

Техническое описание Levelflex FMP51 Modbus

Микроимпульсный уровнемер



Измерение общего уровня разлива и уровня границы раздела фаз в жидкой среде

Назначение

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

Преимущества

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

Содержание

Важная информация о документе	4	Диапазон значений рабочего давления	52
Символы	4	Диэлектрическая проницаемость (ДП)	52
Термины и сокращения	6	Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии	52
Зарегистрированные товарные знаки	7		
Принцип действия и архитектура системы	8	Механическая конструкция	53
Принцип измерения	8	Размеры	53
Измерительная система	12	Допуски на длину зонда	58
		Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC	58
Вход	14	Укорачивание зондов	58
Измеряемая величина	14	Масса	59
Диапазон измерения	14	Материалы: корпус GT18 (нержавеющая коррозионно- стойкая сталь)	59
Блокирующая дистанция	15	Материалы: корпус GT19 (пластмасса)	60
Спектр частот, используемых при измерении	15	Материалы: корпус GT20 (литой алюминий с порошковым покрытием)	61
		Материалы: присоединение к процессу	62
Выход	16	Материалы: зонд	63
Выходной сигнал	16	Материалы: монтажный кронштейн	64
Сигнал при сбое	16	Материалы: переходник и кабель для датчика в раздельном исполнении	65
Линеаризация	16	Материалы: защитный козырек от погодных явлений	66
Гальваническая развязка	16		
Данные протокола	17	Управление	67
		Принцип управления	67
Источник питания	18	Локальное управление	68
Назначение клемм	18	Управление с помощью дистанционного дисплея и устройства управления FHX50	69
Напряжение питания	19	Дистанционное управление	69
Потребляемая мощность	20		
Сбой электропитания	20	Сертификаты и свидетельства	71
Выравнивание потенциалов	20	Маркировка CE	71
Клеммы	20	RoHS	71
Кабельные вводы	20	Маркировка RCM	71
Спецификация кабеля	20	Сертификат взрывозащиты	71
Защита от перенапряжения	20	Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01	71
		Защита от перелива	71
Рабочие характеристики	21	AD2000	71
Эталонные рабочие условия	21	NACE MR 0175 / ISO 15156	71
Основная погрешность	21	NACE MR 0103	72
Разрешение	24	ASME B31.1 и B31.3	72
Время отклика	24	Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление ≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)	72
Влияние температуры окружающей среды	25	Радиочастотный сертификат	72
		Сертификат CRN	72
Монтаж	26	Дополнительные тесты, сертификаты	74
Требования, предъявляемые к монтажу	26	Документация по изделию в печатном виде	74
		Другие стандарты и директивы	75
Рабочие условия: окружающая среда	47	Информация о заказе	76
Температура окружающей среды	47	Протокол линеаризации по 3 точкам	76
Пределы температуры окружающей среды	47	Маркировка (опционально)	77
Температура хранения	51		
Климатический класс	51	Аксессуары	78
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3	51	Аксессуары, специально предназначенные для прибора	78
Степень защиты	51	Аксессуары для связи	87
Виброустойчивость	51		
Очистка зонда	51		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	51		
Процесс	52		
Диапазон температуры процесса	52		

Аксессуары для обслуживания	87
Системные компоненты	87
Документация	88
Стандартная документация	88
Сопроводительная документация	88
Указания по технике безопасности (XA)	88
Патенты	89

Важная информация о документе

Символы

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



Переменный ток



Постоянный и переменный ток



Постоянный ток



Заземляющее соединение

Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.

Защитное заземление (PE)

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

Клеммы заземления расположены внутри и снаружи прибора.

- Внутренняя клемма заземления: защитное заземление подключается к системе сетевого питания.
- Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

Символы, обозначающие инструменты



Отвертка с крестообразным наконечником (Philips)



Отвертка с плоским наконечником



Отвертка с звездообразным наконечником (Torx)



Шестигранный ключ



Рожковый гаечный ключ

Описание информационных символов и рисунков

Разрешено

Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.

Предпочтительно

Обозначает предпочтительные 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

1, 2, 3

Серия шагов



Результат шага



Внешний осмотр



Управление с помощью программного обеспечения





Параметр, защищенный от изменения

1, 2, 3, ...

Номера пунктов

A, B, C, ...

Виды

  **Указания по технике безопасности**

Соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в соответствующем руководстве по эксплуатации.



Термостойкость соединительных кабелей

Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.

Термины и сокращения

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

**Зарегистрированные
товарные знаки**

Modbus®

Зарегистрированный товарный знак SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

KALREZ®, VITON®

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

TEFLON®

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

TRI CLAMP®

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

NORD-LOCK®

Зарегистрированный товарный знак компании Nord-Lock International AB.

FISHER®

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

MASONEILAN®

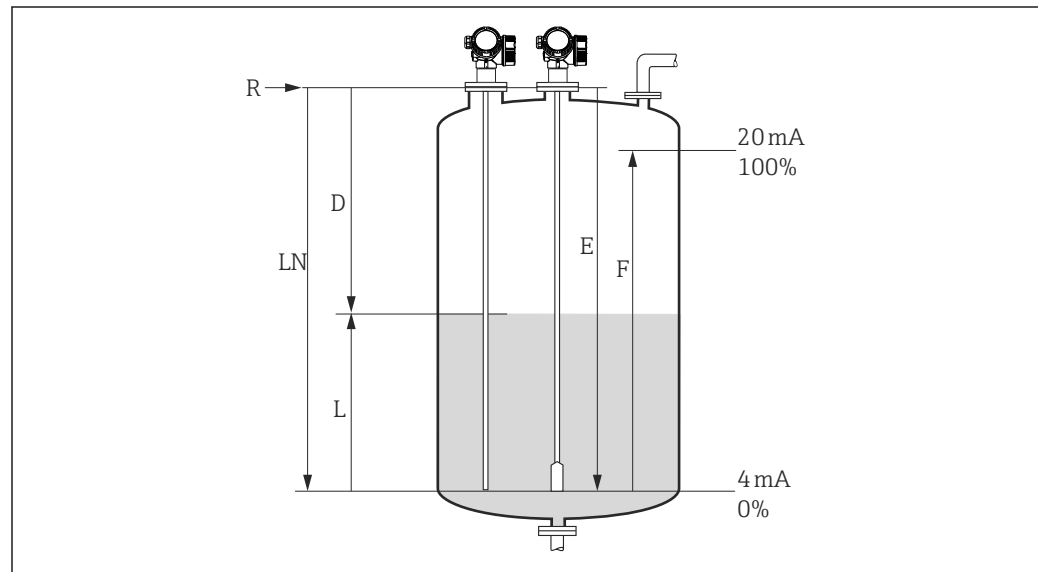
Зарегистрированный товарный знак компании Dresser, Inc., Аддисон, США.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

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; рефлектметрия 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 измерения находится на присоединении к процессу. Подробные сведения см.:

FMP51: →  55

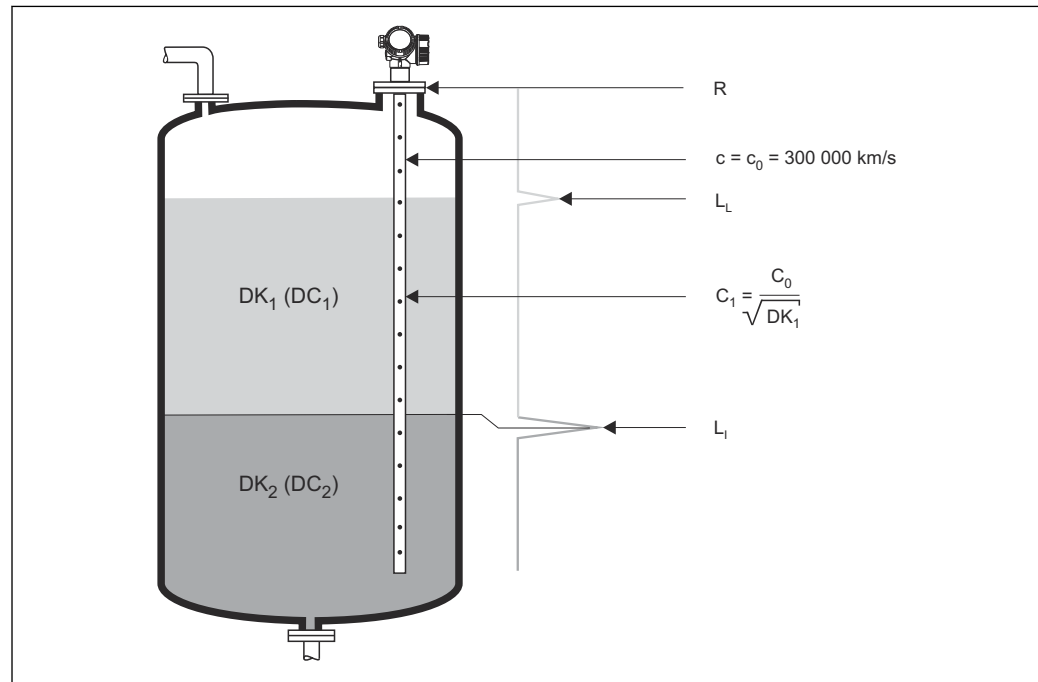
В приборе Levelflex предусмотрены функции подавления эхо-помех. Функции могут быть активированы пользователем. Эти функции исключают интерпретацию эхо-помех от внутренних элементов и конструкций в качестве эхо-сигналов уровня.

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 высокочастотным импульсом поверхности среды, отражается только часть передаваемого импульса. В особенности в среде с низким значением DC_1 другая часть импульса проникает вглубь среды. Импульс еще раз отражается в точке раздела фаз от поверхности второй среды с более высоким значением DC_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

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

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

- Значение DC верхней среды должно быть известным и постоянным. 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.

- i** Значения диэлектрической постоянной (значения DC) многих сред, чаще всего используемых в промышленности, см. в следующих источниках:
- Полный перечень значений диэлектрической постоянной (значений DC), CP01076F
 - Приложение DC Values, разработанное компанией Endress+Hauser для устройств с ОС Android и iOS

Жизненный цикл изделия

Планирование

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

Приобретение

Поддержка и обслуживание по всему миру

Монтаж

- Специальные инструменты не нужны
- 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
- Прямой доступ ко всем параметрам на месте эксплуатации
- Бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации в приборе, на объекте

Управление

- 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.
- Соответствует рекомендациям NAMUR NE107

Техническое обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и измеренных значений
- Точная диагностика прибора и процесса, что позволяет быстро принимать решения, имея четкое представление о корректирующих действиях
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивно понятному меню на русском языке
- Крышку отсека электроники можно открывать также во взрывоопасных зонах

Вывод из эксплуатации

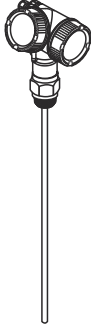

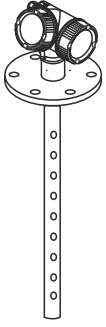
- Преобразование кодов заказа для последующих моделей
- Соответствие директиве RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances), пайка электронных компонентов без использования свинца
- Экологически безопасная концепция повторного использования

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, если 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 примерно 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 присоединением к процессу пригодны для следующих условий применения ¹⁾:

Levelflex FMP51						
Тип зонда	Стержневой зонд	Тросовый зонд	Коаксиальный зонд ¹⁾			
	 <small>A0011387</small>	 <small>A0011388</small>	 <small>A0011359</small>			
Позиция 060 – зонд:	Исполнение:		Исполнение:			
	AA	8 мм (316L)	LA	4 мм (316)	UA	... мм (316L)
	AB	1/3" (316L)	LB	1/6" (316)	UB	... дюймов (316L)
	AC	12 мм (316L)	MB	4 мм (316) с центрирующим стержнем	UC	... мм (AlloyC)
	AD	1/2" (316L)	MD	1/6" (316) с центрирующим стержнем	UD	... дюймов (AlloyC)
	AL	12 мм (AlloyC)				
	AM	1/2" (AlloyC)				
	BA	16 мм (316L)				
	BC	Разборный вариант				
BB	0,63" (316L)					
BD	Разборный вариант					
Максимальная длина зонда	10 м (33 фт) ²⁾		45 м (148 фт)	6 м (20 фт)		
Применение для следующих целей	Измерение общего уровня разлива и уровня границы раздела фаз в жидкой среде	Измерение общего уровня разлива и уровня границы раздела фаз в жидкой среде	Измерение общего уровня разлива и уровня границы раздела фаз в жидкой среде			

- 1) Перфорация для резьбовых или фланцевых присоединений к процессу 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)

1) Стержневые и тросовые зонды можно при необходимости заменить. Они закрепляются шайбами Nord-Lock или составом для фиксации резьбы.

Вход

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

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

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

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

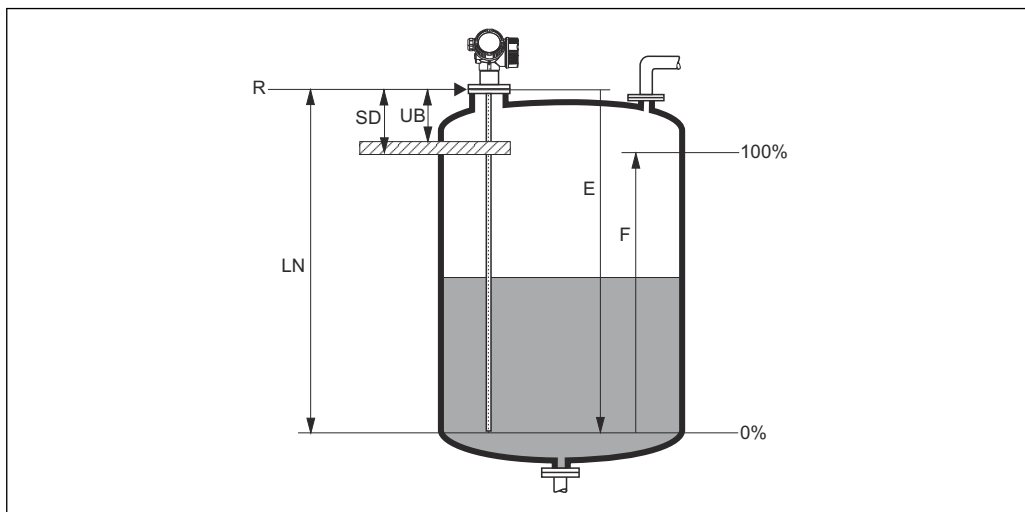


- Возможно сокращение максимально допустимого диапазона измерения по причине образования налипаний, прежде всего, во влажных средах.
- Вследствие высокой скорости диффузии аммиака для измерения уровня этого продукта рекомендуется использовать прибор с герметичной втулкой²⁾.

2) Для FMP51 поставляется по отдельному заказу.

Блокирующая дистанция

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



3 *Определение блокирующей дистанции и безопасного расстояния*

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

Блокирующая дистанция (заводская настройка):

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

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

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

В пределах блокирующей дистанции точные результаты измерения не гарантируются.

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

**Спектр частот,
используемых при
измерении**

От 100 МГц до 1,5 ГГц

Выход

Выходной сигнал

Modbus

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

Сигнал при сбое

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом.

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

Линеаризация

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

Гальваническая развязка

Все выходные цепи гальванически развязаны друг с другом.

Данные протокола

Modbus

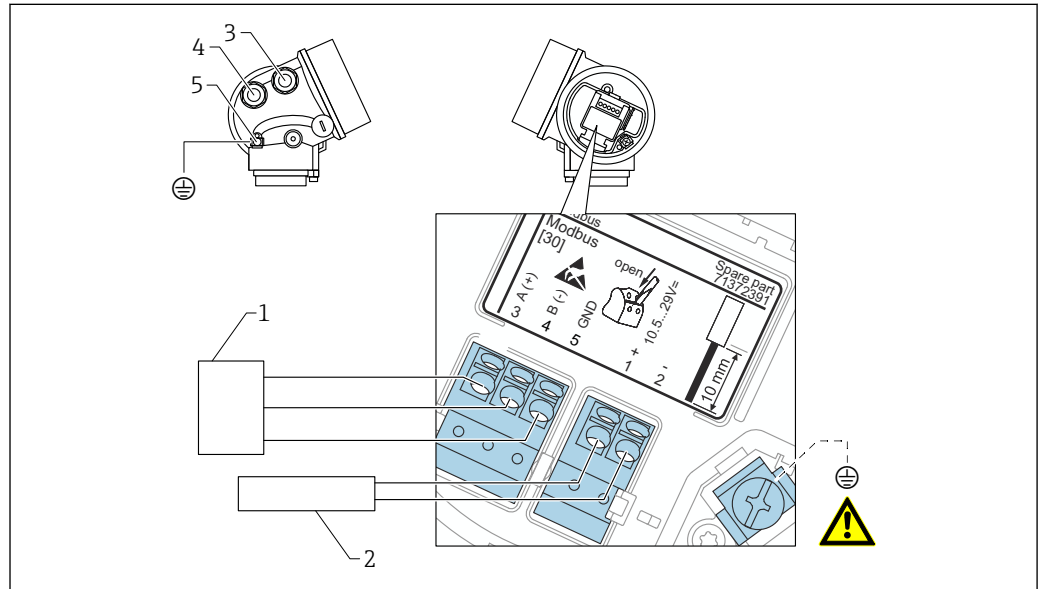
Протокол	<ul style="list-style-type: none">■ Modbus RTU■ Level Master
Показатели времени отклика	<ul style="list-style-type: none">■ Прямой доступ к данным: обычно 25 до 50 мс■ Буфер автосканирования (диапазон данных): обычно 3 до 5 мс
Тип прибора	Ведомое устройство
Диапазон адресов ведомого устройства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

