

Техническое описание Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Микроимпульсный уровнемер



Измерение общего уровня и уровня границы раздела фаз жидкостей

Область применения

- Стержневой, тросовый или коаксиальный зонд
- Присоединение к процессу: начальная резьба 3/4", фланец или присоединения к процессу для областей с гигиеническими требованиями (Tri-Clamp, 11851)
- Температура: -196 до +450 °C (-320 до +842 °F)
- Давление: -1 до +400 бар (-14,5 до +5 800 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; WHG; морской сертификат; сертификат для паровых котлов; EN10204-3.1
- Протокол линеаризации (по 3 точкам, по 5 точкам)

Преимущества

- Надежное измерение даже при изменении свойств продукта и рабочих условий
- Система управления данными HistoROM для быстрого ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и диагностики прибора
- Высокая надежность измерения уровня благодаря технологии Multi-Echo Tracking
- Приборы разработаны согласно ГОСТ Р МЭК 61508 для применения в контурах ПАЗ до SIL3 при однородном резервировании
- Беспроблемная интеграция с системами управления или обслуживания парков приборов
- Удобный интерфейс на нескольких языках
- Простота функциональных тестов SIL и WHG
- Технология Heartbeat Technology™

Содержание

Важная информация	4
Символы	4
Принцип действия и архитектура системы	6
Принцип измерения	6
Измерительная система	10
Вход	14
Измеряемая величина	14
Диапазон измерения	14
Мертвая зона	16
Спектр частот, используемых при измерении	16
Выход	17
Выходной сигнал	17
Сигнал при сбое	18
Линеаризация	18
Гальваническая изоляция	18
Данные протокола	19
Электропитание	26
Назначение клемм	26
Разъемы прибора	34
Электропитание	35
Потребляемая мощность	37
Потребление тока	37
Сбой электропитания	38
Выравнивание потенциалов	38
Клеммы	38
Кабельные вводы	38
Спецификация кабеля	39
Защита от перенапряжения	39
Точностные характеристики	40
Стандартные рабочие условия	40
Основная погрешность	40
Разрешение	43
Время отклика	43
Влияние температуры окружающей среды	44
Влияние газообразного слоя	44
Компенсация в газообразной фазе с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)	44
Компенсация в газообразной фазе на основе эталонного сигнала (опция для FMP54)	45
Монтаж	47
Требования к монтажу	47
Рабочие условия: окружающая среда	72
Диапазон температур окружающей среды	72
Пределы температуры окружающей среды	72
Температура хранения	79
Климатический класс	79
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3	79
Степень защиты	79
Виброустойчивость	79

Очистка зонда	79
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	79
Процесс	80
Диапазон температур процесса	80
Диапазон значений рабочего давления	80
Диэлектрическая проницаемость (ДП)	81
Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии	81
Механическая конструкция	82
Размеры	82
Допуск длины зонда	89
Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC	89
Укорачивание зондов	89
Вес	90
Материалы: корпус GT18 - нержавеющая коррозионностойкая сталь	91
Материалы: корпус GT19 (пластик)	92
Материалы: корпус GT20 (литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде)	93
Материалы: подключение к процессу	95
Материалы: зонд	96
Материалы: монтажный кронштейн	98
Материалы: переходник и кабель для выносного датчика	99
Материалы: защитный козырек от непогоды	100
Управление	101
Принцип управления	101
Локальное управление	101
Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FNХ50	102
Дистанционное управление	103
Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре	106
Системная интеграция с помощью Fieldgate	107
Сертификаты и нормативы	108
Маркировка CE	108
RoHS	108
Маркировка RCM-Tick	108
Сертификаты на взрывозащищенное исполнение	108
Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01	108
Функциональная безопасность	108
Защита от перелива	108
Санитарная совместимость	109
AD2000	109
NACE MR 0175 / ISO 15156	109
NACE MR 0103	109
ASME B31.1 и B31.3	109
Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление ≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)	109
Оборудование, работающее под допустимым давлением > 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)	110
Сертификат для паровых котлов	110

Морской сертификат	110
Связь	110
Сертификат CRN	110
Запись для отслеживания	112
Доп. испытания, сертификат	113
Документация по изделию в печатном виде	113
Другие стандарты и директивы	114
Размещение заказа	115
Размещение заказа	115
Протокол линейности по 3 точкам	116
Протокол линейности по 5 точкам	118
Пользовательская установка параметров	120
Пакеты прикладных программ	121
Heartbeat Diagnostics	121
Heartbeat Verification	122
Мониторинг работоспособности	123
Аксессуары	124
Аксессуары к прибору	124
Аксессуары для связи	132
Аксессуары для обслуживания	133
Системные компоненты	133
Документация	134
Стандартная документация	134
Дополнительная документация	134
Документация по безопасности	136
Зарегистрированные товарные знаки	140
Патенты	141

Важная информация

Символы

Символы по технике безопасности

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

Символы электрических схем

Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	Заземление Клемма заземления, которая уже заземлена посредством специальной системы.
	Клемма защитного заземления Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
	Эквипотенциальная клемма Клемма, которая должна быть подключена к системе заземления. Это может быть линейное заземление или заземление звездой, в зависимости от норм и правил, принятых в данной стране и компании.

Описание информационных символов

Символ	Значение
	Допустимо Означает допустимые процедуры, процессы или действия.
	Предпочтительно Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	Запрещено Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.
	Подсказка Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документ
	Ссылка на страницу
	Ссылка на схему
	Внешний осмотр

Символы на иллюстрациях

Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номера элементов
1., 2., 3. ...	Серия этапов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Сечения
	Взрывоопасная зона Обозначает зону с взрывоопасной средой.
	Безопасная зона (невзрывоопасная зона) Обозначает зону с невзрывоопасной средой.

Символы на приборе

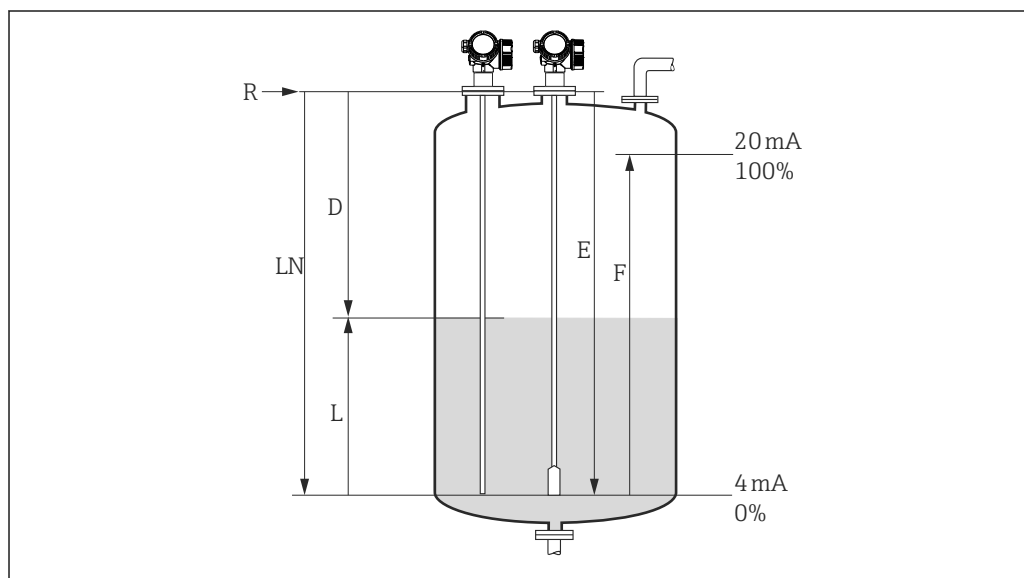
Символ	Значение
	Руководство по технике безопасности Соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в соответствующем руководстве по эксплуатации.
	Термостойкость соединительных кабелей Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Основные принципы

Levelflex – "направленная вниз" измерительная система, которая функционирует на основе принципа ToF (Time of Flight, время распространения). Она обеспечивает измерение расстояния от контрольной точки до поверхности продукта. Прибор генерирует высокочастотные импульсы, которые распространяются вдоль зонда. Импульсы отражаются поверхностью продукта, 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 пустого резервуара (= нулевой уровень)

F Калибровка полного резервуара (= диапазон)



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

Диэлектрическая проницаемость

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

Вход

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

Расстояние D до поверхности продукта пропорционально времени распространения импульса t:

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

где c – скорость света.

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

$$L = E - D$$

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

Детальное изображение см. на чертеже с размерами:

- FMP51: →  84
- FMP52: →  86
- FMP54: →  87

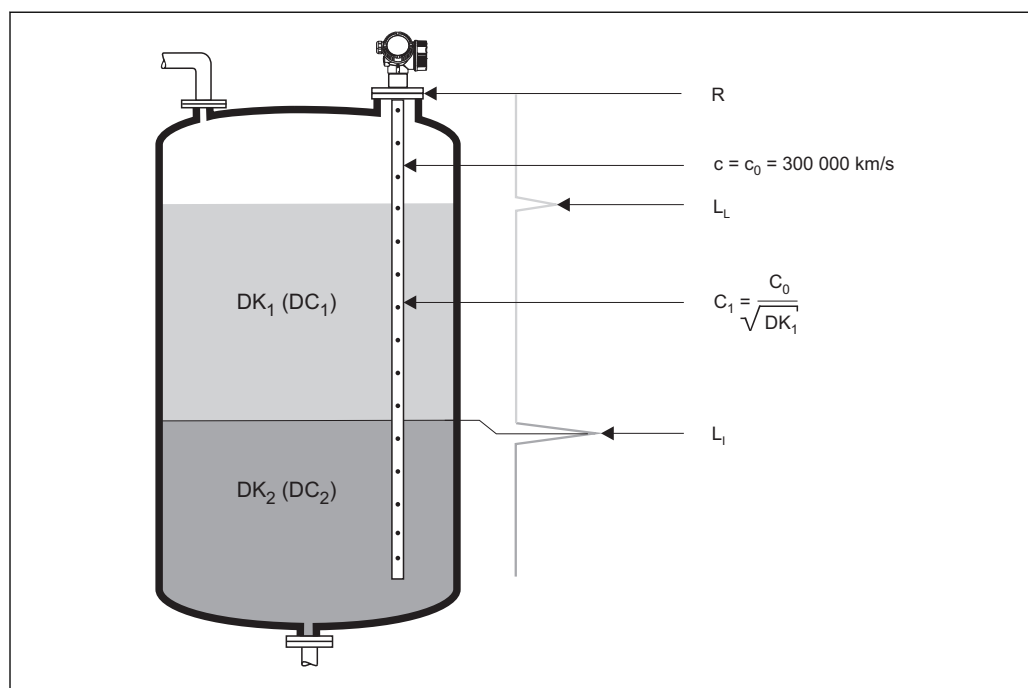
В уровнемерах Levelflex предусмотрены функции подавления ложных эхо-сигналов, которые могут быть активированы пользователем. С помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стоек, как эхо-сигналов уровня.

Выход

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

Измерение уровня границы раздела фаз

При достижении поверхности продукта высокочастотными импульсами, от этой поверхности отражается лишь определенная часть испущенных импульсов. Так, в случае продуктов с низкой диэлектрической проницаемостью DK_1 часть импульсов проникает в продукт. Еще один раз импульс отражается в точке раздела фаз со вторым продуктом, имеющим более высокое значение диэлектрической проницаемости DK_2 . Таким образом, расстояние до границы раздела фаз можно определить с учетом времени задержки распространения импульса в верхнем продукте.



A0011178

2 Измерение уровня границы раздела фаз с использованием микроимпульсного радарного уровнемера

LL Общий уровень разлива

L1 Уровень границы раздела фаз

R Контрольная точка измерения

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

- Диэлектрическая проницаемость верхнего продукта должна быть известной постоянной величиной¹⁾. Диэлектрическую проницаемость можно определить, используя справочник значений диэлектрической проницаемости CP00019F или приложение "DC Values". Кроме того, если известно значение толщины границы раздела фаз, ДП можно вычислять автоматически при помощи FieldCare.
- Значение ДП верхнего продукта не должно превышать 10.
- Разность значений ДП верхнего и нижнего продукта должна быть >10.
- Верхний продукт должен иметь толщину не менее 60 мм (2,4 дюйм).
- Слои эмульсии около границы раздела фаз могут сильно ослаблять сигнал. Допустимой является толщина слоя эмульсии до 50 мм (2 дюйм).

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

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

1) Для FMP55: В определенных условиях возможно измерение при переменной диэлектрической проницаемости. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное представительство Endress+Hauser.

