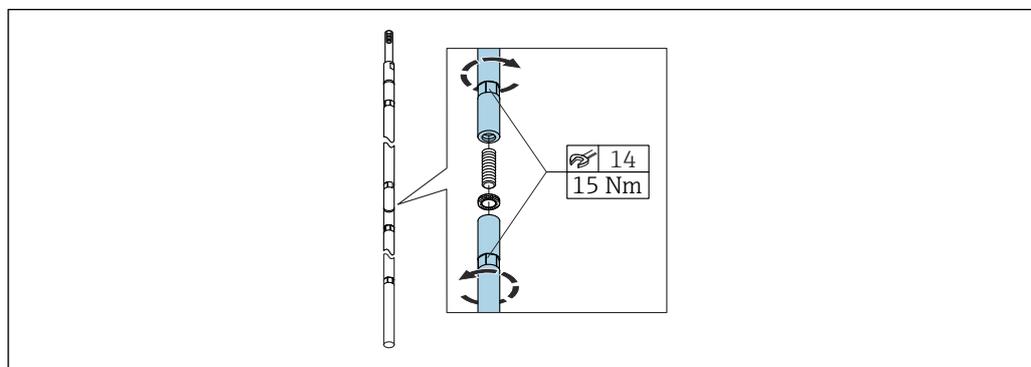


A0034794

- A Угловой штекер на зонде
- B Угловой штекер на корпусе электроники
- C Длина кабеля дистанционного управления, по заказу

- Спецификация, позиция 600 ("Исполнение зонда"):
 - Исполнение MB "Датчик в раздельном исполнении, кабель 3 м"
 - Исполнение MC "Датчик в раздельном исполнении, кабель 6 м"
 - Исполнение MD "Датчик в раздельном исполнении, кабель 9 м"
 - Для этих исполнений в состав поставки включается соединительный кабель. Минимально допустимый радиус изгиба: 100 мм (4 inch)
 - Монтажный кронштейн для корпуса электроники в этих исполнениях входит в комплект поставки прибора. Варианты монтажа:
 - Монтаж на стене
 - Монтаж на стойку или трубу диаметром от DN32 до DN50 (от 1¼ – 2")
 - Соединительный кабель, оснащенный одной прямой и одной угловой вилкой (90 град). В зависимости от локальных условий угловой штекер можно подсоединить к зонду или к корпусу электроники.
- i** Зонд, электроника и соединительный кабель взаимно совместимы и помечены общим серийным номером. Разрешается соединять друг с другом только компоненты с одинаковыми серийными номерами.

Разборные зонды



A0021647

При монтаже в ограниченном пространстве (небольшое расстояние до потолка/крыши) рекомендуется использовать разборный стержневой датчик (Ø 16 мм).

- Максимальная длина зонда: 10 м (394 дюйм)
- Максимально допустимая боковая нагрузка 30 Нм
- Зонды можно несколько раз разобрать на несколько частей. Варианты длины приведены ниже:
 - 500 мм (20 дюйм)
 - 1 000 мм (40 дюйм)

Примечания по механической нагрузке на зонд

Допустимая растягивающая нагрузка для тросовых зондов

FMP51

Трос: 4 мм (1/6 дюйм) 316

Допустимая растягивающая нагрузка: 5 kN

Трос: сплав 4 мм (1/6 дюйм) Alloy C

Допустимая растягивающая нагрузка: 5 kN

Трос: 4 мм (1/6 дюйм) PFA>316L

Допустимая растягивающая нагрузка: 1 kN

Допустимая боковая нагрузка (прочность на изгиб) стержневых зондов

FMP51

Стержень: 8 мм (1/3 дюйм) 316L

10 Нм

Стержень: 12 мм (1/2 дюйм) 316L

Прочность на изгиб: 30 Нм

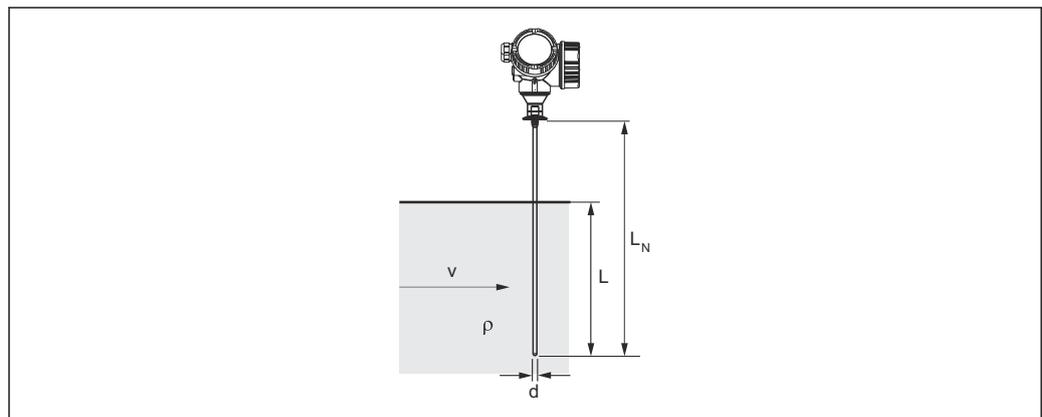
Стержень: сплав 12 мм (1/2 дюйм) Alloy C

Прочность на изгиб: 30 Нм

Стержень: 16 мм (0,63 дюйм) 316L, разборный

Прочность на изгиб: 30 Нм

Поперечная нагрузка (изгибающий момент) под влиянием потока



ρ Плотность среды [кг/м³]

v Скорость потока среды [м/с] перпендикулярно стержню зонда

d Диаметр [м] стержня зонда

L Уровень [м]

L_N Длина зонда [м]

Формула расчета изгибающего момента M , действующего на зонд:

$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

Где:

c_w : коэффициент трения

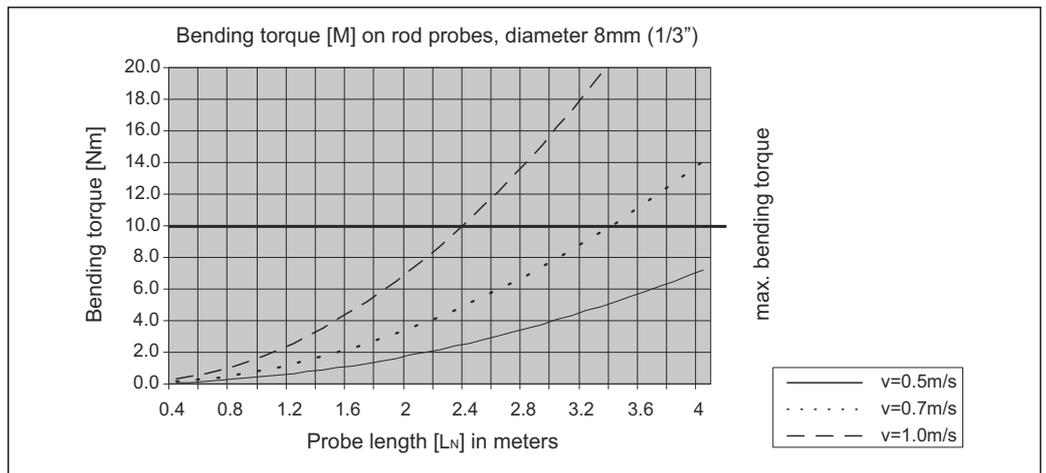
Пример расчета

Коэффициент трения c_w 0,9 (предполагается турбулентный поток – высокое число Рейнольдса)

Плотность ρ (кг/м³) 1000 (например, вода)

Диаметр зонда d (м) 0,008

$L = L_N$ (неблагоприятные условия)



A0014182-RU

Допустимая боковая нагрузка (прочность на изгиб) коаксиальных зондов

FMP51

Зонд: Ø21,3 мм 316L

Прочность на изгиб: 60 Нм

Зонд: Ø42,4 мм 316L

Прочность на изгиб: 300 Нм

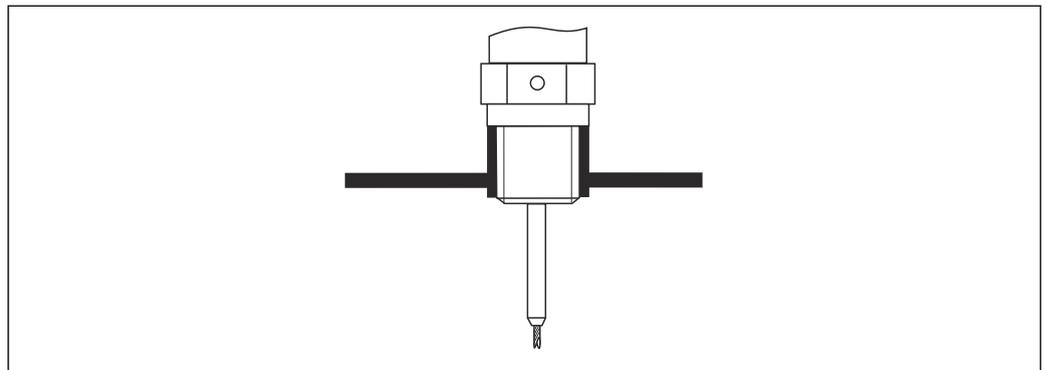
Зонд: Ø 42,4 мм AlloyC

Прочность на изгиб: 300 Нм

Информация по технологическому соединению

i Зонды крепятся на резьбовом или фланцевом технологическом соединении. Если во время монтажа существует опасность соприкосновения зонда с дном резервуара, зонд необходимо укоротить и зафиксировать.

Резьбовое соединение



A0015121

9 Монтаж с резьбовым соединением; уровень с крышей резервуара

Опломбирование

Резьба и тип уплотнения соответствуют стандарту DIN3852, часть 2 (резьбовая заглушка, форма A).

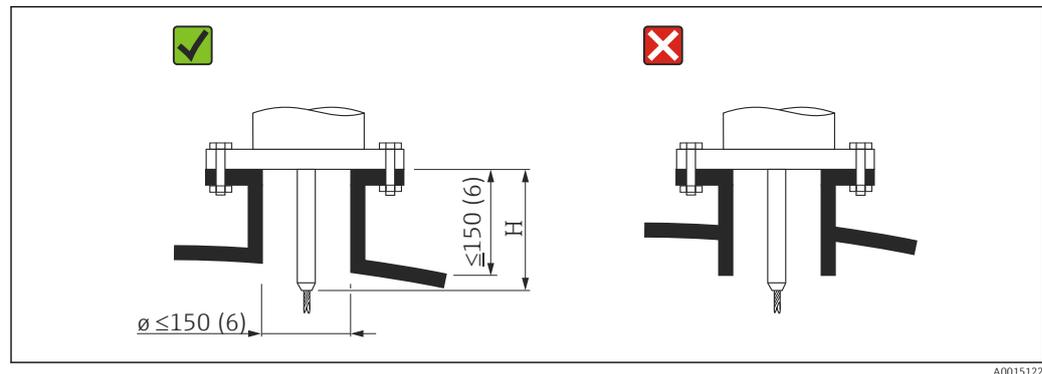
Можно использовать уплотнительные кольца следующих типов:

- Для резьбы G $\frac{3}{4}$ ": в соответствии с DIN7603, размеры 27 мм × 32 мм
- Для резьбы G1 $\frac{1}{2}$ ": согласно стандарту DIN 7603, размеры 48 мм × 55 мм

В соответствии с этим стандартом в форме A, C или D используйте уплотнительное кольцо и материал, который устойчив в данных условиях применения.

i Длину резьбовой заглушки см. на размерном чертеже:

Монтаж в патрубке



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 более крупных патрубков см. раздел "Монтаж в патрубках $\geq DN300$ "
- Допустимая высота патрубка: ≤ 150 mm (6 in)
При большей высоте патрубка измерение вблизи него может быть затруднено. Патрубки большей высоты по запросу могут заключаться в специальные корпуса (см. разделы "Центрирующий стержень для FMP51 и FMP52" и "Удлинитель/центрирующий стержень NMP40 для FMP54").
- Конец патрубка должен располагаться заподлицо с крышей резервуара во избежание повторных отражений сигнала.

i В теплоизолированных резервуарах патрубков должен быть также изолирован для предотвращения образования конденсата.

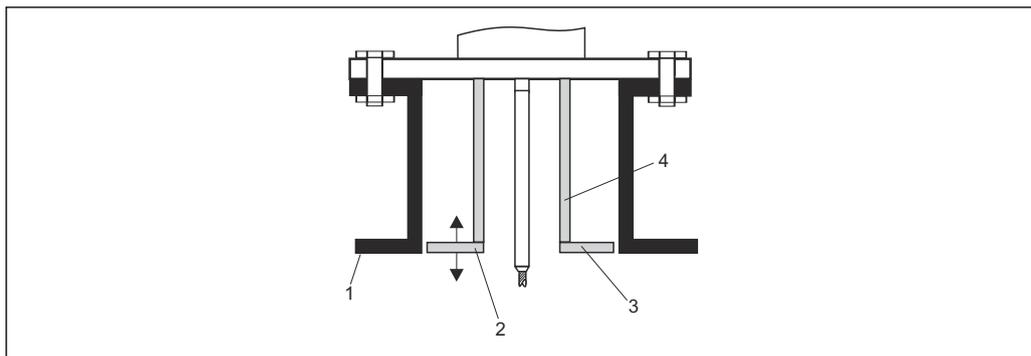
Центрирующий стержень

При использовании тросовых зондов может понадобиться исполнение с центрирующим стержнем, чтобы трос не соприкасался со стенкой патрубка в ходе процесса.

Длина поставляемого по запросу центрирующего стержня определяет максимальную высоту патрубка.

Монтаж в патрубке $\geq DN300$

Если монтаж в патрубке ≥ 300 мм (12 дюйм) неизбежен, то прибор следует монтировать в соответствии со следующей схемой, чтобы избежать помех для сигналов в ближнем диапазоне.

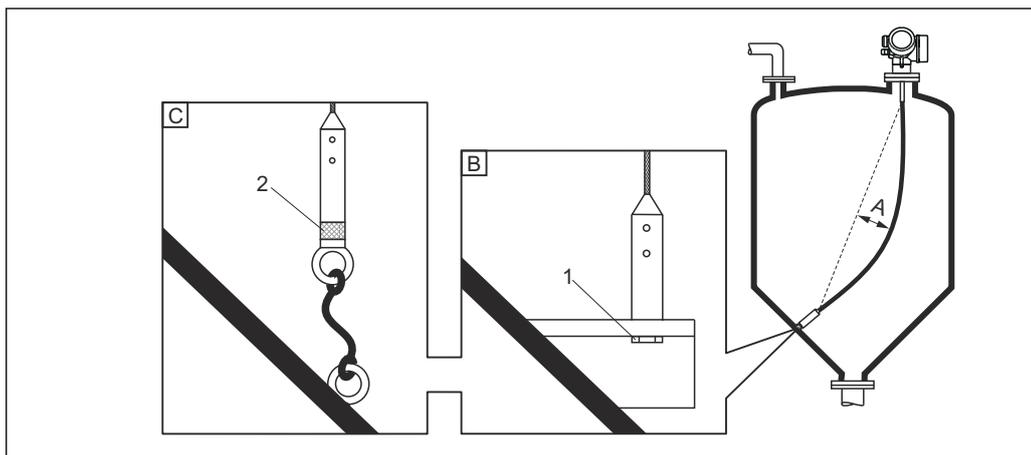


A0014199

- 1 Нижний край патрубка
- 2 Приблизительно уровень с нижним краем патрубка (± 50 мм)
- 3 Пластина, патрубок $\varnothing 300$ мм (12 дюйм) = пластина $\varnothing 280$ мм (11 дюйм); патрубок $\varnothing \geq 400$ мм (16 дюйм) = пластина $\varnothing \geq 350$ мм (14 дюйм)
- 4 Труба $\varnothing 150$ до 180 мм

Закрепление зонда

Закрепление тросовых зондов



A0012609

- A Провисание: ≥ 10 мм/м (0,12 in/ft) длина зонда
- B Надежно заземленный конец зонда
- C Надежно изолированный конец зонда
- 1 Крепежный элемент во внутренней резьбе груза зонда
- 2 Изолированный крепежный комплект

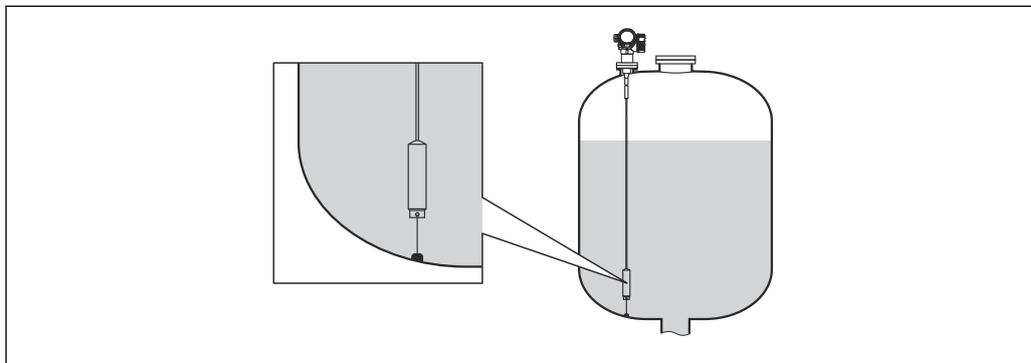
- Конец тросового зонда необходимо закреплять или фиксировать снизу в перечисленных ниже случаях:
Если зонд временно соприкасается со стенками резервуара, выпускным отверстием, внутренними элементами/балками и другими деталями установки
- Для фиксации конца зонда в грузе зонда предусмотрена внутренняя резьба:
Трос 4 мм ($\frac{1}{8}$ дюйм), 316; M 14
- При фиксации внизу конец зонда должен быть надежно заземлен или изолирован. Если иначе невозможно закрепить зонд с помощью надежно изолированного соединения, используйте изолированный комплект крепления.
- Для предотвращения чрезмерного растягивающего усилия (например, вследствие теплового расширения) и риска разрыва троса трос должен провисать. Требуемое провисание: ≥ 10 мм/м (0,12 in/ft) от длины троса.
Учитывайте максимально допустимое растягивающее усилие для тросовых зондов.

Закрепление тросовых зондов

Конец зонда следует зафиксировать, если в противном случае зонд будет временно соприкасаться со стенкой или иной частью резервуара. Для этого в грузе зонда предусмотрено

анкерное отверстие. Распорки могут быть проводящими или изолирующими от стенки резервуара.

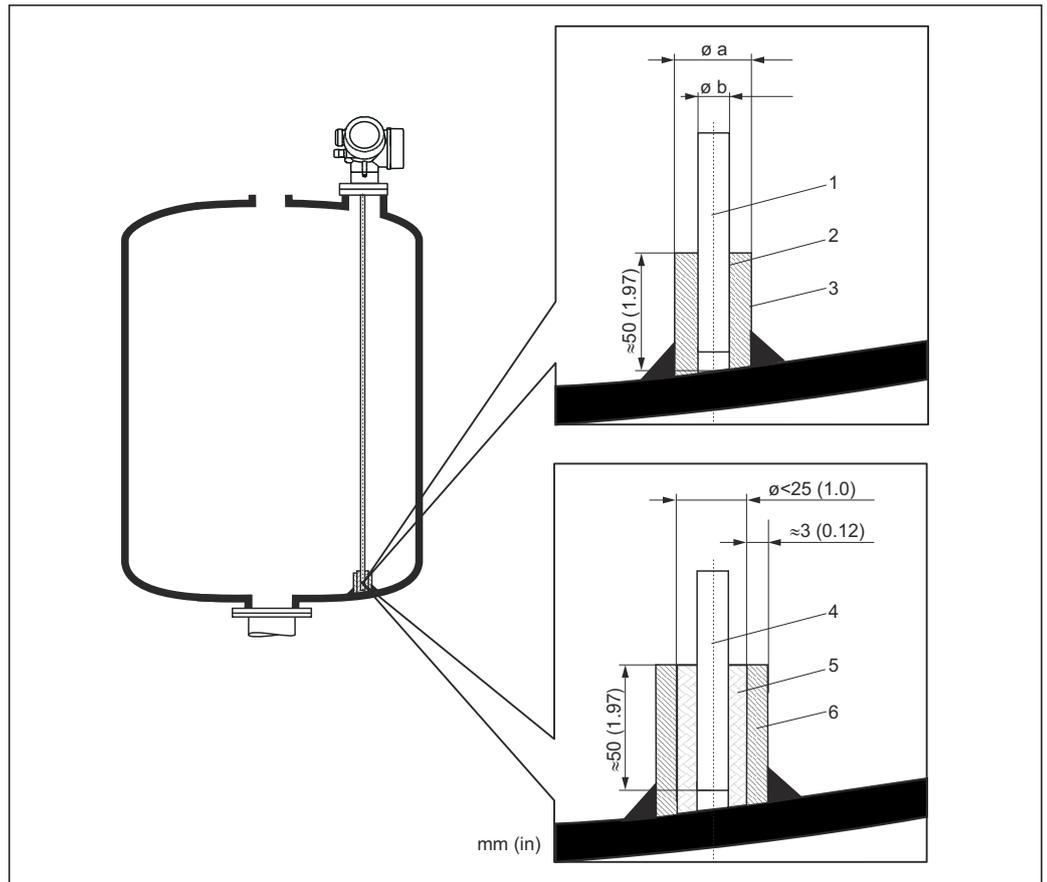
Чтобы избежать слишком высокого растягивающего усилия, трос следует ослабить или натянуть пружиной. Учитывайте максимально допустимое растягивающее усилие для тросовых зондов.