Источник питания

Назначение клемм

Modbus

Подключение к ведущему устройству Modbus

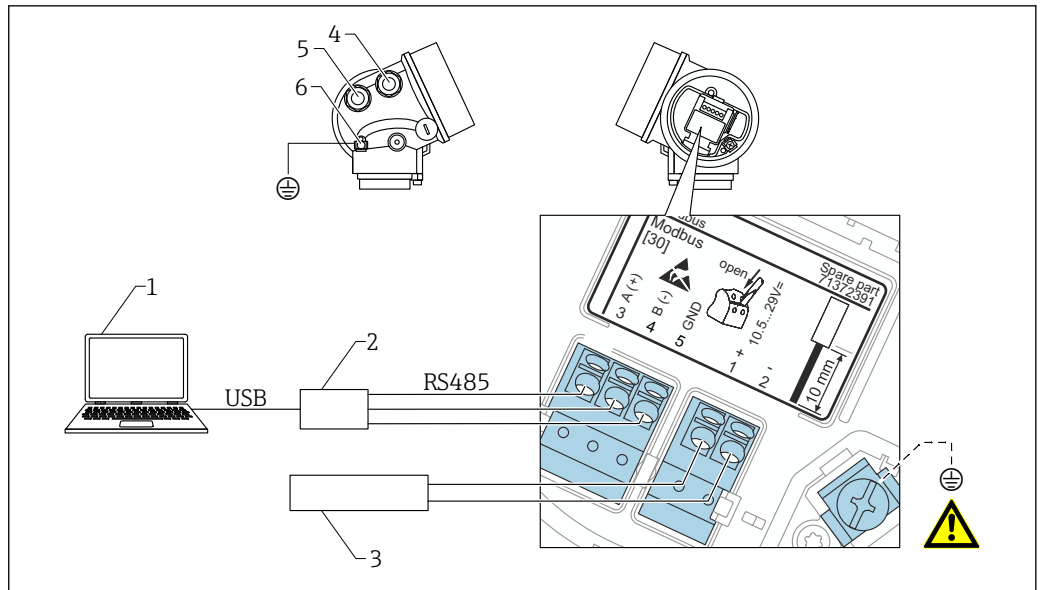


A0035159

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

Подключение к FieldCare/DeviceCare посредством RS485

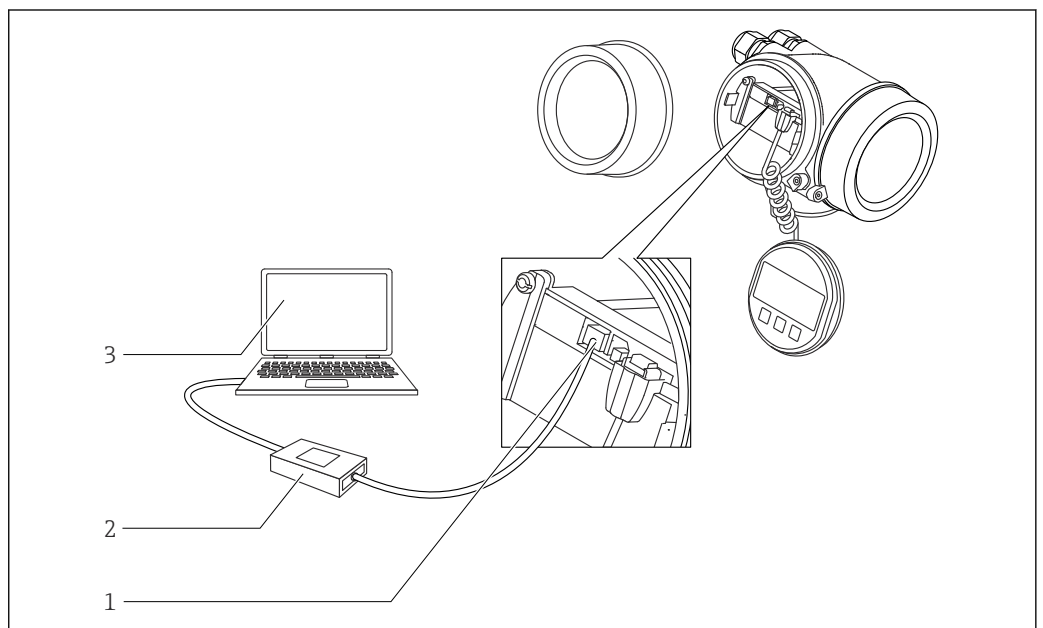
i Для настройки с помощью FieldCare или DeviceCare рекомендуется отсоединить прибор от шины и подсоединить к компьютеру через интерфейс USB-RS485.



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 Коммутирующее устройство FXA291
- 3 Компьютер с управляющей программой DeviceCare/FieldCare

Напряжение питания	Напряжение питания	10,5 до 29 В пост. тока
	Пульсация	1 В _{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 nA.
 - Для сертификации Ex db
Кабельное уплотнение не доступно
 - Резьба
 - ½" NPT
 - G ½"
 - M20 × 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»	Разъем M12
M: «Подготовлен для дисплея FHX50 + пользовательское подключение»	Кабельное уплотнение M12

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

- Защита от перенапряжения**
- Если измерительный прибор используется для измерения уровня взрывоопасных жидких сред, требующих защиты от перенапряжения согласно DIN EN 60079-14, стандартно для контрольных испытаний 60060-1 (10 кА, импульс 8/20 мкс), то необходимо установить блок защиты от перенапряжения.

Наружный блок защиты от перенапряжения

Устройства HAW562 или HAW569 компании Endress+Hauser могут использоваться в качестве внешних модулей защиты от перенапряжения.

Рабочие характеристики

Эталонные рабочие условия

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

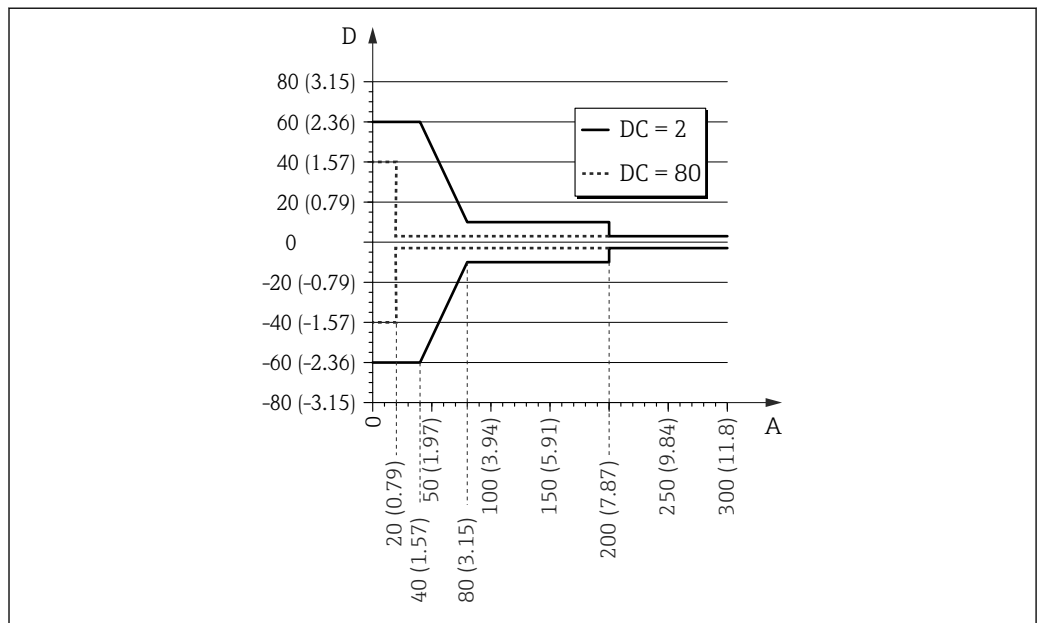
Основная погрешность

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

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

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

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

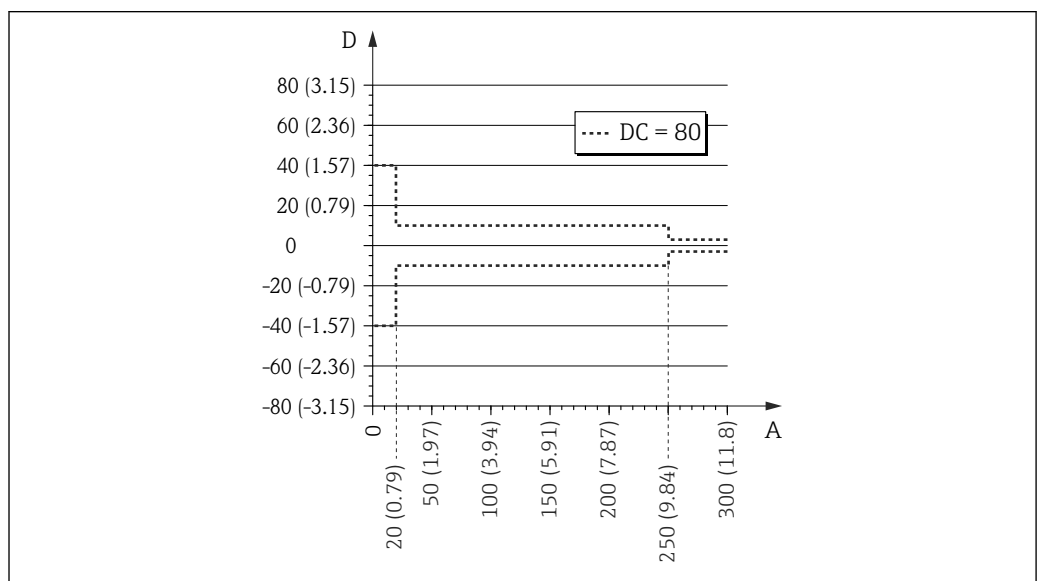


A0021480

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

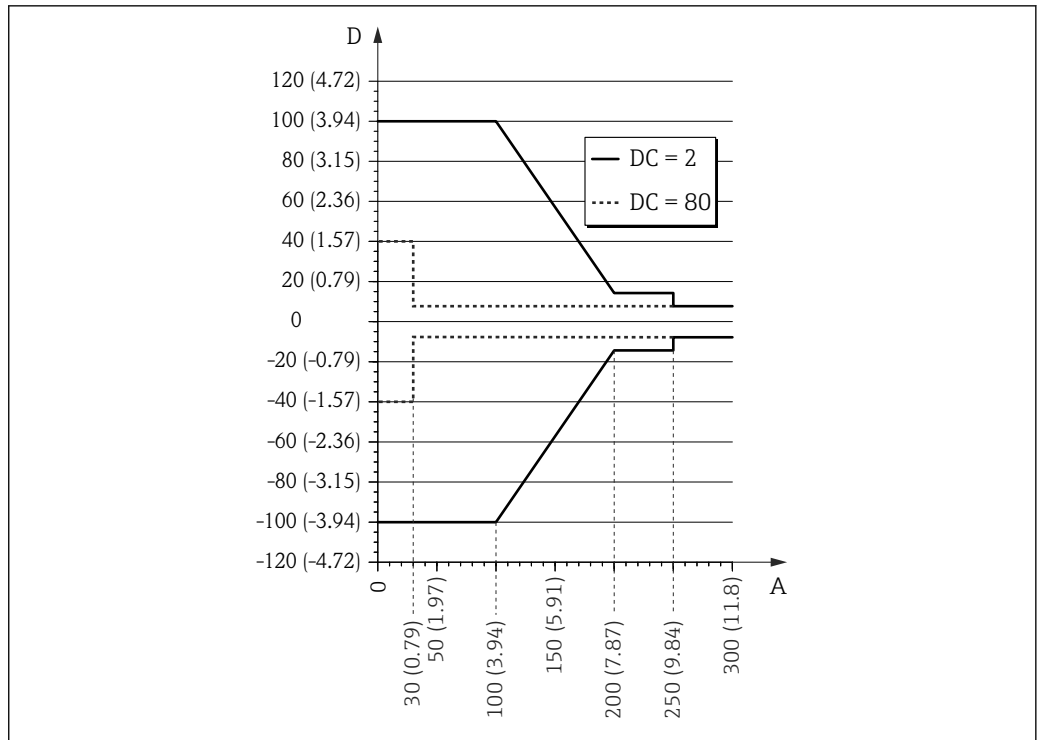


A0021482

5 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для тросовых зондов

A Расстояние от конца зонда

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



A0021483

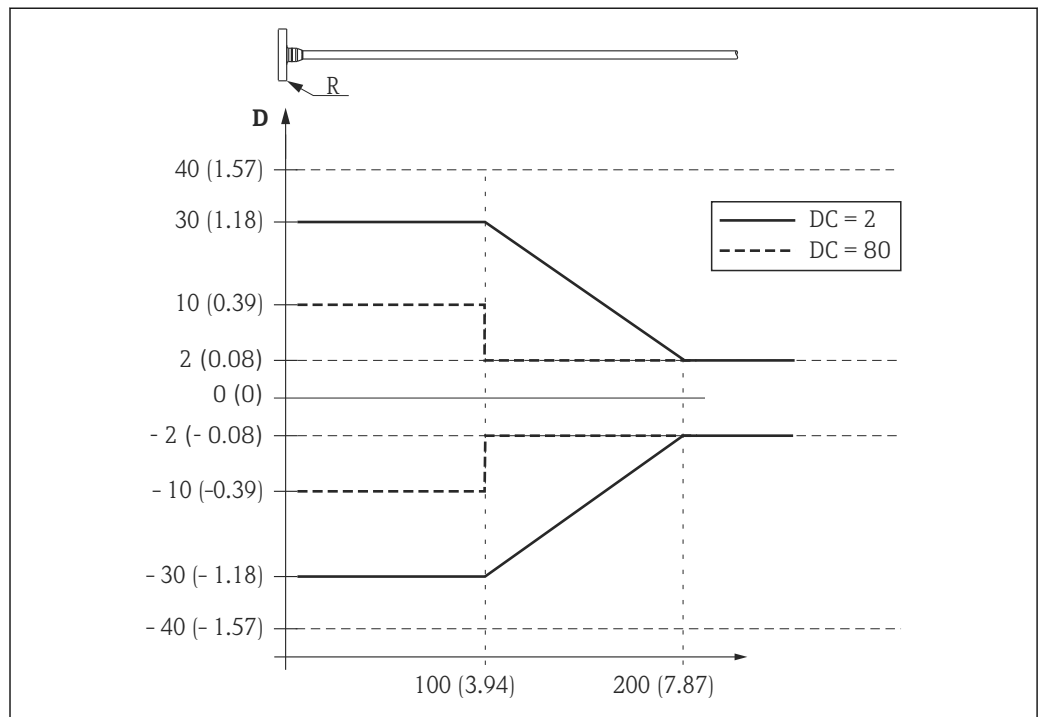
6 *Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для зондов с центровочным диском (спецификация: позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OA, OB или OC)*

A *Расстояние от конца зонда в мм (дюймах)*

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

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

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



A0015091

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

D Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса

R Контрольная точка измерения

ДП Диэлектрическая проницаемость

Разрешение

- Цифровой сигнал: 1 мм.
- Аналоговый сигнал: 1 мА.

Время отклика

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

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

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

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

Влияние температуры окружающей среды

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

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

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

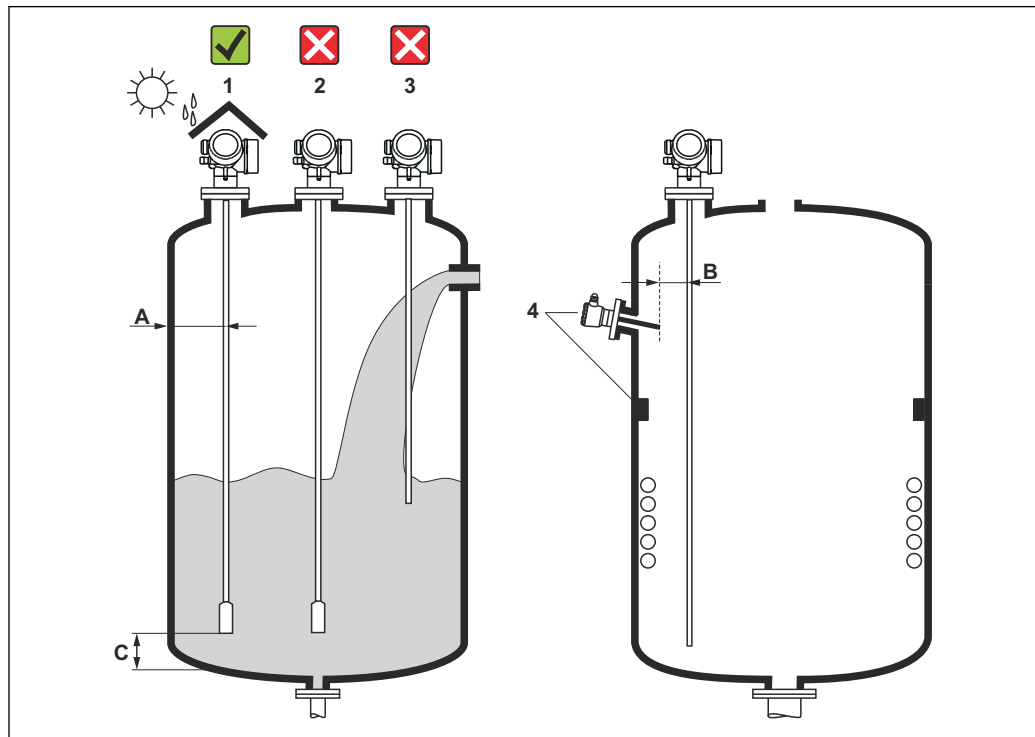
- Аналоговый сигнал (токовый выход):
 - нулевая точка (4 мА): среднее значение $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ К}$;
 - диапазон (20 мА): среднее значение $T_K = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ К}$.

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

Монтаж

Требования,
предъявляемые к монтажу

Надлежащее монтажное положение





8 Условия монтажа Levelflex

Требования в отношении расстояний

- Расстояние (A) 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 (B) между стержневым зондом и внутренними элементами (3): > 300 мм (12 дюйм)
- При использовании нескольких приборов Levelflex:
Минимально допустимое расстояние между осями датчиков: 100 мм (3,94 дюйм)
- Расстояние (C) от конца зонда до дна резервуара:
 - Тросовый зонд: > 150 мм (6 дюйм)
 - Стержневой зонд: > 10 мм (0,4 дюйм)
 - Коаксиальный зонд: > 10 мм (0,4 дюйм)

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

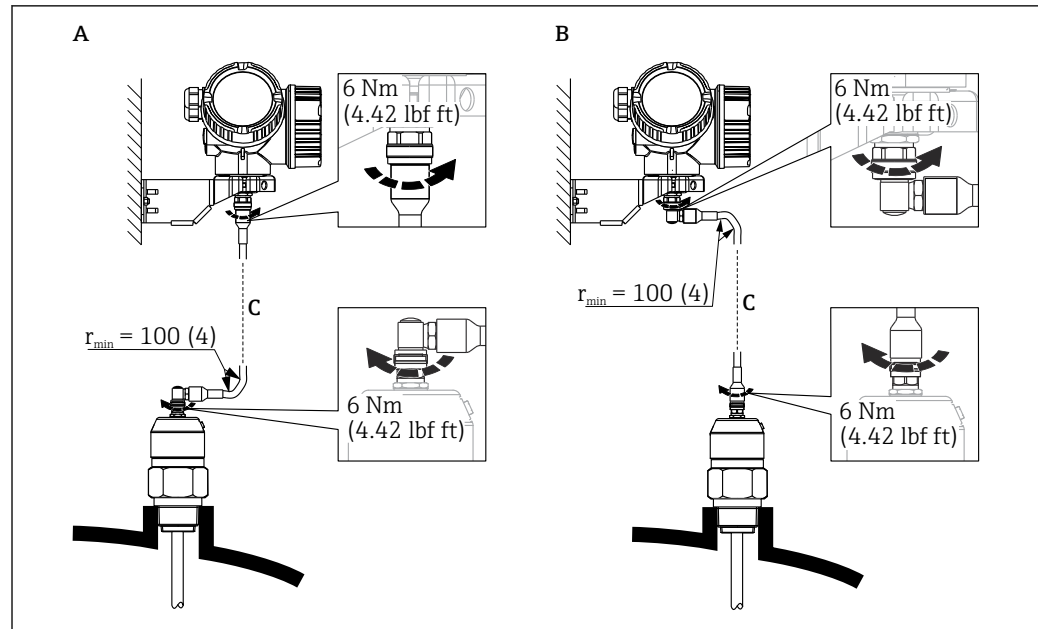
Дополнительные условия

- 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 необходимо 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 (конец зонда не закрепляется внизу) расстояние между тросом зонда и внутренними элементами резервуара ввиду перемещения продукта 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 (DC) среды 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 раздельном исполнении