Жизненный цикл прибора

Инженерно-технические услуги

- Универсальный принцип измерения
- Отсутствие влияния свойств продукта на процесс измерения
- Программное и аппаратное обеспечение разработаны согласно стандарту SIL МЭК 61508
- Оригинальное непосредственное измерение уровня границы раздела фаз

Закупки

- Компания Endress+Hauser, являющаяся мировым лидером в области оборудования для измерения уровня, гарантирует безопасность приборов
- Поддержка и обслуживание по всему миру

Монтаж

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

Ввод в эксплуатацию

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

Эксплуатация

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

Техническое обслуживание

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

Окончание срока службы

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

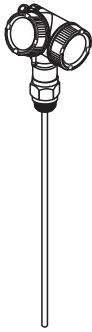
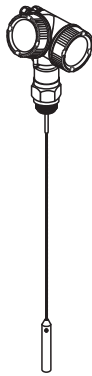
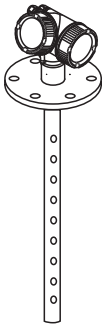
Измерительная система

Общие указания по выбору зондов

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

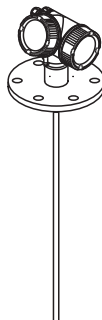
Выбор зонда

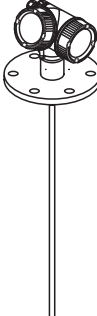
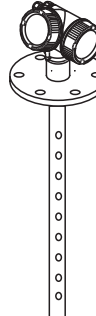
Различные типы зондов в комбинации с технологическими соединениями подходят для следующих областей применения: ²⁾:

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

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

2) При необходимости стержневой и тросовый зонды можно заменять. Они закрепляются шайбами Nord-Lock или резьбовыми крышками. Для получения дополнительной информации об услугах и запасных частях обратитесь в сервисную службу Endress+Hauser.

Levelflex FMP52				
Тип зонда	Стержневой зонд		Тросовый зонд	
	 A0011357		 A0011358	
Позиция 060 - Зонд:	Опция:		Опция:	
	CA	16 мм (PFA>316L)	OA	4 мм (PFA>316), с макс. высотой патрубка 150 мм, с центральным стержнем
	CB	0,63 дюйма (PFA>316L)	OB	4 мм (PFA>316), с макс. высотой патрубка 300 мм, с центральным стержнем
			OC	1/6" (PFA>316), с макс. высотой патрубка 6 дюймов, с центральным стержнем
			OD	1/6" (PFA>316), с макс. высотой патрубка 12 дюймов, с центральным стержнем
Максимальная длина зонда	4 м (13 футов)		45 м (148 футов)	
Область применения	Измерение общего уровня и уровня границы раздела фаз в агрессивных жидкостях		Измерение общего уровня и уровня границы раздела фаз в агрессивных жидкостях	

Levelflex FMP54						
Тип зонда	Стержневой зонд		Тросовый зонд		Коаксиальный зонд	
	 A0011357		 A0011358		 A0011359	
Позиция 060 - Зонд:	Опция:		Опция:		Опция:	
	AE BA BC	16 мм (316L)	LA	4 мм (316)	UA	... мм (316L)
	AF BB BD	0,63 дюйма (318L)	LB	1/6" (316)	UB	... дюймов (316L)
Максимальная длина зонда	10 м (33 фута) ¹⁾		45 м (148 футов)		6 м (20 футов)	
Область применения	Измерение общего уровня и уровня границы раздела фаз в жидкостях		Измерение общего уровня и уровня границы раздела фаз в жидкостях		Измерение общего уровня и уровня границы раздела фаз в жидкостях	

1) Максимальная длина зонда для цельных (неразборных) стержневых зондов: 4 м (13 футов)

Вход

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

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

Levelflex FMP51, FMP54					
Группа продуктов	Диэлектрическая проницаемость (ϵ_r)	Типичные жидкости	Диапазон измерения ¹⁾		
			Неизолированные металлические стержневые зонды	Неизолированные металлические тросовые зонды	Коаксиальные зонды
1	1,4...1,6	Конденсированные газы, например, N ₂ , CO ₂	По запросу		6 m (20 ft)
2	1,6...1,9	- Сжиженный газ, например, пропан - Растворитель - Фреон - Пальмовое масло	- цельные: 4 м (13 фут) - составные: 10 м (33 фут)	15 до 22 m (49 до 72 ft)	6 m (20 ft)
3	1,9...2,5	Минеральные масла, топливо	- цельные: 4 м (13 фут) - составные: 10 м (33 фут)	22 до 32 m (72 до 105 ft)	6 m (20 ft)
4	2,5...4	- Бензол, стирол, толуол - Фуран - Нафталин	- цельные: 4 м (13 фут) - составные: 10 м (33 фут)	32 до 42 m (105 до 138 ft)	6 m (20 ft)
5	4...7	- Хлорбензол, хлороформ - Раствор целлюлозы - Изоцианат, анилин	- цельные: 4 м (13 фут) - составные: 10 м (33 фут)	42 до 45 m (138 до 148 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7	- Водные растворы - Спирты - Аммиак	- цельные: 4 м (13 фут) - составные: 10 м (33 фут)	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

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

Levelflex FMP52				
Группа продуктов	Диэлектрическая проницаемость (ϵ_r)	Типичные жидкости	Диапазон измерения ¹⁾	
			С покрытием из PFA стержневые зонды	С покрытием из PFA тросовые зонды
1	1,4...1,6	Конденсированные газы, например, N ₂ , CO ₂	—	—
2	1,6...1,9	■ Сжиженный газ, например, пропан ■ Растворитель ■ Фреон ■ Пальмовое масло	4 m (13 ft)	9 до 14 m (30 до 46 ft)
3	1,9...2,5	Минеральные масла, топливо	4 m (13 ft)	14 до 21 m (46 до 69 ft)
4	2,5...4	■ Бензол, стирол, толуол ■ Фуран ■ Нафталин	4 m (13 ft)	21 до 28 m (69 до 92 ft)
5	4...7	■ Хлорбензол, хлороформ ■ Раствор целлюлозы ■ Изоцианат, анилин	4 m (13 ft)	28 до 32 m (92 до 105 ft)
6	> 7	■ Водные растворы ■ Спирты ■ Кислоты, щелочи	4 m (13 ft)	32 до 45 m (105 до 148 ft)

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

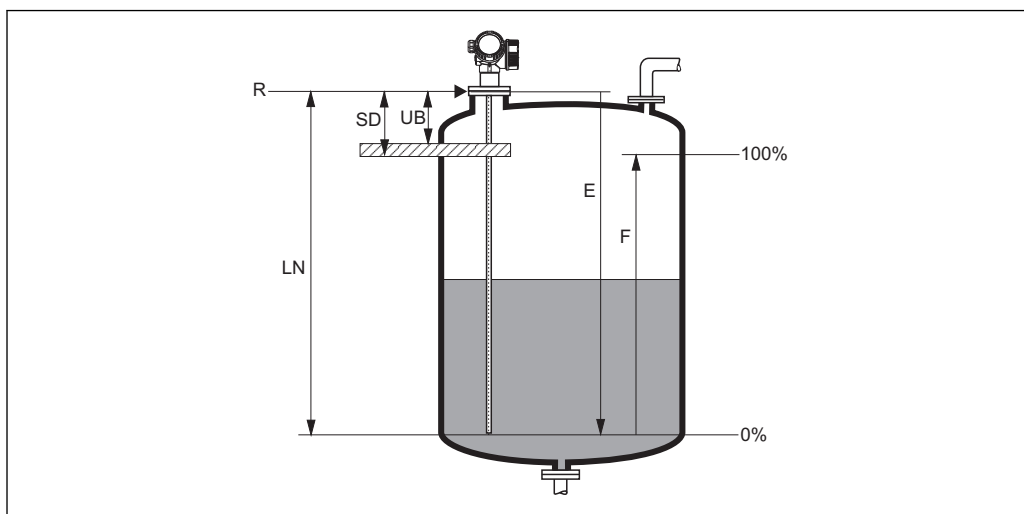


- Возможно сокращение максимально допустимого диапазона измерения по причине образования отложений, прежде всего, во влажных продуктах.
- Вследствие высокой скорости диффузии аммиака, для измерения уровня этого продукта рекомендуется использовать прибор с газонепроницаемым уплотнением ³⁾.

3) (стандартно – в датчике FMP54; для FMP51/52 доступна как опция)

Мертвая зона

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



A0011279

3 Определение мертвой зоны и безопасного расстояния

R Контрольная точка измерения

LN Длина зонда

UB Верхняя мертвая зона

E Калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)

F Калибровка полного резервуара (= диапазон)

SD Безопасное расстояние

Мертвая зона (заводская установка):

- 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 * (длина зонда)

i Указанные значения мертвой зоны устанавливаются перед поставкой. Их можно скорректировать в соответствии с областью применения.

При использовании стержневых и тросовых зондов и продуктов с ДП > 7 (или, в общем случае, измерительной трубы/байпаса) мертвая зона может уменьшиться до 100 мм (4").

В пределах мертвой зоны точные результаты измерения не гарантируются.

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

Спектр частот, используемых при измерении

100 МГц ... 1,5 ГГц

Выход

Выходной сигнал

HART

Кодирование сигнала	Frequency Shift Keying $\pm 0,5$ мА поверх токового сигнала
Скорость передачи данных	1200 бод
Гальваническая изоляция	Да

PROFIBUS PA

Кодирование сигнала	Manchester Bus Powered (MBP)
Скорость передачи данных	31,25 кбит/с, режим напряжения
Гальваническая изоляция	Да

FOUNDATION Fieldbus

Кодирование сигнала	Manchester Bus Powered (MBP)
Скорость передачи данных	31,25 кбит/с, режим напряжения
Гальваническая изоляция	Да

Переключающий выход



Для приборов HART переключающий выход доступен в виде опции. См. спецификацию, позиция 20: "Электропитание, выход", опция В: "2-проводной; 4...20 мА HART, переключающий выход"

Приборы с PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus всегда оснащаются переключающим выходом.

Переключающий выход	
Функционирование	Переключающий выход, открытый коллектор
Характер переключения	Одно из двух состояний (проводящий или непроводящий); переключение осуществляется при достижении заданной точки переключения
Режим отказа	Непроводящий
Параметры электрического подключения	$U = 16$ до $35 V_{DC}$, $I = 0$ до $40 mA$
Внутреннее сопротивление	$R_i < 880 \Omega$ При подборе конфигурации необходимо учитывать влияние падения напряжения на внутреннем сопротивлении источника питания. Например, результирующее напряжение на подсоединенном реле должно быть достаточным для его включения.
Напряжение изоляции	плавающее, напряжение изоляции $1350 V_{DC}$ к электропитанию и $500 V_{AC}$ к заземлению
Точка переключения	свободно программируется, отдельно для точки включения и точки выключения
Задержка переключения	свободно программируется в диапазоне 0 до 100 с, отдельно для точки включения и точки выключения
Количество циклов переключения	Связано с циклом измерения
Источник сигнала, переменные прибора	■ Линеаризированный уровень ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронного модуля ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Линеаризованная граница ¹⁾ ■ Расстояние до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Относительная амплитуда для границы раздела фаз ¹⁾ ■ Результаты диагностики, расширенная диагностика
Количество циклов переключения	не ограничено

1) только если активирован режим определения границы раздела фаз

Сигнал при сбое

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:

- Токовый выходной сигнал (для устройств HART)
 - Отказоустойчивый режим по выбору (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43):
Минимальный уровень аварийного сигнала: 3,6 мА
Максимальный уровень аварийного сигнала (= заводская установка): 22 мА
 - Отказоустойчивый режим с возможностью выбора произвольного значения:
3,59 до 22,5 мА
- Локальный дисплей
 - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
 - Отображение текстовых сообщений
- Средства управления по цифровому протоколу (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) или через служебный 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 изоляция

Все выходные цепи гальванически изолированы друг от друга.

Данные протокола

HART

ID изготовителя	17 (0x11)
ID типа прибора	0x1122
Спецификация HART	7.0
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы доступны на страницах: ■ www.endress.com ■ www.hartcomm.org
Нагрузка HART	Мин. 250 Ω
Переменные прибора HART	Измеренные значения можно присваивать любым переменным прибора. Измеренные значения для первой переменной процесса (PV) ■ Линеаризированный уровень ■ Расстояние ■ Граница раздела фаз ¹⁾ ■ Расстояние до границы ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы ¹⁾ ■ Температура электронного модуля ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда для границы раздела фаз ¹⁾ Измеренные значения для второй, третьей и четвертой переменных процесса (SV, TV, FV) ■ Линеаризированный уровень ■ Расстояние ■ Линеаризованная граница ¹⁾ ■ Расстояние до границы ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы ¹⁾ ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронного модуля ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Абсолютная амплитуда для границы раздела фаз ¹⁾ ■ Относительная амплитуда для границы раздела фаз ¹⁾ ■ Расчетное значение ДП
Поддерживаемые функции	■ Пакетный режим ■ Данные о состоянии дополнительного преобразователя

1) только если активирован режим определения границы раздела фаз

Данные беспроводной передачи HART

Минимальное напряжение запуска	для исполнения прибора "2-проводной; 4...20 mA HART" ¹⁾ : 17,5 В
Минимальное напряжение запуска	для любого другого исполнения прибора: 16,0 В
Ток запуска	3,6 mA
Время запуска	45 с
Минимальное рабочее напряжение	11,4 В
Ток режима Multidrop	3,6 mA
Время настройки	1 с