A0017181

Закрепление стержневых зондов

- Для приборов с сертификатом WHG: при длине зонда ≥ 3 м (10 фут) необходима опора.
- В общем случае при горизонтальном потоке (например, от мешалки) или сильных вибрациях стержневые зонды необходимо закреплять.
- Закрепляйте стержневые зонды только за конец зонда.



A0012607

Единица измерения мм (дюйм)

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

Зонд \varnothing 8 мм (0,31 дюйм)

- $a < \varnothing$ 14 мм (0,55 дюйм)
- $b = \varnothing$ 8,5 мм (0,34 дюйм)

Зонд \varnothing 12 мм (0,47 дюйм)

- $a < \varnothing$ 20 мм (0,78 дюйм)
- $b = \varnothing$ 12,5 мм (0,52 дюйм)

Зонд \varnothing 16 мм (0,63 дюйм)

- $a < \varnothing$ 26 мм (1,02 дюйм)
- $b = \varnothing$ 16,5 мм (0,65 дюйм)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Ненадежное заземление конца зонда может привести к неправильным измерениям.

- ▶ Используйте муфту с малым зазором для обеспечения электрического контакта между стержнем зонда и муфтой.

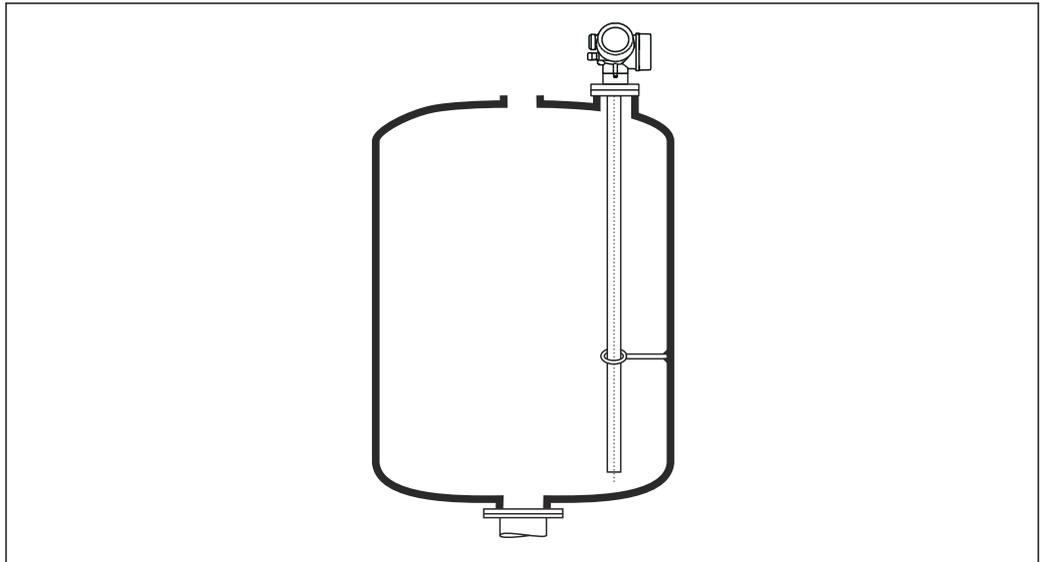
УВЕДОМЛЕНИЕ

Сварка может повредить главный модуль электроники.

- ▶ Перед сваркой заземлите зонд и снимите модуль электроники.

Крепление коаксиальных зондов

Для приборов с сертификатом WHG: при длине зонда \geq 3 м (10 фут) требуется опора.



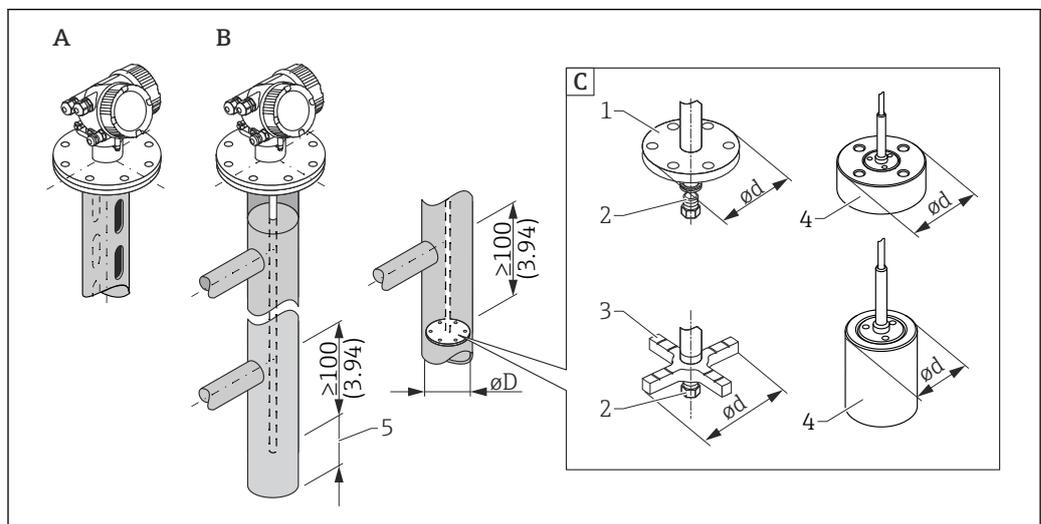
A0012608

Коаксиальные зонды можно закрепить (зафиксировать) в любой точке заземляющей трубы.

Особые условия монтажа

Байпасы и успокоительные трубы

- i** Использование центрирующих дисков/звездочек/грузов (поставляются в качестве аксессуаров) рекомендуется при использовании байпасов и успокоительных труб.
- i** Поскольку измерительный сигнал проходит через большое количество пластмассы, при установке прибора в пластмассовых байпасах или успокоительных трубах возможны ошибки измерения. По этой причине байпас или успокоительная труба должны быть металлическими.



A0039216

10 Единица измерения: мм (дюймы)

- A Монтаж в успокоительной трубе
- B Монтаж в байпасе
- C Центрирующий диск, центрирующая звездочка или центрирующий груз
- 1 Металлический центрирующий диск (316L) для измерения уровня
- 2 Крепежный винт; момент затяжки: 25 Нм ± 5 Нм
- 3 Неметаллическая центрирующая звездочка (PEEK, PFA), предпочтительно для измерения уровня границы раздела фаз
- 4 Металлический центрирующий груз (316L) для измерения уровня
- 5 Минимальное расстояние между концом зонда и нижней кромкой байпаса 10 мм (0,4 дюйм)

- Диаметр трубы: > 40 мм (1,6 дюйм) (для стержневых зондов).
 - Стержневые зонды можно монтировать в трубах диаметром до 150 мм (6 дюйм). В трубах большего диаметра рекомендуется использовать коаксиальные зонды.
 - Боковые выходные патрубки, отверстия, прорези и сварные швы, выступающие внутрь не более чем на 5 мм (0,2 дюйм), не влияют на измерение.
 - Каких-либо изменений диаметра трубы не должно быть.
 - Зонд должен быть на 100 мм (4 дюйм) длиннее нижнего выходного патрубка.
 - Зонды не должны соприкасаться со стенкой трубы в пределах диапазона измерения. При необходимости следует предусмотреть опору или растяжку для зонда. Все тросовые зонды подготовлены для закрепления в резервуарах (груз зонда с анкерным отверстием).
 - Если на конце стержня зонда установлен металлический центрирующий диск, сигнал для обнаружения конца зонда определяется достоверно.
- Примечание:** для измерения уровня границы раздела фаз рекомендуется использовать немагнитные центрирующие диски из материала PEEK или PFA. При использовании металлических центрирующих дисков важно убедиться в том, что нижняя среда всегда покрывает центрирующий диск. В противном случае возможно ошибочное измерение уровня границы раздела фаз.
- Коаксиальные зонды можно использовать при наличии любых ограничений при том условии, что диаметр трубы позволяет их установить.

 Для байпасов с образованием конденсата (воды) и среды с низкой относительной проницаемостью (например, углеводороды):

Со временем байпас заполняется конденсатом до уровня нижнего выходного патрубка. В результате при низком уровне эхо-сигнал уровня перекрывается эхо-сигналом конденсата. В этом диапазоне выдается сигнал уровня конденсата, а корректное значение выдается только при более высоком уровне. По этой причине необходимо следить за тем, чтобы нижний выходной патрубок находился на 100 мм (4 дюйм) ниже самого низкого уровня, подлежащего измерению, и устанавливать металлический центрирующий диск на уровне нижнего края нижнего выходного патрубка.

 В теплоизолированных резервуарах байпас должен быть также изолирован для предотвращения образования конденсата.

Согласование центрирующего диска, центрирующей звездочки или центрирующего груза с диаметром трубы

Металлический центрирующий диск (316L)

для измерения уровня

Центрирующий диск для стержня (Ø d) 45 мм (1,77 дюйм)

для труб диаметром (Ø D)
DN50/2" – DN65/2½"

Центрирующий диск для стержня (Ø d) 75 мм (2,95 дюйм)

для труб диаметром (Ø D)
DN80/3" – DN100/4"

Центрирующий диск для троса (Ø d) 75 мм (2,95 дюйм)

для труб диаметром (Ø D)
DN80/3" – DN100/4"

Металлический центрирующий груз (316L)

для измерения уровня

Центрирующий груз для троса (Ø d) 45 мм (1,77 дюйм), h 60 мм (2,36 дюйм)

для труб диаметром (Ø D)
DN50/2"

Центрирующий груз для троса (Ø d) 75 мм (2,95 дюйм), h 30 мм (1,81 дюйм)

для труб диаметром (Ø D)
DN80/3"

Центрирующий груз для троса (Ø d) 95 мм (3,74 дюйм), h 30 мм (1,81 дюйм)

для труб диаметром (Ø D)
DN100/4"

Неметаллическая центрирующая звездочка (PEEK)

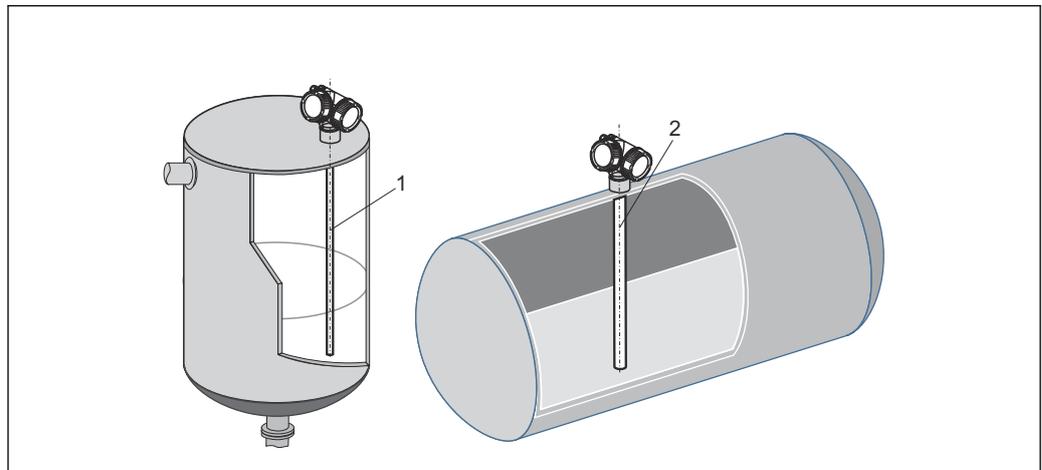
Для измерения уровня и уровня границы раздела фаз, рабочая температура:
-60 до +250 °C (-76 до 482 °F)

Центрирующая звездочка для стержня (Ø d) 48 до 95 мм (1,89 до 3,74 дюйм)
для труб диаметром (Ø D)
≥ DN50/2"

Неметаллическая центрирующая звездочка (PFA)

Для измерения уровня и уровня границы раздела фаз, рабочая температура:
-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)

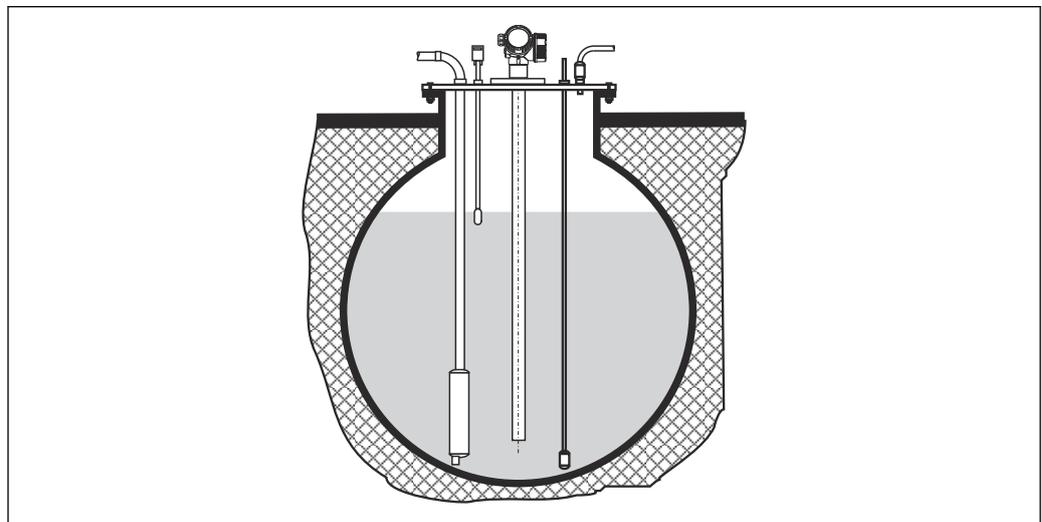
Центрирующая звездочка для стержня (Ø d) 37 мм (1,46 дюйм)
для труб диаметром (Ø D)
≥ 40 мм (1,57 дюйм)

Горизонтальные цилиндрические и вертикальные резервуары

A0014141

1 Коаксиальный зонд

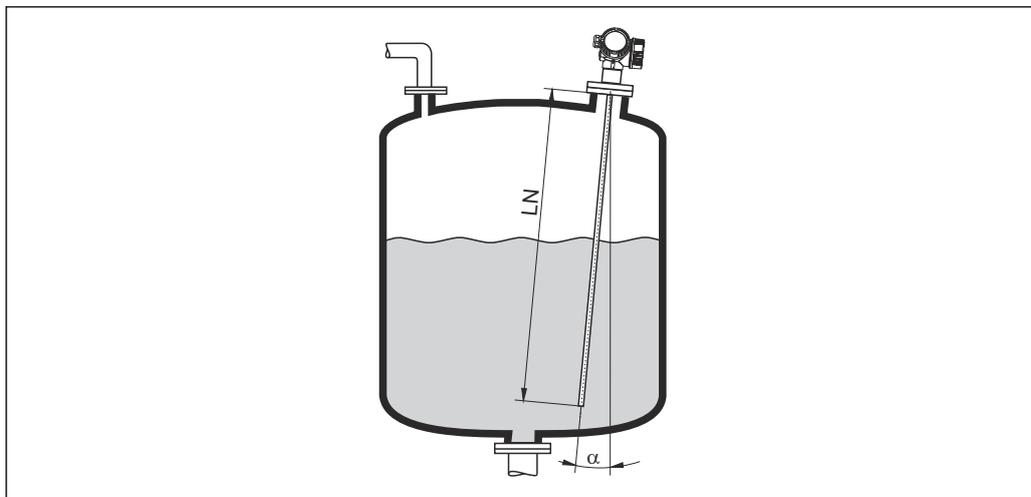
- Любое расстояние от стены при условии исключения случайного контакта.
- Используйте коаксиальный зонд (1) при установке в резервуары с большим количеством внутренних элементов или при наличии внутренних элементов, находящихся рядом с зондом.

Подземные резервуары

A0014142

Используйте коаксиальные зонды, для того чтобы избежать отражения сигнала от стенок патрубков большого диаметра.

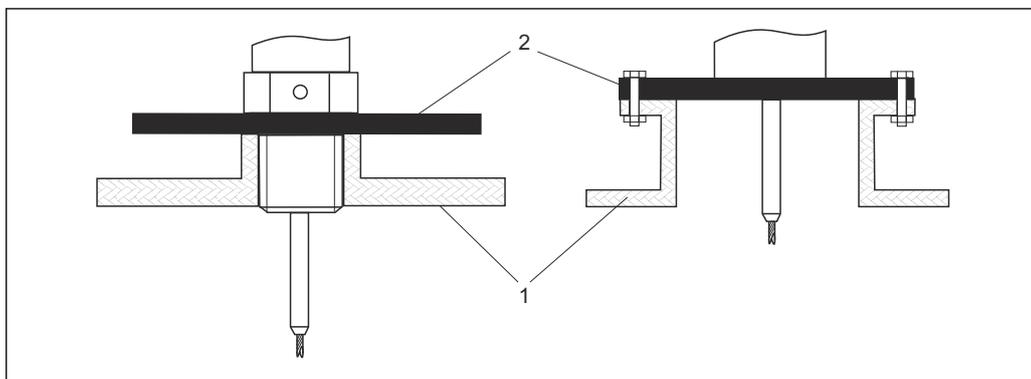
Монтаж под углом



A0014145

- С целью снижения механической нагрузки зонд следует монтировать максимально близко к вертикальному положению.
- Если зонд монтируется под углом, длина зонда должна быть уменьшена в зависимости от угла установки.
 - α 5 град: LN_{макс.} 4 м (13,1 фут)
 - α 10 град: LN_{макс.} 2 м (6,6 фут)
 - α 30 град: LN_{макс.} 1 м (3,3 фут)

Неметаллические резервуары



A0012527

- 1 Неметаллический резервуар
- 2 Металлический лист или металлический фланец

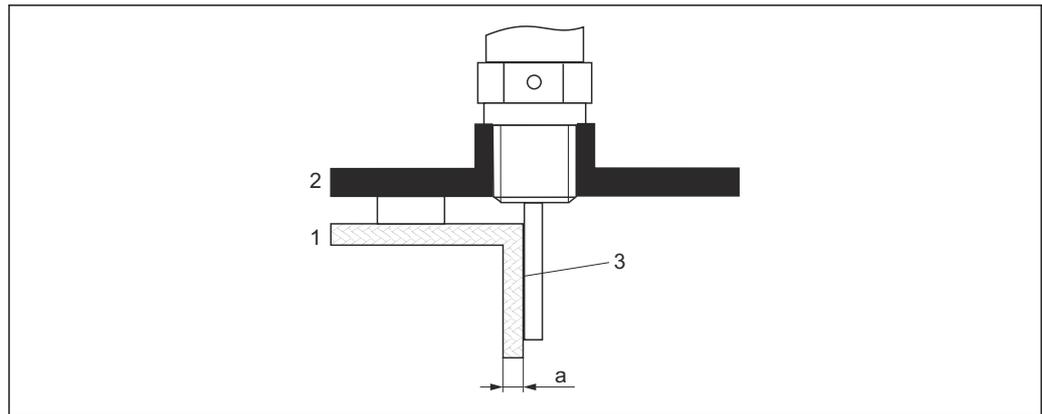
Для обеспечения достоверных результатов измерения при монтаже на неметаллические резервуары

- Используйте прибор с металлическим фланцем (минимальный размер DN50/2").
- В качестве альтернативы установите металлическую пластину диаметром не менее 200 mm (8 in) под прямым углом к зонду на технологическом соединении.

i При использовании коаксиального зонда наличие металлической поверхности в зоне технологического соединения не требуется.

Пластмассовые и стеклянные резервуары: монтаж зонда на внешнюю стенку

Для измерения в пластмассовых и стеклянных сосудах зонд также можно установить на внешней стенке при определенных условиях.



A0014150

- 1 Пластмассовый или стеклянный резервуар
 2 Металлическая пластина с резьбовой втулкой
 3 Между стенкой резервуара и зондом не должно быть свободного пространства!