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



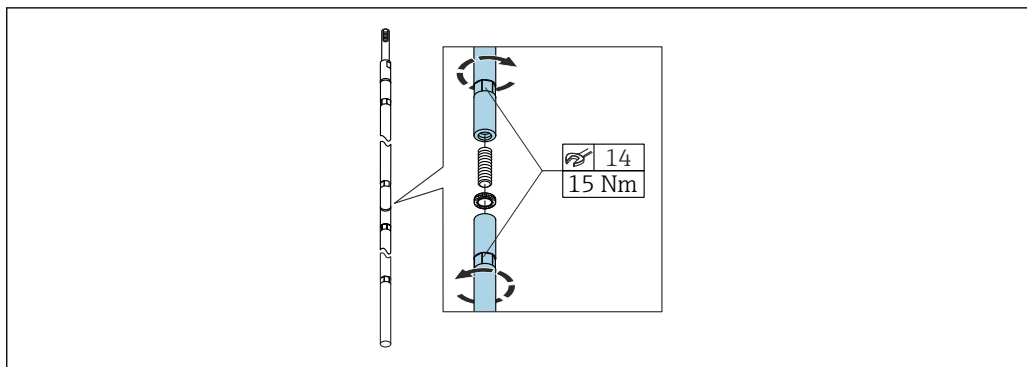
A0014794

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

- Структура заказа изделия, 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 установки:
 - Настенный монтаж
 - Установка на стойку или трубу диаметром 42–60 мм (1-1/4 ... 2 дюйма)
- Соединительный кабель оснащен одним прямым и одним угловым штекером (90°). 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

В стесненных условиях установки (небольшое расстояние до крыши) целесообразно использовать разборные стержневые зонды (\varnothing 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)
- Момент затяжки: 15 Нм

Примечания по механической нагрузке на зонд*Допустимая растягивающая нагрузка для тросовых зондов*

Датчик	Позиция 060	Зонд	Допустимая растягивающая нагрузка (кН)
FMP51	LA, LB MB, MD	Трос 4 мм (1/6") 316	5

Допустимая боковая нагрузка для стержневых зондов

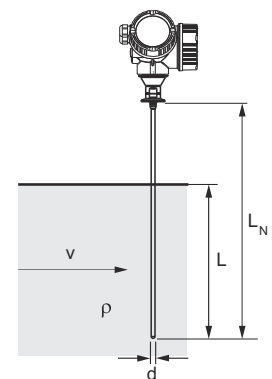
Датчик	Позиция 060	Зонд	Допустимая боковая нагрузка (прочность на изгиб), Н·м
FMP51	AA, AB	Стержень 8 мм (1/3") 316L	10
	AC, AD	Стержень 12 мм (1/2") 316L	30
	AL, AM	Стержень 12 мм (1/2") AlloyC	30
	BA, BB, BC, BD	Стержень 16 мм (0,63"), 316L, разборный	30

Поперечная нагрузка (изгибающий момент) под влиянием потока

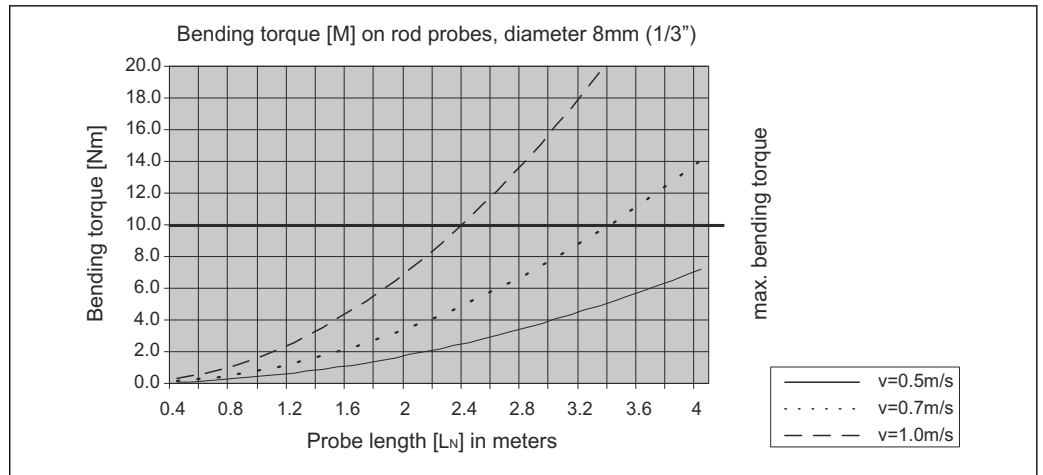
Формула расчета изгибающего момента М, действующего на зонд:

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

Здесь:

 c_w : коэффициент трения ρ (кг/м³): плотность среды v (м/с): скорость потока среды перпендикулярно стержню зонда d (м): диаметр стержня зонда L (м): уровень L_N (м): длина зонда**Пример расчета**Коэффициент трения c_w 0,9 (предполагается турбулентный поток – высокое число Рейнольдса)Плотность ρ (кг/м³) 1000 (например, вода)Диаметр зонда d (м) 0,008 $L = L_N$ (неблагоприятные условия)

A0014175



A0014182-RU

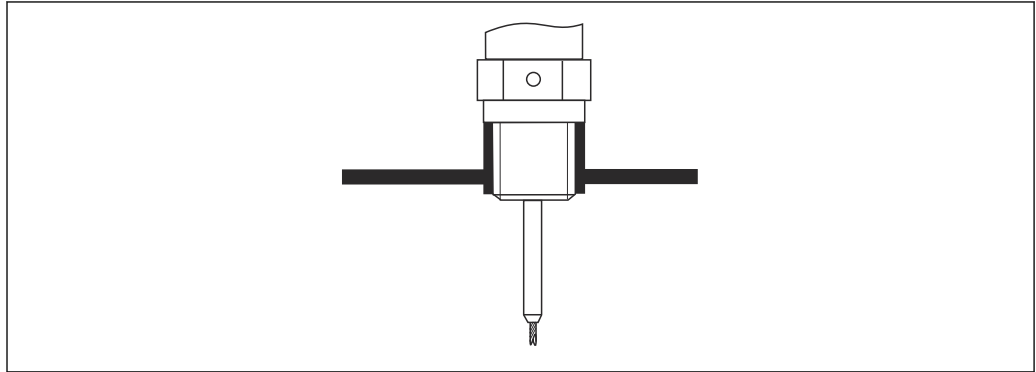
Допустимая боковая нагрузка для коаксиальных зондов

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

Информация по присоединению к процессу

Зонды крепятся на резьбовом или фланцевом присоединении к процессу. Если при этом варианте монтажа существует опасность такого смещения конца зонда, при котором он будет временно соприкасаться с дном или конусом резервуара, возможно, понадобится укоротить зонд снизу и зафиксировать его нижний конец (притянуть вниз). (**Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true**).

Резьбовое соединение



A0015121

9 Монтаж с резьбовым соединением; уровень с крышей резервуара

Уплотнение

Резьба и тип уплотнения соответствуют стандарту DIN 3852, часть 1 (резьбовая заглушка, форма A).

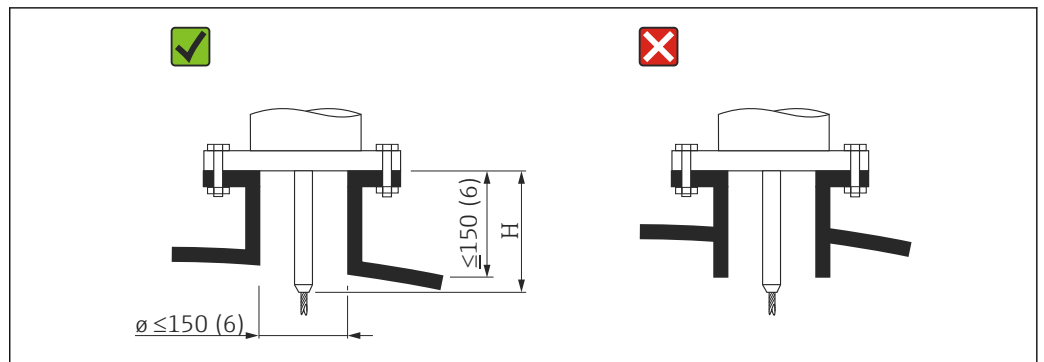
Можно использовать уплотнительные кольца следующих типов:

- Для резьбы G3/4": согласно стандарту DIN 7603 с размерами 27 x 32 мм
- Для резьбы G1-1/2": согласно стандарту DIN 7603 с размерами 48 x 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:
FMP51: → 55

Монтаж в патрубке



A0015122

H Длина центрирующего стержня или жесткой части тросового зонда

- Допустимый диаметр патрубка: ≤ 150 mm (6 in).
При большем диаметре патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.
Для патрубков $\geq DN300$: → 35.
 - Допустимая высота патрубка⁵⁾: ≤ 150 mm (6 in).
При большей высоте патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.
В отдельных случаях возможно применение патрубков большей высоты (см. раздел «Центрирующий стержень»).
 - 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.

5) По запросу используются патрубки большей высоты

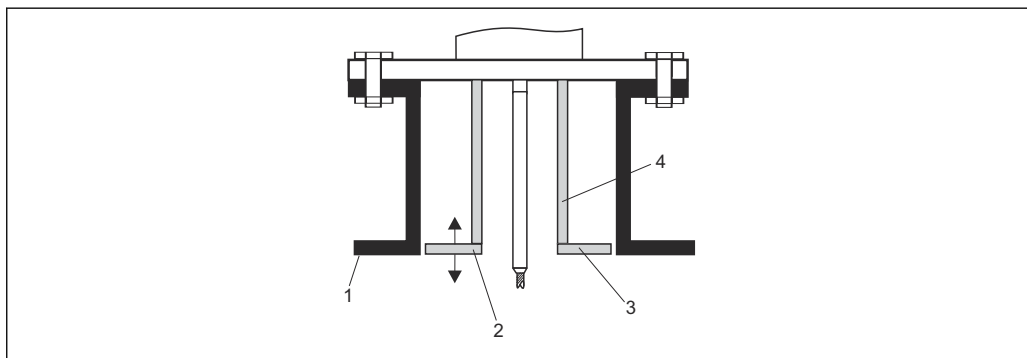
Центрирующий стержень

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

Зонд	Максимальная высота патрубка (длина центрирующего стержня)	Вариант позиции 060 («Зонд»)
FMP51	150 мм	LA
	6"	LB
	300 мм	MB
	12"	MD

Монтаж в патрубке $\geq DN300$

Если монтажа в патрубках ≥ 300 мм/12" невозможно избежать, то установку следует выполнять в соответствии со следующей схемой, чтобы избежать помех в ближнем диапазоне.



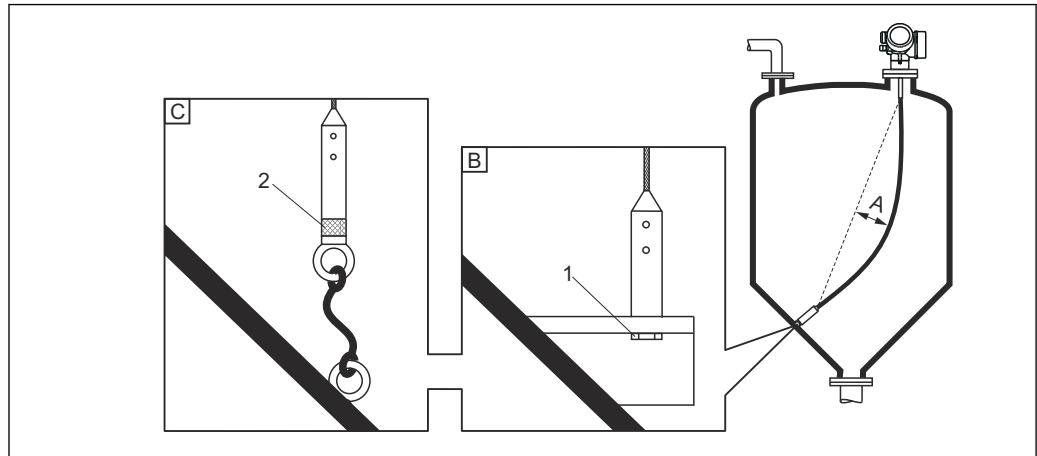
A0014199

- 1 Нижний край патрубка
- 2 Приблизительно вровень с нижним краем патрубка (± 50 мм)
- 3 Пластина
- 4 Труба ϕ 150–180 мм

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

Закрепление зонда

Закрепление тросовых зондов



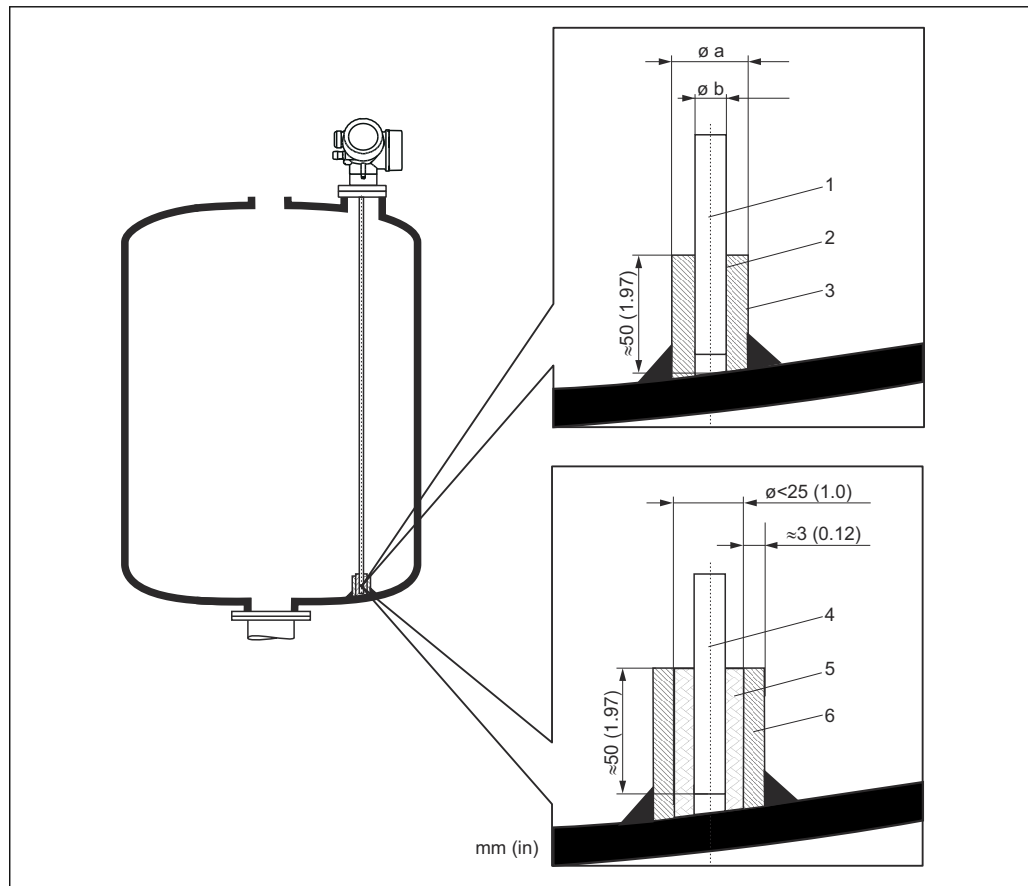
A0012609

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

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

Закрепление стержневых зондов

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



A0012607

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

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

Плохое заземление конца зонда может привести к ошибкам при измерении.

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

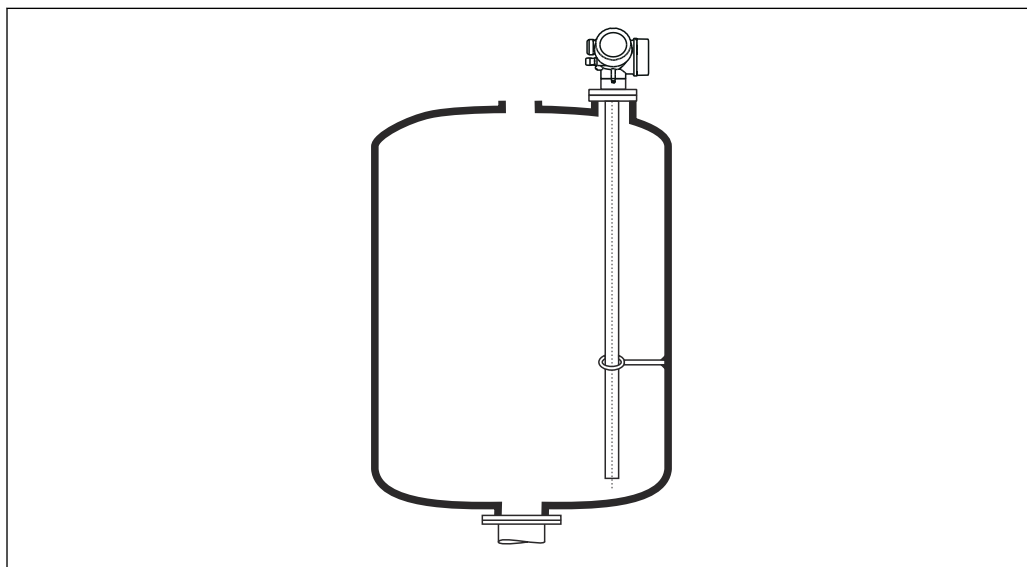
УВЕДОМЛЕНИЕ

Сварка может повредить главный модуль электроники.

- ▶ Перед сваркой заземлите зонд и снимите модуль электроники.