1) Позиция для заказа 020: "Электропитание; выход", опция А

PROFIBUS PA

ID изготовителя	17 (0x11)
Идент. номер	0x1558
Версия конфигурации	3.02
Файл GSD	Информация и файлы доступны на страницах: ■ www.endress.com ■ www.profibus.org
Версия файла GSD	
Выходные значения	Аналоговый вход: ■ Линеаризированный уровень ■ Расстояние ■ Граница раздела фаз ¹⁾ ■ Расстояние до границы ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы ¹⁾ ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронного модуля ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Абсолютная амплитуда для границы раздела фаз ¹⁾ ■ Относительная амплитуда для границы раздела фаз ¹⁾ ■ Расчетное значение ДП Цифровой вход: ■ Блоки расширенной диагностики ■ Блок вывода сигнала состояния PFS
Входные значения	Аналоговый выход: ■ Аналоговое значение от PLC (программируемого логического контроллера, для внешнего давления и температуры блока датчика) ■ Аналоговое значение от PLC для вывода на дисплей Цифровой выход: ■ Блок расширенной диагностики ■ Датчик предельного уровня ■ Сигнал запуска процесса измерения для блока датчика ■ Сигнал сохранения истории для блока датчика ■ Выходной сигнал состояния
Поддерживаемые функции	■ Идентификация и техническое обслуживание Простая идентификация прибора с помощью системы управления и заводской шильды ■ Автоматическое создание идентификатора Режим совместимости файлов GSD с предыдущей моделью прибора Levelflex M FMP4x ■ Диагностика на физическом уровне Проверка сегмента PROFIBUS и Levelflex FMP4x после установки путем определения напряжения на клеммах и мониторинга сообщений ■ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS Более быстрые (до 10 раз быстрее) запись и считывание данных в процессе выгрузки и загрузки по PROFIBUS ■ Сокращенная информация о состоянии Простая, не требующая дополнительного пояснения диагностическая информация благодаря категоризации диагностических сообщений

1) только если активирован режим определения границы раздела фаз

FOUNDATION Fieldbus

ID изготовителя	0x452B48
Тип прибора	0x1022
Версия прибора	0x01
Версия файлов описания прибора (DD)	Информация и файлы доступны на страницах: ■ www.endress.com ■ www.fieldbus.org
Версия CFF	
Версия комплекта для испытаний на совместимость (версия ИТК)	6.01
Номер операции испытания ИТК	IT080500
Поддержка функции Link Master (LAS)	Да
Выбор Link Master/Basic Device	Да, по умолчанию Basic Device
Адрес узла	По умолчанию: 247 (0xF7)
Поддерживаемые функции	Доступны следующие способы: ■ Перезапуск ■ Перезапуск электронной заводской шильды (ENP) ■ Настройка ■ Линеаризация ■ Самодиагностика
Виртуальные коммуникационные связи (VCR)	
Количество VCR	44
Количество связанных объектов в VFD	50
Постоянные позиции	1
VCR клиента	0
VCR сервера	10
VCR источника	43
VCR назначения	0
VCR подписчика	43
VCR издателя	43
Пропускная способность канала устройства	
Временной интервал	4
Мин. задержка между PDU	8
Макс. задержка ответа	5

Блоки трансмиттеров

Блок	Содержание	Выходные значения
Настройка блока трансмиттера	Содержит все необходимые параметры стандартной процедуры ввода в эксплуатацию	■ Уровень или объем ¹⁾ (канал 1) ■ Расстояние (канал 2):
Блок преобразователя для дополнительной настройки	Содержит все параметры для более тонкого конфигурирования прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для дисплея	Содержит все необходимые параметры для настройки модуля дисплея	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для диагностики	Содержит диагностическую информацию	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит параметры настройки, для работы с которыми требуются детальные знания о функциях прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя, содержащий информацию о режиме "Эксперт"	Содержит сведения о состоянии прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для обслуживания датчика	Содержит параметры, работать с которыми может только обслуживающий персонал компании Endress+Hauser	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя, содержащий информацию об обслуживании	Содержит сведения о состоянии прибора, необходимые для проведения операций обслуживания	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для передачи данных	Содержит параметры, позволяющие создать резервную копию конфигурации прибора в модуле дисплея и использовать ее для восстановления конфигурации в приборе.	Выходные значения отсутствуют

1) в зависимости от конфигурации блока

Функциональные блоки

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок ресурсов	Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие прибор. Он представляет собой электронную версию заводской шильды прибора.	1	0	–	Расширенные
Блок аналогового входа	Блок аналогового входа получает входные данные, выбираемые по номеру канала, согласно определению изготовителя, и предоставляет их другим функциональным блокам в качестве собственных выходных данных.	2	3	25 мс	Расширенные
Блок дискретного входа	Блок дискретного входа получает дискретное входное значение (например, сигнал предельного уровня) и предоставляет его другим функциональным блокам в качестве своих выходных данных.	1	2	20 мс	Стандартные
Блок PID	Блок PID служит пропорциональным интегрально-дифференциальным контроллером и используется практически всегда в закрытых цепях управления в полевых условиях, в т.ч. в системах с каскадами и положительной обратной связью.	1	1	25 мс	Стандартные

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Арифметический блок	В этом блоке реализуются несложные математические функции, часто используемые при измерениях. От пользователя не требуется умение записывать уравнения. Математический алгоритм выбирается пользователем по названию, в соответствии с выполняемой функцией.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок характеризатора сигнала	Блок характеризатора сигнала содержит две секции, каждая из которых выдает выходной сигнал в виде нелинейной функции соответствующего входного сигнала. Нелинейная функция определяется по единой таблице соответствия, содержащей 21 пару произвольных значений "х-у".	1	1	25 мс	Стандартные
Блок коммутатора входа	Блок коммутатора входа позволяет выбирать до четырех входов и генерировать выходной сигнал в соответствии с настроенным действием. В нормальном режиме входные сигналы поступают на этот блок от блоков аналогового входа. Блок позволяет выполнять выборку сигнала по закону максимума, минимума, срединного, среднего значения и "первого годного" сигнала.	1	1	25 мс	Стандартные

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок интегратора	Блок интегрирует переменную как функцию от времени или суммирует число импульсов от блока импульсного входа. Этот блок может использоваться как сумматор, суммирующий значения до сброса, либо как пакетный сумматор с уставкой, в котором интегрируемое или аккумулируемое значение сравнивается со значением предварительного срабатывания и значением срабатывания, а по достижении уставки генерируются дискретные сигналы.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок аналогового аварийного сигнала		1	1	25 мс	Стандартные

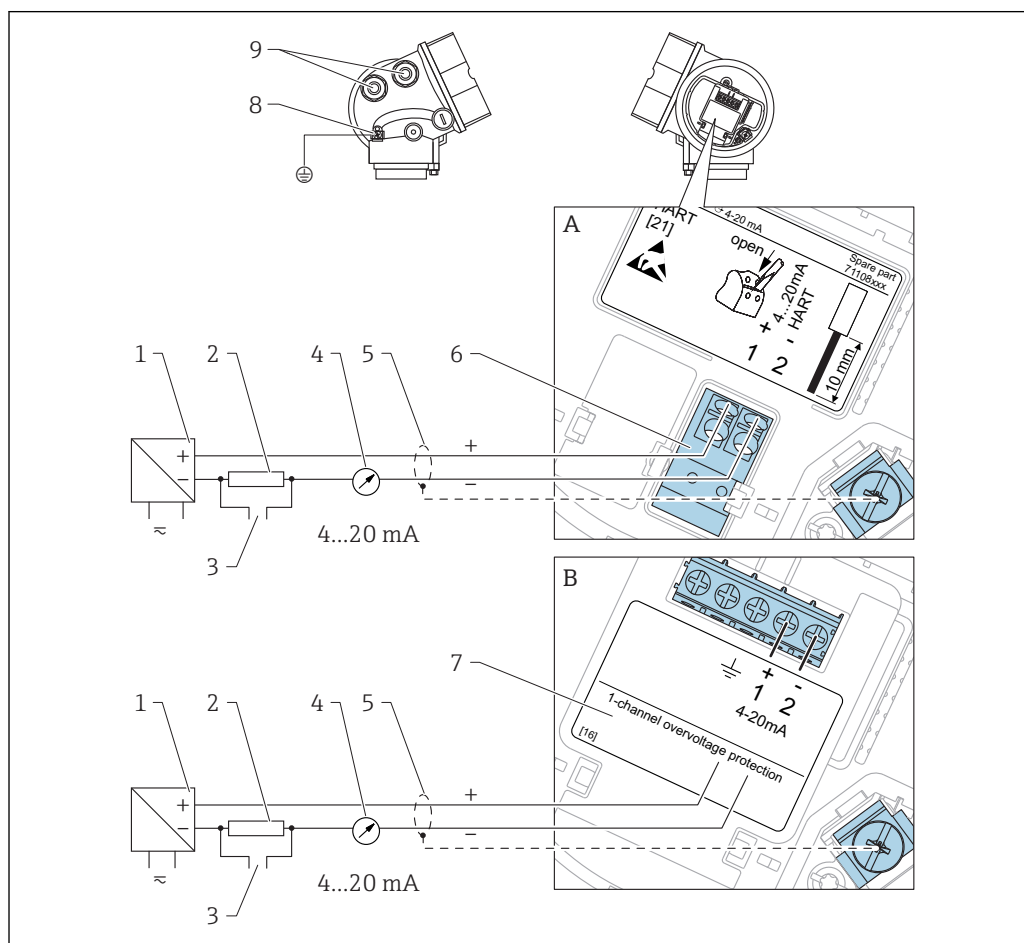


В приборе может быть установлено до 20 блоков, включая установленные при поставке.

Электроснабжение

Назначение клемм

2-проводная: 4–20 мА HART



A0011294

4 Назначение 2-проводной клеммы; 4–20 мА HART

A Без встроенной защиты от перенапряжения

B Со встроенной защитой от перенапряжения

1 Активный фильтр с электропитанием (например, RN221N): см. напряжение на клеммах

2 Резистор связи HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): см. максимальную нагрузку

3 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)