Требования

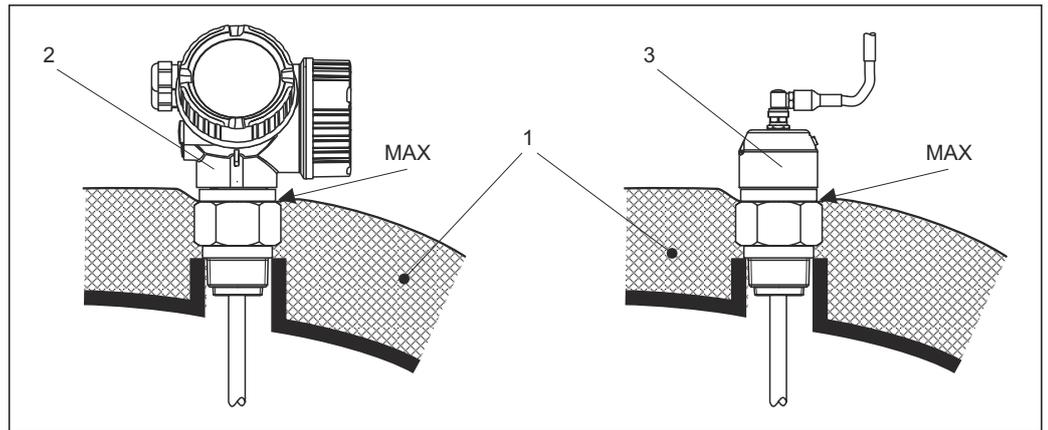
- Относительная проницаемость среды: $\epsilon_r > 7$
- Непроводящая стенка резервуара.
- Максимальная толщина стенки (а):
 - Пластмасса: < 15 мм (0,6 дюйм)
 - Стекло: < 10 мм (0,4 дюйм)
- Внутри резервуара нет металлических усилительных элементов

При монтаже прибора необходимо соблюдать следующие правила:

- Установите зонд непосредственно на стенку резервуара без зазора.
- Чтобы предотвратить какое-либо влияние на измерение, прикрепите к зонду пластмассовую полутрубу диаметром не менее 200 mm (8 in) или аналогичный защитный элемент.
- Если диаметр резервуара составляет меньше 300 mm (12 in), необходимо действовать следующим образом:
 На противоположной стороне резервуара установите заземляющую пластину, которая должна быть электрическим проводником подключена к технологическому соединению и должна перекрывать примерно половину окружности резервуара.
- Если диаметр резервуара составляет 300 mm (12 in) или больше, необходимо действовать следующим образом:
 Смонтируйте под прямым углом к зонду в месте технологического соединения металлический лист диаметром не менее 200 mm (8 in) (см. предыдущую иллюстрацию).

Резервуар с теплоизоляцией

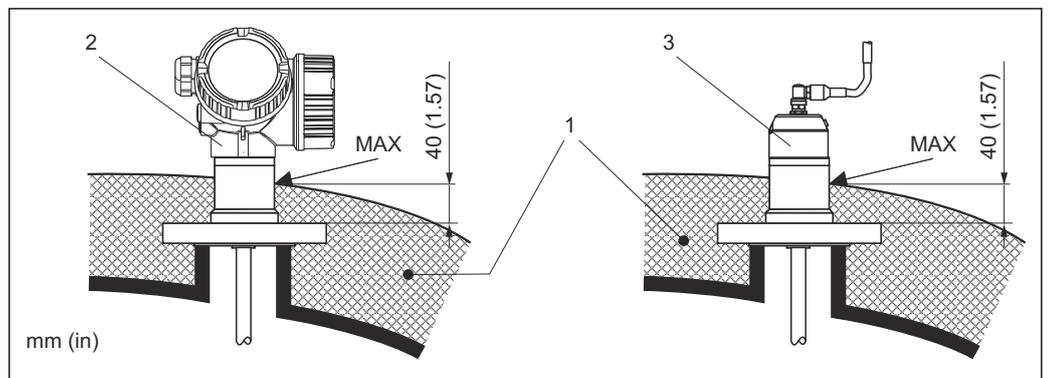
- i** Во избежание перегрева электроники в результате повышенного тепловыделения или конвекции при повышенной рабочей температуре прибор необходимо встроить в теплоизоляцию резервуара (1). Теплоизоляция не должна выходить за точки, обозначенные на чертежах знаком MAX.



A0014653

11 Технологическое соединение с резьбой

- 1 Теплоизоляция резервуара
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Датчик, раздельное исполнение



A0014654

12 Технологическое соединение с фланцем

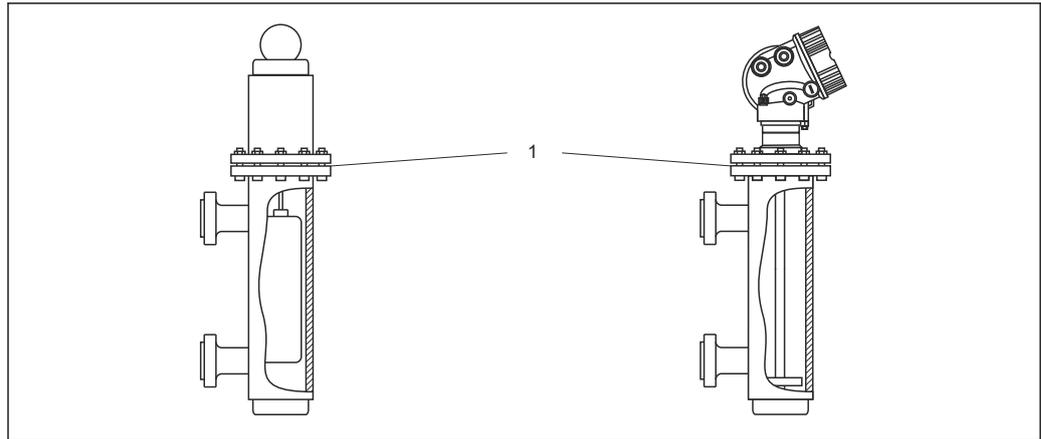
- 1 Теплоизоляция резервуара
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Датчик, раздельное исполнение

Замена буйковых приборов в существующей буйковой камере

Модели FMP51 и FMP54 являются превосходной заменой привычной буйковой системе в существующей буйковой камере. Для этой цели компания Endress+Hauser выпускает фланцы, совместимые с камерами Fisher и Masoneilan (вариант комплектации для FMP51; позиция 100 спецификации, опции LNJ, LPJ, LQJ для FMP54). Благодаря локальному управлению с помощью меню ввод прибора Levelflex в эксплуатацию занимает всего несколько минут. Замена также возможна при частичном заполнении, а калибровка "мокрого" типа не требуется.

Преимущества:

- Нет движущихся частей, поэтому не требуется техническое обслуживание.
- Нет влияющих на технологический процесс воздействий, таких как температура, плотность, завихрения и вибрация.
- Стержневые зонды можно легко укоротить или заменить. Поэтому зонд можно легко отрегулировать на месте.



A0014153

1 Фланец буйковой камеры

Инструкции по планированию:

- В обычных ситуациях используйте стержневой зонд. При монтаже в металлическую буйковую камеру до 150 мм (5,91 дюйм) можно использовать все преимущества коаксиального зонда.
- Следует избегать контакта между зондом и боковой стенкой. При необходимости используйте центрирующий диск или центрирующую звездочку на конце зонда.
- Центрирующий диск или центрирующую звездочку следует как можно точнее отрегулировать по внутреннему диаметру буйковой камеры, чтобы также обеспечить надлежащую работу в области концевой части зонда.

Дополнительная информация об измерении уровня границы раздела фаз

- При измерении в среде масла и воды центрирующий диск должен быть расположен возле нижнего края нижнего выходного патрубка (уровня воды).
- Каких-либо изменений диаметра трубы не должно быть. При необходимости используйте коаксиальный зонд.
- Необходимо исключить соприкосновение зонда со стенками. При необходимости используйте центрирующую звездочку на конце зонда.
- Примечание: для измерения уровня границы раздела фаз рекомендуется использовать неметаллические центрирующие звездочки из материала РЕЕК или PFA. При использовании металлических центрирующих дисков важно убедиться в том, что нижняя среда всегда покрывает центрирующий диск. В противном случае возможно ошибочное измерение уровня границы раздела фаз.

Условия окружающей среды

Температура окружающей среды

Прибор	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
Прибор (опция для FMP51 и FMP54)	-50 до +80 °C (-58 до +176 °F) ¹⁾
Локальный дисплей	-20 до +70 °C (-4 до +158 °F), при температуре, выходящей за пределы этого диапазона, читаемость отображаемых на локальном дисплее данных может ухудшиться.
Соединительный кабель (для прибора с датчиком в раздельном исполнении)	-50 до +100 °C (-58 до +212 °F)
Выносной дисплей FHX50	-40 до 80 °C (-40 до 176 °F)
Выносной дисплей FHX50 (опционально)	-50 до 80 °C (-58 до 176 °F) ²⁾

- 1) Этот диапазон действителен в том случае, если выбрана опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)» в коде заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты». Если температура постоянно ниже -40 °C (-40 °F), можно ожидать более высокое число ошибок.
- 2) Этот диапазон действителен в том случае, если выбрана опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)» в коде заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты». Если температура постоянно ниже -40 °C (-40 °F), можно ожидать более высокое число ошибок.

При эксплуатации на открытых площадках в условиях интенсивного солнечного света:

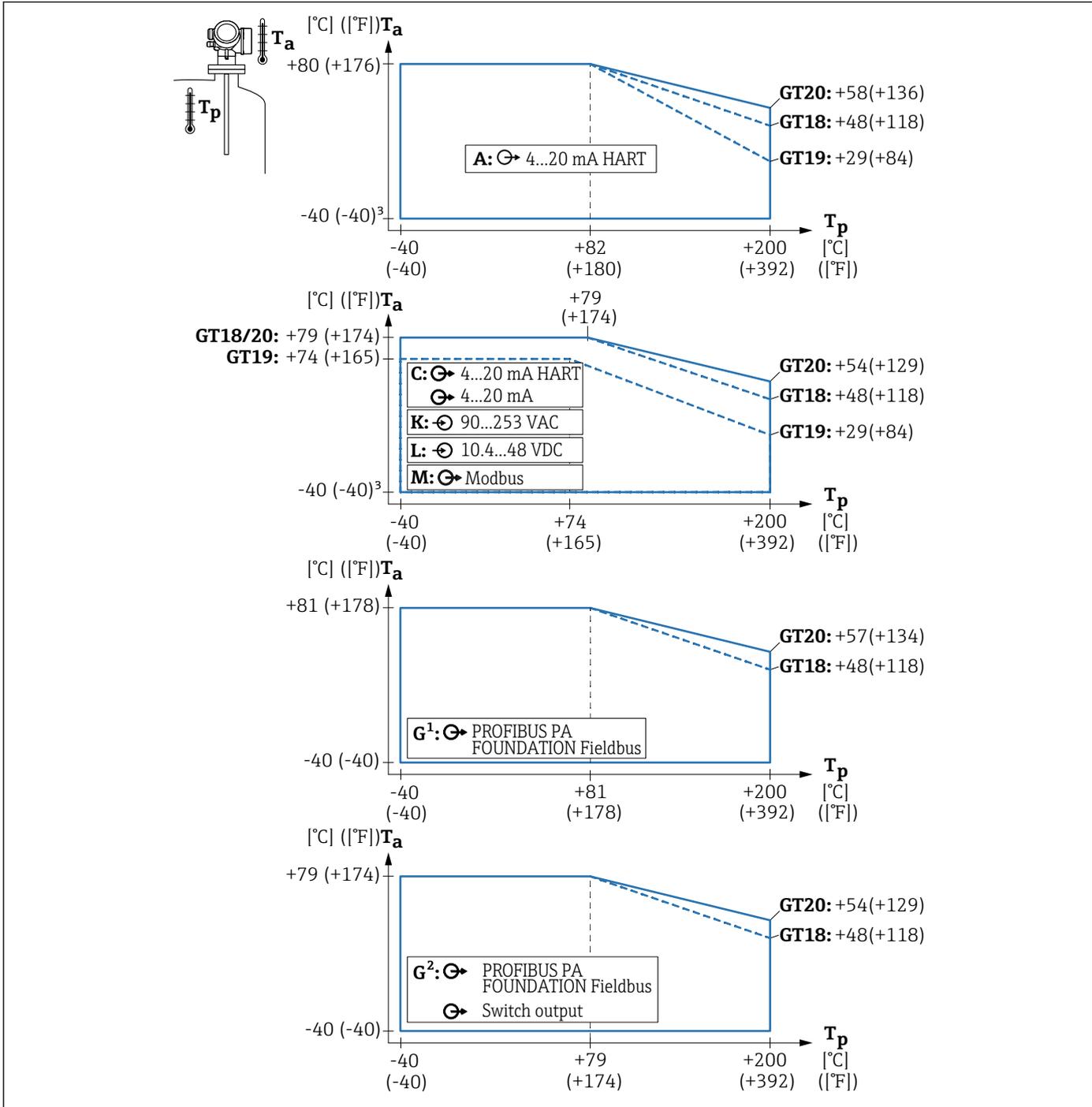
- Прибор следует установить в затененном месте.
- Избегайте воздействия прямых солнечных лучей, особенно в регионах с теплым климатом.
- Используйте защитный козырек от непогоды (аксессуары).

**Пределы температуры
окружающей среды**

Приведенные ниже диаграммы относятся только к функциональным особенностям. К сертифицированным исполнениям прибора могут применяться дополнительные ограничения. Более подробные сведения см. в отдельных указаниях по технике безопасности.

Если температура в зоне присоединения к процессу составляет (T_p), то допуск по температуре окружающей среды (T_a) снижается в соответствии со следующим графиком (уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями):

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP51 с резьбовым присоединением к процессу G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$



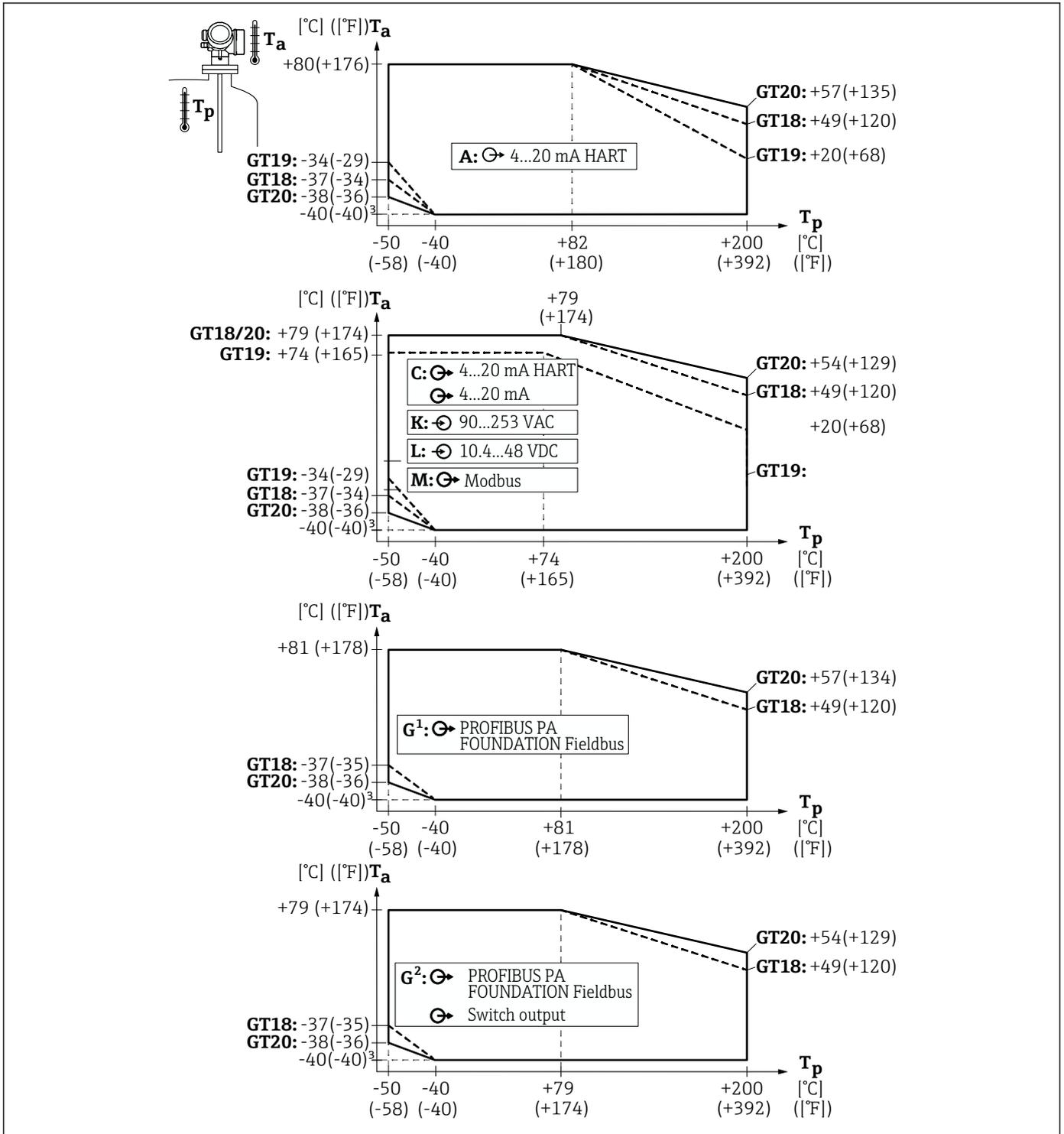
GT18 – корпус из нержавеющей стали
GT19 – пластмассовый корпус
GT20 – алюминиевый корпус

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

T_a – температура окружающей среды³⁾
 T_p – температура в зоне присоединения к процессу

- 1) G¹: релейный выход не используется
- 2) G²: релейный выход используется
- 3) T_a до -50 °C (-58 °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP51 с резьбовым присоединением к процессу G1½ или NPT1½



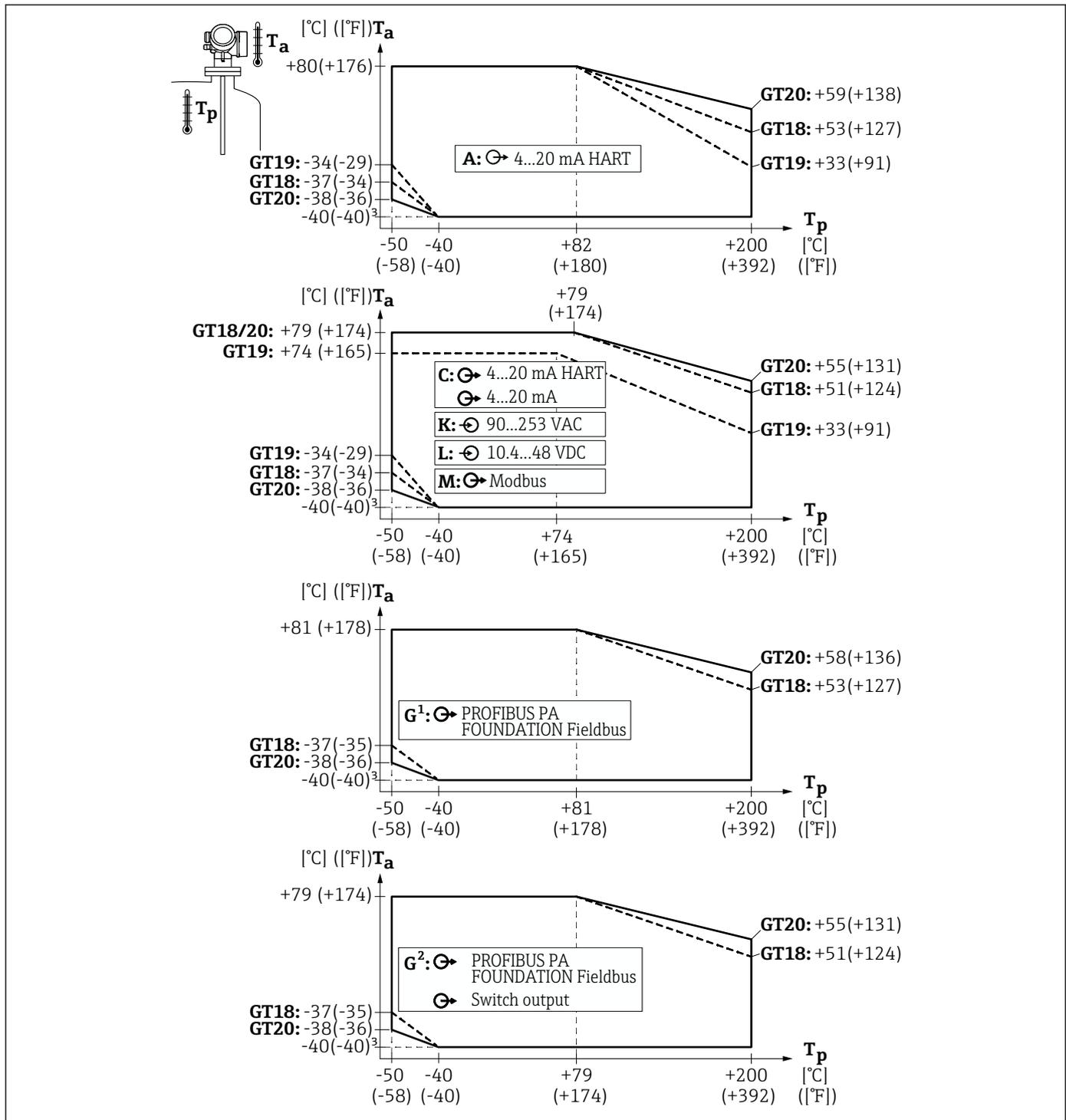
GT18 – корпус из нержавеющей стали
GT19 – пластмассовый корпус
GT20 – алюминиевый корпус