Закрепление коаксиальных зондов

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



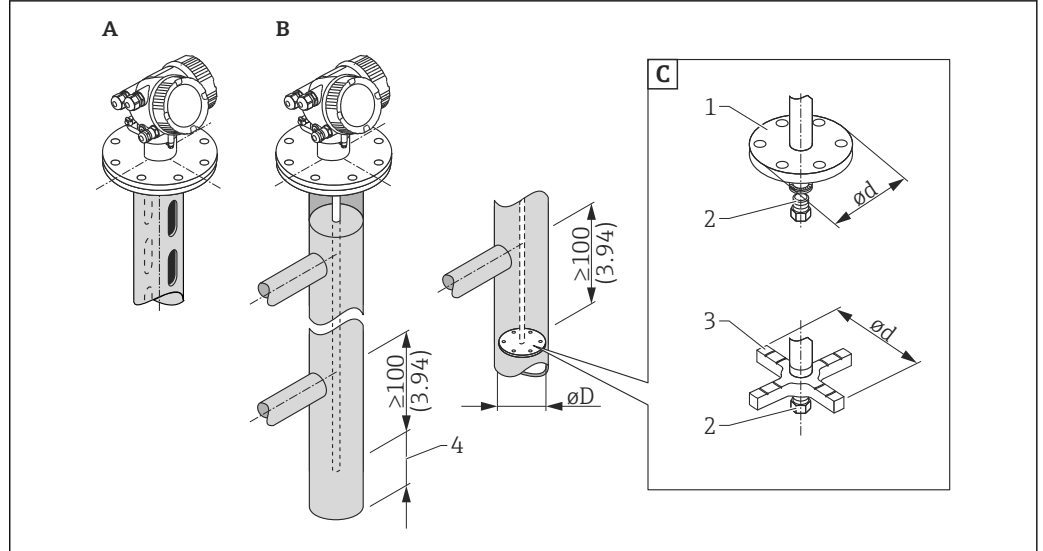
A0012608

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

Особые условия монтажа

Байпасы и успокоительные трубы

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



10 Размеры в мм (дюймах)

A Монтаж в успокоительной трубе

B Монтаж в байпасе

C Центральная шайба или центрирующая звездочка

1 Металлическая центральная шайба (316L) для измерения уровня

2 Фиксирующий винт; момент затяжки: 25 Н·м ± 5 Н·м

3 Неметаллическая центрирующая звездочка (PEEK, PFA) для измерения уровня границы раздела фаз

4 Минимальное расстояние между концом зонда и нижней кромкой байпаса; см. таблицу ниже

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

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

1) : -60 до +250 °C (-76 до 482 °F)

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

Минимальное расстояние между концом зонда и нижней кромкой байпаса

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

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



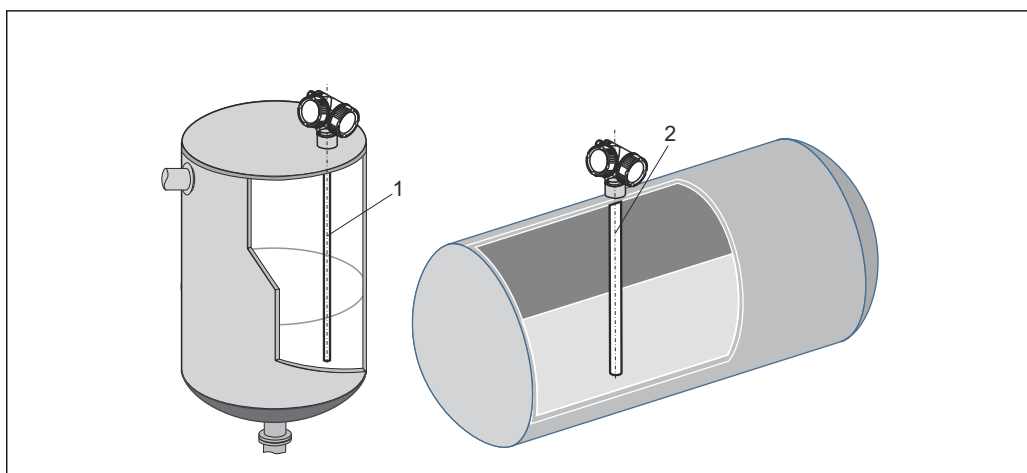
Для байпасов с образованием конденсата (воды) и среды с низкой диэлектрической постоянной (например, углеводороды).

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

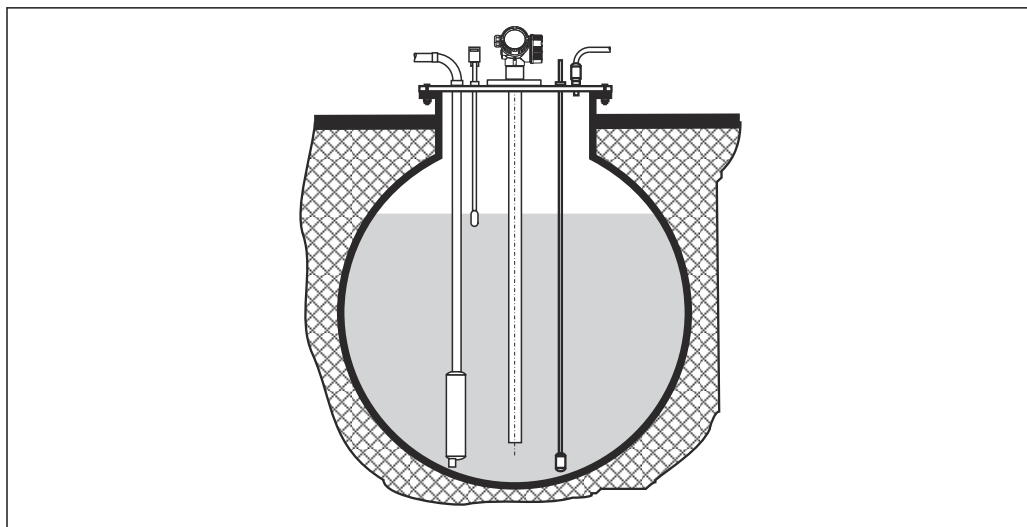


В термоизолированных резервуарах перепускные трубопроводы должны быть также изолированы для предотвращения образования конденсата.

Горизонтальные цилиндрические и вертикальные резервуары

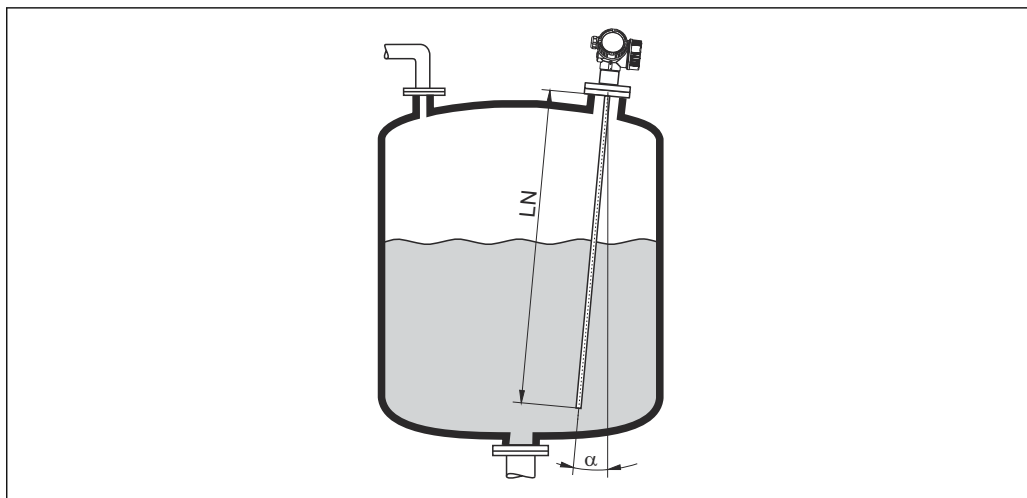


- Любое расстояние от стены при условии исключения случайного контакта.
- При установке в резервуарах с большим количеством внутренних элементов или внутренними элементами, расположенными близко к зонду, используйте коаксиальный зонд (1), (2).

Подземные резервуары

A0014142

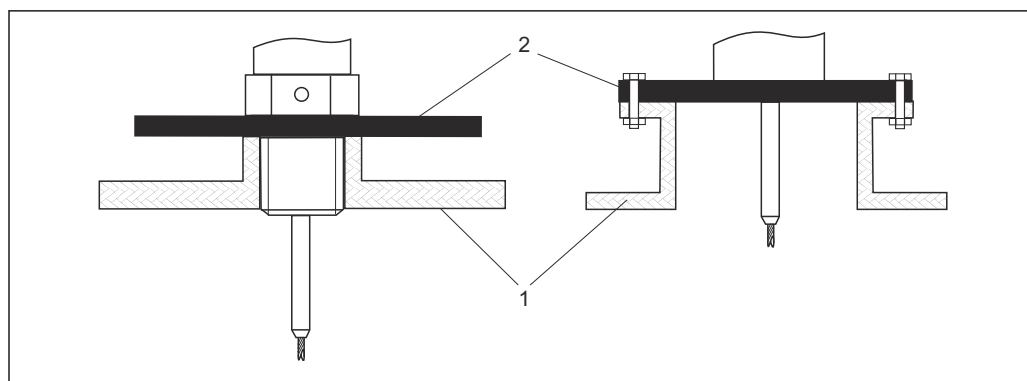
Используйте коаксиальные зонды, для того чтобы избежать отражения сигнала от стенок патрубков большого диаметра.

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.
 - До LN 1 м (3,3 фт): $\alpha = 30^\circ$
 - До LN 2 м (6,6 фт): $\alpha = 10^\circ$
 - До LN 4 м (13,1 фт): $\alpha = 5^\circ$

Неметаллические резервуары



- 1 Неметаллический резервуар
2 Металлический лист или металлический фланец

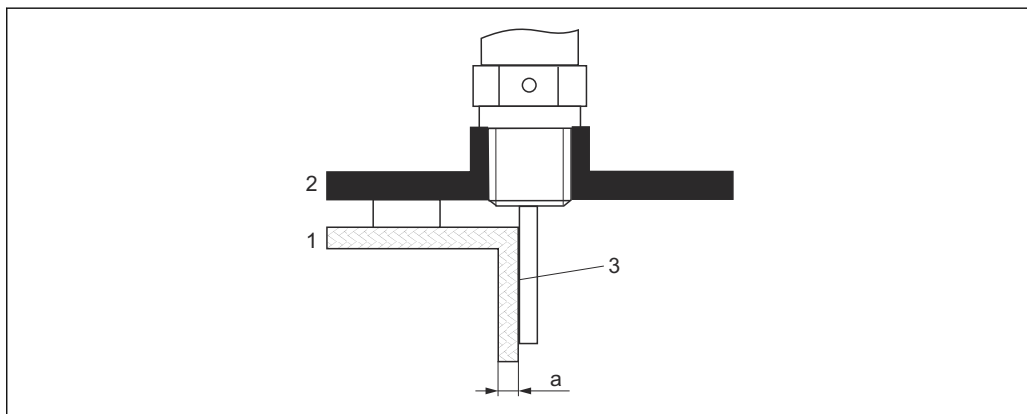
Для обеспечения достоверных результатов измерения при монтаже на неметаллические резервуары

- 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 присоединении к процессу.

i При использовании коаксиального зонда наличие металлической поверхности в зоне присоединения к процессу 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

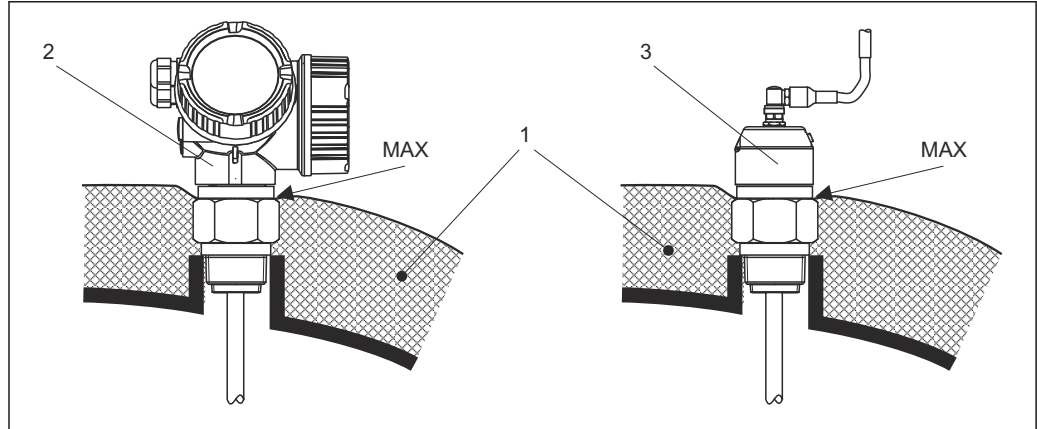
- Диэлектрическая постоянная среды: $DC > 7$.
- Непроводящая стенка резервуара.
- Максимальная толщина стенки (a):
 - Пластмасса: < 15 мм (0,6 дюйм)
 - Стекло: < 10 мм (0,4 дюйм)
- Внутри резервуара нет металлических усилительных элементов.

При монтаже прибора необходимо соблюдать следующие правила:

- Монтируйте зонд вплотную к стенке резервуара, не оставляя зазора между стенкой и зондом.
- 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 присоединению к процессу и должна перекрывать примерно половину окружности резервуара.
- Если диаметр резервуара составляет 300 mm (12 in) или больше, необходимо действовать следующим образом:
Установите металлическую пластину диаметром не менее 200 mm (8 in) под прямым углом к зонду на присоединении к процессу (см. предыдущий рисунок).

Резервуар с теплоизоляцией

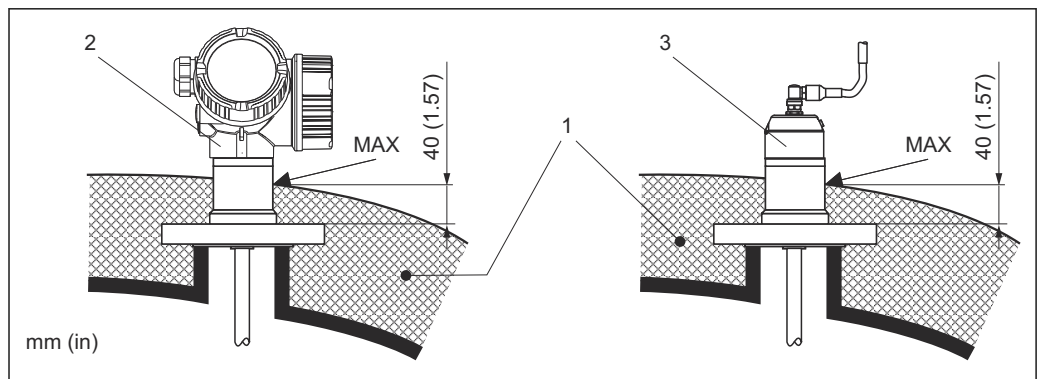
i Во избежание перегрева электроники в результате повышенного тепловыделения или конвекции при повышенной рабочей температуре прибор необходимо встроить в теплоизоляцию резервуара (1). Теплоизоляция не должна выходить за точки, обозначенные на чертежах знаком MAX.



A0014653

11 Резьбовое присоединение к процессу – FMP51

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



A0014654

12 Фланцевое присоединение к процессу – FMP51

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

Рабочие условия: окружающая среда

Температура окружающей среды	Измерительный прибор	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
	Локальный дисплей	-20 до +70 °C (-4 до +158 °F), разборчивость информации, отображаемой на дисплее, может ухудшиться при температуре вне допустимого температурного диапазона.
	Соединительный кабель (для прибора с датчиком в отдельном исполнении)	Не более 100 °C (212 °F)
	Выносной дисплей FNХ50	-40 до 80 °C (-40 до 176 °F)

При эксплуатации на открытых площадках в условиях интенсивного солнечного света:

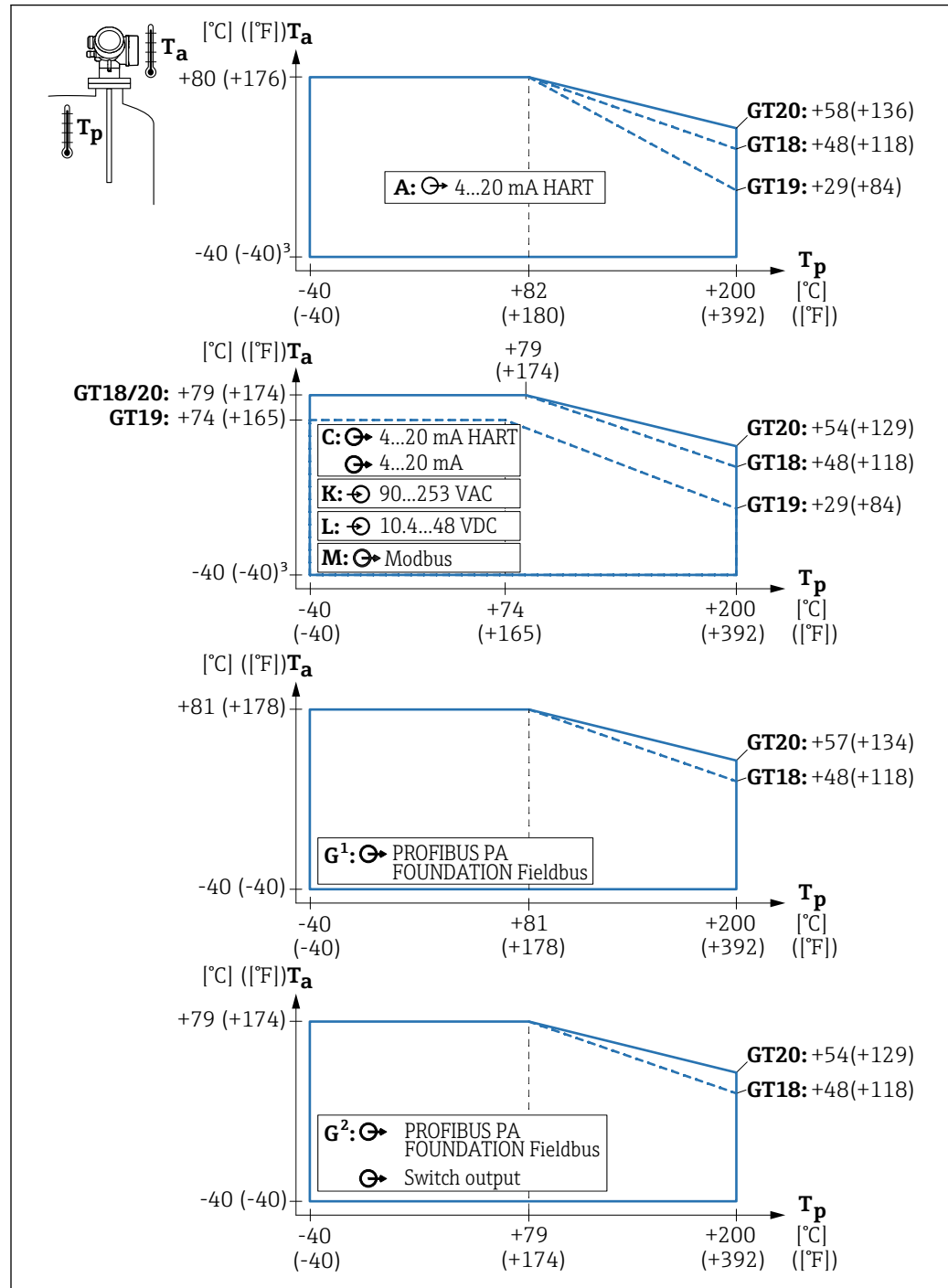
- Устанавливайте прибор в затененном месте.
- Избегайте воздействия прямых солнечных лучей, особенно в регионах с теплым климатом.
- Используйте защитный козырек от непогоды (см. раздел «Аксессуары»).