4 Прибор с аналоговым дисплеем: см. максимальную нагрузку

5 Экран кабеля; см. спецификацию кабеля

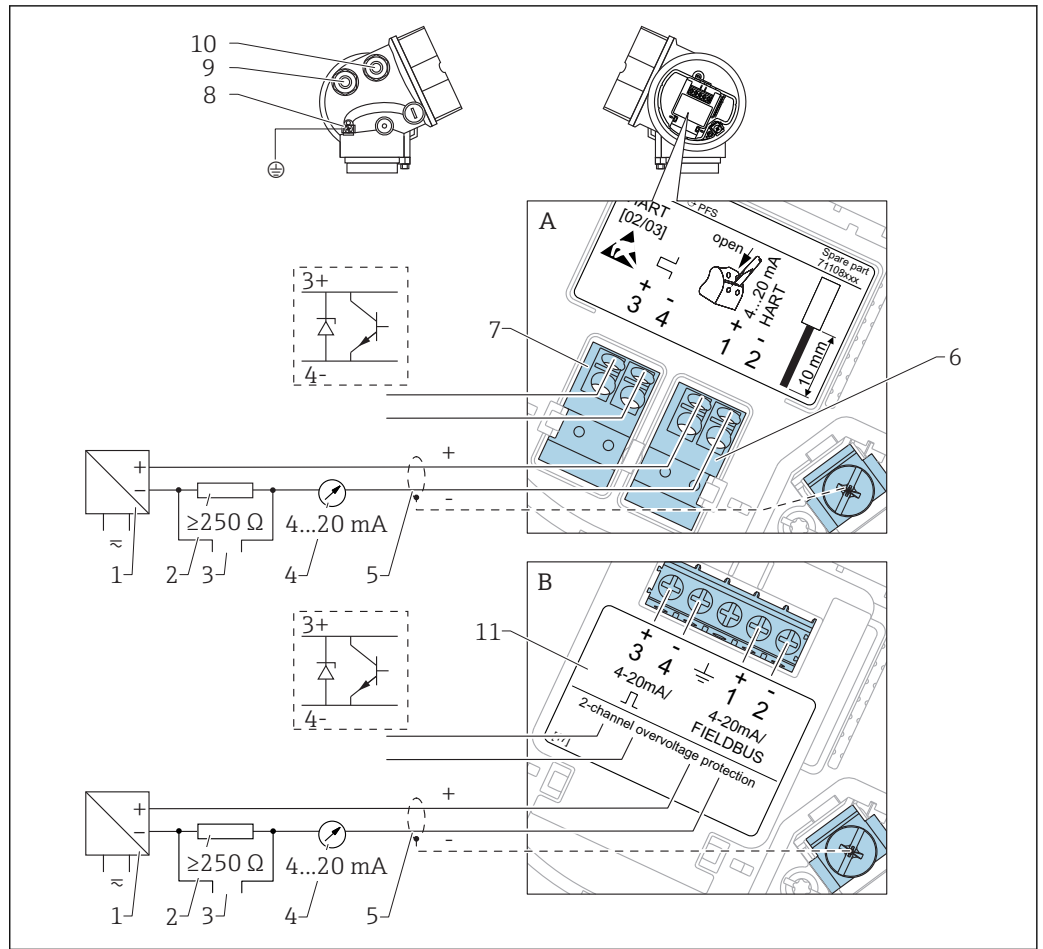
6 4–20 мА HART (пассивн.): клеммы 1 и 2

7 Модуль защиты от перенапряжения

8 Клемма для провода выравнивания потенциалов

9 Кабельный ввод

2-проводной: 4–20 мА HART, переключающий выход

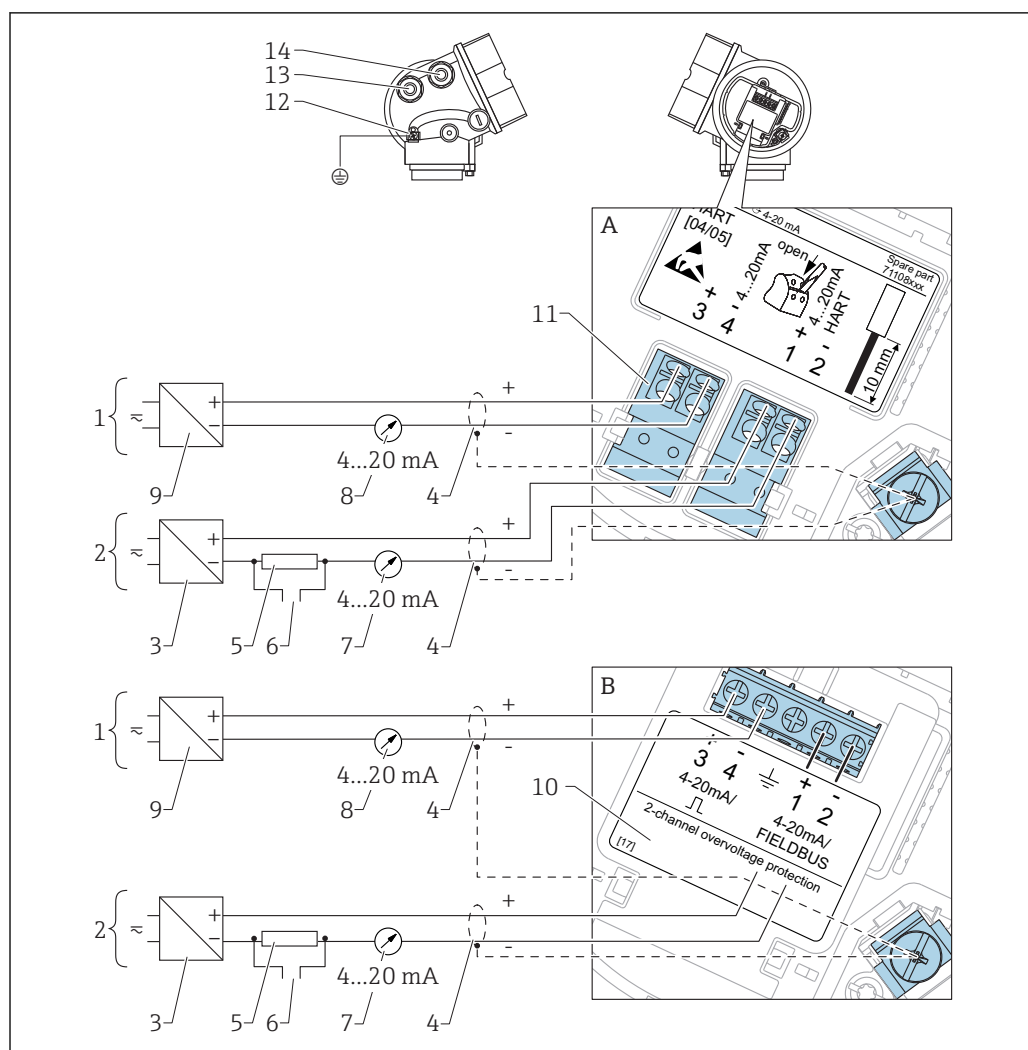


A0013759

5 Назначение 2-проводной клеммы; 4–20 мА HART, переключающий выход

- A Без встроенной защиты от перенапряжения
- B Со встроенной защитой от перенапряжения
- 1 Активный фильтр с электропитанием (например, RN221N): см. напряжение на клеммах
- 2 Резистор связи HART ($\geq 250 \Omega$): см. максимальную нагрузку
- 3 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Прибор с аналоговым дисплеем: см. максимальную нагрузку
- 5 Экран кабеля; см. спецификацию кабеля
- 6 4–20 мА HART (пассивн.): клеммы 1 и 2
- 7 Переключающий выход (открытый коллектор): клеммы 3 и 4
- 8 Клемма для провода выравнивания потенциалов
- 9 Кабельный ввод для кабеля 4–20 мА HART
- 10 Кабельный ввод для кабеля переключающего выхода
- 11 Модуль защиты от перенапряжения

2-проводной: 4–20 мА HART, 4–20 мА



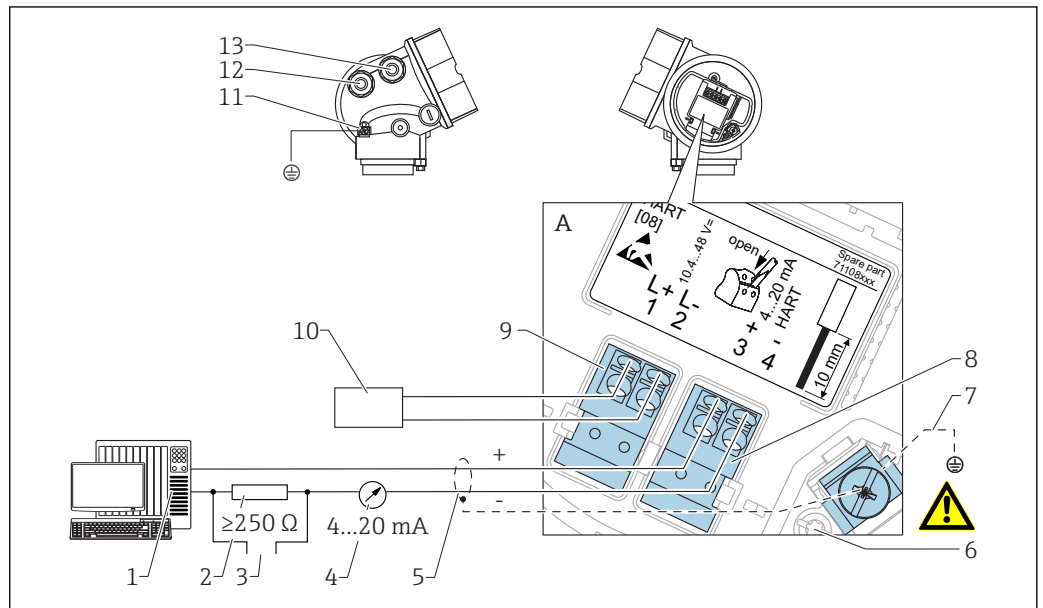
A0013923

6 Назначение клемм: 2-проводная, 4...20 мА HART, 4...20 мА

- A Без встроенной защиты от перенапряжения
- B Со встроенной защитой от перенапряжения
- 1 Соединительный токовый выход 2
- 2 Соединительный токовый выход 1
- 3 Напряжение питания для токового выхода 1 (например, RN221N); см. напряжение на клеммах
- 4 Экран кабеля; см. спецификацию кабеля
- 5 Резистор связи HART ($\geq 250 \text{ Ом}$); см. максимальную нагрузку
- 6 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 7 Прибор с аналоговым дисплеем: см. максимальную нагрузку
- 8 Прибор с аналоговым дисплеем: см. максимальную нагрузку
- 9 Напряжение питания для токового выхода 2 (например, RN221N); см. напряжение на клеммах
- 10 Модуль защиты от перенапряжения
- 11 Токовый выход 2: клеммы 3 и 4
- 12 Клемма для провода выравнивания потенциалов
- 13 Кабельный ввод для токового выхода 1
- 14 Кабельный ввод для токового выхода 2

i Данная версия также подходит для работы в одноканальном режиме. В этом случае должен использоваться токовый выход 1 (клеммы 1 и 2).

4-проводной: 4–20 мА HART (10,4 до 48 V_{DC})

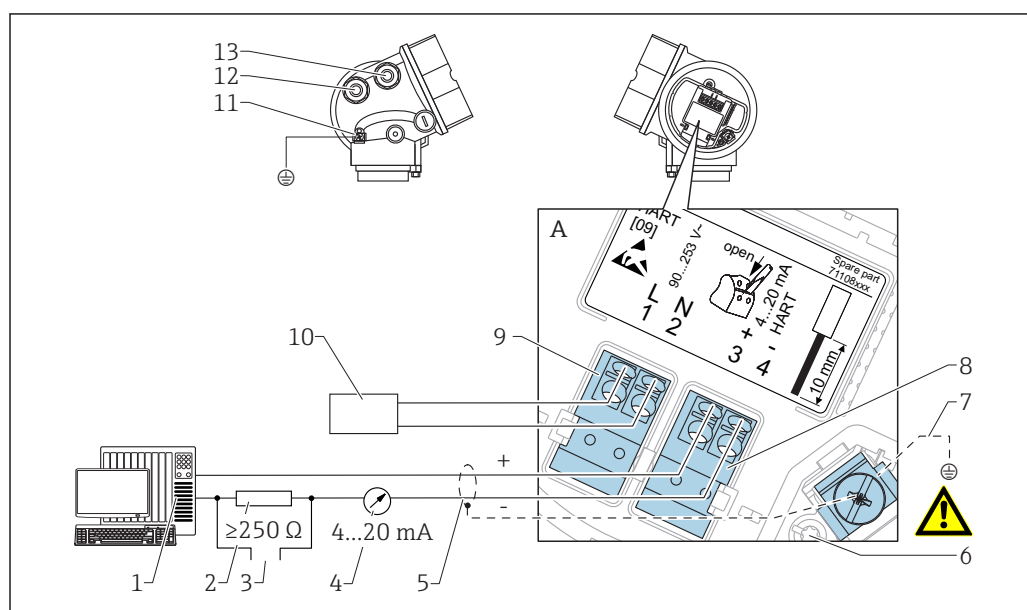


A0011340

7 Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4...20 мА HART (10,4 до 48 V_{DC})

- 1 Блок обработки данных, например, ПЛК
- 2 Резистор связи HART ($\geq 250 \Omega$): см. максимальную нагрузку
- 3 Подключение к CombiBox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Прибор с аналоговым дисплеем: см. максимальную нагрузку
- 5 Сигнальный кабель, включая экран (при необходимости), см. спецификации кабелей
- 6 Защитное подключение, не отсоединяйте!
- 7 Защитное заземление, см. спецификации кабелей
- 8 4...20 мА HART (активн.): клеммы 3 и 4
- 9 Напряжение источника питания: клеммы 1 и 2
- 10 Напряжение источника питания: см. напряжение на клеммах, см. спецификации кабелей
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального провода
- 13 Кабельный ввод для электропитания

4-проводной: 4...20 мА HART (90 до 253 V_{AC})



A0018965

8 Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4...20 мА HART (90 до 253 V_{AC})

- 1 Блок обработки данных, например, ПЛК
- 2 Резистор связи HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): см. максимальную нагрузку
- 3 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Прибор с аналоговым дисплеем: см. максимальную нагрузку
- 5 Сигнальный кабель, включая экран (при необходимости), см. спецификации кабелей
- 6 Защитное подключение, не отсоединяйте!
- 7 Защитное заземление, см. спецификации кабелей
- 8 4...20 мА HART (активн.): клеммы 3 и 4
- 9 Напряжение источника питания: клеммы 1 и 2
- 10 Напряжение источника питания: см. напряжение на клеммах, см. спецификации кабелей
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального провода
- 13 Кабельный ввод для электропитания

ВНИМАНИЕ

Для обеспечения электробезопасности:

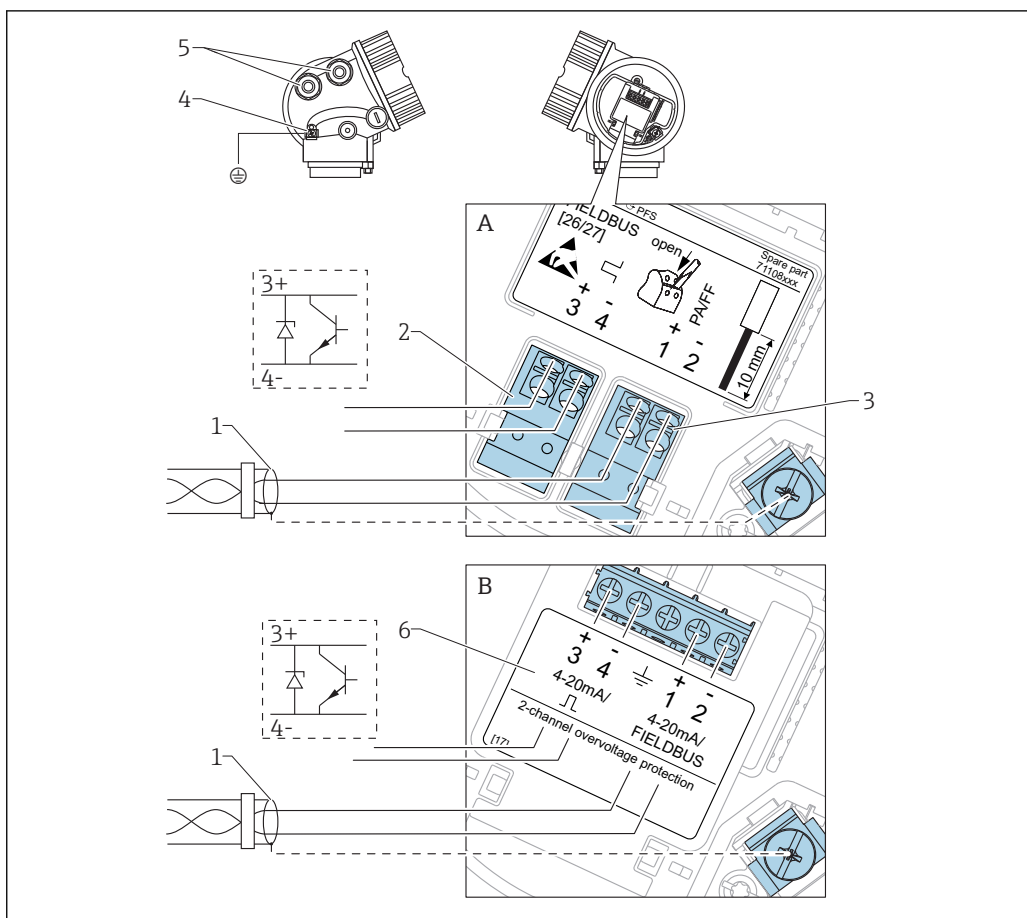
- ▶ Не отсоединяйте защитное подключение (6).
- ▶ Перед отсоединением защитного заземления (7) отсоедините провод питания.

i Перед подсоединением провода питания подсоедините защитное заземление к внутренней клемме заземления (7). При необходимости подсоедините провод выравнивания потенциала к наружной клемме заземления (11).

i Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЕМС): не заземляйте прибор только через заземляющую жилу кабеля питания. Вместо этого рабочее заземление должно быть также подсоединено к технологическому подключению (фланцевое или резьбовое подключение) или к наружной клемме заземления.

i Выключатель питания со свободным доступом должен быть установлен в непосредственной близости от прибора. Обозначьте этот выключатель питания как разъединитель для отключения прибора (ГОСТ Р МЭК/EN61010).

PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus



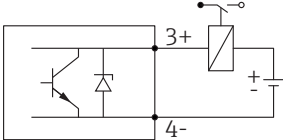
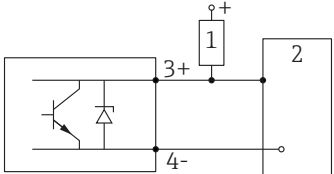
9 Назначение клемм PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Без встроенной защиты от перенапряжения
- B Со встроенной защитой от перенапряжения
- 1 Экран провода: см. технические характеристики провода
- 2 Переключающий выход (открытый коллектор): клеммы 3 и 4
- 3 PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: клеммы 1 и 2
- 4 Клемма для провода выравнивания потенциалов
- 5 Кабельные вводы
- 6 Модуль защиты от перенапряжения

Примеры подключения для переключающего выхода

i Для приборов HART переключающий выход доступен в виде опции. См. спецификацию, позиция 20: "Электропитание, выход", опция В: "2-проводной; 4...20 мА HART, переключающий выход"

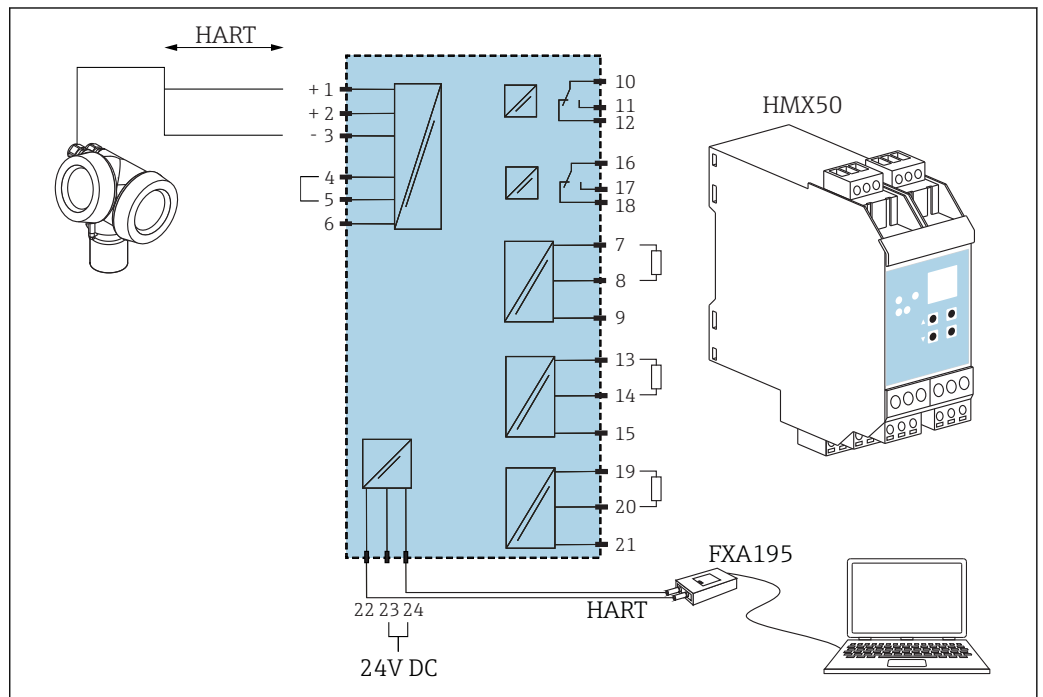
Приборы с PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus всегда оснащаются переключающим выходом.

 10 Подключение реле Допустимые реле (примеры): - Полупроводниковое реле: Phoenix Contact OV-24DC/480AC/5 с соединителем с монтажной направляющей UMK-1 OM-R/AMS - Электрохимическое реле: Phoenix Contact PLC-RSC-12DC/21	 11 Соединение цифрового входа 1 Нагрузочный резистор 2 Цифровой вход
---	---

i Для оптимальной защиты от помех рекомендуется подключить внешний резистор (внутреннее сопротивление реле или подтягивающий резистор) номиналом < 1 000 Ом.

Преобразователь цепи HART HMX50

Динамические переменные протокола HART могут преобразовываться в индивидуальные секции 4...20 мА с помощью преобразователя цепи HART HMX50. Переменные присваиваются токовому выходу, а измеренные значения отдельных параметров определены в HMX50.



12 Схема соединений для преобразователя цепи HART HMX50 (пример: пассивный 2-проводной прибор и токовые выходы, подсоединенные в качестве источника питания)

Преобразователь цепи HART HMX50 можно приобрести, заказав его по номеру 71063562.

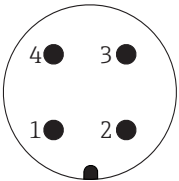
Дополнительная документация: TI00429F и BA00371F.

Разъемы прибора

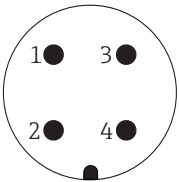


Для версий с разъемом под шину (M12 или 7/8") сигнальный провод можно подсоединять, не открывая корпус.

Распределение контактов в соединителе M12

 A0011175	Контакт	Значение
	1	Сигнал +
	2	Не подсоединен
	3	Сигнал -
	4	Земля

Распределение контактов в соединителе 7/8"

 A0011176	Контакт	Значение
	1	Сигнал -
	2	Сигнал +
	3	Не подсоединен
	4	Экран

Электропитание

Необходимо внешнее электропитание.



Различные источники питания можно заказать у Endress+Hauser: см. раздел «Аксессуары»
→ 133

2-проводной, 4...20 мА HART, пассивный

2-проводной; 4...20 мА HART¹⁾

"Сертификат" ²⁾	Напряжение на клеммах U на приборе	Максимальная нагрузка R, в зависимости от напряжения питания U ₀ на источнике питания
- Не взрывозащищенный - Ex nA - CSA GP	11,5 до 35 В ³⁾	Максимальная нагрузка R, в зависимости от напряжения питания U₀ на источнике питания А0014076
Ex ic	11,5 до 32 В	
Ex ia / IS	11,5 до 30 В	
- Ex d / XP - Ex ic[ia] - Ex tD / DIP	13,5 до 30 В ⁴⁾	А0014077

1) Позиция 020 спецификации: опция А

2) Позиция 010 спецификации

3) При температуре окружающей среды T_a ≤ -30 °C (-22 °F) необходимо напряжение не ниже 14 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА). Параметры тока запуска можно настраивать. Если прибор работает с фиксированным током I ≥ 4,5 мА (многоадресный режим HART), во всем диапазоне температур окружающей среды будет достаточно напряжения U ≥ 11,5 В.

4) При температуре окружающей среды T_a ≤ -20 °C (-4 °F) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

2-проводной; 4...20 мА HART, переключающий выход¹⁾

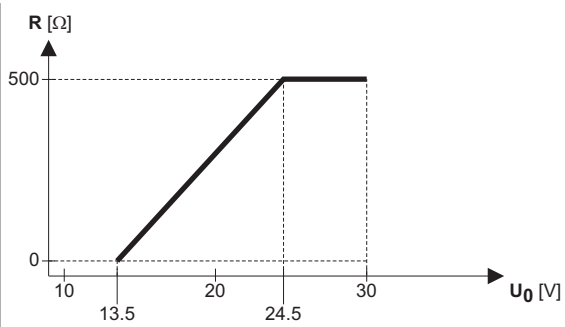
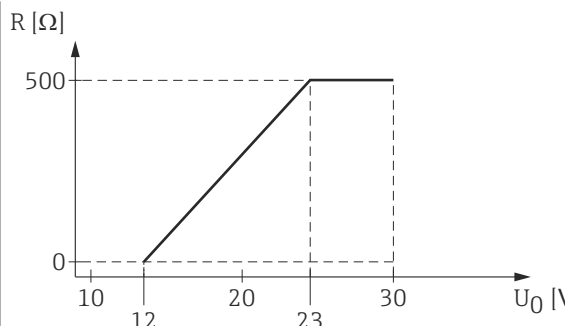
"Сертификат" ²⁾	Напряжение на клеммах U на приборе	Максимальная нагрузка R, в зависимости от напряжения питания U ₀ на источнике питания
- Не взрывозащищенный - Ex nA - Ex nA[ia] - Ex ic - Ex ic[ia] - Ex d[ia] / XP - Ex ta / DIP - CSA GP	12 до 35 В ³⁾	А0019136
- Ex ia / IS - Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	12 до 30 В ³⁾	

1) Позиция 020 спецификации: опция В

2) Позиция 010 спецификации

3) При температуре окружающей среды T_a ≤ -30 °C (-22 °F) необходимо напряжение не ниже 14 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

2-проводной; 4...20 мА HART, 4...20 мА ¹⁾

"Сертификат" ²⁾	Напряжение на клеммах U на приборе	Максимальная нагрузка R, в зависимости от напряжения питания U ₀ на источнике питания
любой	Канал 1: 13,5 до 30 В ³⁾	 A0014077
	Канал 2: 12 до 30 В	 A0022583

- 1) Позиция 020 спецификации: опция C
- 2) Позиция 010 спецификации
- 3) При температуре окружающей среды $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ (-22°F) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

Защита от подключения с обратной полярностью	Да
Допустимая остаточная пульсация при $f = 0...100$ Гц	$U_{SS} < 1\text{ В}$
Допустимая остаточная пульсация при $f = 100...10000$ Гц	$U_{SS} < 10\text{ мВ}$

4-проводное, 4...20 мА HART, активный

"Электропитание; выход" ¹⁾	Напряжение на клеммах	Максимальная нагрузка R _{макс}
К: 4-проводное, 90...253 В перем. тока; 4...20 мА HART	90 до 253 V _{AC} (50 до 60 Гц), категория перенапряжения II	500 Ом
L: 4-проводное, 10,4...48 В пост. тока; 4...20 мА HART	10,4 до 48 V _{DC}	

1) Позиция 020 спецификации

PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

"Электропитание; выход" ¹⁾	"Сертификат" ²⁾	Напряжение на клеммах
E: 2-проводной; FOUNDATION Fieldbus, переключающий выход G: 2-проводной; PROFIBUS PA, переключающий выход	■ Не взрывозащищенный ■ Ex nA ■ Ex nA[ia] ■ Ex ic ■ Ex ic[ia] ■ Ex d[ia] / XP ■ Ex ta / DIP ■ CSA GP	9 до 32 В ³⁾
	■ Ex ia / IS ■ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	9 до 30 В

1) Позиция 020 спецификации

2) Позиция 010 спецификации

3) Напряжение до 35 В на входе безопасно для прибора.