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

T_a – температура окружающей среды³⁾
 T_p – температура в зоне присоединения к процессу

- 1) G¹: релейный выход не используется
- 2) G²: релейный выход используется
- 3) T_a до -50 °C (-58 °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов 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 среды³⁾
 T_p – температура в зоне присоединения к процессу

- 1) G¹: релейный выход не используется
- 2) G²: релейный выход используется
- 3) T_a до -50 °C (-58 °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

Температура хранения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Допустимая температура хранения: -40 до +80 °C (-40 до +176 °F) ■ Используйте оригинальную упаковку. ■ Опция для приборов FMP51 и FMP54: -50 до +80 °C (-58 до +176 °F) Этот диапазон действует, если опция JN "Температура окружающей среды для преобразователя" -50 °C (-58 °F) была выбрана в коде заказа 580 "Дополнительные тесты, сертификаты". Если температура постоянно составляет меньше -40 °C (-40 °F), то можно предположить повышение вероятности отказов.
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
Рабочая высота	<ul style="list-style-type: none"> ■ В общем случае до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря. ■ Более 2 000 м (6 600 фут) при соблюдении следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> ■ Код заказа: 020 "Питание; выход" = A, B, C, E или G (2-проводное исполнение) ■ Напряжение питания U < 35 В ■ Источник питания, категория перенапряжения 1
Степень защиты	<p>Испытано в соответствии с:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ При замкнутом корпусе: IP68, NEMA6P (24 ч при 1,83 м (6 фут) под водой) (действительно также для прибора с датчиком в отдельном исполнении) <ul style="list-style-type: none"> ■ Для корпуса: GT19, два отсека, пластмасса ПБТ в сочетании с дисплеем, эксплуатация: SD02 или SD03: IP68 (24 ч при 1 м (3,28 фут) под водой) ■ IP66, NEMA4X ■ С открытым корпусом: IP20, NEMA1 ■ Устройство индикации: IP22, NEMA2 ■ Для разъема M12: IP68 NEMA6P, только если кабель подключен и также указан в соответствии с IP68 NEMA6P
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 мало влияет на результат измерения. Толстый слой налипаний может частично заглушить сигнал и, соответственно, уменьшить диапазон измерения. Очень неравномерное образование налипаний или спекание (например в результате кристаллизации) может привести к неправильным измерениям. В таких случаях используйте бесконтактный принцип измерения или регулярно проверяйте зонд на наличие загрязнений.</p> <p>Очистка раствором гидроксида натрия (например в процедурах CIP): если муфта намокнет, могут возникнуть большие погрешности измерения, чем в стандартных эксплуатационных условиях. Намокание может привести к временным неправильным измерениям.</p>
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p>Электромагнитная совместимость соответствует всем применимым требованиям стандартов серии EN 61326 и рекомендаций NAMUR в отношении ЭМС (NE 21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.</p> <p> Скачать на сайте www.endress.com.</p> <p>Для передачи сигнала используйте экранированный кабель.</p> <p>Максимальная погрешность измерений при испытаниях на ЭМС: < 0,5 % от диапазона измерения.</p> <p>При установке зондов в металлических и бетонных резервуарах и при использовании коаксиального зонда:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Паразитное излучение согласно стандарту EN 61326 серии x, оборудование класса B. ■ помехозащищенность соответствует стандарту EN 61326 серии x, требования к промышленному использованию и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС). <p>Если зонд установлен без экрана или металлической стены, например в пластмассовом или деревянном бункере, или если используется прибор в отдельном исполнении, то сильные электромагнитные поля могут повлиять на измеряемое значение.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Паразитное излучение согласно стандарту EN 61326 серии x, оборудование класса A. ■ Помехозащищенность: измеренное значение может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.

Процесс

Диапазон температуры процесса

Максимально допустимая температура в зоне технологического соединения определяется заказанным уплотнительным кольцом:

Прибор	Материал уплотнительного кольца	Рабочая температура	«Сертификат»
FMP51	FKM (Viton GLT)	-30 до +150 °C (-22 до +302 °F)	FDA
		-40 до +150 °C (-40 до +302 °F) Только в сочетании с позицией 610 «Встроенные аксессуары», опция NC «Газонепроницаемое уплотнение»	
	EPDM (70C4 pW FKN или E7515)	-40 до +120 °C (-40 до +248 °F)	FDA
	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 эксплуатации в среде водяного пара.
- 2) Не рекомендуется для насыщенного пара свыше +150 °C (+302 °F); вместо этого следует использовать FMP54



При использовании зондов без покрытия температура среды может быть выше, если в зоне присоединения к процессу не будет превышена максимальная рабочая температура, указанная в вышеприведенной таблице.

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

Диапазон давления процесса

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



Указанный диапазон давления может сократиться в зависимости от выбранного присоединения к процессу. Максимальное рабочее давление (МВД), указанное на заводской табличке, относится к стандартной температуре 20 °C, для фланцев ASME – 100 °F. Также следует учитывать зависимость между температурой и давлением.

Значения давления, допустимые для более высокой температуры, приведены в следующих стандартах:

- EN 1092-1: 2007 Табл. G.4.1-x
С точки зрения свойств температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 относятся к группе 13E0 в стандарте 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 постоянная

- С коаксиальным зондом: $\epsilon_r \geq 1,4$
- Стержневой и тросовый зонд: $\epsilon_r \geq 1,6$ (при установке в трубах DN ≤ 150 мм (6 дюйм): $\epsilon_r \geq 1,4$)

Удлинение тросового зонда

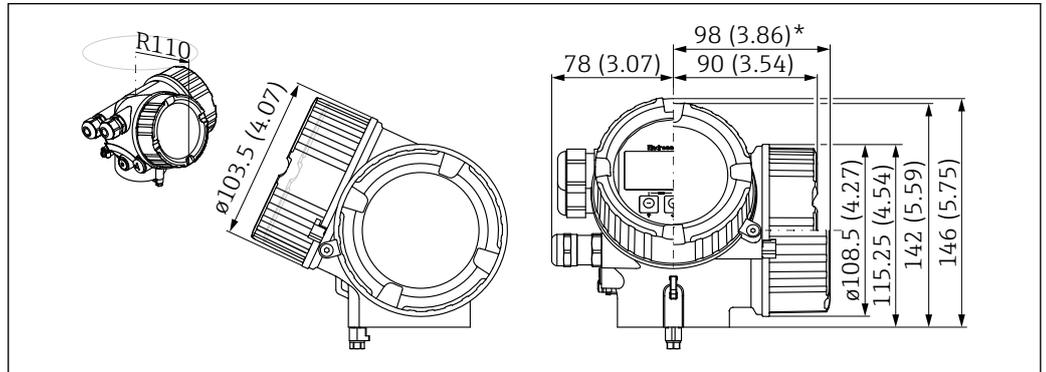
Удлинение тросовых зондов под влиянием температуры

Удлинение под влиянием повышения температуры с 30 °C (86 °F) до 150 °C (302 °F): длина троса 2 mm/m (0,08 in/ft)

Механическая конструкция

Размеры

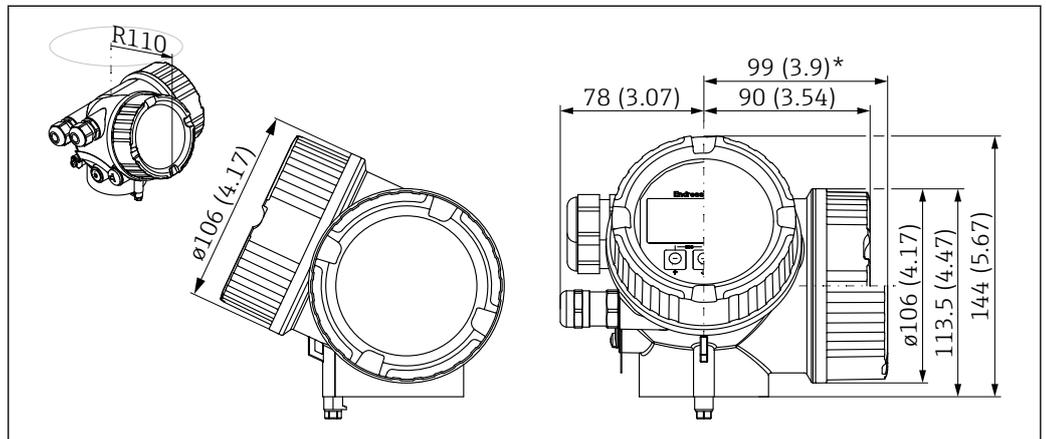
Размеры корпуса электроники



A0011666

13 Корпус GT18 (316L). Единица измерения мм (дюйм)

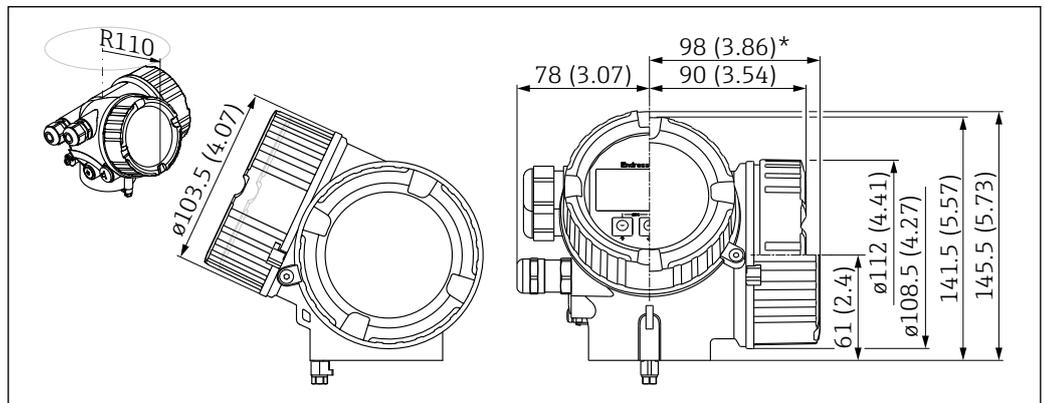
*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.



A0011346

14 Корпус GT19 (пластмасса PBT). Единица измерения мм (дюйм)

*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

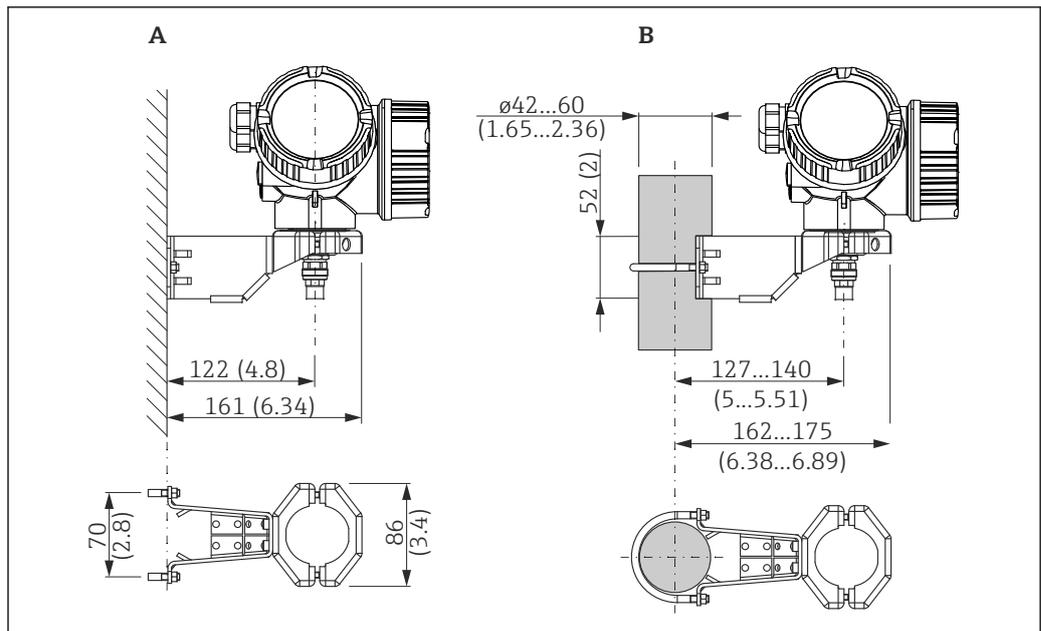


A0020751

15 Корпус GT20 (алюминий с покрытием). Единица измерения мм (дюйм)

*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

Размеры монтажного кронштейна

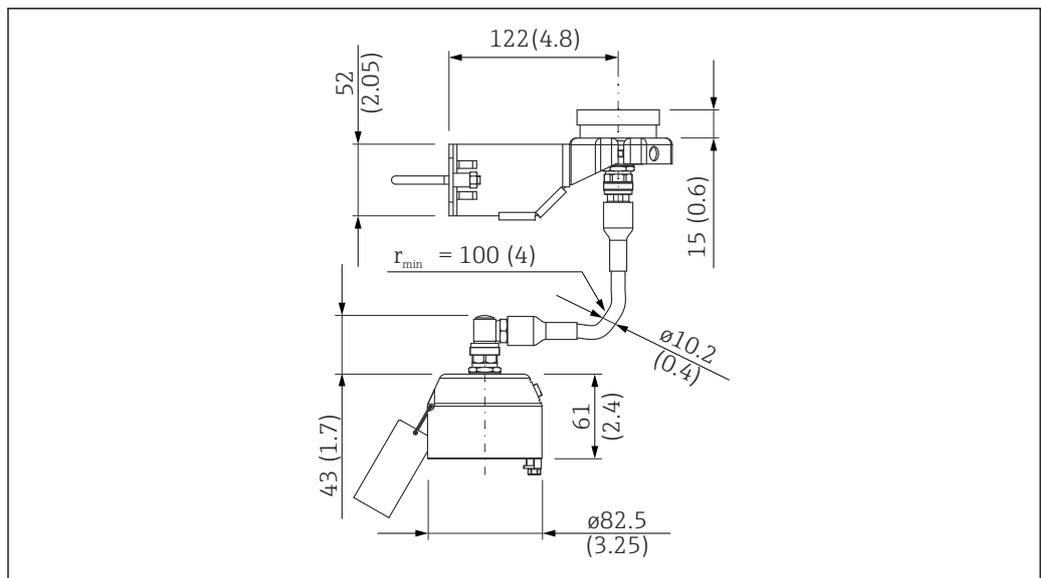


16 Монтажный кронштейн для корпуса электроники. Единица измерения мм (дюйм)

- A Настенный монтаж
- B Монтаж на стойке

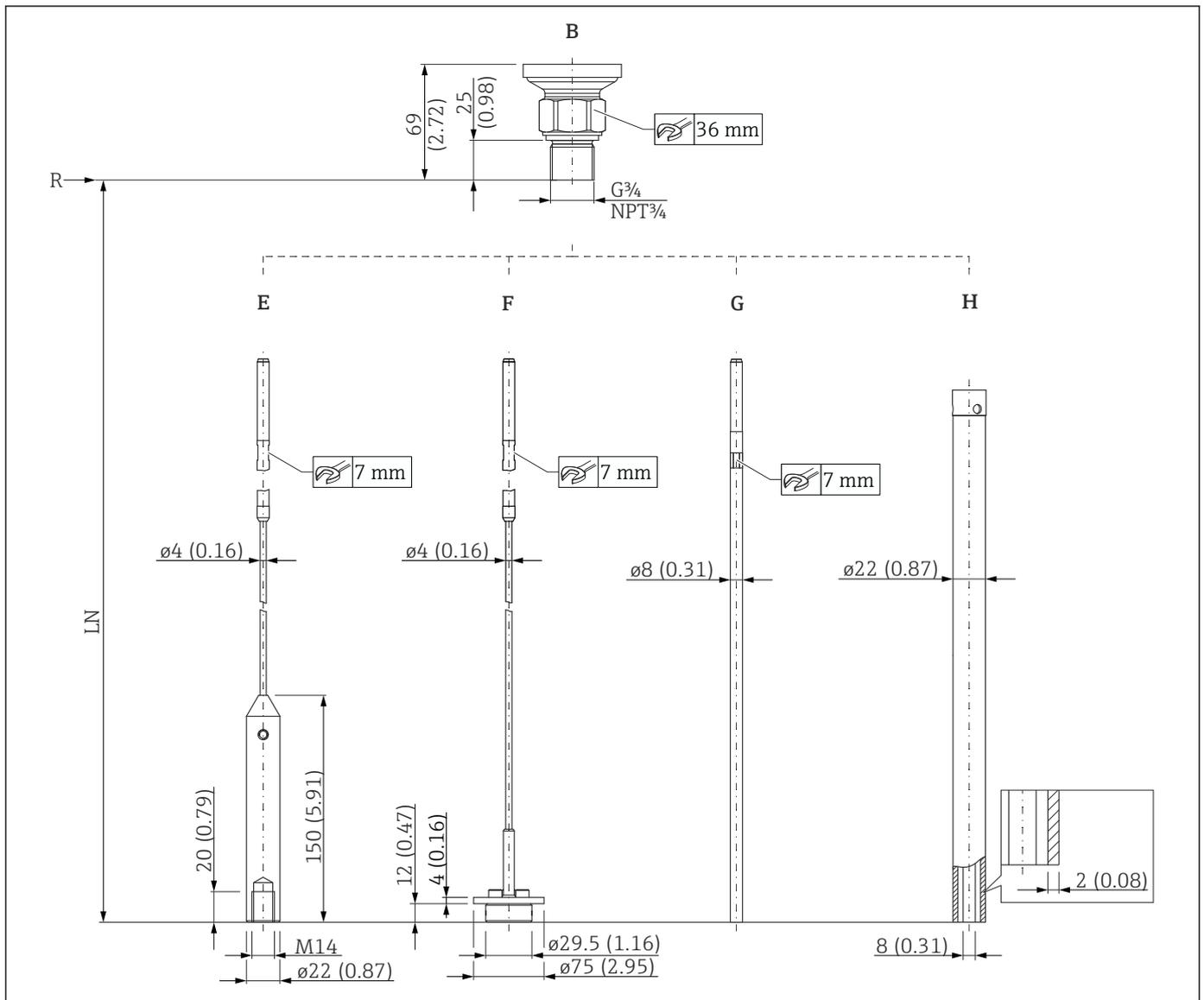
i Для прибора с датчиком в раздельном исполнении (см. позицию 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. Однако его можно заказать отдельно как аксессуар (код заказа 71102216).