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):

Снижение допустимой температуры для прибора FMP51 с резьбовым соединением G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$



A0013687

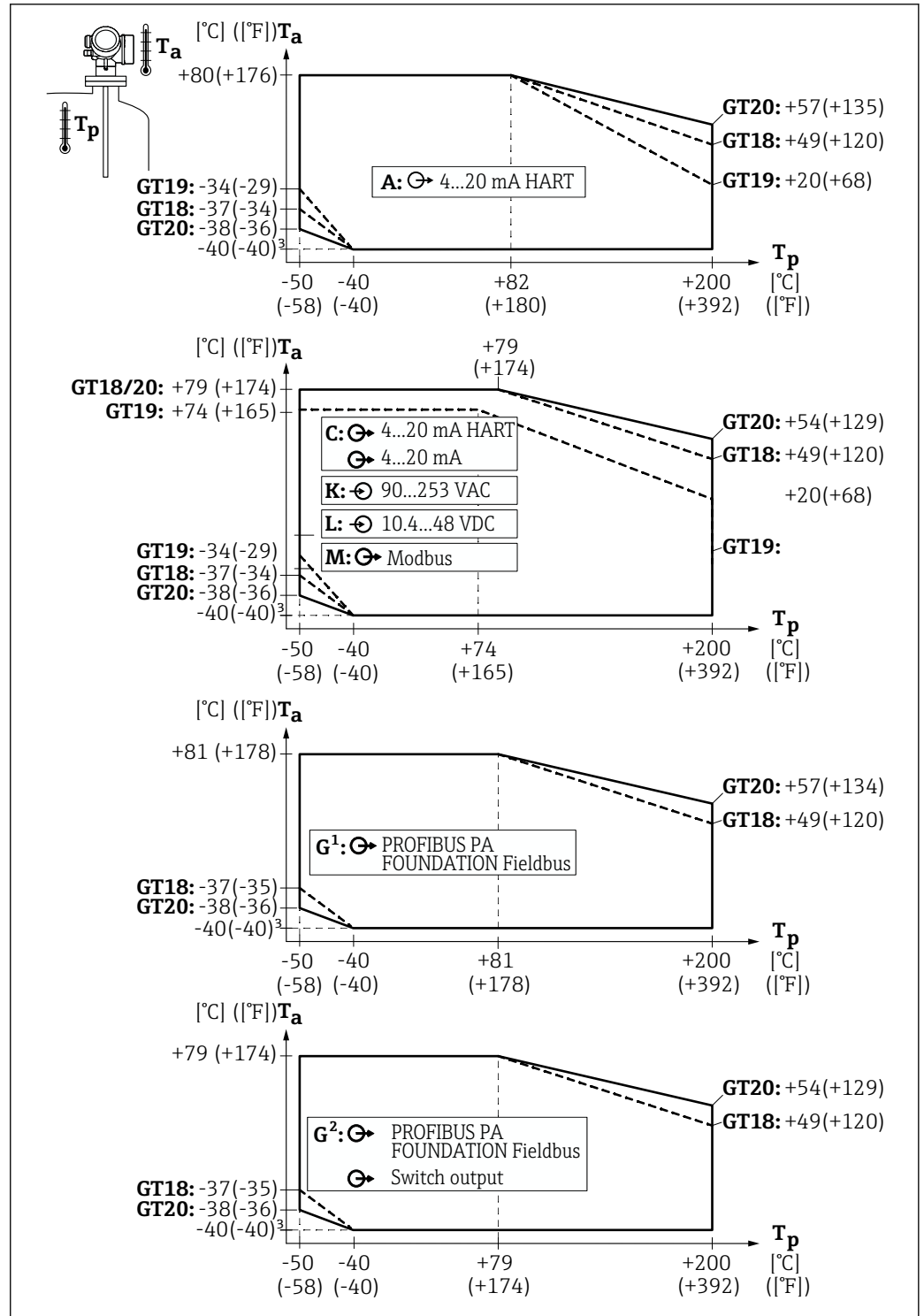
GT18 = корпус из нержавеющей стали
GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

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

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

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

Снижение допустимой температуры для прибора FMP51 с резьбовым соединением G1½ или NPT1½



A0014121

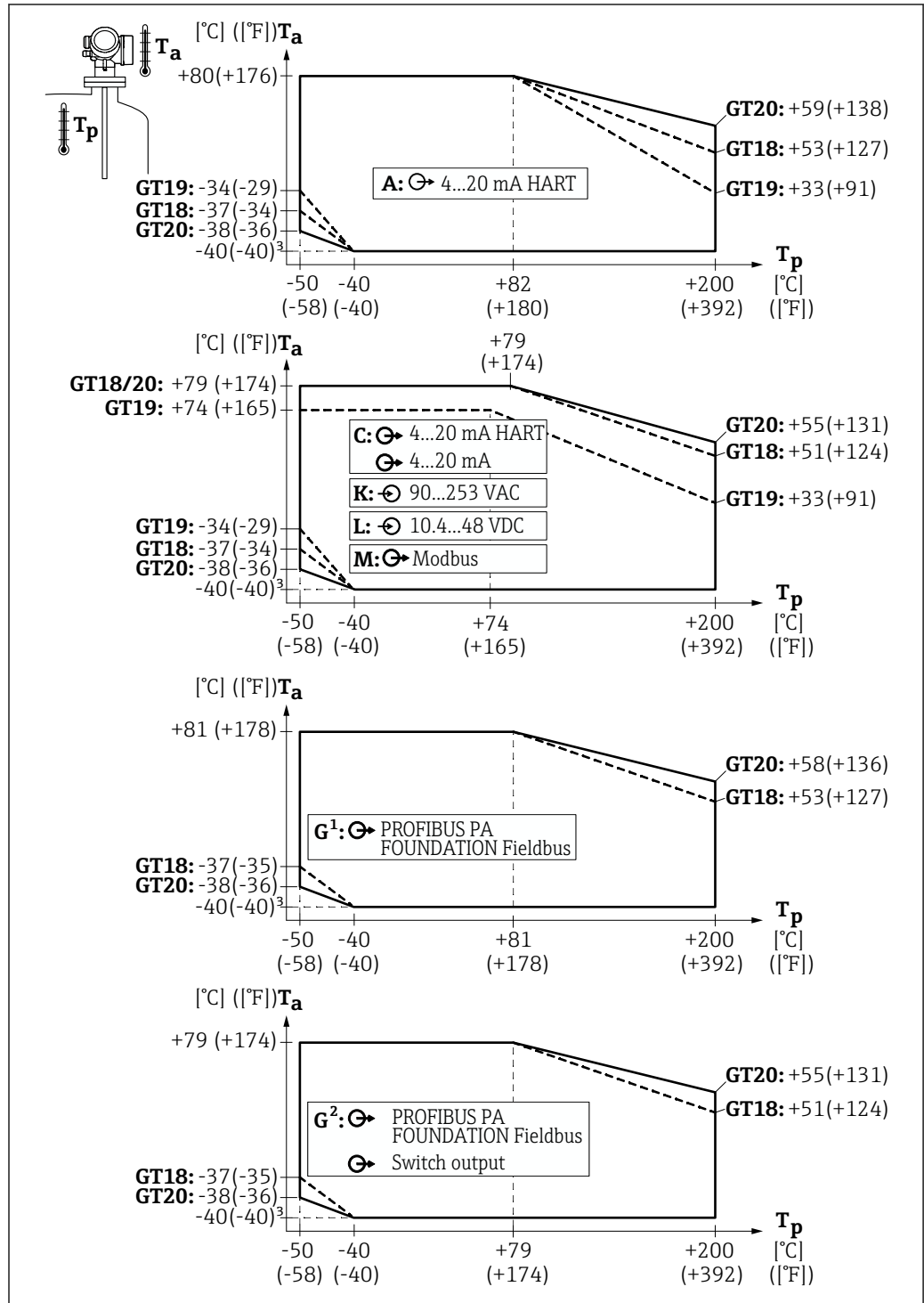
GT18 = корпус из нержавеющей стали
GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

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

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

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

Снижение допустимой температуры для прибора 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-х проводное подключение

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

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

Температура хранения	<p>–40 до +80 °C (–40 до +176 °F)</p> <p>Опция для приборов FMP51 и FMP54: –50 до +80 °C (–58 до +176 °F) ⁶⁾</p>
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3	<ul style="list-style-type: none"> ■ В общем случае до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря. ■ Выше 2 000 м (6 600 фут) при выполнении следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> ■ Заказ позиции 020 "Питание; выход" = А, В, С, Е или G (2-проводные исполнения) ■ Напряжение питания $U < 35$ В ■ Напряжение питания с категорией перенапряжения 1
Степень защиты	<ul style="list-style-type: none"> ■ Испытания прибора с закрытым корпусом в соответствии со следующими стандартами: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP68, NEMA6P (24 ч на глубине 1,83 м под поверхностью воды) ⁷⁾; ■ для пластмассового корпуса с прозрачной крышкой (дисплей): IP68 (24 ч на глубине 1,00 м под поверхностью воды) ⁸⁾; ■ IP66, NEMA4X. ■ С открытым корпусом: IP20, NEMA1. ■ Дисплей: IP22, NEMA2. <p> Степень защиты IP68 NEMA6P применима к разъемам PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует степени защиты IP68 NEMA6P.</p>
Виброустойчивость	DIN EN 60068-2-64 / МЭК 60068-2-64: 20 до 2 000 Hz, 1 (м/с ²) ² /Гц
Очистка зонда	<p>В некоторых областях применения на зонде могут образовываться налипания и накапливаться грязь. Тонкий равномерный слой мало влияет на результат измерения. Толстый слой может ослабить сигнал, следовательно, диапазон измерения сократится. Очень неравномерное образование налипаний, например спекание в результате кристаллизации, может привести к неправильным измерениям. В таких случаях рекомендуется использовать принцип неконтактного измерения или регулярно проверять датчик на предмет загрязнения.</p>
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p>Электромагнитная совместимость соответствует всем применимым требованиям стандартов серии EN 61326 и рекомендаций NAMUR в отношении ЭМС (NE 21). Подробные сведения см. в декларации соответствия. Стандартный установочный кабель достаточен только в том случае, если предполагается использование только аналогового сигнала.</p> <p>Для цифровой связи (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, Modbus) используйте экранированный кабель.</p> <p>Максимальная погрешность измерения при испытании на ЭМС: < 0,5 % от диапазона.</p> <p>При установке зондов в металлических и бетонных резервуарах и при использовании коаксиального зонда:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Излучение помех соответствует стандарту EN серии 61326 - x (оборудование класса B). ■ Помехозащищенность соответствует стандарту EN серии 61326 - x (требования, предъявляемые к промышленному оборудованию) и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС) <p>Измеренное значение может быть искажено сильными электромагнитными полями в случае установки стержневых и тросовых зондов без экрана/металлической стенки, например в пластмассовом или в деревянном силосе.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Излучение помех соответствует стандарту EN серии 61326 - x (оборудование класса A). ■ Помехозащищенность: измеренное значение может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.

6) Этот диапазон действителен, если для позиции 580 («Дополнительные тесты, сертификаты») была выбрана опция JN («Температура температура окружающей среды для преобразователя» –50 °C (–58 °F). Если температура постоянно составляет меньше –40 °C (–40 °F), можно ожидать более высокой частоты отказов.

7) Также относится к датчику в раздельном исполнении.

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

Процесс

Диапазон температуры процесса

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

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

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

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

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

Диапазон значений рабочего давления

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

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

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

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

Диэлектрическая проницаемость (ДП)

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

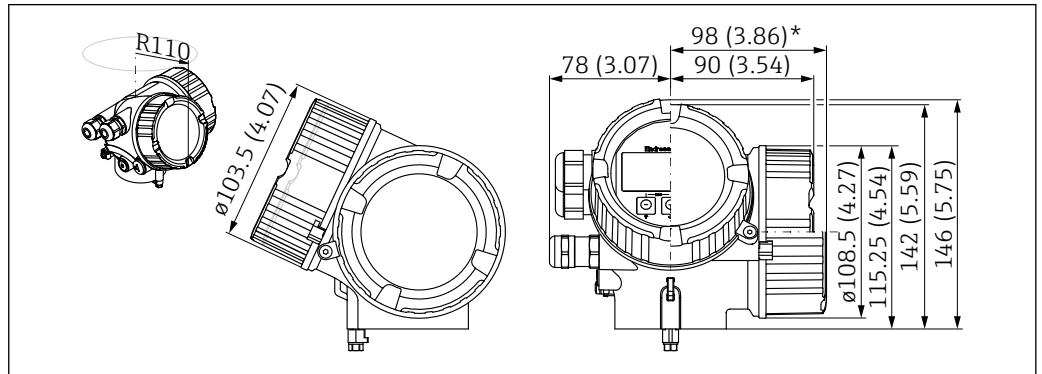
Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии

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

Механическая конструкция

Размеры

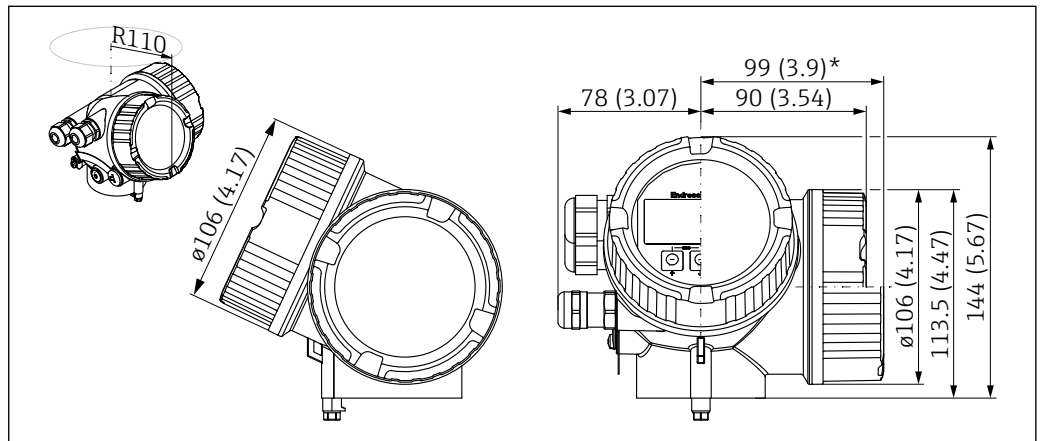
Размеры корпуса электроники



A0011666

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

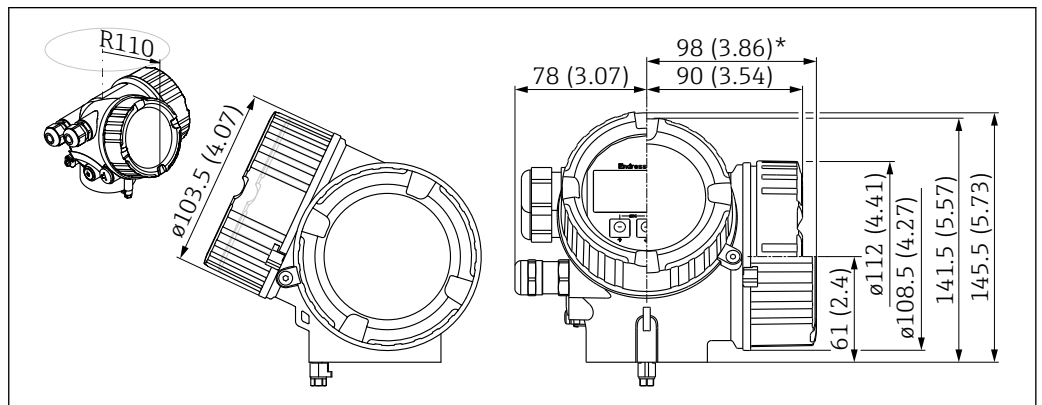
*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.



A0011346

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

*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

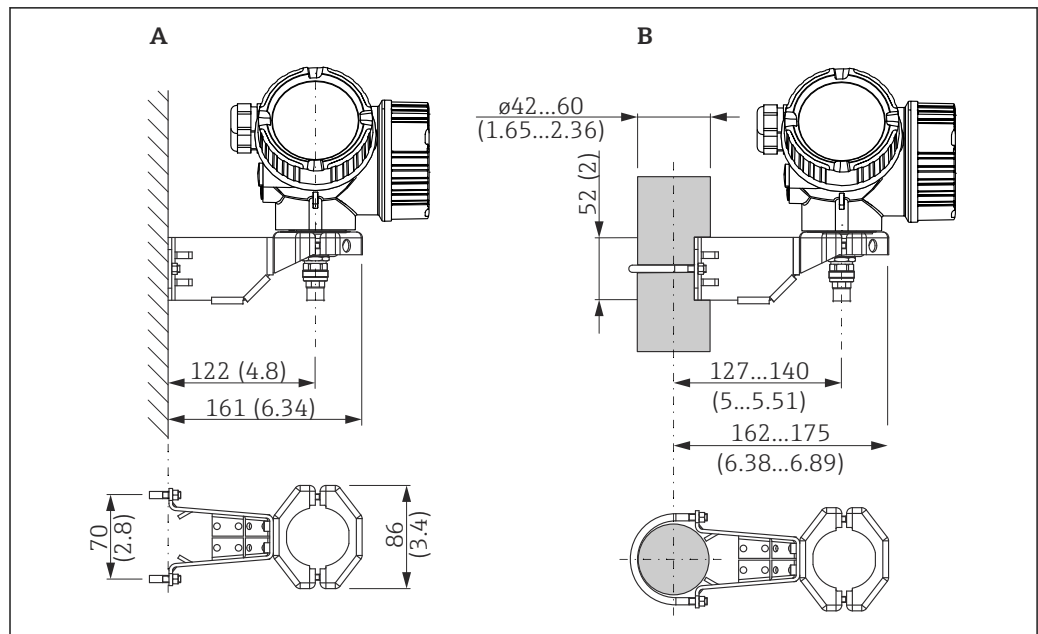


A0020751

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

*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

Размеры монтажного кронштейна

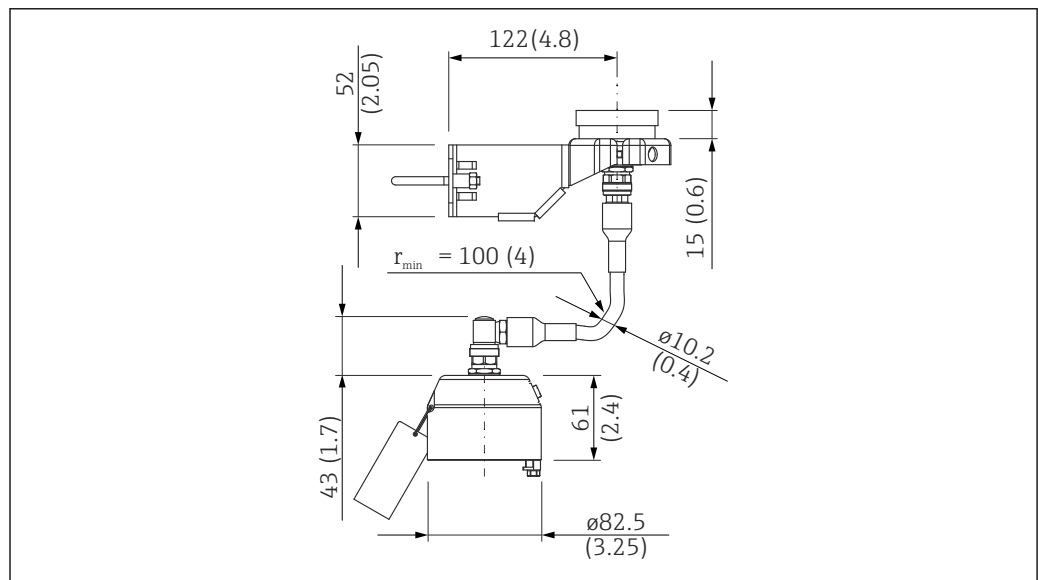


16 Монтажный кронштейн для корпуса электроники, единицы измерения: мм (дюймы)