Чувствительность к поляриности	Нет
Совместимость FISCO/FNICO в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-27	Да

Потребляемая мощность

"Источник питания; выход" ¹⁾	Потребляемая мощность
A: 2-проводное; 4...20 мА HART	< 0,9 Вт
B: 2-проводное; 4...20 мА HART, переключающий выход	< 0,9 Вт
C: 2-проводное; 4...20 мА HART, 4...20 мА	< 2 x 0,7 Вт
K: 4-проводное, 90...253 В перем. тока; 4...20 мА HART	6 ВА
L: 4-проводное, 10,4...48 В пост. тока; 4...20 мА HART	1,3 Вт

1) Позиция 020 спецификации

Потребление тока

HART

Номинальный ток	3,6 до 22 мА, пусковой ток для многоадресного режима можно задать вручную (заводская установка – 3,6 мА)
Аварийный сигнал (NAMUR NE43)	Возможность регулировки: 3,59 до 22,5 мА

PROFIBUS PA

Номинальный ток	14 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

FOUNDATION Fieldbus

Базовый ток прибора	15 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

FISCO

U _i	17,5 В
I _i	550 мА
P _i	5,5 Вт
C _i	5 нФ
L _i	10 мН

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

- **Без встроенной защиты от перенапряжения**
Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм² (20 до 14 AWG)
- **Со встроенной защитой от перенапряжения**
Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением 0,2 до 2,5 мм² (24 до 14 AWG)

Кабельные вводы

Подключение электропитания и сигнального кабеля

Вариант можно выбрать в позиции 050 ("Электрическое подключение")

- Уплотнение M20; материал в зависимости от сертификата:
 - Для безопасных зон, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic: Пластик, M20x1,5 для кабеля Ø5 до 10 мм (0,2 до 0,39 in)
 - Для пылевзрывоопасных зон, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex nA:
 - Для Ex d: Вводы не предусмотрены
- Резьба
 - ½" NPT
 - G ½"
 - M20 × 1,5
- Разъем M12 / разъем 7/8"

Доступно только для исполнений: для безопасных зон, Ex ic, Ex ia

Подключение выносного дисплея FHX50

В зависимости от позиции 030 ("Дисплей, управление"):

- "Подготовлен для выносного дисплея FHX50 + разъем M12":
Гнездо M12
- "Подготовлен для выносного дисплея FHX50 + пользовательское подключение":
Кабельный ввод M16

Спецификация кабеля

■ Приборы без встроенной защиты от перенапряжения

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

■ Приборы со встроенной защитой от перенапряжения

Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением 0,2 до 2,5 мм² (24 до 14 AWG)

- Для температуры окружающей среды $T_U \geq 60^\circ\text{C}$ (140°F): используйте кабель для температуры $T_U + 20\text{ K}$.

HART

- Обычного кабеля достаточно, если используется только аналоговый сигнал.
- При использовании протокола HART рекомендуется экранированный кабель. Изучите концепцию заземления системы.
- Для 4-проводных приборов: стандартный кабель прибора достаточен для силовой линии.

PROFIBUS

Используйте экранированный двухжильный кабель (со скрученными жилами), предпочтительно кабель типа А.



Подробную информацию о спецификациях кабелей см. в руководстве по эксплуатации BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Инструкции по планированию и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA", рекомендацию PNO 2.092 "Руководство по монтажу и эксплуатации PROFIBUS PA" и ГОСТ Р МЭК 61158-2 (MBP).

FOUNDATION Fieldbus

Endress+Hauser рекомендует использовать витой экранированный двухпроводной кабель.



Подробную информацию о спецификациях кабелей см. в руководствах по эксплуатации BA00013S "Обзор шины FOUNDATION Fieldbus", руководство по FOUNDATION Fieldbus и ГОСТ Р МЭК 61158-2 (MBP).

Защита от перенапряжения

Если измерительный прибор используется для измерения уровня воспламеняющихся жидкостей, требующих применения защиты от перенапряжения по стандарту DIN EN 60079-14, действующему для испытаний 60060-1 (10 кА, импульс 8/20 мкс), то необходимо реализовать защиту от перенапряжения путем установки встроенного или внешнего модуля защиты от перенапряжения.

Встроенная защита от перенапряжения

Модуль встроенной защиты от перенапряжения доступен для 2-проводного подключения HART, а также для приборов PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus.

Спецификация: функция 610 "Монтируемые комплектующие", опция NA "Защита от перенапряжения".

Технические характеристики	
Сопротивление на каждый канал	Макс. $2 \times 0,5\text{ Ом}$
Пороговое напряжение постоянного тока	400 до 700 В
Пороговое импульсное напряжение	< 800 В
Электрическая емкость при 1 МГц	< 1,5 пФ
Номинальное напряжение преграждаемого импульса (8/20 мкс)	10 кА

Внешняя защита от перенапряжения

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



Подробнее см. следующие документы:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

Точностные характеристики

Стандартные 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
 - Диэлектрическая проницаемость нижней среды = 80 (вода)
 - Диэлектрическая проницаемость верхней среды = 2 (нефть)

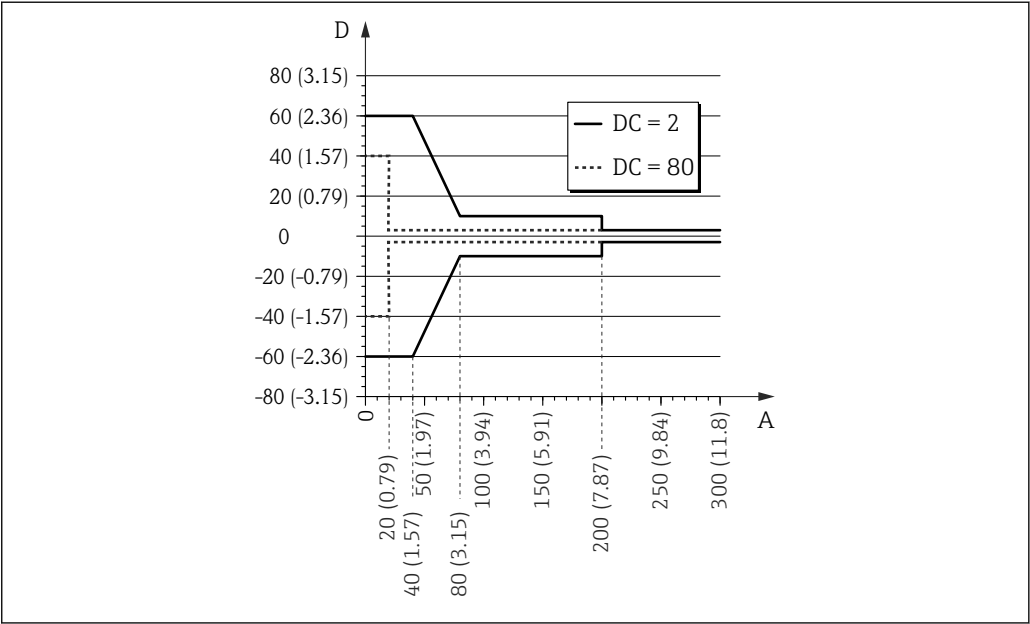
Основная погрешность

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: ■ 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: ■ 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 стандартные 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.

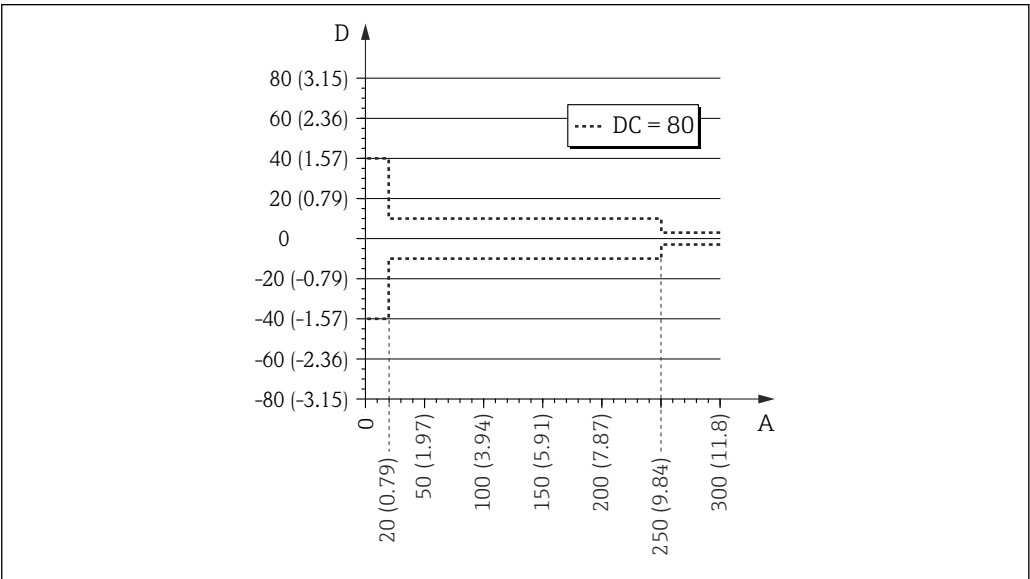
Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области нижнего конца зонда:



A0021480

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

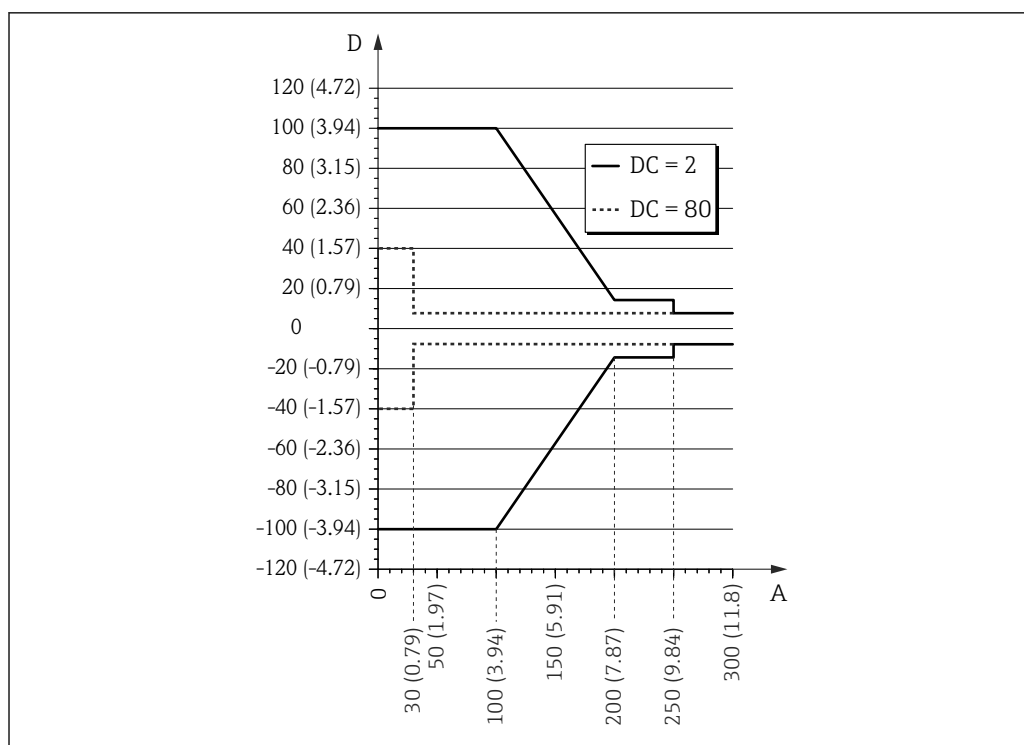
A Расстояние от конца зонда [мм (дюймы)]
D Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса



A0021482

14 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

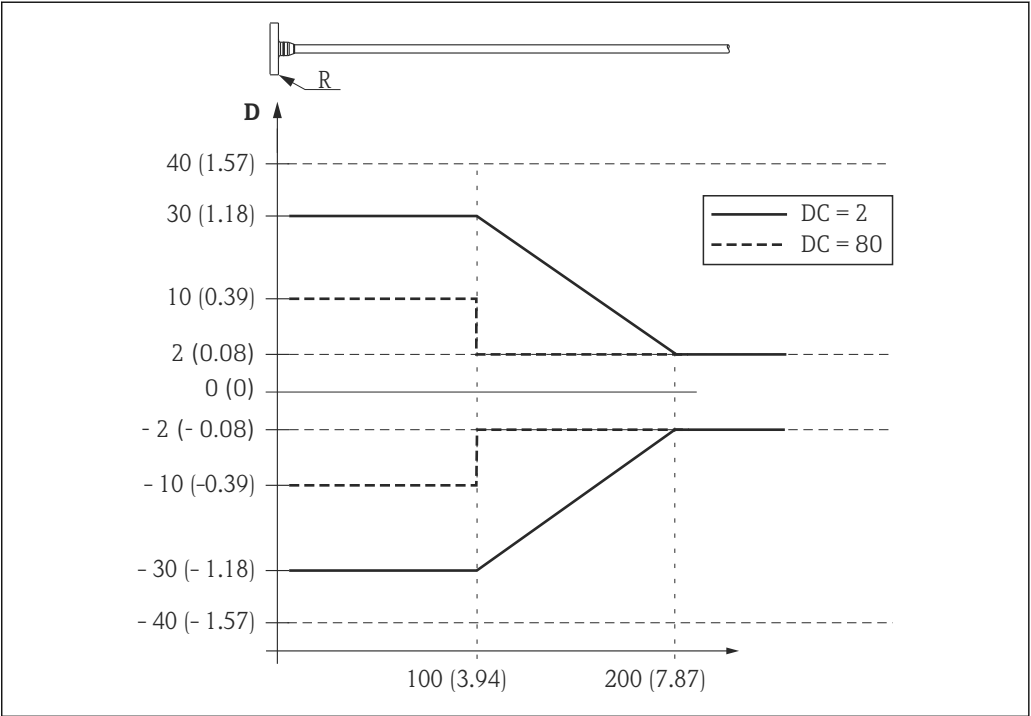
15 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для зондов с центровочным диском (комплектация изделия: позиция 610 "Установленные аксессуары", опция ОА, ОВ или ОС)

A Расстояние от конца зонда [мм (дюймы)]

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 зонда невозможно (0...250 мм от конца зонда; нижняя мертвая зона).