Размеры соединительного элемента для дистанционного зонда



17 Соединительный элемент для дистанционного зонда. Длина соединительного кабеля: согласно заказу. Единица измерения мм (дюйм)

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



A0012645

18 FMP51: присоединение к процессу/зонд. Единица измерения мм (дюйм)

B Резьба ISO228 G^{3/4} или ANSI MNPT^{3/4} (позиция 100)

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

F Тросовый зонд 4 мм или 1/6 дюйма (позиция 060), дополнительный центрирующий диск (позиция 610)

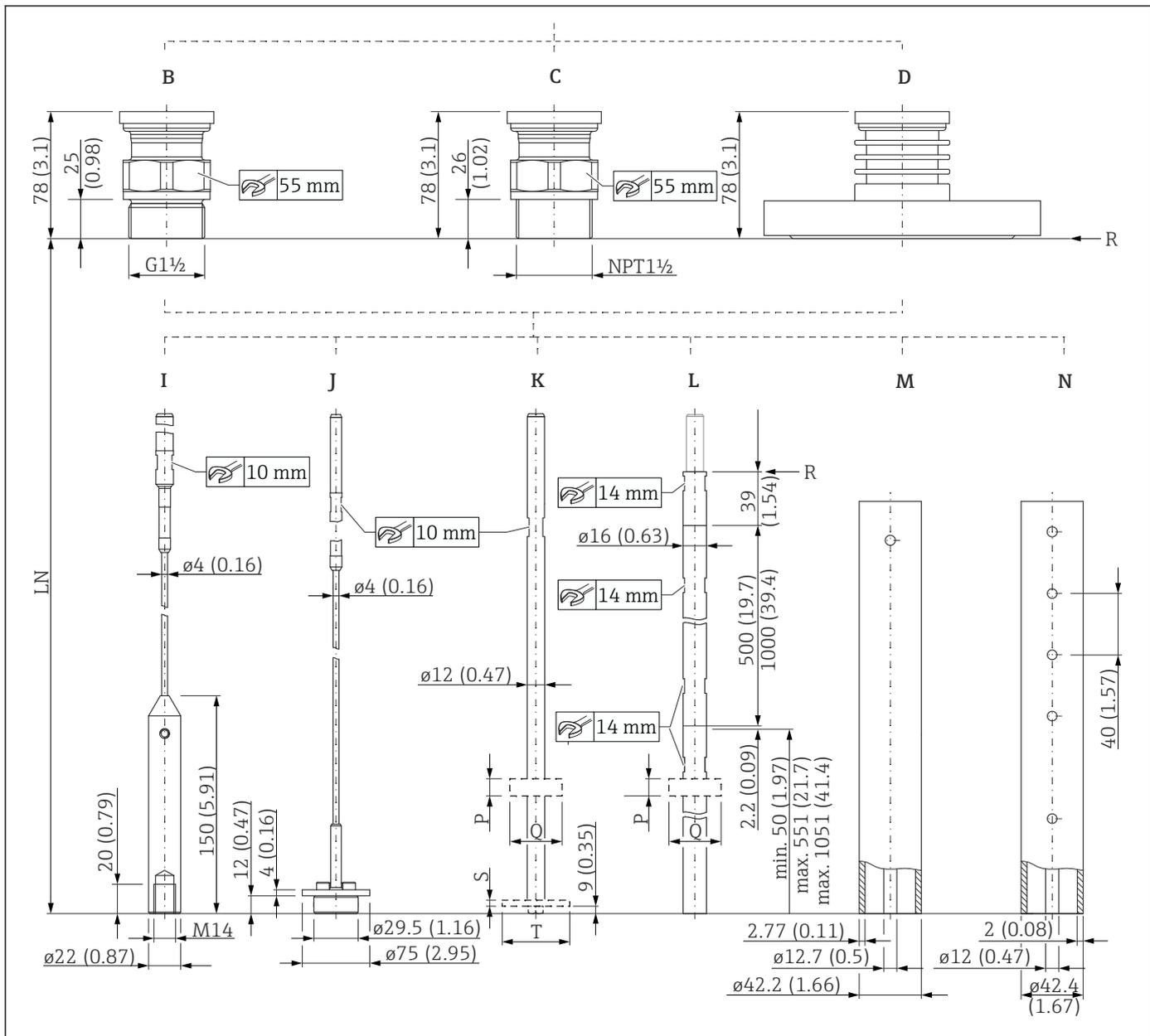
G Стержневой зонд диаметром 8 мм или 1/3 дюйма (позиция 060)

H Коаксиальный зонд (позиция 060); с вентиляционным отверстием Ø около 6 мм (0,24 дюйм)

LN Длина зонда

R Контрольная точка измерения

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



A0012756

19 FMP51: присоединение к процессу/зонд. 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 4 мм или 1/6 дюйма; дополнительный центрирующий диск (позиция 060 и 610)
- K Стержневой зонд 12 мм или 1/2 дюйма; дополнительный центрирующий диск; см. таблицу ниже (позиция 060 и 610)
- L Стержневой зонд диаметром 16 мм (0,63 дюйм), 500 мм (20 дюйм) или 1000 мм (40 дюйм) разборной; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- M Коаксиальный зонд; AlloyC (позиция 060); с вентиляционным отверстием Ø около 8 мм (0,3 дюйм)
- N Коаксиальный зонд; 316L (позиция 060); с вентиляционным отверстием Ø около 10 мм (0,4 дюйм)
- LN Длина зонда
- P Толщина центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже
- Q Диаметр центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже
- R Контрольная точка измерения
- S Толщина центрирующего диска или центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже
- T Диаметр центрирующего диска или центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже

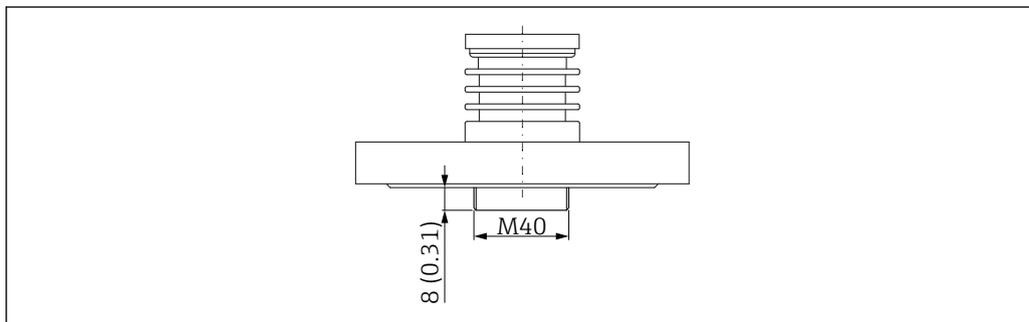
Центрирующий диск, центрирующая звездочка или центрирующий груз

Код заказа 610 «Встроенные аксессуары»	Значение	Толщина	Диаметр
OA	Центрирующий диск стержня 316L; диаметр трубы DN 80 (3 дюйма) + DN 100 (4 дюйма)	S = 4 мм (0,16 дюйм)	T = 75 мм (2,95 дюйм)
OB	Центрирующий диск стержня 316L; диаметр трубы DN 50 (2 дюйма) + DN 65 (2½ дюйма)	S = 4 мм (0,16 дюйм)	T = 45 мм (1,77 дюйм)
OC	Центрирующий диск троса 316L; диаметр трубы DN 80 (3 дюйма) + DN 100 (4 дюйма)	S = 4 мм (0,16 дюйм)	T = 75 мм (2,95 дюйм)
OD	Центрирующая звездочка для стержня PEEK; измерение границы раздела фаз; диаметр трубы DN50 (2 дюйма) + DN100 (4 дюйма)	S = 7 мм (0,28 дюйм)	T = 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм)
OE	Центрирующая звездочка для стержня PFA; измерение границы раздела фаз; диаметр трубы DN 40 (1½ дюйма) + DN 50 (2 дюйма)	P = 10 мм (0,39 дюйм)	Q = 37 мм (1,46 дюйм)
OK	Центрирующий груз троса 316L для DN 50 (2 дюйма)	60 мм (2,4 дюйм)	45 мм (1,77 дюйм)
OL	Центрирующий груз троса 316L для DN 80 (3 дюйма)	30 мм (1,18 дюйм)	75 мм (2,95 дюйм)
OM	Центрирующий груз троса 316L для DN 100 (4 дюйма)	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.

Затрагиваемые параметры заказа позиции 100 для «Присоединения к процессу»: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

20 Размеры фланцев из материала AlloyC. Единица измерения мм (дюйм)

Допуски на длину зонда**Стержневые и коаксиальные зонды**

Допуск зависит от длины зонда

- < 1 м (3,3 фут) = -5 мм (-0,2 дюйм)
- 1 до 3 м (3,3 до 9,8 фут) = -10 мм (-0,39 дюйм)
- 3 до 6 м (9,8 до 20 фут) = -20 мм (-0,79 дюйм)
- > 6 м (20 фут) = -30 мм (-1,18 дюйм)

Тросовые зонды

Допуск зависит от длины зонда

- < 1 м (3,3 фут) = -10 мм (-0,39 дюйм)
- 1 до 3 м (3,3 до 9,8 фут) = -20 мм (-0,79 дюйм)
- 3 до 6 м (9,8 до 20 фут) = -30 мм (-1,18 дюйм)
- > 6 м (20 фут) = -40 мм (-1,57 дюйм)

Шероховатость поверхности**Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из материала AlloyC**

Ra = 3,2 мкм (126 микродюйм); меньшая шероховатость 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 действующему стандарту для фланцев.

Укорачивание зондов

При необходимости зонды можно укоротить, соблюдая следующие указания:

Укорачивание стержневых зондов

Стержневые зонды необходимо укорачивать, если расстояние до днища резервуара или выпускного конуса составляет менее 10 мм (0,4 дюйм). Чтобы укоротить стержневой зонд, отпилите его нижнюю часть.



Запрещается укорачивать стержневые зонды FMP52, поскольку на них имеется покрытие.

Укорачивание тросовых зондов

Тросовые зонды необходимо укорачивать, если расстояние до днища резервуара или выпускного конуса составляет менее 150 мм (6 дюйм).



Запрещается укорачивать тросовые зонды FMP52, поскольку на них имеется покрытие.

Укорачивание коаксиальных зондов

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



Коаксиальные зонды можно укорачивать снизу на расстояние не более 80 мм (3,2 дюйм). Внутри таких приборов имеются центрирующие устройства для закрепления стержня по центру трубы. Приподнятый край удерживает центрирующее устройство на стержне. Можно укоротить зонд примерно до 10 мм (0,4 дюйм) ниже центрирующего устройства.

Вес

Для получения общей массы следует сложить значения массы отдельных компонентов.

Корпус

Масса, включая массу электроники и дисплея.

Корпус GT18 (нержавеющая коррозионностойкая сталь)

4,5 кг (9,92 фунт)

Корпус GT19 (пластмасса)

1,2 кг (2,65 фунт)

Корпус GT20 (литой алюминий с порошковым покрытием)

Прим. 1,9 кг (4,19 фунт)

Антенна и переходник для присоединения к процессу

FMP51 с резьбовым соединением G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$

Вес отдельных компонентов необходимо сложить для получения общего веса.

- Датчик
Прим. 0,8 кг (1,76 фунт)
- Тросовый зонд 4 мм или $\frac{1}{8}$ дюйма
Примерно 0,10 кг/м (0,22 lb/in) длины зонда
- Стержневой зонд 8 мм или $\frac{3}{8}$ дюйма
Примерно 0,40 кг/м (0,88 lb/in) длины зонда
- Коаксиальный зонд
Примерно 1,20 кг/м (2,65 lb/in) длины зонда

FMP51 с резьбовым соединением G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$ или фланцем

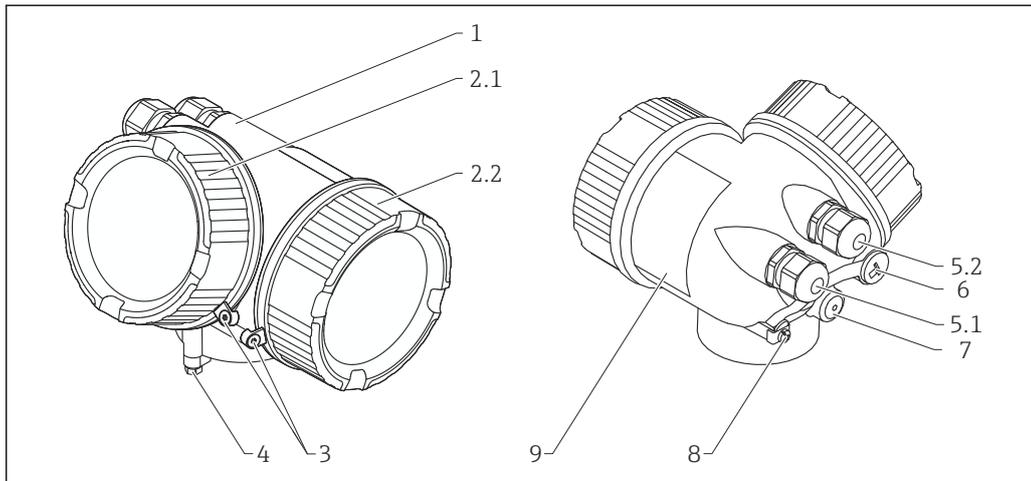
Вес отдельных компонентов необходимо сложить для получения общего веса.

- Датчик
Прибл. 1,20 кг/м (2,65 lb/in) + вес фланца
- Тросовый зонд 4 мм или $\frac{1}{8}$ дюйма
Примерно 0,10 кг/м (0,22 lb/in) длины зонда
- Стержневой зонд 12 мм или $\frac{1}{2}$ дюйма
Примерно 0,90 кг/м (1,98 lb/in) длины зонда
- Стержневой зонд 16 мм (0,63 дюйм)
Примерно 1,10 кг/м (2,43 lb/in) длины зонда
- Коаксиальный зонд
Примерно 3,00 кг/м (6,61 lb/in) длины зонда

Материалы

Материалы, не контактирующие с технологической средой

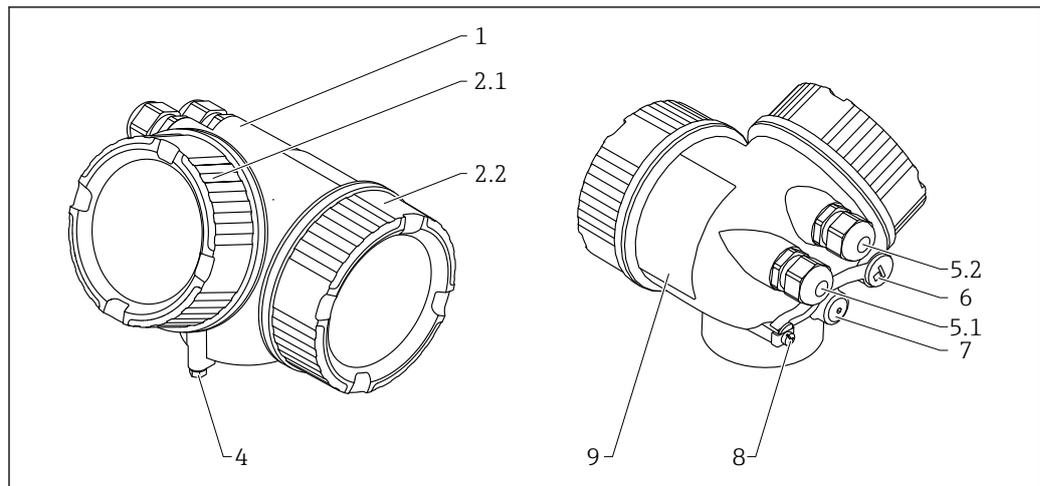
Корпус GT18 (нержавеющая коррозионно-стойкая сталь)



21 Материал; корпус GT18

- 1 Корпус; CF3M (аналогично материалу 316L/1.4404)
- 2.1 Крышка отсека электроники: CF3M (аналог материала 316L/1.4404), уплотнения: NBR, окно: стекло, покрытие резьбы: смазочный состав на основе графита
- 2.2 Крышка клеммного отсека: CF3M (аналог материала 316L/1.4404), уплотнения: NBR, окно: стекло, покрытие резьбы: смазочный состав на основе графита
- 3 Фиксатор крышки: 316L (1.4404), A4
- 4 Фиксатор на шейке корпуса: 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Заглушка, сальник, переходник или ввод (в зависимости от исполнения прибора): 316L (1.4404), NBR, Viton, EPDM, PE, PBT-GF, никелированная латунь (CuZn)
- 5.2 Заглушка, сальник, переходник или ввод (в зависимости от исполнения прибора): 316L (1.4404), NBR
- 6 Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора): 316L (1.4404)
- 7 Предохранительная заглушка: 316L (1.4404)
- 8 Клемма заземления: 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Заводская табличка: 316L (1.4404), A4 (1.4571)

Корпус GT19 (пластмасса)

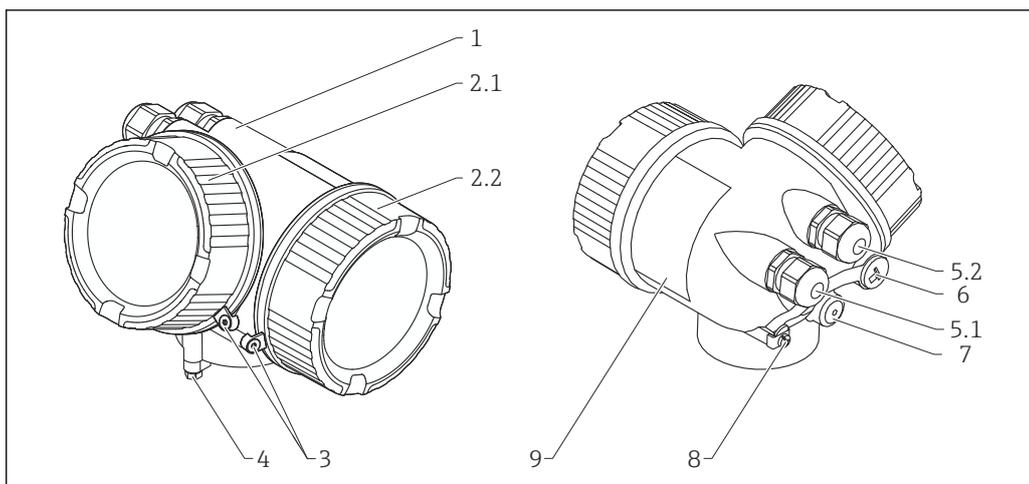


A0013788

■ 22 *Материал; корпус GT19*

- 1 Корпус: PBT
- 2.1 Крышка отсека электроники: PBT-PC, уплотнения: EPDM, окно: поликарбонат, покрытие резьбы: смазочный состав на основе графита
- 2.2 Крышка клеммного отсека: PBT, уплотнение: EPDM, покрытие резьбы: смазочный состав на основе графита
- 4 Фиксатор на шейке корпуса: 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Заглушка, сальник, переходник или ввод (в зависимости от исполнения прибора): 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, никелированная латунь (CuZn), PA
- 5.2 Заглушка, сальник, переходник или ввод (в зависимости от исполнения прибора): 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, оцинкованная сталь, никелированная латунь (CuZn), PA
- 6 Заглушка: никелированная латунь (CuZn), разъем M12: никелированный материал GD-Zn
- 7 Предохранительная заглушка: никелированная латунь (CuZn)
- 8 Клемма заземления: 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Клейкая заводская табличка: пластмасса

Корпус GT20 (литой алюминий с порошковым покрытием)



A0036037

23 Материал; корпус GT20

- 1 Корпус: RAL 5012 (синий); AlSi10Mg (<0,1% Cu), покрытие: полиэфир
- 2.1 Крышка отсека электроники: RAL 7035 (серый), AlSi10Mg (<0,1% Cu), уплотнения: NBR, окно: стекло, покрытие резьбы: смазочный состав на основе графита
- 2.2 Крышка клеммного отсека: RAL 7035 (серый), AlSi10Mg (<0,1% Cu), уплотнения: NBR, покрытие резьбы: смазочный состав на основе графита
- 3 Фиксатор крышки: 316L (1.4404), A4
- 4 Фиксатор на шейке корпуса: 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Заглушка, сальник, переходник или ввод (в зависимости от исполнения прибора): 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, никелированная латунь (CuZn), PA
- 5.2 Заглушка, сальник, переходник или ввод (в зависимости от исполнения прибора): 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, оцинкованная сталь, никелированная латунь (CuZn), PA
- 6 Заглушка: никелированная латунь (CuZn), разъем M12: никелированный материал GD-Zn
- 7 Предохранительная заглушка: никелированная латунь (CuZn)
- 8 Клемма заземления: 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Клейкая заводская табличка: пластмасса

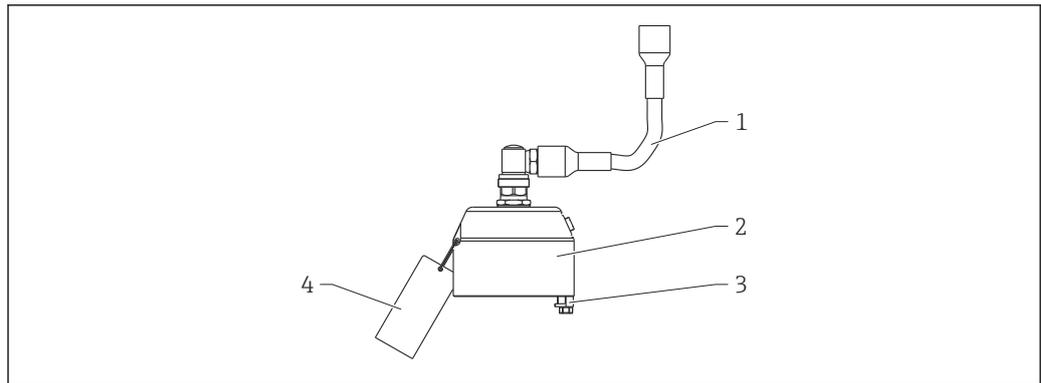
Материалы в контакте со средой

Присоединение к процессу

i Компания Endress+Hauser поставляет фланцевые присоединения к процессу и резьбовые присоединения к процессу DIN/EN из нержавеющей стали AISI 316L (номер материала DIN/EN: 1.4404 или 14435). С точки зрения свойств температурной стабильности материалы 1.4404 и 1.4435 относятся к группе 13E0 в стандарте EN 1092-1:2007, табл. G.3.1-1. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.