- A Настенный монтаж
- B Установка на стойке

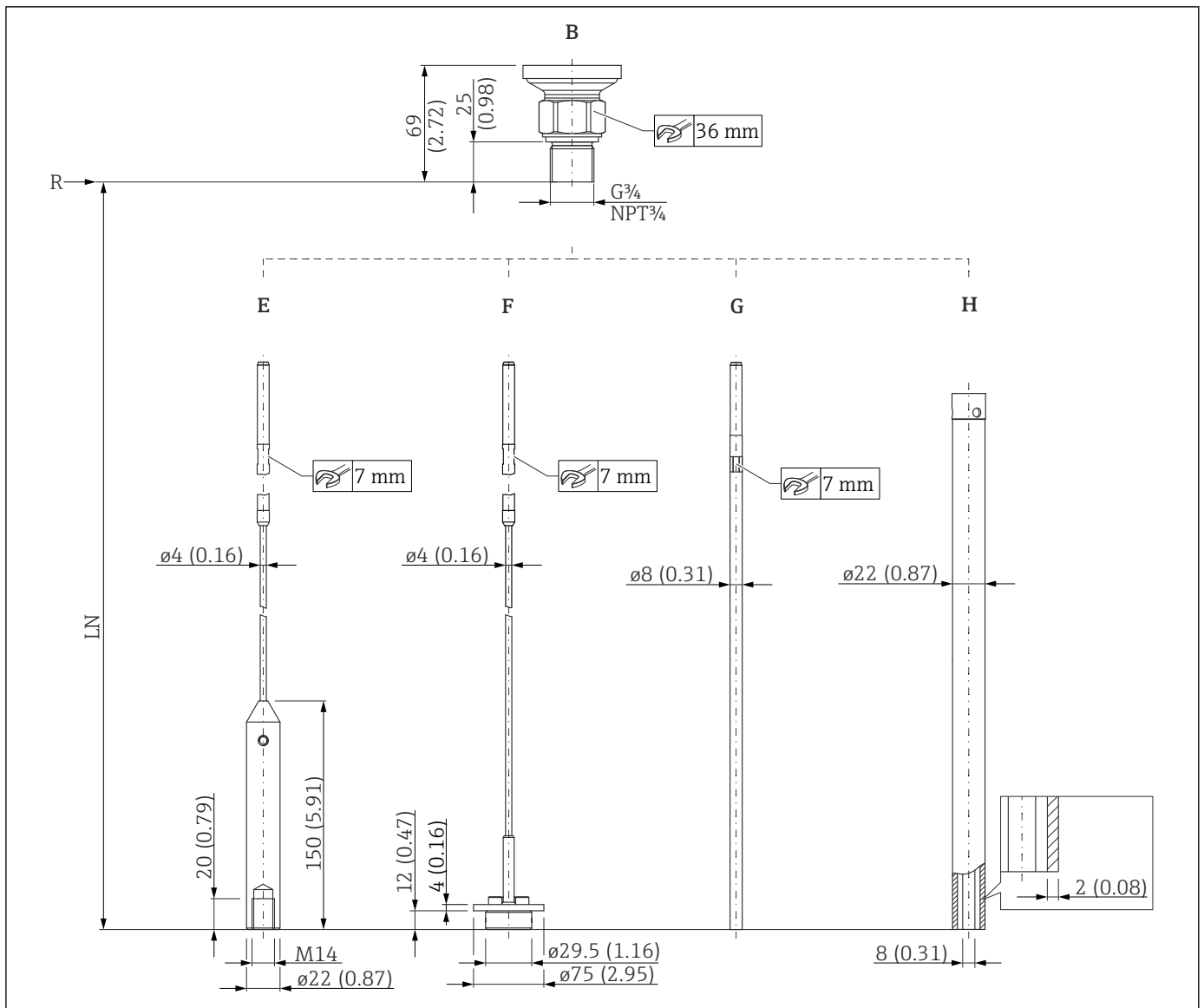
i Для прибора с датчиком в раздельном исполнении (см. позицию 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. Однако его можно заказать отдельно как аксессуар (код заказа 71102216).

Размеры соединительного элемента для дистанционного зонда



17 Соединительный элемент для дистанционного зонда; единица измерения – мм (дюйм); длина соединительного кабеля соответствует заказу

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



A0012645

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

B Резьба ISO228 G3/4 или ANSI MNPT3/4 (позиция 100)

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

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

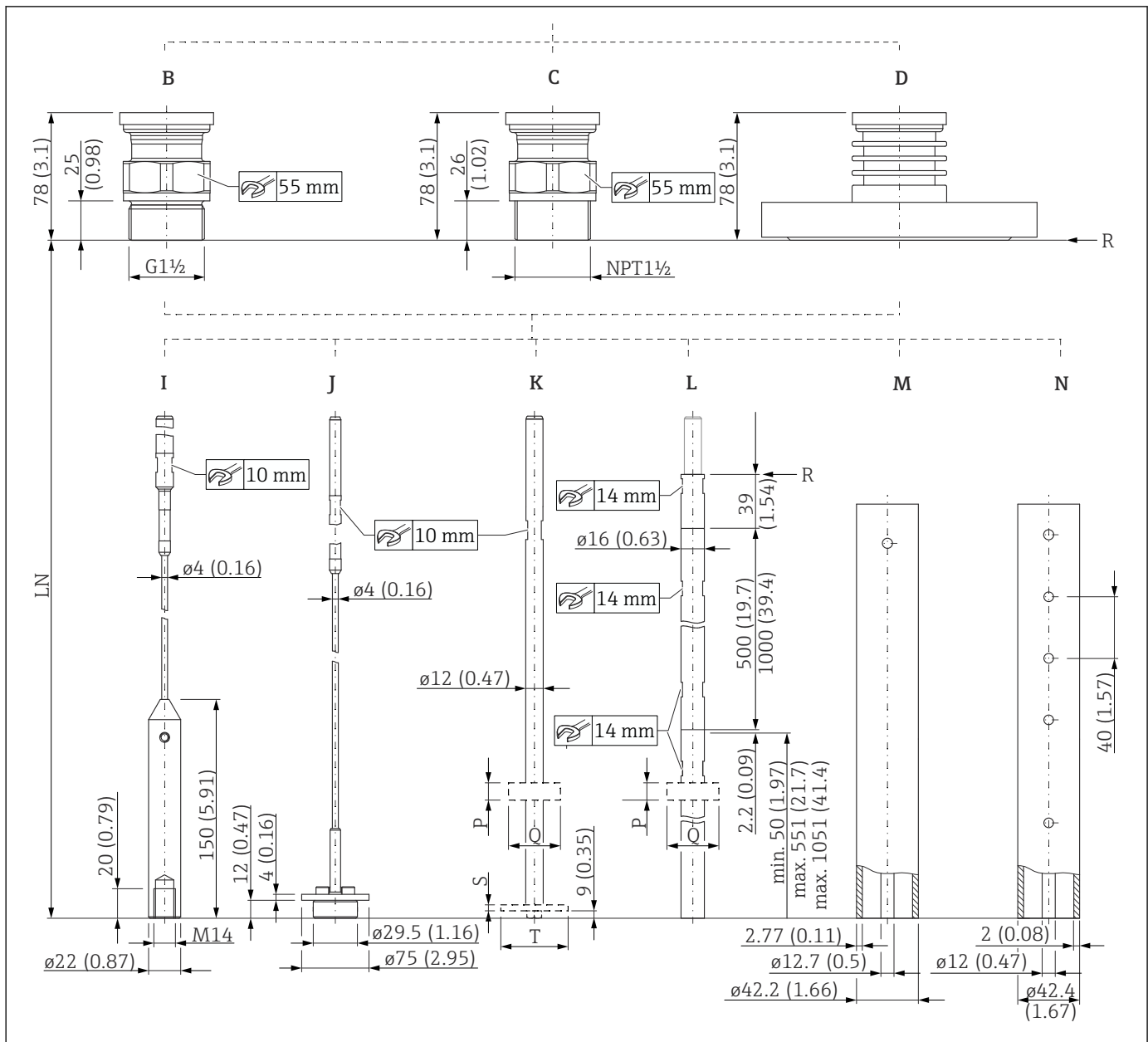
G Стержневой зонд диаметром 8 мм или 1/3" (позиция 060)

H Коаксиальный зонд (позиция 060); с вентиляционным отверстием диаметром примерно 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" (позиция 060)
- J Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6"; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- K Стержневой зонд диаметром 12 мм или 1/2"; опция – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- L Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63", 500 мм или 1000 мм, в разборном исполнении; опция – центрирующий диск, см. следующую таблицу (позиции 060 и 610)
- M Коаксиальный зонд; AlloyC (позиция 060); с вентиляционным отверстием диаметром примерно 8 мм (0,3 дюйм)
- N Коаксиальный зонд; сталь 316L (позиция 060); с вентиляционными отверстиями диаметром примерно 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

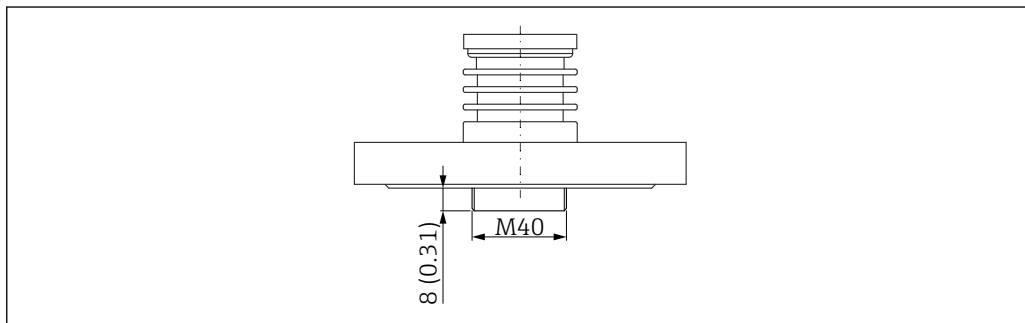
Центрирующий диск, центрирующая звездочка или центрирующий груз

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

Примечание относительно фланцев из материала AlloyC

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

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



A0035223

20 Размеры фланцев из материала AlloyC; единица измерения – мм (дюйм)

Допуски на длину зонда

Стержневые и коаксиальные зонды				
более (м (ффт))	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
до (м (ффт))	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
разрешенный допуск (мм (дюйм))	-5 (-0,2)	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)

Тросовые зонды				
более (м (ффт))	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
до (м (ффт))	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
разрешенный допуск (мм (дюйм))	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)	-40 (-1,57)

Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC


$R_a = 3,2 \mu\text{m}$; по запросу возможна поставка приборов с меньшей шероховатостью поверхности. 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 укорачивать, соблюдая следующие инструкции:

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 дна резервуара или выпускного отверстия составляет менее 150 мм (6 дюйм).

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. Зонд можно укоротить не более чем на 10 мм (0,4 дюйм) ниже центрирующего элемента.

Масса

Корпус

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

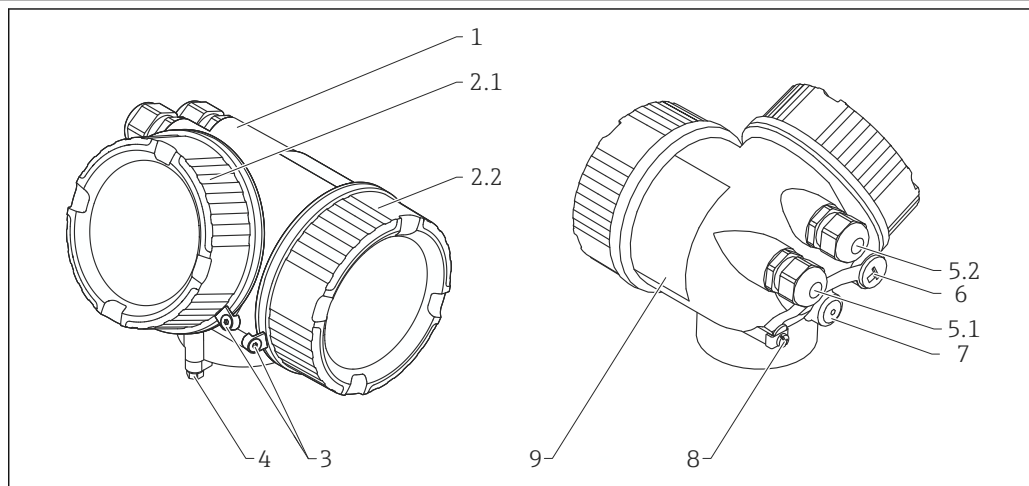
FMP51 с резьбовым соединением G¾ или NPT¾

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

FMP51 с резьбовым соединением G1½, NPT1½ или фланцем

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

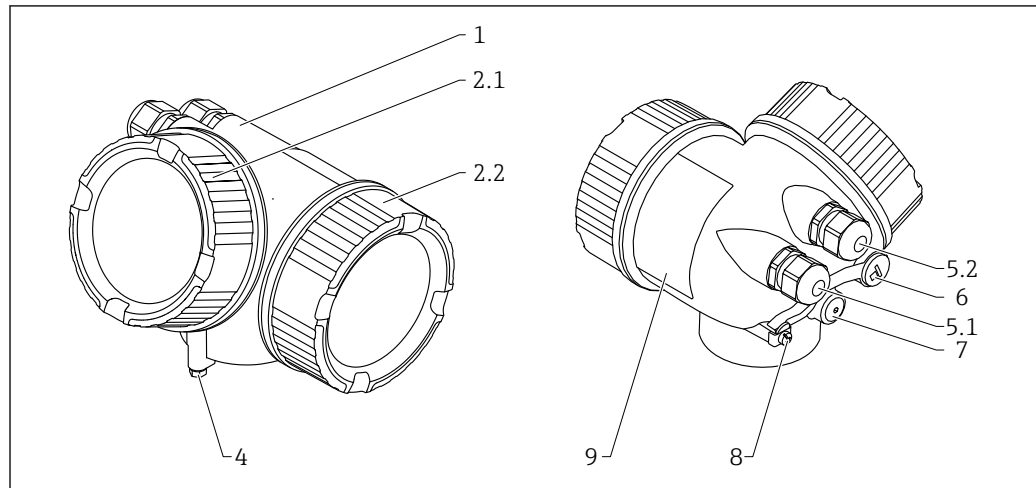
Материалы: корпус GT18 (нержавеющая коррозионно-стойкая сталь)



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)

**Материалы: корпус GT19
(пластмасса)**

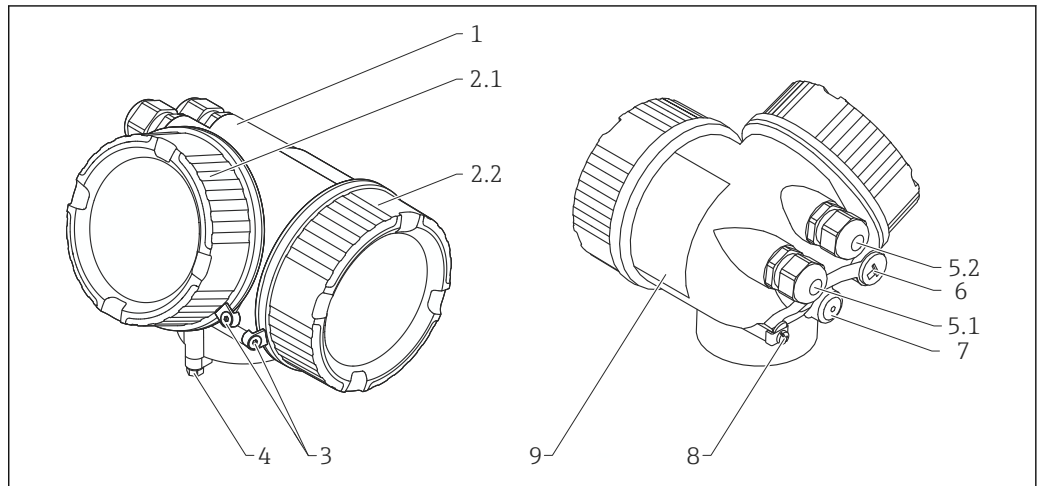


A0013788

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

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



A0036037

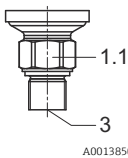
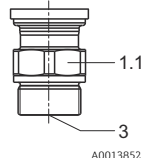
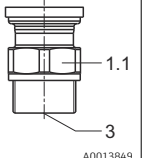
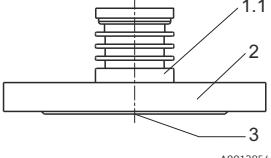
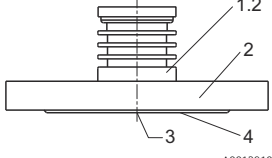
23 *Материал: корпус GT20*

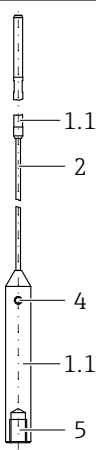
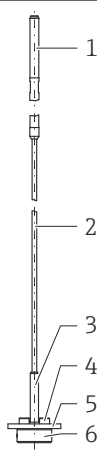
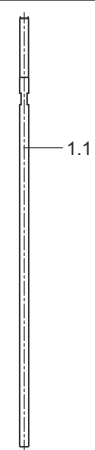
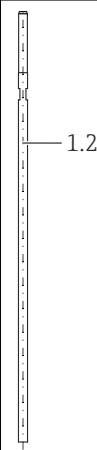
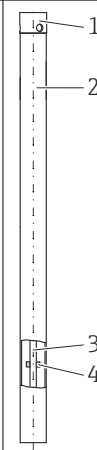
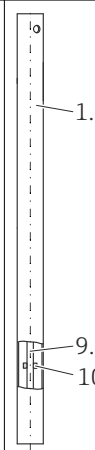
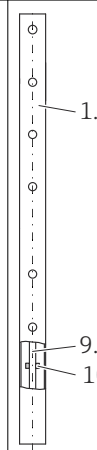
- 1 Корпус: RAL 5012 (синий); AlSi10Mg (<0,1 % Cu), покрытие: полиэфир
- 2.1 Крышка отсека электроники: RAL 7035 (серый), AlSi10Mg (<0,1 % Cu), уплотнения: NBR, окно: стекло, покрытие резьбы: смазочный состав на основе графита
- 2.2 Крышка клеммного отсека: RAL 7035 (серый), AlSi10Mg (<0,1 % Cu), уплотнения: 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

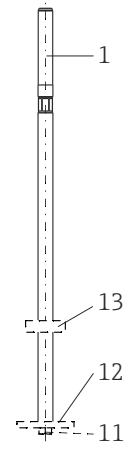
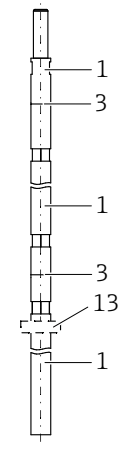
Материалы:
присоединение к процессу