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



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

D Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса
R Контрольная точка измерения
Пос Диэлектрическая проницаемость
t. ток

Разрешение

- цифровой сигнал: 1 мм
- аналоговый сигнал: 1 µA

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)⁴⁾ действительны при выключенном выравнивании:

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

4) 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 $T_K = 0,6 \text{ мм/10 K}$
В случае приборов FMP51 и FMP52 с выносным датчиком ⁵⁾ возникает дополнительное смещение $\pm 0,3 \text{ мм/10K}$ ($\pm 0,01 \text{ in/10K}$) на каждые 1 м (3,3 фут) кабеля выносного датчика.
- аналоговый сигнал (токовый выход):
 - нулевая точка (4 мА): среднее значение $T_K = 0,02 \text{ %/10 K}$
 - диапазон (20 мА): среднее значение $T_K = 0,05 \text{ %/10 K}$

Влияние газообразного слоя

Высокое давление уменьшает скорость распространения измерительных сигналов в газе/паре над жидкостью. Этот эффект зависит от вида газа/пара и его температуры. Он приводит к систематической погрешности измерения, которая возрастает с увеличением расстояния между контрольной точкой измерения (фланцем) и поверхностью продукта. В следующей таблице приведены значения этой погрешности измерения для нескольких типичных газов/паров (относительно фактического расстояния; положительное значение означает, что измеряемое расстояние завышается):

Газообразный слой	Температура		Давление					
	°C	°F	1 бар (14,5 psi)	10 бар (145 psi)	50 бар (725 psi)	100 бар (1450 psi)	200 бар (2900 psi)	400 бар (5800 psi)
Воздух	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Водород	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,5 %	4,9 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,6 %	3,1 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	1,1 %	2,2 %

Газообразный слой	Температура		Давление							
	°C	°F	1 бар (14,5 psi)	2 бар (29 psi)	5 бар (72,5 psi)	10 бар (145 psi)	20 бар (290 psi)	50 бар (725 psi)	100 бар (1450 psi)	200 бар (2900 psi)
Вода (насыщенный пар)	100	212	0,26 %	–	–	–	–	–	–	–
	120	248	0,23 %	0,50 %	–	–	–	–	–	–
	152	306	0,20 %	0,42 %	1,14 %	–	–	–	–	–
	180	356	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %	–	–	–	–
	212	414	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %	3,9 %	–	–	–
	264	507	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %	3,0 %	9,2 %	–	–
	311	592	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %	2,5 %	7,1 %	19,3 %	–
	366	691	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

Компенсация в газообразной фазе с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)

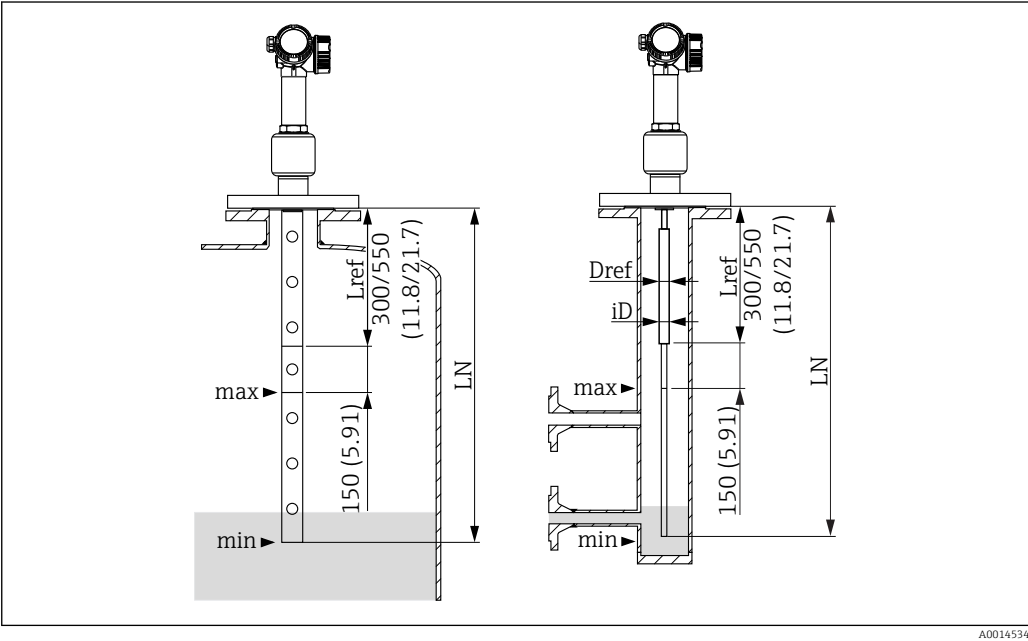
Приборы PROFIBUS и FOUNDATION Fieldbus позволяют получать сигнал от внешнего датчика давления по шине и выполнять на его основе коррекцию по давлению в зависимости от времени прохождения сигнала. Например, в случае насыщенного пара в диапазоне температур 100 до 350 °C (212 до 662 °F) этот способ позволяет снизить погрешность измерения при измерении расстояния с достигающей 29 % (без компенсации) до менее 3 % (с компенсацией).

5) Комплектация изделия: позиция 600, опции MB, MC или MD)

Компенсация в газовой фазе на основе эталонного сигнала (опция для FMP54)

При высоком давлении скорость распространения микроволновых сигналов в паре (поляризованной среде), находящемся над поверхностью измеряемой жидкости, снижается. Как следствие, прибор Levelflex выдает заниженное значение уровня → 44.

В качестве опции предлагается исполнение прибора Levelflex с автоматической коррекцией газовой фазы, позволяющей исключить эту погрешность (позиция 540 "Пакет прикладных программ", опция EF: "Компенсация влияния газовой фазы, $L_{ref}=300\text{ мм}$ " или EG: "Компенсация влияния газовой фазы, $L_{ref}=550\text{ мм}$ "). Прибор Levelflex в этом исполнении генерирует контрольный отраженный сигнал на расстоянии L_{ref} от фланца в точке изменения диаметра стержня зонда. Точка контрольного отражения должна находиться не менее чем на 150 мм (6") выше наибольшего уровня. На основе изменения контрольного отраженного сигнала производится измерение фактической скорости распространения и автоматическая коррекция значения уровня.



17 Прибор FMP54 с эталонным сигналом для компенсации влияния газовой фазы; размеры: мм (дюймы)

Коаксиальные зонды с точкой контрольного отражения могут быть установлены в любой резервуар (непосредственно в резервуаре или в байпасах). Коаксиальные зонды полностью собираются и регулируются на заводе. Они готовы к использованию сразу после монтажа, дополнительная настройка не требуется.

Использовать **стержневые зонды** рекомендуется только в том случае, если установка коаксиального зонда невозможна (например, если диаметр байпаса слишком мал).

Стержневые зонды с точкой контрольного отражения предназначены только для монтажа в измерительных трубах и выносных камерах (байпасах). Диаметр D_{ref} стержня зонда в пределах контрольного расстояния L_{ref} необходимо выбирать в зависимости от внутреннего диаметра трубы iD (см. таблицу ниже). На протяжении контрольного расстояния L_{ref} труба должна быть цилиндрической; допускаются изменения сечения, например, на фланцевых подключениях, величиной не более 5% от внутреннего диаметра iD .

Кроме того, после монтажа настройки должны быть проверены специалистом и при необходимости скорректированы.

Внутренний диаметр iD измерительной трубы/байпаса	Диаметр D_{ref} стержня зонда в пределах контрольного расстояния L_{ref}
$40\text{ мм (1,57")} \leq iD < 45\text{ мм (1,77")}$	22 мм (0,87")
$45\text{ мм (1,77")} \leq iD < 70\text{ мм (2,76")}$	25 мм (0,98")
$70\text{ мм (2,76")} \leq iD < 100\text{ мм (3,94")}$	30 мм (1,18")

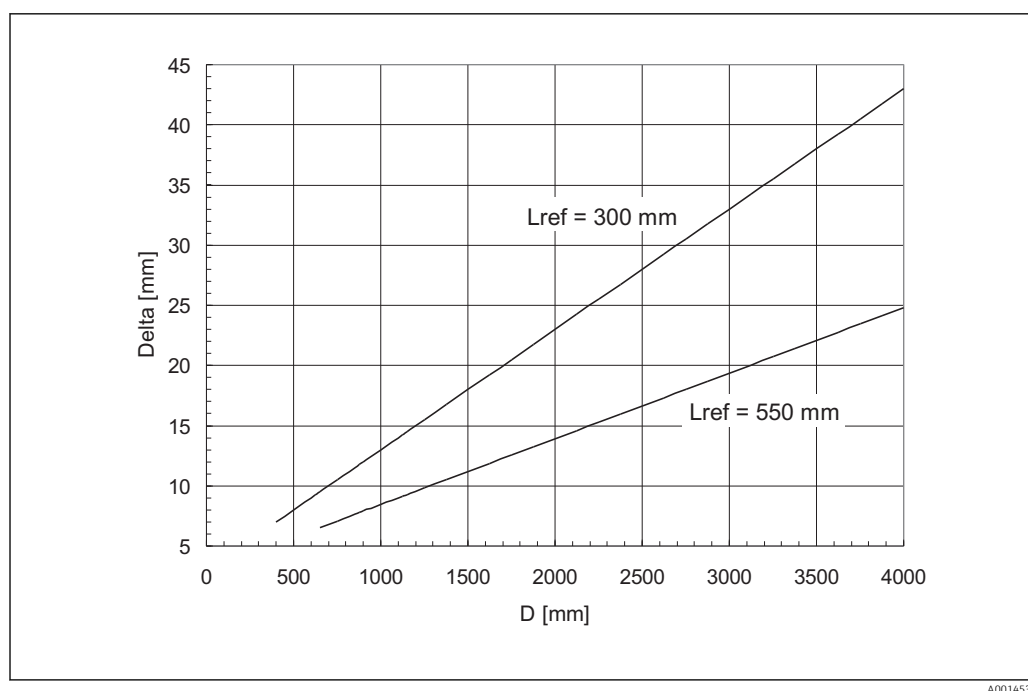
Ограничения для коаксиальных/стержневых зондов

Максимальная длина зонда LN	- Для стержневых зондов: $LN \leq 4\,000\text{ мм}$ (157 дюйм) - Для коаксиальных зондов: $LN \leq 6\,000\text{ мм}$ (236 дюйм)
Минимальная длина зонда LN	$LN > L_{\text{ref}} + 200\text{ мм}$ ($L_{\text{ref}} + 7,7''$)
Контрольное расстояние L_{ref}	300 мм (11,8") или 550 мм (21,7"), см. позицию 540 комплектации изделия
Максимальный уровень относительно поверхности уплотнения фланца	$L_{\text{ref}} + 150\text{ мм}$ ($L_{\text{ref}} + 6''$)
Минимальная диэлектрическая проницаемость среды	$\text{ДП} > 7$

Область применения

Измерение уровня при высоком давлении в диапазонах измерения до нескольких метров в поляризованных средах с диэлектрической проницаемостью $\text{ДП} > 7$ (например, вода или аммиак), в которых при отсутствии компенсации возникает большая погрешность измерения.

Точность измерения в стандартных условиях тем выше, чем больше контрольное расстояние L_{ref} и меньше диапазон измерения:



A0014535

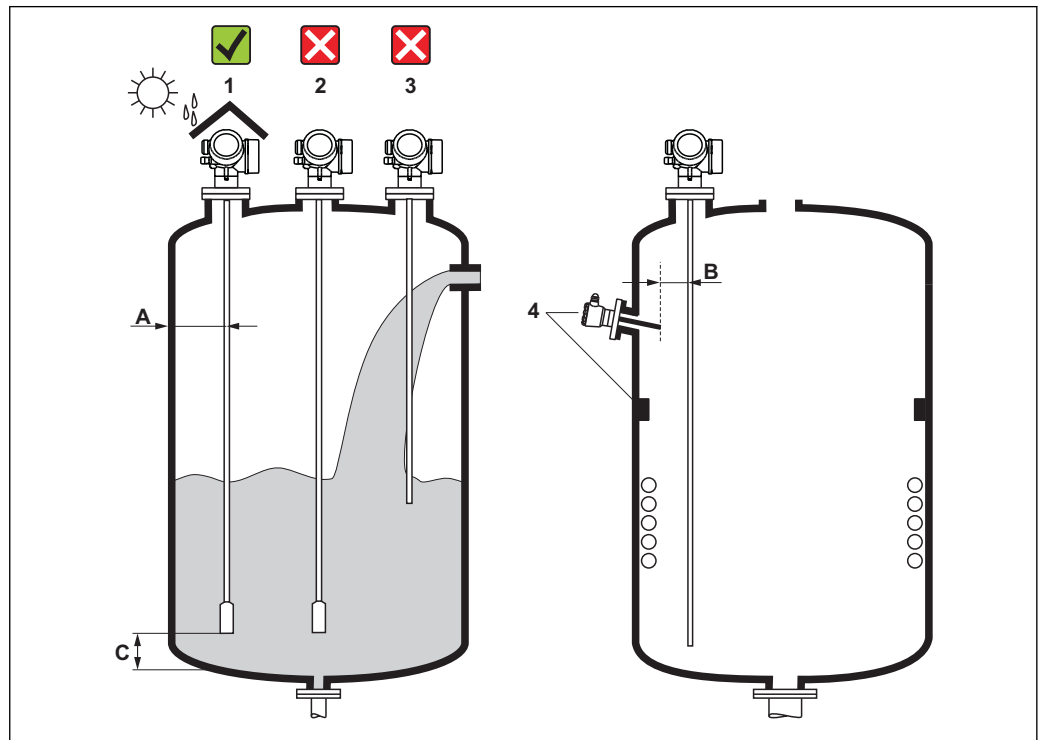
D Расстояние от поверхности жидкости до нижнего края фланца
Разн Погрешность измерения
ость

Если давление быстро меняется, то может появляться дополнительная погрешность, поскольку измеряемое контрольное расстояние фильтруется на основе постоянной времени для измерения уровня. Кроме того, нестабильность условий – например, при нагревании – может приводить к появлению градиента плотности в среде и конденсации пара на зонде. Из-за этого показатели уровня в различных местах внутри резервуара могут несколько отличаться. Вследствие таких воздействий, обусловленных областью применения, погрешность измерения может возрастать в 2-3 раза.