Levelflex FMP51					Номер	Материал
Резьбовое соединение			Фланец			
G¾, NPT¾	G1½	NPT1½	DN40 ... DN200	DN40 ... DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Материал 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: материал Alloy C22 (2.4602)

Переходник и кабель для датчика в раздельном исполнении



A0021722

24 Материалы: переходник и кабель для датчика в раздельном исполнении

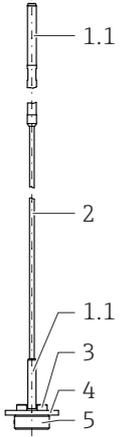
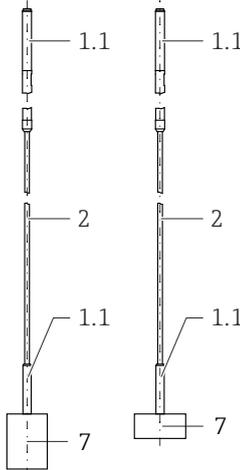
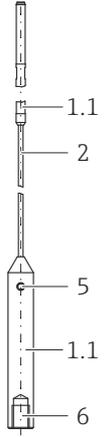
- 1 Кабель, FRNC
- 2 Переходник датчика, 304 (1.4301)
- 3 Клемма, 316 L (1.4404); винт, А4-70
- 4 Ремень, 316 (1,4401); обжимная муфта, алюминий; заводская табличка, 304 (1.4301)

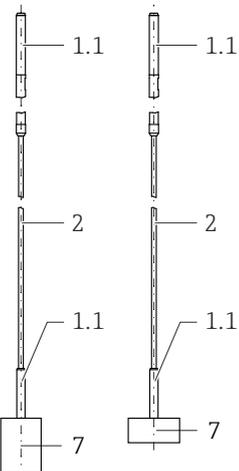
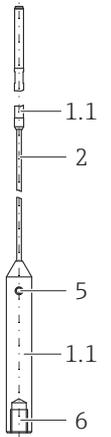
Зонд

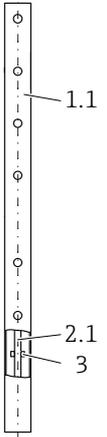
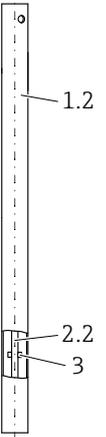
Levelflex FMP51: стержневые зонды

Позиция 060 «Зонд»				Номер	Материал
<ul style="list-style-type: none"> ■ AA: 8 мм, 316L ■ AB: 1/3 дюйма, 316L 	<ul style="list-style-type: none"> ■ AC: 12 мм, 316L ■ AD: 1/2 дюйма, 316L 	<ul style="list-style-type: none"> ■ AL: 12 мм, AlloyC ■ AM: 1/2 дюйма, AlloyC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ VA: 16 мм, 316L, 500 мм, разборный ■ VB: 0,63 дюйма, 316L, 20 дюймов, разборный ■ VC: 16 мм, 316L, 1000 мм, разборный ■ VD: 0,63 дюйма, 316L, 40 дюймов, разборный 		
 A0036651	 A0036585	 A0013912	 A0036586	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Материал Alloy C22 (2.4602)
				2	Соединительные болты: сплав Alloy C22 (2.4602) Шайба Nord-Lock: 1.4547
				3	Болт с шестигранной головкой: А4-70 Шайба Nord-Lock: 1.4547
				4	Центрирующая звездочка, РЕЕК ¹⁾ Центрирующий диск, 316L (1.4404) ²⁾
				5	Центрирующая звездочка, PFA ³⁾

1) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OD «Центрирующая звездочка / стержня d=48-95 мм, РЕЕК».
 2) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OA «Центрирующий диск стержня d=75 мм» или OB «Центрирующий диск стержня d=45 мм».
 3) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OE «Центрирующая звездочка стержня d=37 мм, PFA».

Levelflex FMP51: тросовые зонды					Номер	Материал
Позиция 060 «Зонд»			Поз. 610 «Встроенные аксессуары»			
<ul style="list-style-type: none"> LA: 4 мм, 316L, макс. длина патрубка 150 мм LB: 1/6 дюйма, 316L, макс. длина патрубка 6 дюймов MB: 4 мм, 316L, макс. длина патрубка 300 мм MD: 1/6 дюйма, 316L, макс. длина патрубка 12 дюймов 			<ul style="list-style-type: none"> OK: центрирующий груз d=45 мм OL: центрирующий груз d=75 мм OM: центрирующий груз d=95 мм 		<ul style="list-style-type: none"> LG: 4 мм, сплав AlloyC, патрубок не более 150 мм LH: 1/6 дюйма, сплав AlloyC, патрубок не более 6 дюймов MG: 4 мм, сплав AlloyC, патрубок не более 300 мм MH: 1/6 дюйма, сплав AlloyC, патрубок не более 12 дюймов 	
<p>OC: центрирующий диск d=75 мм</p>			<p>без опции OC</p>			
 <p>A0036587</p>			 <p>A0039226</p>		 <p>A0036588</p>	
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Материал Alloy C22 (2.4602)
					2	316 (1.4401)
					3	Цилиндрический винт: A4-80
					4	Диск: 316L (1.4404)
					5	Установочный винт: A4-70
					6	Винт для затяжки: A2-70
					7	Груз: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: тросовые зонды					Номер	Материал
Позиция 060 «Зонд»			Поз. 610 «Встроенные аксессуары»			
<ul style="list-style-type: none"> LE: 4 мм, PFA > 316, макс. длина патрубка 150 мм LF: 1/6 дюйма, PFA > 316, макс. размер патрубка 6 дюймов ME: 4 мм, PFA > 316, макс. длина патрубка 300 мм MF: 1/6 дюйма, PFA > 316, макс. размер патрубка 12 дюймов 			<ul style="list-style-type: none"> OK: центрирующий груз d=45 мм OL: центрирующий груз d=75 мм OM: центрирующий груз d=95 мм 		<ul style="list-style-type: none"> без опции OC 	
 <p>A0039226</p>			 <p>A0036588</p>			
					1.1	316L (1.4404)
					2	Трос: 316 (1.4401) Покрытие 0,75 мм (0,03 дюйм): PFA
					5	Установочный винт: A4-70
					6	Винт для затяжки: A2-70
					7	Груз: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: коаксиальные зонды				Номер	Материал
Позиция 060 «Зонд»					
<ul style="list-style-type: none"> UA: ...мм, коаксиальный, 316L UB: ...дюйм, коаксиальный, 316L 		<ul style="list-style-type: none"> UC: ...мм, коаксиальный, AlloyC UD: ...дюйм, коаксиальный, AlloyC 			
Поз. 100 «Присоединение к процессу»					
<ul style="list-style-type: none"> GDJ: резьба ISO228 G3/4 RDJ: резьба ANSI MNPT3/4 		Все остальные опции			
				1.1	316L (1.4404)
				1.2	Материал Alloy C22 (2.4602)
				2.1	Стержень: 316L (1.4404)
				2.2	Материал Alloy C22 (2.4602)
				3	Проставка: PFA
A0036590	A0036591	A0036592			

Работоспособность

Концепция управления

Ориентированная на оператора структура меню 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)

 Позиция 500 в структуре заказа изделия определяет, какой из этих языков будет установлен при поставке прибора.

Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию

- Интерактивный мастер с графическим пользовательским интерфейсом для сопровождения при вводе прибора в эксплуатацию с помощью ПО FieldCare/DeviceCare
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров
- Стандартное управление непосредственно на приборе и с помощью управляющего ПО

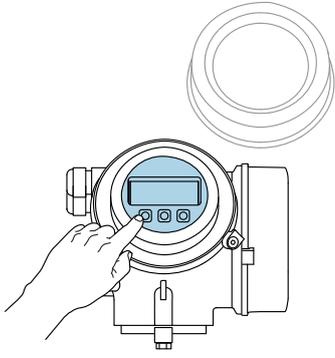
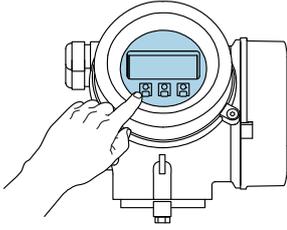
Встроенный модуль памяти для хранения данных (HistoROM)

- Принятие конфигурации данных при замене модулей электроники
- Запись до 100 сообщений о событиях в системе прибора
- Регистрация данных (до 1000 регистрируемых значений)
- Кривая опорного сигнала сохраняется при вводе в эксплуатацию для последующего использования в качестве эталона во время работы.

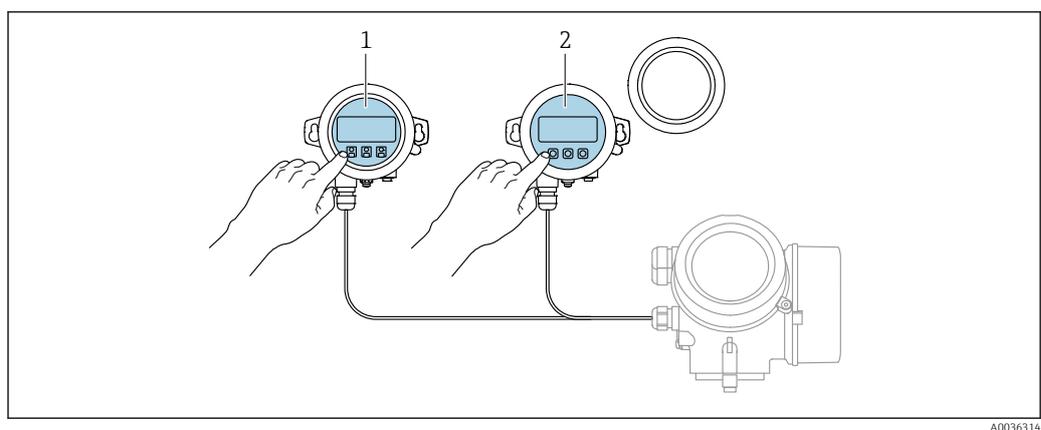
Эффективная диагностика для расширения возможностей измерения.

- Меры по устранению ошибок интегрированы в простой текст.
- Множество возможностей моделирования и функции линейной записи.

**Доступ к меню управления
через локальный дисплей**

Органы управления	Кнопки	Сенсорное управление
Код заказа «Дисплей; управление»	Опция С «SD02»	Опция Е «SD03»
		
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) Читаемость данных, отображаемых на дисплее, может ухудшиться при температуре, которая выходит за пределы допустимого температурного диапазона.	
Элементы управления	Локальное управление с помощью 3 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 дистанционного дисплея и устройства управления FHX50

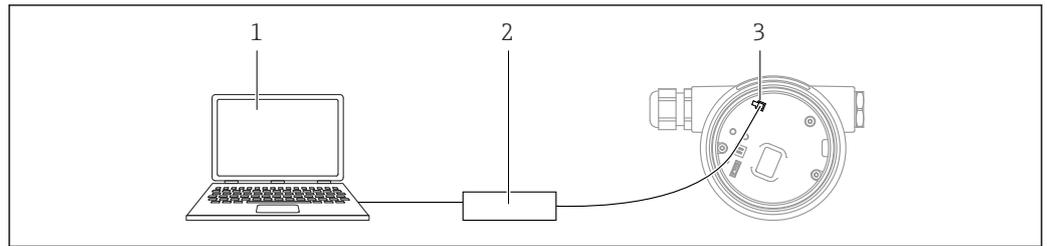


☑ 25 Опции управления FHX50

- 1 Дисплей и устройство управления SD03, оптические кнопки; управление может осуществляться через стеклянную крышку
- 2 Дисплей и устройство управления SD02 с нажимными кнопками; необходимо снимать крышку

Доступ к меню управления с помощью управляющей программы

Через сервисный интерфейс (CDI)

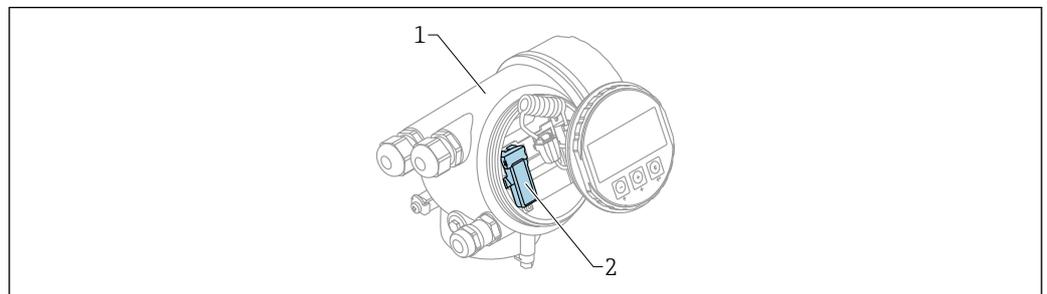


A0039148

- 1 Компьютер с управляющей программой FieldCare/DeviceCare
- 2 Соттибоx
- 3 Сервисный интерфейс измерительного прибора (CDI) (= единый интерфейс данных Endress+Hauser)

Управление с использованием технологии беспроводной связи Bluetooth®

Требования



A0036790

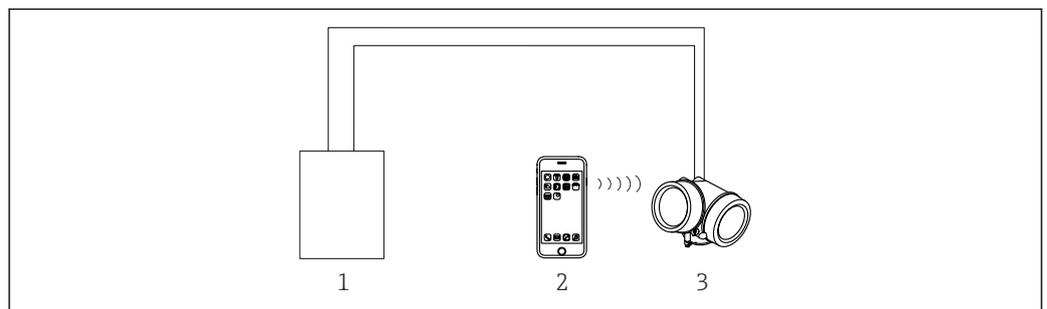
26 Прибор с модулем Bluetooth

- 1 Корпус электронной части прибора
- 2 Модуль Bluetooth

Этот вариант работы доступен только для приборов, оснащенных модулем Bluetooth. Возможны следующие варианты:

- Прибор был заказан с модулем Bluetooth: позиция 610 («Принадлежности встроенные»), опция NF (Bluetooth);
- Модуль Bluetooth был заказан в качестве принадлежности (код заказа 71377355) и смонтирован. См. документ SD02252F из группы специальной документации.

Управление с помощью приложения SmartBlue



A0034939

27 Управление с помощью приложения SmartBlue

- 1 Блок питания преобразователя
- 2 Смартфон/планшет с приложением SmartBlue
- 3 Преобразователь с модулем Bluetooth

Сертификаты и разрешения

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Маркировка CE

Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Эти требования, а также действующие стандарты перечислены в соответствующей декларации соответствия требованиям ЕС.

Нанесением маркировки CE изготовитель подтверждает успешное прохождение прибором всех испытаний.

RoHS

Измерительная система соответствует требованиям Директивы по ограничению использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2) и Директивы (EU) 2015/863 (RoHS 3).

Маркировка RCM

Поставляемое изделие или измерительная система соответствует требованиям АСМА (Австралийского управления по коммуникациям и средствам массовой информации) в отношении целостности сети, функциональной совместимости, рабочих характеристик, а также норм в области здравоохранения и безопасности. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На заводской табличке изделия нанесена маркировка RCM.



A0029561

Сертификат взрывозащиты

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

 Для получения отдельного документа «Указания по технике безопасности» (XA), в котором содержатся все соответствующие данные по взрывозащите, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Двойное уплотнение ANSI/ISA 12.27.01

Приборы разработаны как приборы с двойным уплотнением в соответствии с ANSI /ISA 12.27.01. Это позволяет пользователю отказаться от использования (и сэкономить на монтажных расходах) внешнего вторичного технологического уплотнения в защитном канале, как того требуют стандарты ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC). Данные приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с высоким давлением и опасными жидкостями.

Обращайтесь к указаниям по технике безопасности (XA) соответствующего прибора для получения дополнительной информации.

Защита от перелива

WHG

DIBt Z-65.16-501

AD2000

- Для FMP51/FMP54:
Смачиваемый материал 316L (1.4435/1.4404) соответствует AD2000 - W2/W10.
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, позиция 580, опция JE.

NACE MR 0175 / ISO 15156

- Для FMP51, FMP54:
- Смачиваемые металлические компоненты (кроме тросов) соответствуют требованиям NACE MR 0175 / ISO 15156.
 - Декларация о соответствии: см. спецификацию, поз. 580, опция JB

NACE MR 0103

Для FMP51, FMP54:

- Смачиваемые металлические компоненты (кроме тросов) соответствуют требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Декларация о соответствии основана на NACE MR 0175.
Пройден тест на жесткость и межкристаллическую коррозию, произведена температурная обработка (аустенизирующий отжиг). Таким образом, подтверждено соответствие используемых материалов требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, поз 580, опция JE.

Для FMP52:

- Металлические компоненты, выдерживающие давление (кроме троса) соответствуют требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Декларация о соответствии основана на NACE MR 0175.
Пройден тест на жесткость и межкристаллическую коррозию, произведена температурная обработка (аустенизирующий отжиг). Таким образом, подтверждено соответствие используемых материалов требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, поз 580, опция JE.

ASME B31.1 и B31.3

- Конструкция, используемые материалы, диапазоны давления и температуры, а также маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.1 и B31.3
- Декларация о соответствии: см. спецификацию, поз 580, опция KV.

Директива для оборудования, работающего под давлением

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

Приборы для измерения под давлением с технологическим соединением, корпус которого не находится под давлением, не подпадают под действие Директивы для оборудования, работающего 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 под давлением 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.

Радиочастотный сертификат

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

Кроме того, коаксиальные зонды и все зонды, устанавливаемые в металлических сосудах, соответствуют требованиям к цифровым устройствам класса В.

Сертификат CRN

В некоторых вариантах исполнения приборы поставляются с сертификатом CRN. Прибор получает сертификат CRN при соответствии двум следующим условиям.

- Прибор имеет сертификат CSA или FM (спецификация: позиция 010 «Сертификат»).
- Прибор оснащен сертифицированным по правилам CRN присоединением к процессу в соответствии со следующей таблицей:

Позиция 100 спецификации	«Сертификат»
AEJ	NPS 1-1/2", класс 150 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2", класс 150, материал AlloyC >316/316L, фланец ASME B16.5
AFJ	NPS 2", класс 150 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
AFM	NPS 2", класс 150, материал AlloyC >316/316L, фланец ASME B16.5
AGJ	NPS 3", класс 150 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
AGM	NPS 3", класс 150, материал AlloyC >316/316L, фланец ASME B16.5
AHJ	NPS 4", класс 150 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
AJJ	NPS 6", класс 150 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
AKJ	NPS 8", класс 150 RF, фланец 316/316L ASME B16.5

Позиция 100 спецификации	«Сертификат»
AQJ	NPS 1-1/2", класс 300 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2", класс 300, материал AlloyC >316/316L, фланец ASME B16.5
ARJ	NPS 2", класс 300 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
ARM	NPS 2", класс 300, AlloyC >316/316L, фланец ASME B16.5
ASJ	NPS 3", класс 300 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
ASM	NPS 3", класс 300, AlloyC >316/316L, фланец ASME B16.5
ATJ	NPS 4", класс 300 RF, фланец 316/316L ASME B16.5
ATM	NPS 4 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
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 пригодности присоединения к процессу для прибора того или иного типа обращайтесь к спецификации.
- Приборы с сертификатом CRN отмечены регистрационным номером OF14480.5C на заводской табличке.