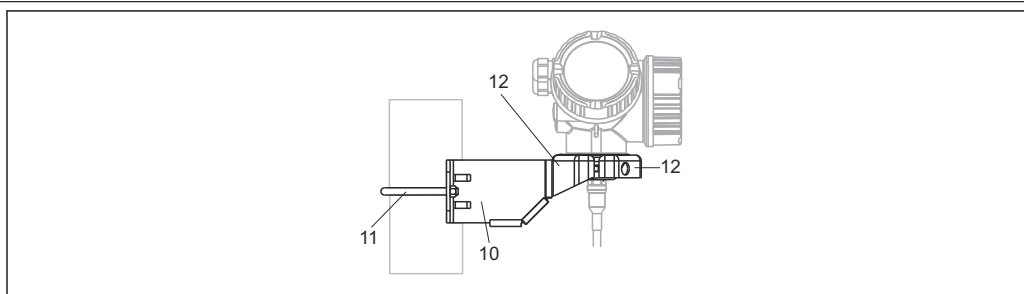
Фланцевые и резьбовые присоединения к процессу DIN/EN, изготовленные из нержавеющей стали, соответствуют требованиям стандарта AISI 316L (номер материала DIN/EN 1.4404 или 1.4435). С точки зрения свойств температурной стабильности материалы 1.4404 и 1.4435 относятся к группе 13E0 в стандарте EN 1092-1:2007,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

Levelflex FMP51						
Резьбовое соединение			Фланец		№ п/п	Материал
<i>G3/4, NPT3/4</i>	<i>G1 1/2</i>	<i>NPT1 1/2</i>	<i>DN40 ... DN200</i>	<i>DN40 ... DN100</i>		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Керамика Al ₂ O ₃ 99,7 %
					4	Плакирование: сплав Alloy C22 (2.4602)

Levelflex FMP51								
Тросовый зонд		Стержневой зонд		Коаксиальный зонд			№ п/п	Материал
Φ 4 мм (1/6")	Φ 4 мм (1/6") с центрирующим диском	Φ 8 мм (1/3")	Φ 12,7 мм (1/2") AlloyC	С резьбой G3/4	С резьбой G1/-1/2 AlloyC	С резьбой G1/-1/2 316L		
 <p>A001287</p>	 <p>A0013855</p>	 <p>A0013838</p>	 <p>A0013912</p>	 <p>A0013856</p>	 <p>A0013911</p>	 <p>A0017244</p>	1.1	316L (1.4404)
							1.2	Alloy C22 (2.4602)
							2	316 (1.4401)
							3	316L (1.4404)
							4	Установочный винт: A4-70
							5	Винт для затяжки: A2-70
							6	Цилиндрический винт: A4-80
							7	Диск: 316L (1.4404)
							8	Установочный винт: A4-70
							9.1	Стержень: 316L (1.4404)
9.2	Alloy C22 (2.4602)							
10	Проставка: PFA							

Levelflex FMP51			
Стержневой зонд		№ п/п	Материал
Φ 12 мм (1/2") 316L	Φ 16 мм (2/3"), разборный вариант		
 <p>A0013860</p>	 <p>A0013861</p>	1	316L (1.4404)
		3	Соединительные болты: сплав Alloy C22 (2.4602) Шайба Nord-Lock: 1.4547
		11	Болт с шестигранной головкой: A4-70 Шайба Nord-Lock: 1.4547
		12	Центрирующий диск: РЕЕК Центрирующий диск: 316L (1.4404)
		13	Центрирующий диск: PFA

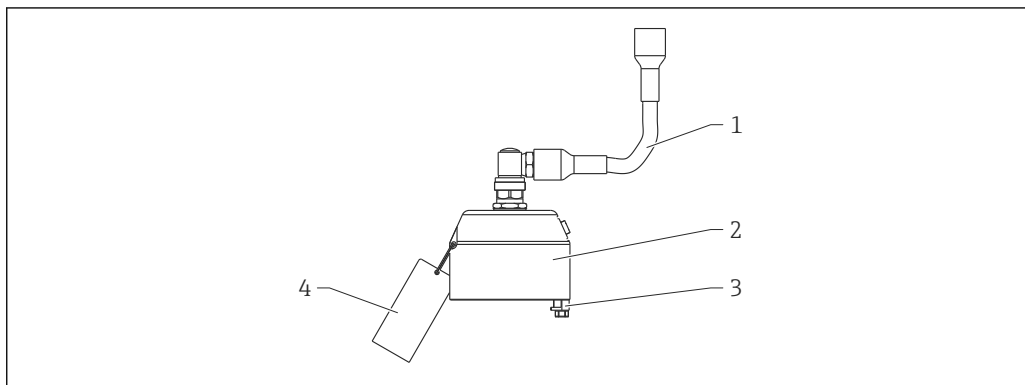
Материалы: монтажный кронштейн



A0015143

Монтажный кронштейн для прибора с датчиком в раздельном исполнении		
№ п/п	Элемент	Материал
10	Держатель	316L (1.4404)
11	Круглый кронштейн	316Ti (1.4571)
	Винты/гайки	A4-70
	Дистанционные втулки	316Ti (1.4571) или 316L (1.4404)
12	Полукорпуса	316L (1.4404)

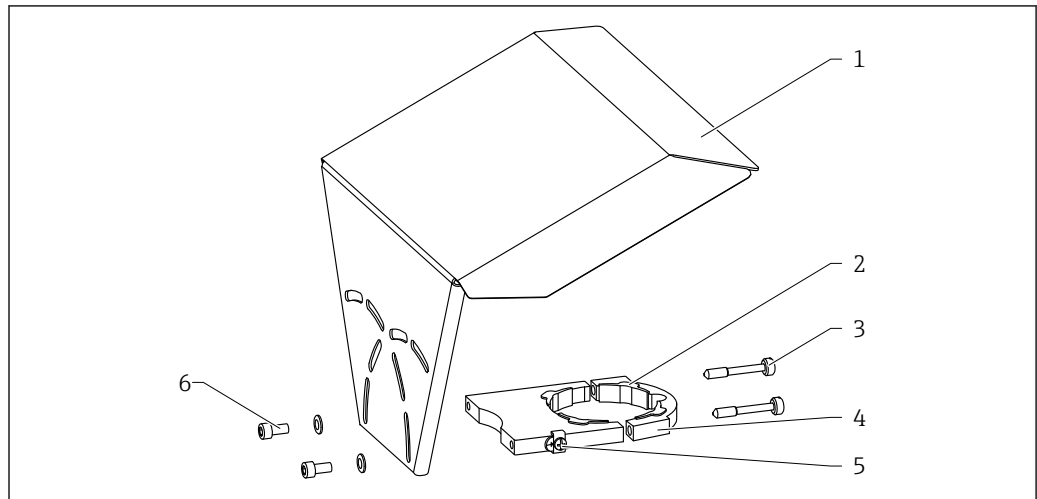
Материалы: переходник и кабель для датчика в раздельном исполнении



A0021722

Переходник и кабель для датчика в раздельном исполнении		
№ п/п	Элемент	Материал
1	Кабель	FRNC
2	Переходник датчика	304 (1.4301)
3	Клемма	316L (1.4404)
	Винт	A4-70
4	Диапазон	316 (1.4401)
	Обжимная муфта	Алюминий
	Заводская табличка	304 (1.4301)

Материалы: защитный козырек от погодных явлений



A0015473

▣ 24 *Материал: защитный козырек от погодных явлений*

- 1 *Защитная крышка: 316L (1.4404)*
- 2 *Формованный резиновый элемент (4 шт.): EPDM*
- 3 *Зажимной винт: 316L (1.4404) + углеродное волокно*
- 4 *Кронштейн: 316L (1.4404)*
- 5 *Клемма заземления: A4, 316L (1.4404)*
- 6 *Винт с цилиндрическо-сферической головкой: A4-70 + шайба: A4*

Управление

Принцип управления

Ориентированная на оператора структура меню для выполнения пользовательских задач

- Ввод в эксплуатацию
- Управление
- Диагностика
- Уровень специалиста

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
- Комментированная навигация по меню с краткими пояснениями в отношении функций отдельных параметров
- Стандартизированное управление на приборе и в управляющих программах

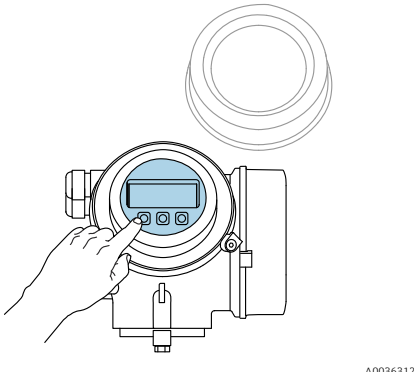
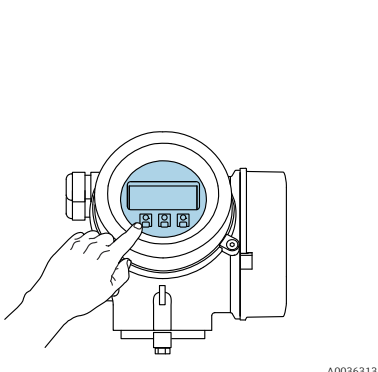
Встроенный модуль памяти для хранения данных (HistoROM)

- Принятие конфигурации данных при замене модулей электроники
- В памяти прибора хранятся сообщения о событиях (не более 100)
- Регистрация данных (до 1000 регистрируемых значений)
- Кривая опорного сигнала сохраняется при вводе в эксплуатацию для последующего использования в качестве эталона во время работы

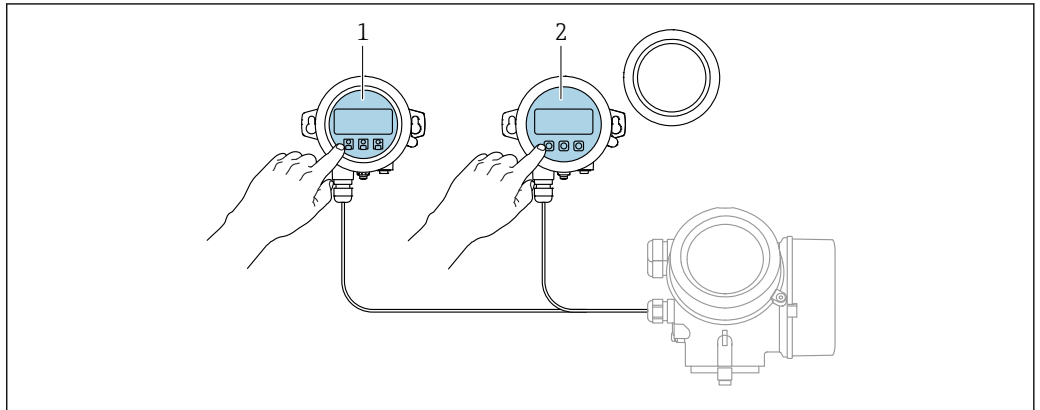
Эффективная реакция на диагностические события повышает эксплуатационную доступность измерения

- Меры по устранению неполадок оформляются в виде простого текста
- Множество возможностей моделирования и функции линейной записи

Локальное управление

Органы управления	Кнопки	Сенсорное управление
Код заказа для раздела «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) При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться	
Элементы управления	Локальное управление с помощью трех кнопок (⊕, ⊖, ⊞)	Внешнее управление с помощью сенсорного экрана; 3 оптические клавиши: ⊕, ⊖, ⊞
	Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов	
Дополнительные функции	Резервное копирование данных Конфигурацию прибора можно сохранить на дисплее	
	Функция сравнения данных Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную на дисплее, с существующей конфигурацией	
	Функция передачи данных Посредством дисплея можно перенести конфигурацию преобразователя на другой прибор	

Управление с помощью дистанционного дисплея и устройства управления FHX50



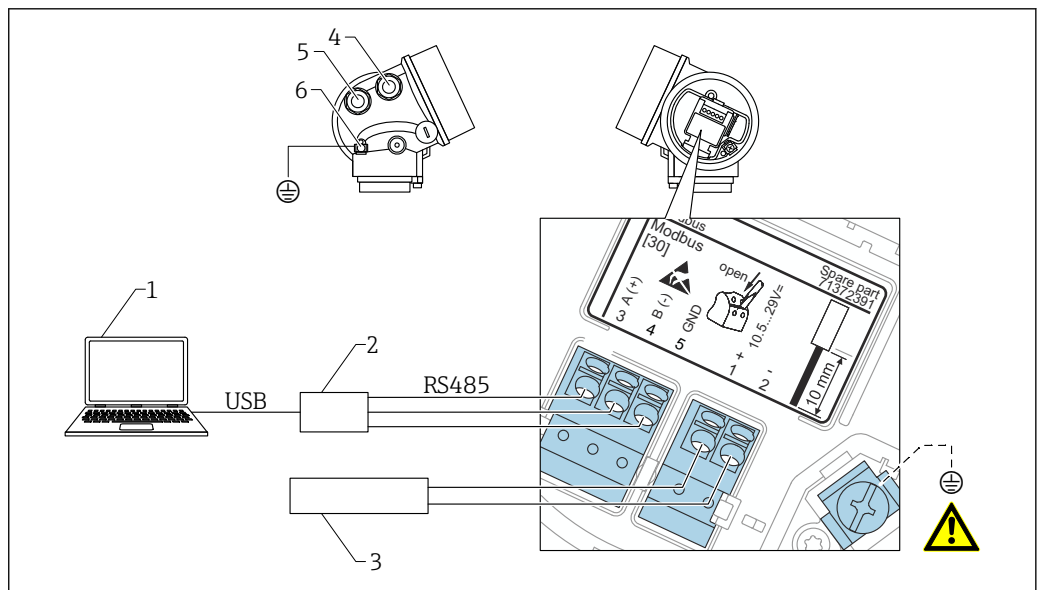
A0036314

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

Дистанционное управление По шине Modbus

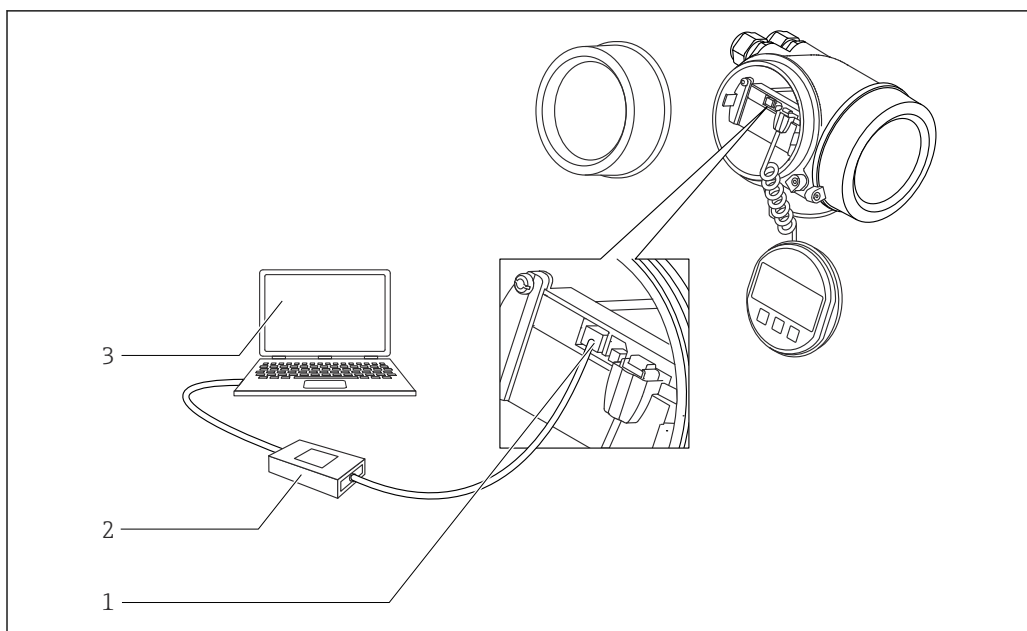
i Для реализации управления посредством ПО FieldCare или DeviceCare рекомендуется отсоединить прибор от ведущего устройства Modbus и подсоединить его к компьютеру через интерфейс USB-RS485.



A0035158

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

Через сервисный интерфейс (CDI)




A0032466

- 1 Сервисный интерфейс (CDI) измерительного прибора
- 2 Соттибоx FXA291
- 3 Компьютер с установленной управляющей программой DeviceCare/FieldCare

Сертификаты и свидетельства

Те сертификаты и свидетельства, которые уже получены для изделия, перечислены в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Откройте вкладку **Конфигурация**.

Маркировка CE	<p>Измерительная система соответствует законодательным требованиям действующих директив ЕС. Эти требования приведены в декларации соответствия требованиям ЕС вместе с применимыми стандартами.</p> <p>Нанесение маркировки CE служит подтверждением успешного прохождения прибором всех испытаний.</p>
RoHS	<p>Измерительная система соответствует требованиям Директивы по ограничению использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2) и Директивы (EU) 2015/863 (RoHS 3).</p>
Маркировка RCM	<p>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.</p>
	
Сертификат взрывозащиты	<p>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 приведена на заводской табличке.</p>
Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01	<p>Приборы разработаны в соответствии с требованиями ANSI/ISA 12.27.01 для приборов с двумя уплотнениями, что позволяет отказаться от использования внешних дополнительных уплотнений процесса в водоводах в соответствии с требованиями, изложенными в разделах ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC), относящихся к уплотнениям, и сэкономить сумму, необходимую для их установки. Эти приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с высоким давлением и опасными жидкостями.</p> <p>Дополнительная информация приведена в инструкциях по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) соответствующих приборов.</p>
Защита от перелива	<p>WHG DIBt Z-65.16-501</p>
AD2000	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Смачиваемые металлические компоненты (кроме тросов) соответствуют требованиям NACE MR 0175 / ISO 15156. ▪ Декларация соответствия: см. структуру заказа изделия, позиция 580, исполнение JB

NACE MR 0103

- Смачиваемые металлические компоненты (кроме тросов) соответствуют требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Декларация о соответствии основана на NACE MR 0175.
Проведены испытания на твердость и межкристаллитную коррозию, проведена термическая обработка (отжиг на твердый раствор). Таким образом, подтверждено соответствие используемых материалов требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.
- Декларация соответствия: см. структуру заказа изделия, позиция 580, исполнение 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.

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

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

Причины:

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

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

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

Для некоторых исполнений прибора доступен сертификат 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 в структуре заказа изделия	Сертификат
AEJ	NPS 1-1/2" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AFJ	NPS 2" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AFM	NPS 2" класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AGJ	NPS 3" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AGM	NPS 3" класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AHJ	NPS 4" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AJJ	NPS 6" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AKJ	NPS 8" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ARJ	NPS 2" класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ARM	NPS 2" класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ASJ	NPS 3" класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ASM	NPS 3" класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ATJ	NPS 4" класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5

Позиция 100 в структуре заказа изделия	Сертификат
ATM	NPS 4" класс 300, Alloy C>316/316L, фланец ASME B16.5
GGJ	Резьба ISO228 G1-1/2, 316L
RGJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 316L

-  Присоединения к процессу без сертификата CRN в этой таблице не указаны.
- Чтобы выяснить, какие присоединения к процессу предусмотрены для прибора конкретного типа, обращайтесь к структуре заказа изделия.
- Приборы с сертификатом CRN отмечены регистрационным номером OF14480.5C на заводской табличке.