Дополнительные тесты, сертификаты

Позиция 580 «Дополнительные тесты, сертификаты»	Описание	«Сертификат»
Да	Документация на материалы, смачиваемые металлические компоненты, протокол проверки по форме EN10204-3.1	FMP51
JB	Декларация о соответствии NACE MR0175, смачиваемые металлические части	FMP51
JE	Декларация о соответствии NACE MR0103, смачиваемые металлические части	FMP51
JF	Декларация о соответствии AD2000, смачиваемые металлические части: Соответствие материалов для всех металлических смачиваемых/находящихся под давлением частей согласно AD2000 (спецификации W2, W9, W10)	FMP51
JN	Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)  Приборы с такой опцией подвергаются типовому испытанию (пусковое испытание при температуре -50 °C (-58 °F)).	FMP51
KD	Гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, протокол проверки	FMP51
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, протокол проверки	FMP51
KG	Сертификат на материал по форме 3.1 + тест PMI (XRF), внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, протокол проверки EN10204-3.1	FMP51
KP	Испытание на проникновение жидкости AD2000-HP5-3 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, протокол проверки	FMP51
KQ	Испытание на проникновение жидкости ISO23277-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, протокол проверки	FMP51
KR	Испытание на проникновение жидкости ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, протокол проверки	FMP51
KT	Документация по сварке ISO, смачиваемые/находящиеся под давлением швы, декларация Состав: <ul style="list-style-type: none"> ■ Чертеж швов ■ WPQR (Отчет о квалификации процесса сварки) в соответствии с ISO 14613/ISO14614 ■ WPS (Спецификация процесса сварки) ■ WPQ (Декларация производителя о квалификации специалистов по сварке) 	FMP51

Позиция 580 «Дополнительные тесты, сертификаты»	Описание	«Сертификат»
KU	Документация по сварке ASME, смачиваемые/находящиеся под давлением швы, декларация Состав: <ul style="list-style-type: none"> ■ Чертеж швов ■ WPQR (Отчет о квалификации процесса сварки) в соответствии с ASME BPVC разд. IX ■ WPS (Спецификация процесса сварки) ■ WPQ (Декларация производителя о квалификации специалистов по сварке) 	FMP51
KV	Декларация о соответствии ASME B31.3: Конструкция, используемые материалы, диапазоны давления и температуры, а также маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.3	FMP51



Отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты проверки доступны в электронном виде в *W@M Device Viewer*:

Введите серийный номер с заводской таблички (www.endress.com/deviceviewer)

Этот запрос относится к опциям следующих кодов заказа:

- 550 «Калибровка»;
- 580 «Дополнительные тесты, сертификаты»;

Документация по изделию в печатном виде

Печатные (бумажные) экземпляры отчетов об испытаниях, деклараций и протоколов проверки можно опционально заказать в позиции 570 «Сервис», опция I7 («Бумажная документация на изделие»). В этом случае документы будут включены в комплект поставки изделия.

Сторонние стандарты и директивы

- EN 60529
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом (код IP)
- EN 61010-1
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения
- МЭК/EN 61326
«Излучение в соответствии с требованиями класса А». Электромагнитная совместимость (требования к ЭМС)
- NAMUR NE 21
Электромагнитная совместимость (ЭМС) промышленного технологического и лабораторного контрольного оборудования
- NAMUR NE 43
Стандартизация уровня сигнала аварийной информации цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.
- NAMUR NE 53
Программное обеспечение периферийных приборов и устройств обработки сигналов с цифровой электроникой
- NAMUR NE 107
Классификация состояний в соответствии с NE107
- NAMUR NE 131
Требования, предъявляемые к периферийным приборам в стандартных условиях применения
- МЭК 61508
Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью

Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

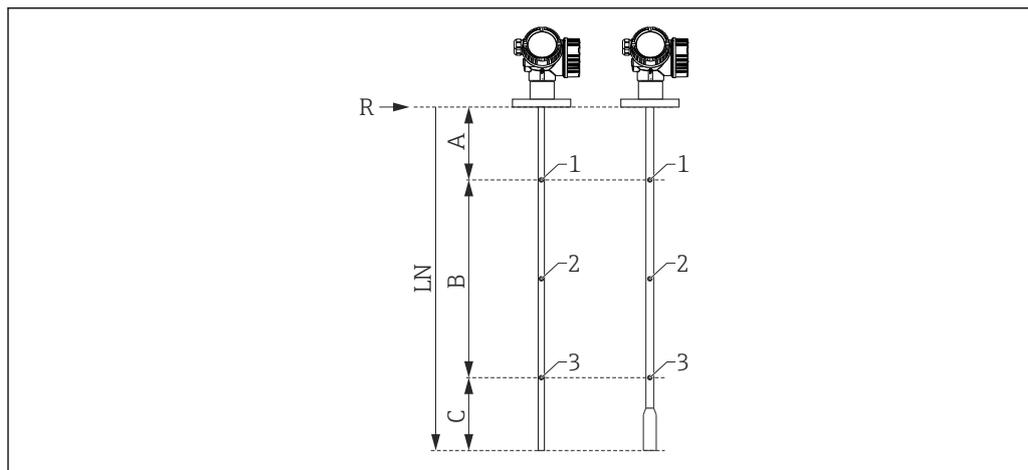
i **Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта**

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

Протокол калибровки по 3 точкам

i Следующие моменты необходимо учитывать, если в разделе «Калибровка» был выбран вариант заказа «Протокол линейаризации по 3 точкам».

В зависимости от зонда 3 точки протокола линейаризации определяются следующим образом.



A0021843

- A Расстояние от контрольной точки R до первой точки измерения
- B Диапазон измерений
- 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 LN ≤ 6 м (20 фут)	Разборный стержневой зонд 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 газовой фазы/FMP55: A = 350 мм (13,8 дюйм) ▪ FMP54 с компенсацией газовой фазы, L_{ref} = 300 мм (11 дюйм): A = 600 мм (23,6 дюйм) ▪ FMP54 с компенсацией газовой 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	Посередине между первой и третьей точками измерения			
Положение третьей точки измерения	Измеряется снизу: C – 250 мм (9,84 дюйм)	Измеряется сверху: A+B = 5 750 мм (226 дюйм)	Измеряется снизу: C – 500 мм (19,7 дюйм)	Измеряется сверху: A+B = 5 500 мм (217 дюйм)

	Стержневой или коаксиальный зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Разборный стержневой зонд LN > 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN > 6 м (20 фут)
Минимальный диапазон измерения	V ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	V ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	V ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	V ≥ 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)

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

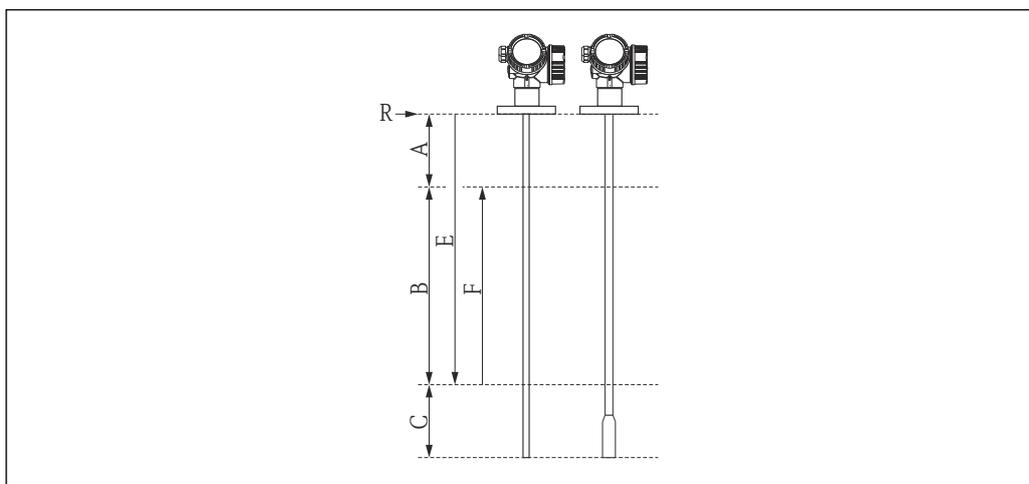
- i**
 - Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линейаризации вместе со всем прибором.
 - В случае разборных стержневых зондов вместо оригинального стержня используется опорный.
 - В случае коаксиальных зондов блок электроники прибора устанавливается на опорном стержневом зонде во время испытания, в ходе которого выполняется проверка линейаризации.
 - Калибровка проводится в стандартных рабочих условиях.

Протокол линейаризации по 5 точкам

i Следующие моменты необходимо учитывать, если в разделе «Калибровка» был выбран вариант заказа «Протокол линейаризации по 5 точкам».

Пять точек калибровочного протокола равномерно распределяются по диапазону измерений (от 0 % до 100 %). Для определения диапазона измерения необходимо указать **Калибровка пустого резервуара (E)** и **Калибровка полного резервуара (F)**. Если эта информация отсутствует, по умолчанию используются значения, зависящие от характеристик зонда.

При выборе значений E и F необходимо учитывать следующие ограничения.



A0014673

- A Расстояние от контрольной точки (R) до уровня 100 %
- B Диапазон измерений
- C Расстояние от конца зонда до уровня 0 %
- E Калибровка пустого резервуара
- F Калибровка полного резервуара
- R Контрольная точка измерения

Датчик	Минимальное расстояние между контрольной точкой R и уровнем 100 %	Минимальный диапазон измерения
FMP51	A ≥ 250 мм (10 дюйм)	B ≥ 100 мм (4 дюйм)
FMP51 Тросовый зонд ,, мм (,, дюйм), 4 мм (1/8 дюйм)PFA > 316, макс. 300 мм (12 дюйм)высота патрубка, центрирующий стержень	A ≥ 350 мм (14 дюйм)	B ≥ 100 мм (4 дюйм)

Тип зонда	Минимальное расстояние от конца зонда до уровня 0 %	Максимальное значение калибровки пустого резервуара
Стержневой (неразборный)	$C \geq 100$ мм (4 дюйм)	$E \leq 3,9$ м (12,8 фут)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Коаксиальный ■ Стержневой (разборный) 	$C \geq 100$ мм (4 дюйм)	$E \leq 5,9$ м (19,4 фут)
Трос,	$C \geq 1000$ мм (40 дюйм)	$E \leq 23$ м (75 фут)

-  Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линеаризации вместе со всем прибором.
 - В случае коаксиальных зондов блок электроники прибора устанавливается на опорном стержневом зонде во время испытания, в ходе которого выполняется проверка линеаризации.
 - Калибровка проводится в стандартных рабочих условиях.
-  Выбранные значения параметров **Калибровка пустого резервуара** и **Калибровка полного резервуара** используются только для записи калибровочного протокола. После ее завершения эти значения сбрасываются на значения по умолчанию для данного зонда. Если необходимо установить значения, отличные от значений по умолчанию, это следует указать в заказе как опцию пользовательской установки параметров.

Маркировка (опционально) В конфигураторе выбранного продукта можно выбрать маркировку точки измерения различных типов.

Типы маркировки перечислены ниже:

- Обозначение технологической позиции
- Клейкая табличка
- RFID-метка
- Маркировка согласно стандарту DIN 91406, также методом NFC.

Обозначение

3 строки, по 18 символов на строку

Маркировка в электронной заводской табличке (ENP)

Первые 32 символа обозначения

Обозначение на дисплейном модуле

Первые 12 символов обозначения

Вспомогательное оборудование

Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

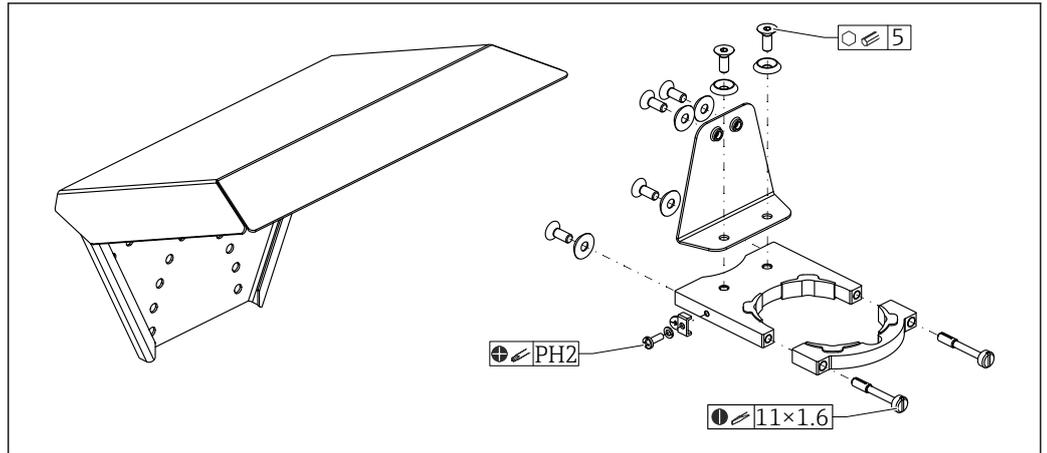
1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел «Запчасти / Аксессуары».

Вспомогательное оборудование для конкретных устройств

Защитный козырек от погодных явлений

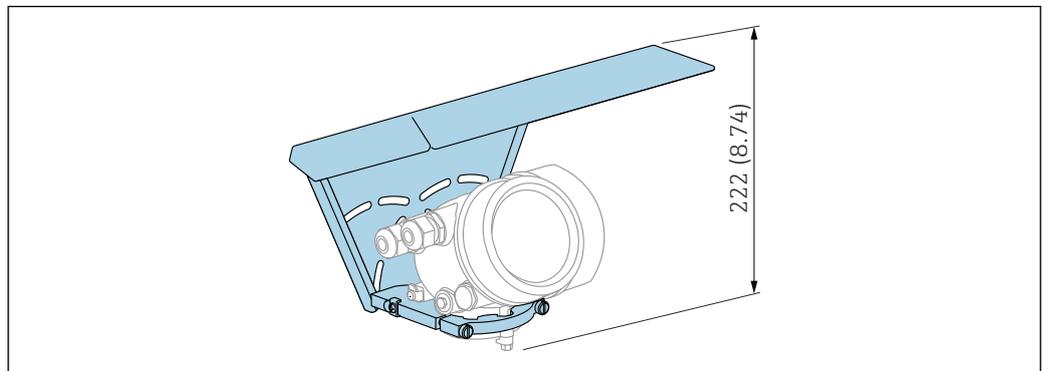
Защитный козырек от погодных явлений можно заказать вместе с прибором (позиция спецификации «Прилагаемые аксессуары»).

Применяется для защиты от прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и льда.



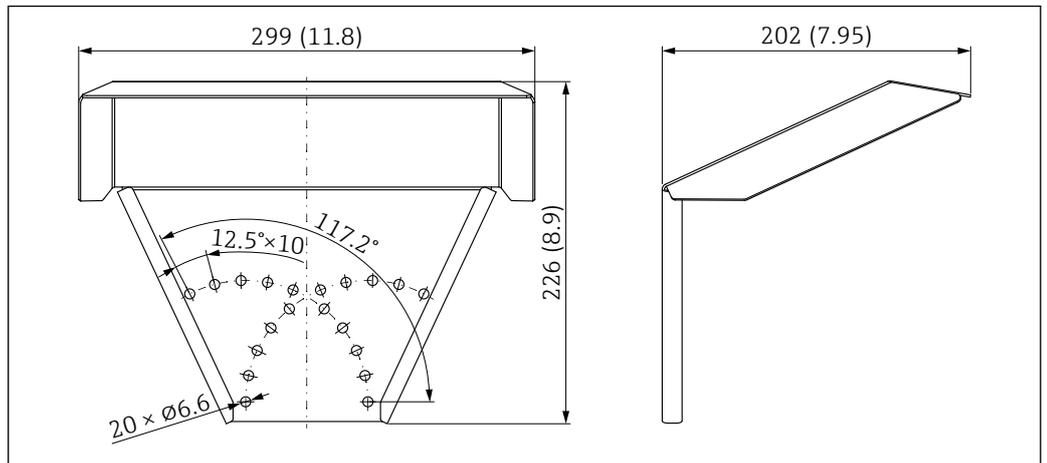
A0015672

28 Обзор



A0015466

29 Высота. Единица измерения мм (дюйм)



A0015472

30 Размеры. Единица измерения мм (дюйм)

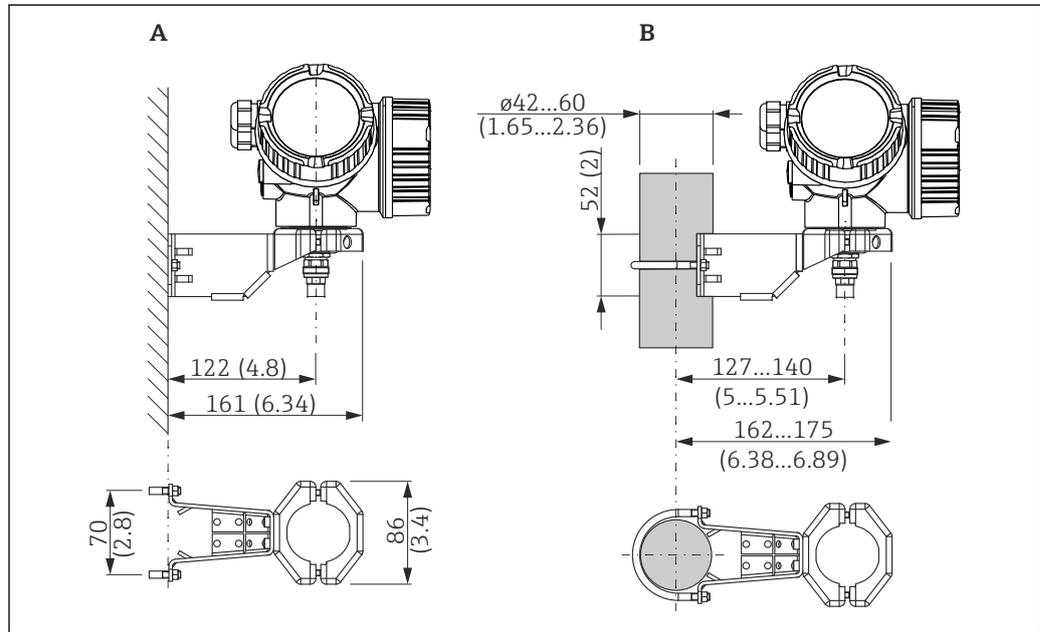
Материал

- Защитная крышка: 316L (1.4404)
- Кронштейн: 316L (1.4404)
- Угловой кронштейн: 316L (1.4404)
- Зажимной винт: 316L (1.4404) + углеродное волокно
- Формованный резиновый элемент (4 шт.): EPDM
- Винты; А4
- Диски; А4
- Клемма заземления: А4, 316L (1.4404)

Код для заказа аксессуаров:
71162242

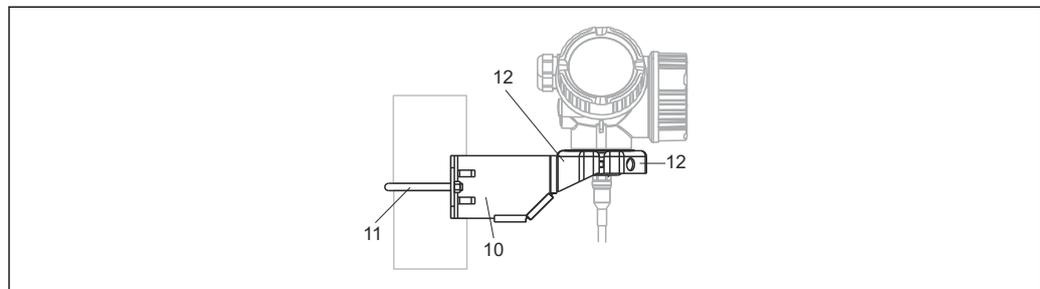
Монтажный кронштейн для корпуса электроники

Для прибора с датчиком в раздельном исполнении (позиция 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. Его можно заказать как аксессуар.



31 Монтажный кронштейн для корпуса электроники, единицы измерения: мм (дюймы)

A Монтаж на стене
B Монтаж на стойку



32 Материал; монтажный кронштейн

10 Кронштейн, 316L (1.4404)
11 Скругленный кронштейн, 316L (1.4404); винты/гайки, А4-70; распорные втулки, 316L (1.4404)
12 Половинки корпуса, 316 L (1.4404)

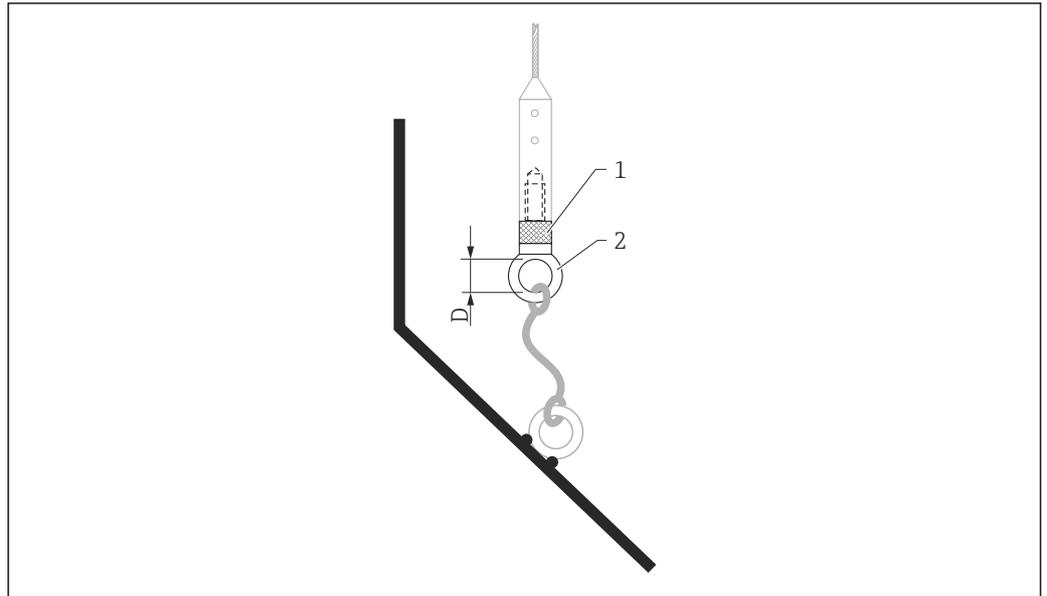
Код для заказа аксессуаров:
71102216

Монтажный комплект, изолированный

Для фиксации тросовых зондов с целью их надежной изоляции.

Максимальная рабочая температура: 150 °C (300 °F)

Монтажный комплект, изолированный, может использоваться для:
FMP51



A0013586

33 Состав поставки монтажного комплекта:

- 1 Изоляционная муфта
- 2 Рым-болт

Для тросовых зондов 4 мм ($\frac{1}{6}$ дюйм) или 6 мм ($\frac{1}{4}$ дюйм) с РА > сталь:
Диаметр D = 20 мм (0,8 дюйм)

Код заказа для аксессуаров:
52014249

Для тросовых зондов 6 мм ($\frac{1}{4}$ дюйм) или 8 мм ($\frac{1}{2}$ дюйм) с РА > сталь:
Диаметр D = 25 мм (1 дюйм)

Код заказа для аксессуаров:
52014250

Ввиду риска накопления электростатического заряда изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах! В этом случае зонд необходимо закрепить так, чтобы обеспечить его надежное заземление.

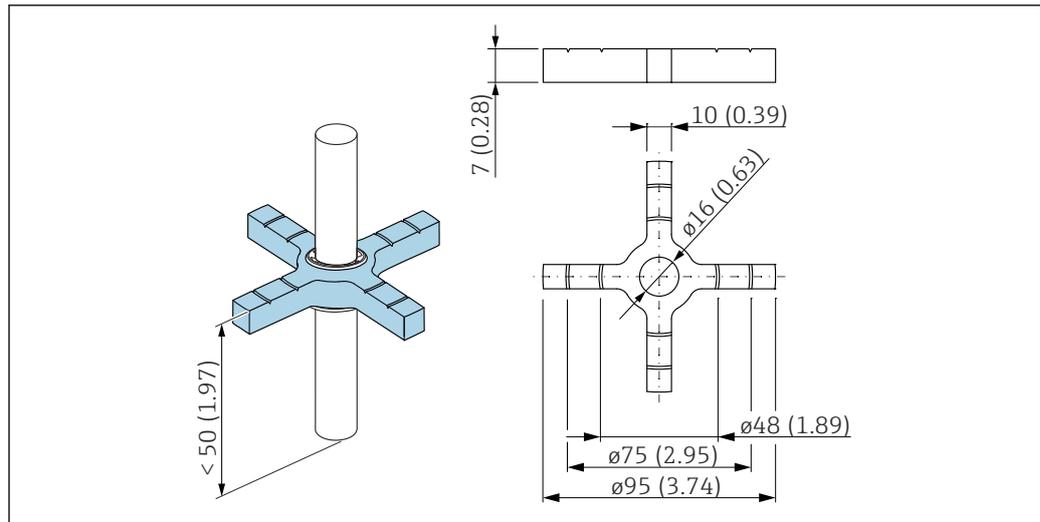
i Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 620 «Прилагаемые аксессуары», опция PG «Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов»).

Центрирующая звездочка

Центрирующая звездочка PEEK, Ø 48 до 95 мм (1,89 до 3,74 дюйм)

Подходит для следующих моделей:

- FMP51
-



A0014576

34 Размеры; центрирующая звездочка PEEK \varnothing 48 до 95 мм (1,89 до 3,74 дюйм)

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.

Более подробные сведения см. в документе SD02316F.

- Материал изготовления центрирующей звездочки: PEEK
- Материал крепежных колец: PH15-7Mo (UNS S15700)
- Диапазон допустимой рабочей температуры: -60 до $+250$ °C (-76 до $+482$ °F)

Код для заказа аксессуаров:

71069064

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") от конца зонда. Не рекомендуется вводить выполненную из PEEK центрирующую звездочку в диапазон измерения стержневого зонда.

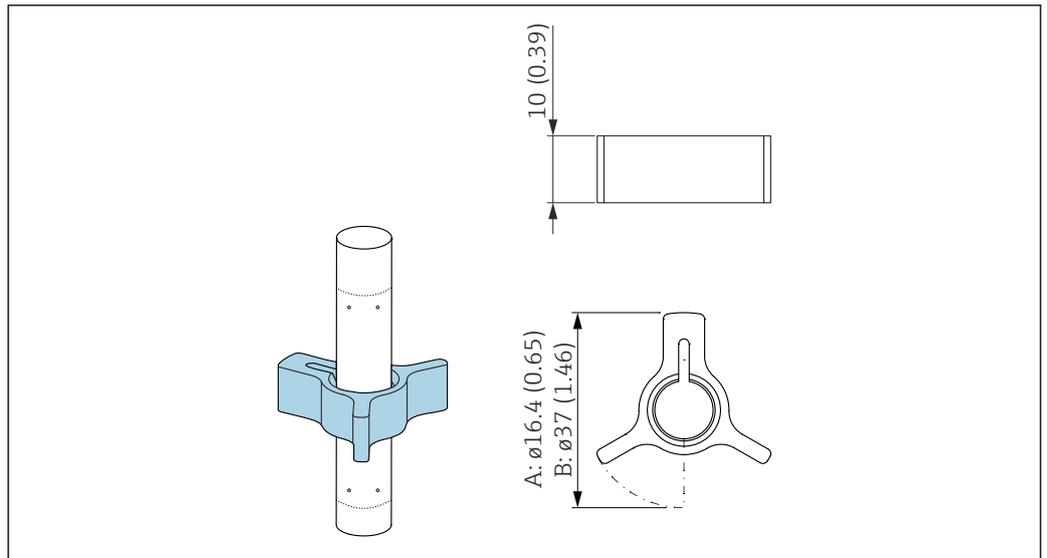
Центрирующую звездочку из PEEK также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 "Встроенные аксессуары", опция OD). В этом случае звездочка не крепится к стержню стопорными кольцами, а фиксируется на конце стержня зонда болтом с шестигранной головкой (A4-70) и шайбой типа Nord Lock (1.4547).

Центрирующая звездочка, PFA

Подходит для следующих моделей:
FMP51

Варианты исполнения:

- \varnothing 16,4 мм (0,65 дюйм)
- \varnothing 37 мм (1,46 дюйм)



- A Для зонда 8 мм (0,3 дюйм)
 B Для зондов 12 мм (0,47 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм)

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.



Подробные сведения см. в документе BA00378F.

- Материал: PFA
- Диапазон допустимой рабочей температуры: -200 до +250 °C (-328 до +482 °F)

Код для заказа аксессуаров:

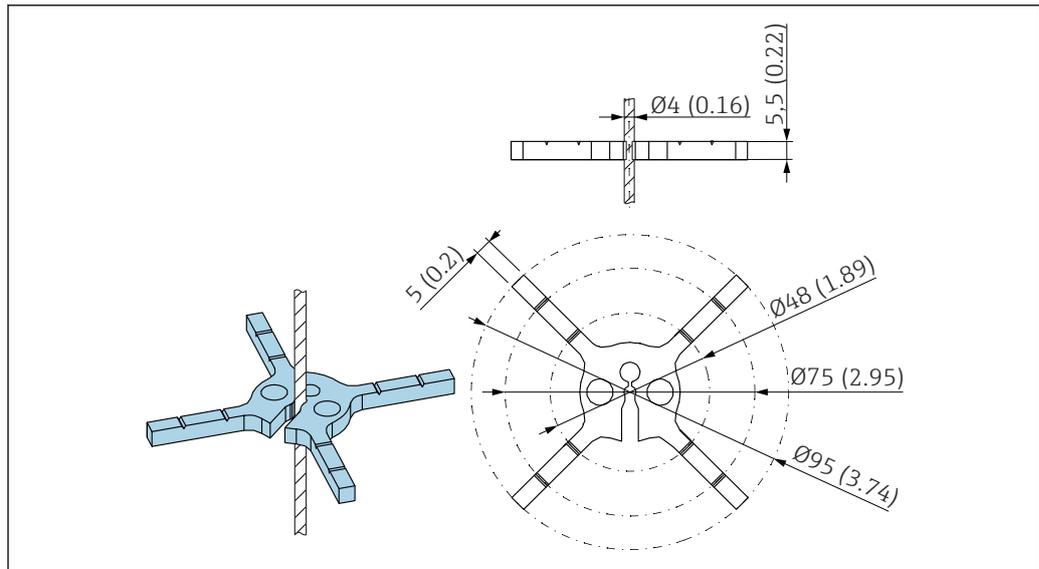
- Зонд 8 мм (0,3 дюйм)
71162453
- Зонд 12 мм (0,47 дюйм)
71157270
- Зонд 16 мм (0,63 дюйм)
71069065



Центрирующую звездочку из PFA также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 "Встроенные аксессуары", опция OE).

Центрирующая звездочка PEEK, ø 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм)

Подходит для следующих моделей:
 FMP51



A0035182

Центрирующая звездочка пригодна для зондов с диаметром троса 4 мм ($\frac{1}{8}$ дюйм) (в том числе тросовых зондов с покрытием).



Более подробные сведения см. в документе SD01961F.

- Материал: РЕЕК
- Диапазон допустимой рабочей температуры: -60 до $+250$ °C (-76 до $+482$ °F)

Код для заказа аксессуаров:

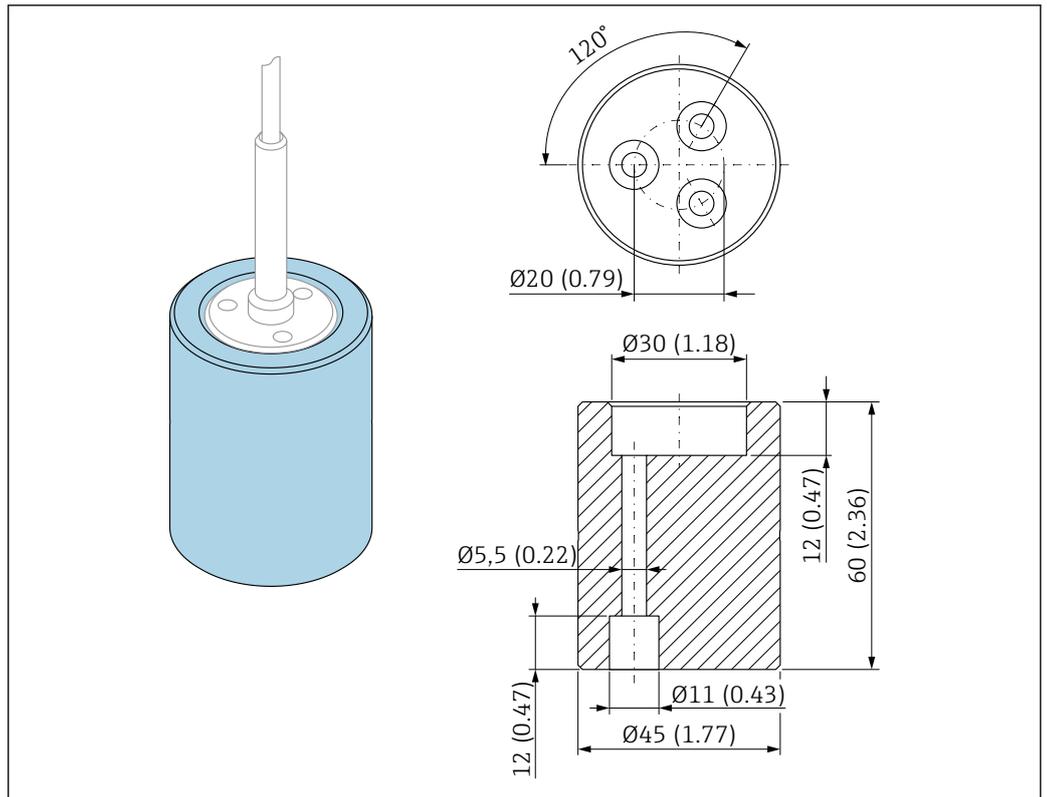
- 71373490 (1 шт.)
- 71373492 (5 шт.)

Центрирующий груз

Центрирующий груз 316L для труб DN50/2"

Подходит для следующих моделей:

- FMP51
-



A0038923

Центрирующий груз пригоден для зондов с диаметром троса 4 мм (1/8 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром DN50/2".

Центрирующий груз можно заказать непосредственно с прибором (спецификация Levelflex) или в виде зонда без технологического соединения (спецификация XPF0005-), используя позицию 610 "Встроенные аксессуары", опция **OK** (для трубы DN50/2").

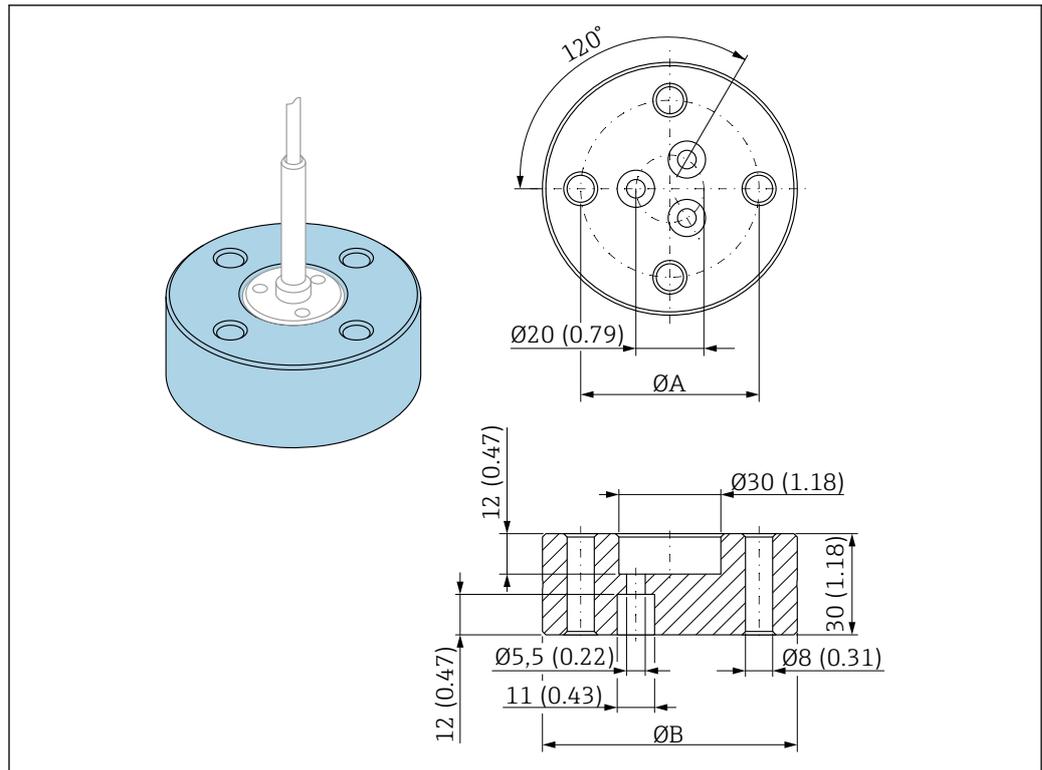
Центрирующий груз 316L для труб \geq DN80/3"

Подходит для следующих моделей:

- FMP51
-

Варианты исполнения:

- \varnothing 75 мм (2,95 дюйм)
- \varnothing 95 мм (3,7 дюйм)



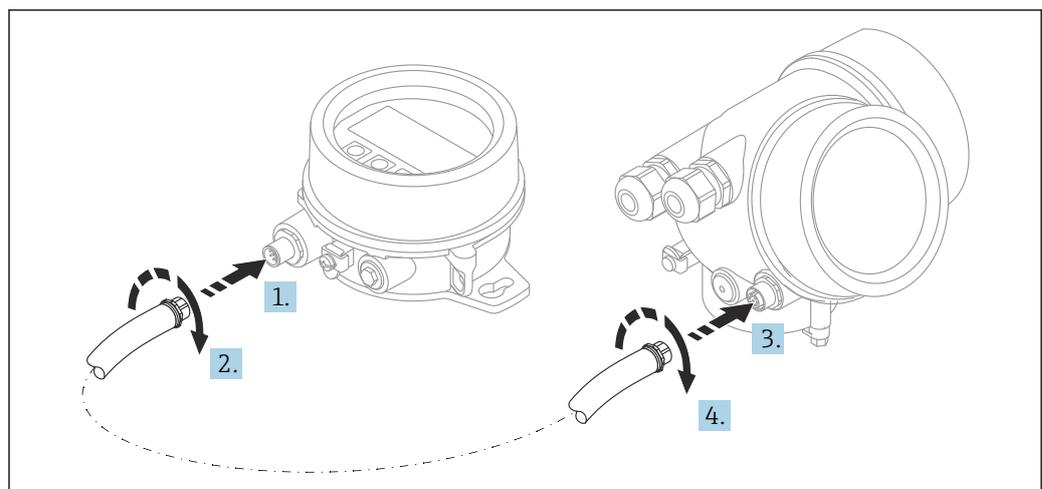
A0038924

- ØA = 52,5 мм (2,07 дюйм) для труб DN80/3"
- = 62,5 мм (2,47 дюйм) для труб DN100/4"
- ØB = 75 мм (2,95 дюйм) для труб DN80/3"
- = 95 мм (3,7 дюйм) для труб DN100/4"

Центрирующий груз пригоден для зондов с диаметром троса 4 мм (1/8 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром DN80/3 дюйма или DN100/4 дюйма.

Центрирующий груз можно заказать непосредственно с прибором (спецификация Levelflex) или в виде зонда без технологического соединения (спецификация XPF0005-), используя позицию 610 "Встроенные аксессуары", опция OL (для трубы DN80/3") или OM (для трубы DN100/4").

Выносной дисплей FHX50



A0019128

Технические характеристики

- **Материал:**
 - Пластмасса PBT
 - 316L/1.4404
 - Алюминий
- Степень защиты: IP68/NEMA 6P и IP66/NEMA 4x
- Подходит для следующих дисплеев:
 - SD02 (кнопки)
 - SD03 (сенсорное управление)
- Соединительный кабель:
 - Кабель из комплекта прибора длиной до 30 м (98 фут)
 - Стандартный кабель, предоставляемый заказчиком на месте, длиной до 60 м (196 фут)
- Температура окружающей среды: -40 до 80 °C (-40 до 176 °F)
- Температура окружающей среды, возможна поставка по отдельному заказу. -50 до 80 °C (-58 до 176 °F)

УВЕДОМЛЕНИЕ Если температура постоянно составляет меньше -40 °C (-40 °F), можно ожидать более высокой частоты отказов.

Информация для заказа

- Если планируется использовать выносной дисплей, необходимо заказать прибор в исполнении "Prepared for display FHX50". Для FHX50 в разделе "Measuring device version" необходимо выбрать опцию "Prepared for display FHX50".
- Если измерительный прибор не был заказан в исполнении "Prepared for display FHX50" и требует дополнительной установки дисплея FHX50, то для FHX50 в разделе "Measuring device version" необходимо заказать исполнение "Not prepared for display FHX50". В этом случае комплект FHX50 будет дополнен комплектом для модернизации. С помощью этого комплекта можно будет подготовить прибор к подключению FHX50.

 Для сертифицированных преобразователей применение FHX50 может быть ограничено. Прибор может быть модернизирован путем установки дисплея FHX50 только в том случае, если в списке "Basic specifications" – "Display, operation", в указаниях по технике безопасности для взрывоопасных зон (XA) для данного прибора указана опция "Prepared for FHX50".

См. также указания по технике безопасности (XA) для FHX50.

Модернизация невозможна для преобразователей следующих типов:

- С сертификатом для использования в зонах с легковоспламеняющейся пылью (сертификат защиты от воспламенения пыли)
- Тип взрывозащиты Ex nA

 Дополнительные сведения см. в специальной документации SD01090F.

Аксессуары для связи**Commubox FXA291**

Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (Endress+Hauser Common Data Interface) к USB-порту компьютера или ноутбука.

Код заказа: 51516983

 Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация», TI00405C

Компоненты системы**Memograph M RSG45**

Безбумажный регистратор Advanced Data Manager представляет собой гибкую и мощную систему для организации параметров процесса.

Memograph M используется для сбора, отображения, записи, анализа, дистанционной передачи и архивирования аналоговых и цифровых входных сигналов, а также расчетных значений в электронной форме.

 Техническое описание TI01180R и руководство по эксплуатации BA01338R

Документация



Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

- Программа *Device Viewer* www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички.
- Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

В зависимости от заказанного исполнения прибора может быть доступна следующая документация:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его принадлежностей и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Справочный документ Руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки и хранения до монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	Справочное руководство по параметрам Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Правила техники безопасности (XA)	При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Правила техники безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации. На заводской табличке приведена информация о правилах техники безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте указания, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.







71672066

www.addresses.endress.com