Дополнительные тесты, сертификаты

Позиция 580 («Дополнительные тесты, сертификаты»)	Обозначение	Сертификат
JA	Документация на материал по форме 3.1, смачиваемые металлические части, протокол проверки согласно стандарту EN 10204-3.1	FMP51
JB	Декларация соответствия правилам NACE MR0175, смачиваемые металлические части	FMP51
JE	Декларация соответствия правилам 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 испытаны по стандартной процедуре (пусковое испытание при температуре -50 °C (-58 °F)).	FMP51
KD	Испытание на утечку гелия, внутренняя процедура, протокол проверки	FMP51
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, протокол проверки	FMP51
KG	Сертификат на материал по форме 3.1 + испытание PMI (XRF), внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, протокол проверки согласно стандарту EN 10204-3.1	FMP51
KP	Цветная дефектоскопия AD2000-HP5-3(PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические части, протокол проверки	FMP51
KQ	Цветная дефектоскопия ISO 23277-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические части, протокол проверки	FMP51
KR	Цветная дефектоскопия ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические части, протокол проверки	FMP51
KS	Сварочная документация, смачиваемые/работающие под давлением сварные швы Комплект: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Сварочный чертеж ▪ WPQR (отчет об аттестации сварочной процедуры) ▪ WPS (технические условия на сварочные работы) ▪ WQR (декларация изготовителя) 	FMP51
KV	Декларация соответствия требованиям стандарта ASME B31.3: Конструкция, используемые материалы, диапазоны давления и температуры, а также маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.3	FMP51

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.

Другие стандарты и директивы

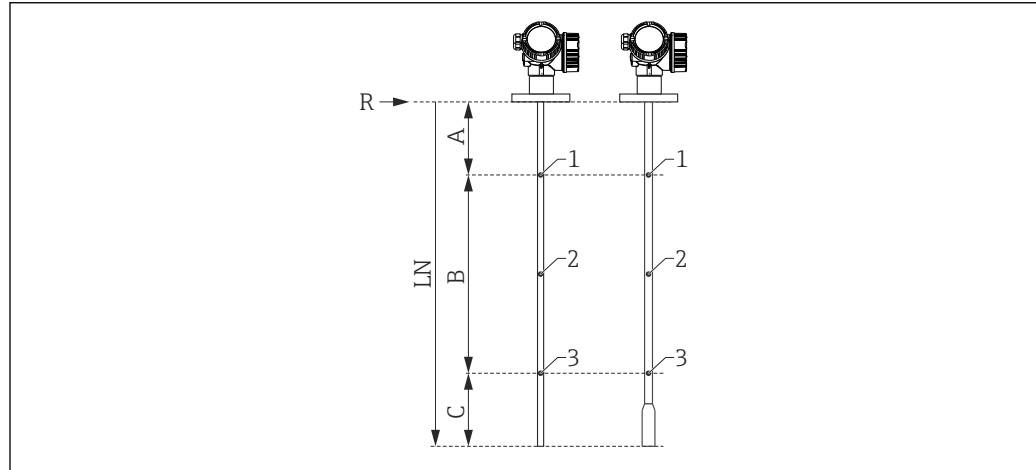
- EN 60529
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом (код IP)
- EN 61010-1
Требования безопасности, предъявляемые к электрооборудованию для измерения, контроля и лабораторного применения
- IEC/EN 61326
Излучение в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию класса А. Электромагнитная совместимость (требования 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 для обработки сигналов с цифровой электроникой
- NAMUR NE 107
Классификация данных состояния согласно рекомендации NE107
- NAMUR NE 131
Требования, предъявляемые к периферийным приборам для стандартных условий применения
- IEC 61508
Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью

Информация о заказе

Протокол линейаризации по 3 точкам

i Если в позиции 550 («Калибровка») была выбрана опция F3 («Протокол линейаризации по 3 точкам»), следует учитывать следующие обстоятельства.

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



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

	Стержневой или коаксиальный зонд ¹⁾ LN ≤ 6 м (20 фут)	Разборный стержневой зонд LN > 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN > 6 м (20 фут)
Положение 1-й точки измерения	<ul style="list-style-type: none"> FMP51/FMP52/FMP54 без компенсации газовой фазы/ FMP55: A = 350 мм (13,8 дюйм) Прибор FMP54 с компенсацией газовой фазы, L_{ref} = 300 мм (11 дюйм): A = 600 мм (23,6 дюйм) Прибор 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 2-й точки измерения	Посередине между 1-й и 3-й точками измерения	Посередине между 1-й и 3-й точками измерения	Посередине между 1-й и 3-й точками измерения	Посередине между 1-й и 3-й точками измерения
Положение 3-й 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 ¹⁾ 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)

1) Также относится к разборным стержням



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



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

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

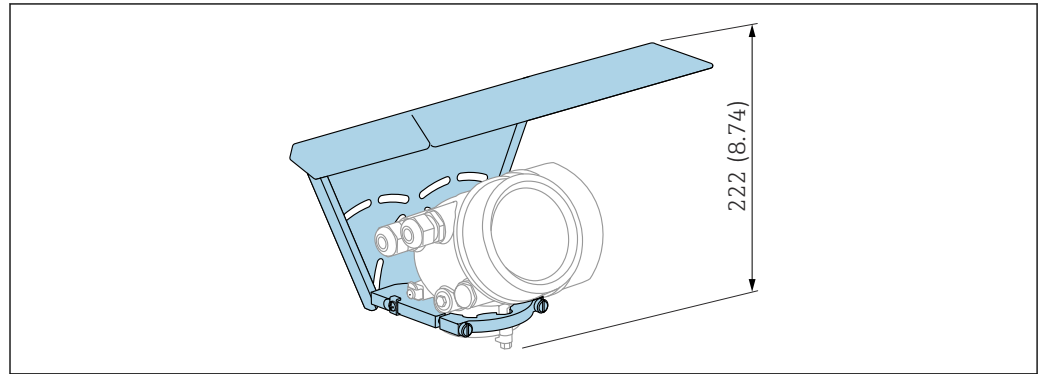
Первые 12 символов обозначения

Аксессуары

Аксессуары, специально предназначенные для прибора

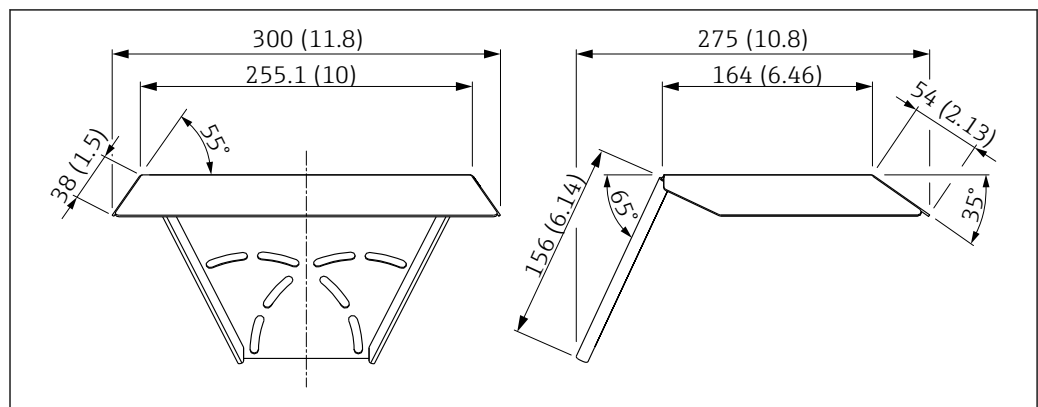
Защитный козырек от погодных явлений

Защитный козырек от погодных явлений можно заказать вместе с прибором (позиция «Прилагаемые аксессуары» в структуре заказа изделия).



A0015466

26 Высота. Единица измерения мм (дюйм)



A0015472

27 Размеры. Единица измерения мм (дюйм)



Материал
316L

Код заказа для аксессуаров:
71162242

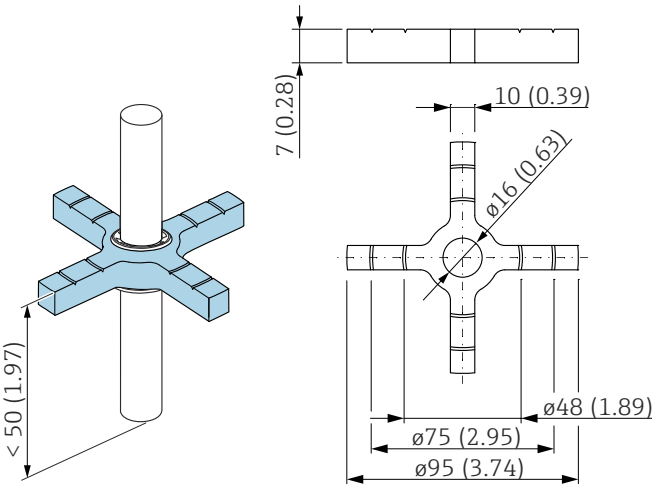
Монтажный кронштейн для корпуса электроники

Аксессуары	Описание
<p>Монтажный кронштейн для корпуса электроники</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p> </div> </div> <p> 28 Монтажный кронштейн для корпуса электроники, единицы измерения: мм (дюймы) </p> <p> A Настенный монтаж B Установка на стойке </p> <p> Для прибора с датчиком в отдельном исполнении (см. позицию 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. Однако его можно заказать отдельно как аксессуар (код заказа 71102216). </p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014793</p>

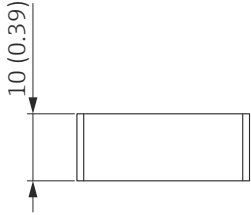
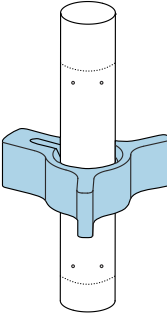
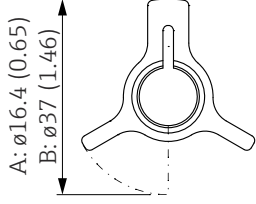

Монтажный комплект, изолированный

Аксессуары	Описание
<p>Монтажный комплект, изолированный</p> <p>Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<div data-bbox="678 318 941 869" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1380 878 1436 896" style="text-align: right;">A0013586</div> <p>  29 Комплект поставки монтажного комплекта: </p> <p> 1 Изоляционная муфта 2 Рым-болт </p> <p>Для фиксации тросовых зондов с целью их надежной изоляции. Максимальная рабочая температура: 150 °C (300 °F)</p> <p>Для тросовых зондов 4 мм (1/8 дюйм) или 6 мм (1/4") из материалов PA > сталь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Диаметр D = 20 мм (0,8 дюйм) ■ Код заказа: 52014249 <p>Для тросовых зондов 6 мм (1/4 дюйм) или 8 мм (1/3") из материалов PA > сталь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Диаметр D = 25 мм (1 дюйм) ■ Код заказа: 52014250 <p>Ввиду риска накопления электростатического заряда изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах! В этом случае зонд необходимо закрепить так, чтобы обеспечить его надежное заземление.</p> <p>  Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 620 «Прилагаемые аксессуары», опция PG «Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов»). </p>

Центрирующая звездочка

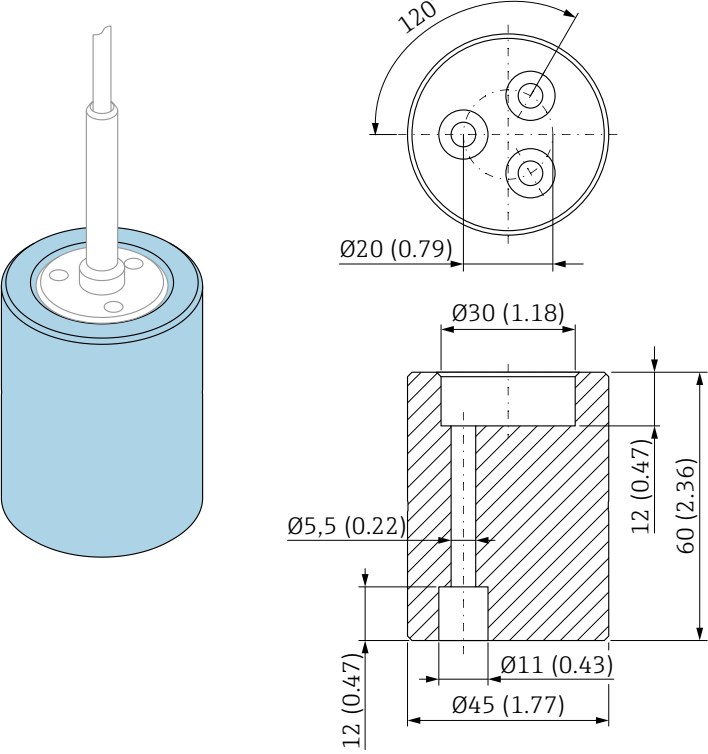
Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка PEEK ϕ 48–95 мм Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	 <p>Центрирующая звездочка пригодна для зондов с диаметром стержня 16 мм (0,6 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN50 до DN100. Маркировка облегчает резку по размеру, обеспечивая возможность центрирования по диаметру трубы. См. также руководство по эксплуатации SD02316F.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Материал изготовления центрирующей звездочки: PEEK ▪ Материал крепежных колец: PH15-7Mo (UNS S15700) ▪ Диапазон допустимой рабочей температуры: -60 до +250 °C (-76 до +482 °F) ▪ Код заказа: 71069064 <p>i При использовании центрирующей звездочки в байпасе она должна быть расположена под нижним выходом байпаса. Это необходимо учитывать при выборе длины зонда. Как правило, не допускается монтаж центрирующей звездочки выше 50 мм (1,97 дюйма) от конца зонда. Не рекомендуется вводить выполненную из PEEK центрирующую звездочку в диапазон измерения стержневого зонда.</p> <p>i 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).</p>

A0014576

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка, PFA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ϕ 16,4 мм (0,65 дюйм) ■ ϕ 37 мм (1,46 дюйм) <p>Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  <p>10 (0.39)</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014577</p> <p>A Для зонда 8 мм (0,3 дюйм) B Для зондов 12 мм (0,47 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм)</p> <p>Центрирующая звездочка подходит для зондов с диаметром стержня 8 мм (0,3 дюйм), 12 мм (0,47 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм) (в том числе стержневых зондов с покрытием) и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN40 до DN50. Также см. руководство по эксплуатации VA00378F/00/A2.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Материал: PFA ■ Диапазон допустимой рабочей температуры: -200 до +250 °C (-328 до +482 °F) ■ Код заказа <ul style="list-style-type: none"> ■ Зонд 8 мм (0,3 дюйм): 71162453 ■ Зонд 12 мм (0,47 дюйм): 71157270 ■ Зонд 16 мм (0,63 дюйм): 71069065 <p> Центрирующую звездочку из PFA также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OE).</p>

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка PEEK, Ø 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм) Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<p>Центрирующая звездочка пригодна для зондов с диаметром троса 4 мм (1/8 дюйм) (в том числе тросовых зондов с покрытием). См. также руководство по эксплуатации SD01961F.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Материал: PEEK ▪ Диапазон допустимой рабочей температуры: -60 до +250 °C (-76 до +482 °F) ▪ Код заказа <ul style="list-style-type: none"> ▪ 71373490 (1 шт.) ▪ 71373492 (5 шт.) <p style="text-align: right;">A0035182</p>

Центрирующий груз

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующий груз 316L ϕ 45 мм (1,77 дюйм) Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	 <p>Центрирующий груз пригоден для зондов с диаметром троса 4 мм (1/6 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром DN50/2 дюйма. Материал: 316L Центрирующий груз можно заказать непосредственно с прибором (спецификация Levelflex) или в виде зонда без присоединения к процессу (спецификация XPF0005-), используя позицию 610 «Встроенные аксессуары», опция ОК (для трубы DN50/2 дюйма).</p>

A0038923

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующий груз 316L</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ϕ 75 мм (2,95 дюйм) ■ ϕ 95 мм (3,7 дюйм) <p>Пригодно для следующих моделей FMP51</p>	<p>ϕA = 52,5 мм (2,07 дюйм) для трубопроводов DN80/3 дюйма = 62,5 мм (2,47 дюйм) для трубопроводов DN100/4 дюйма ϕB = 75 мм (2,95 дюйм) для трубопроводов DN80/3 дюйма = 95 мм (3,7 дюйм) для трубопроводов DN100/4 дюйма</p> <p>Центрирующий груз пригоден для зондов с диаметром троса 4 мм ($\frac{1}{8}$ дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром DN80/3 дюйма или DN100/4 дюйма.</p> <p>Материал: 316L</p> <p>Центрирующий груз можно заказать непосредственно с прибором (спецификация Levelflex) или в виде зонда без присоединения к процессу (спецификация XPF0005-), используя позицию 610 «Встроенные аксессуары», опция OL (для трубы DN80/3 дюйма) или OM (для трубы DN100/4 дюйма).</p>

A0038924



Выносной дисплей FHX50

Аксессуары	Описание
Выносной дисплей FHX50	<div data-bbox="327 315 1220 763" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1380 768 1437 784" style="text-align: right; font-size: small;">A0019128</div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Материал: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Пластмасса PBT ▪ 316L/1.4404 ▪ Алюминий ▪ Степень защиты: IP68 / NEMA 6P и IP66 / NEMA 4x ▪ Подходит для следующих дисплеев: <ul style="list-style-type: none"> ▪ SD02 (кнопки) ▪ SD03 (сенсорное управление) ▪ Соединительный кабель: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Кабель, поставляемый с прибором, 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) <p>i Если требуется использовать дистанционный дисплей, следует заказать прибор в исполнении «Подготовлен для дисплея FHX50» (поз. 030, исполнение L или M). Для FHX50 следует выбрать в поз. 050 «Исполнение измерительного прибора» опцию A: «Подготовлен для дисплея FHX50».</p> <p>▪ Если исполнение прибора «Подготовлен для дисплея FHX50» не было заказано изначально и требуется модернизация для поддержки дисплея FHX50, то в поз. 050 «Исполнение измерительного прибора» при заказе FHX50 следует выбрать исполнение B «Отсутствует подготовка для дисплея FHX50». В этом случае комплект FHX50 будет дополнен комплектом для модернизации. С помощью этого комплекта можно будет подготовить прибор к подключению FHX50.</p> <p>i Для сертифицированных преобразователей применение FHX50 может быть ограничено. Прибор может быть модернизирован путем установки дисплея FHX50 только в том случае, если в списке <i>Базовые характеристики</i>, позиция 4 («Дисплей, управление»), в указаниях по технике безопасности для взрывоопасных зон (XA) для данного прибора указана опция L или M («Подготовлен для FHX50»). Кроме того, необходимо свериться с указаниями по технике безопасности (XA) для FHX50.</p> <p>i Модернизация невозможна для преобразователей следующих типов:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ С сертификатом для использования в зонах с легковоспламеняющейся пылью (сертификат защиты от воспламенения пыли) ▪ С взрывозащитой типа Ex nA <p>i Более подробную информацию см. в документе SD01007F.</p>


Аксессуары для связи

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

Аксессуары для обслуживания

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

Системные компоненты

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

Документация

Стандартная документация Levelflex FMP51

Соответствие документации конкретным приборам

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

Сопроводительная документация

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

1) Поз. 540 в спецификации.

Указания по технике безопасности (XA)

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

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

Патенты

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

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



www.addresses.endress.com