Монтаж

Требования к монтажу

Надлежащее монтажное положение



18 Требования к монтажу для Levelflex

Монтажные расстояния

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

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

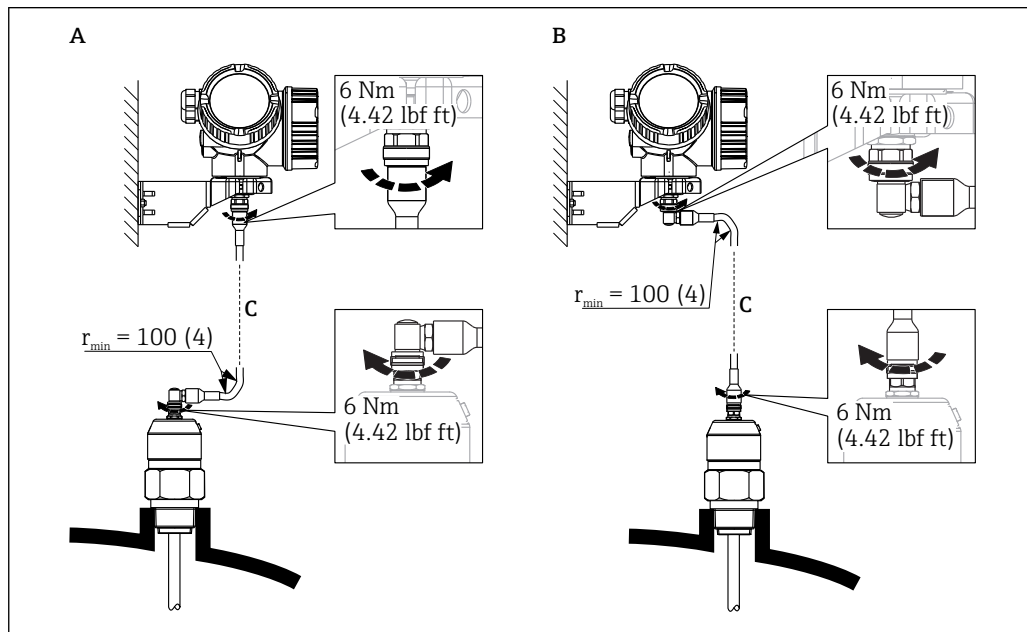
Дополнительные условия

- При монтаже на улице можно установить кожух для защиты от непогоды (1).
 - В металлических сосудах: не рекомендуется монтировать зонд в центре сосуда (2), поскольку это может привести к усилению помех отражённого сигнала.
Если невозможно избежать установки в центре, то после ввода прибора в эксплуатацию крайне необходимо выполнить подавление помех отражённого сигнала (съёмка).
 - Не устанавливайте зонд в поток загружаемого продукта (3).
 - Избегайте изгибания тросового зонда во время установки или эксплуатации (например, при перемещении продукта к стене резервуара), выбрав подходящее место для монтажа.
-  Для зондов с незакрепленным концом (зонд не фиксируется на дне) расстояние между тросовым зондом и внутренней арматурой емкости во время всего процесса не должно быть меньше 300 мм (12"). Периодический контакт между грузом зонда и дном емкости не влияет на точность измерений, если диэлектрическая постоянная продукта составляет не менее $\text{ДП} = 1,8$.
-  При монтаже корпуса электронного модуля в нише (например, в бетонном перекрытии), соблюдайте минимальное расстояние 100 мм (4 inch) между крышкой отделения для контактных выводов / отсека электронного модуля и стеной. В противном случае коммутационный отсек/отсек электронного модуля после установки будет недоступен.

Приложения с ограниченным монтажным пространством

Монтаж прибора с раздельным исполнением

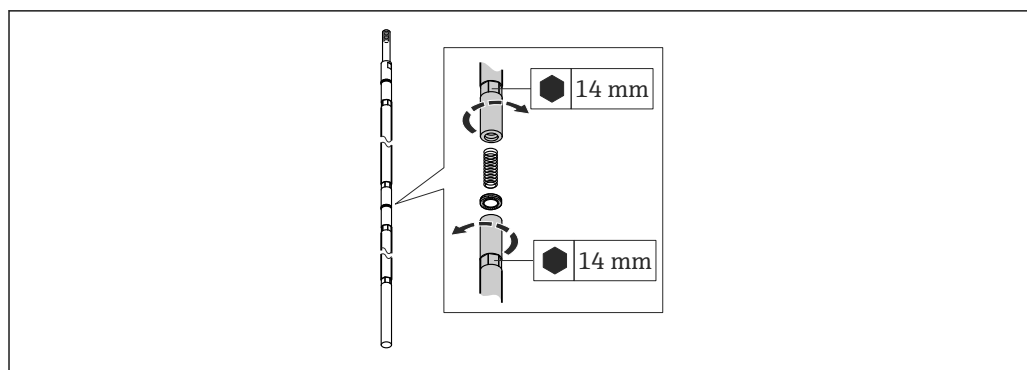
Прибор в раздельном исполнении подходит для применений с ограниченным монтажным пространством. В этом случае электронный блок устанавливается отдельно в легкодоступном месте.



- A Угловая вилка к зонду
 B Угловая вилка к электронному блоку
 C Длина кабеля дистанционного управления, по заказу

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

Разборные зонды



A0021647

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

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

Примечания по механической нагрузке на зонд

Предел растягивающей нагрузки тросовых зондов

Датчик	Функция 060	Зонд	Предел растягивающей нагрузки [кН]
FMP51	LA, LB MB, MD	Трос 4 мм (1/6") 316	5
FMP52	OA, OB, OC, OD	Трос 4 мм (1/6") PFA>316	2
FMP54	LA, LB	Трос 4 мм (1/6") 316	10

Прочность стержневых зондов на изгиб

Датчик	Функция 060	Зонд	Прочность на изгиб [Нм]
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
FMP52	CA, CB	Стержень 16 мм (0,63") PFA>316L	30
FMP54	AE, AF	Стержень 16 мм (0,63") 316L	30
	BA, BB, BC, BD	Стержень 16 мм (0,63") 316L, разборный	30

Изгибающая нагрузка (крутящий момент), обусловленная потоком жидкости

Формула расчета изгибающего момента М, действующего на зонд:

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

где:

c_w : коэффициент трения

ρ [кг/м³]: плотность продукта

v [м/с]: скорость продукта перпендикулярно стержню зонда

d [м]: диаметр стержня зонда

L [м]: уровень

L_N [м]: длина зонда

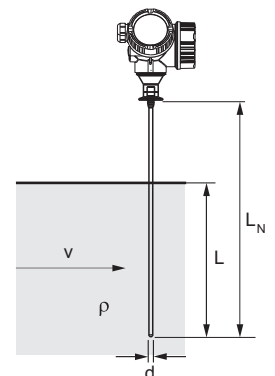
Пример расчета

Коэффициент трения c_w 0,9 (исходя из того, что турбулентный поток – высокое число Рейнольдса)

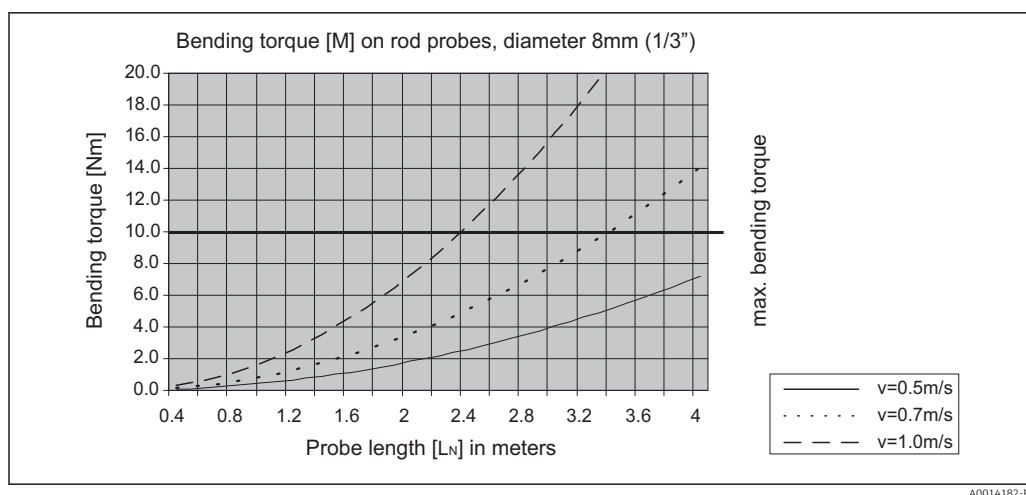
Плотность ρ [кг/м³] 1000 (например, вода)

Диаметр зонда d [м] 0,008

$L = L_N$ (наиболее неблагоприятный вариант)



A0014175



A0014182-RU

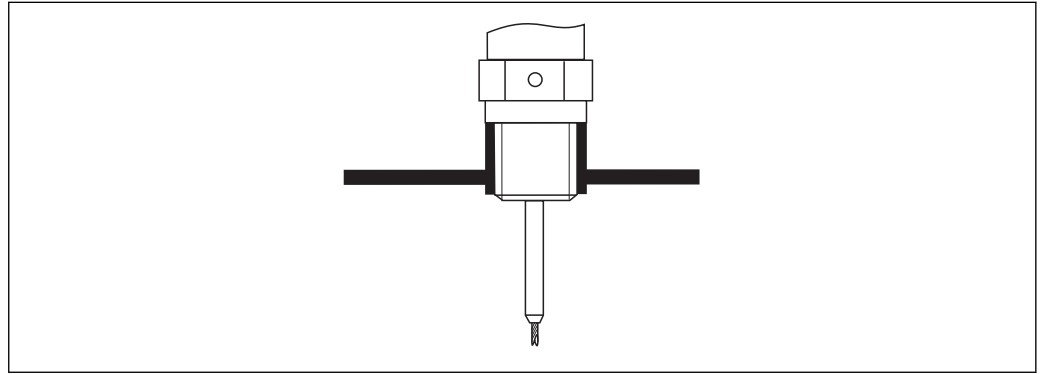
Прочность коаксиальных зондов на изгиб

Датчик	Функция 060	Присоединение к процессу	Зонд	Прочность на изгиб [Нм]
FMP51	UA, UB	Резьба G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$	Коакс. 316L, Ø 21,3 мм	60
		- Резьба G1$\frac{1}{2}$ или NPT1$\frac{1}{2}$ - Фланец	Коакс. 316L, Ø 42,4 мм	300
	UC, UD	Фланец	Коакс. AlloyC, Ø 42,4 мм	300
FMP54	UA, UB	- Резьба G1$\frac{1}{2}$ или NPT1$\frac{1}{2}$ - Фланец	Коакс. 316L, Ø 42,4 мм	300

Описание присоединения к процессу

Зонды крепятся к присоединению к процессу с резьбой или фланцем. Если во время установки существует опасность того, что конец зонда коснется дна сосуда, зонд необходимо укоротить и зафиксировать. →  59

Резьбовое соединение



 19 Монтаж с резьбовым соединением; уровень с верхом резервуара

Уплотнение

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

Возможно уплотнение с помощью уплотнительных колец следующих типов:

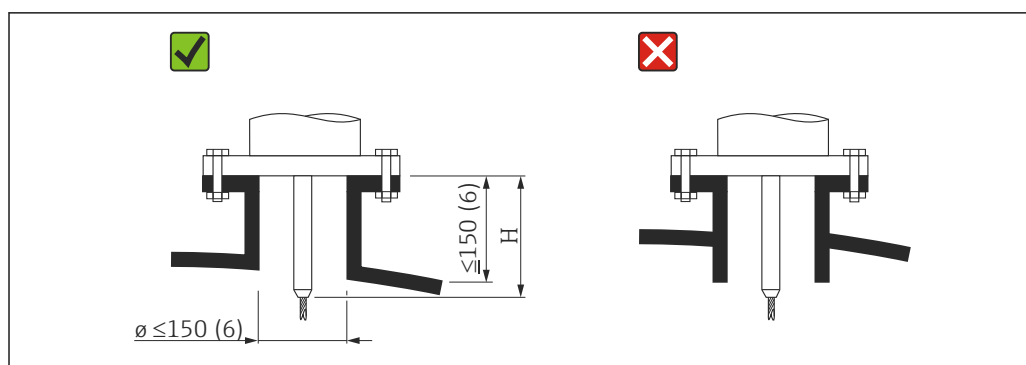
- Резьба G3/4": в соответствии с DIN 7603, размер 27 x 32 мм
- Резьба G1-1/2": в соответствии с DIN 7603, размер 48 x 55 мм

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

Длину резьбовой пробки см. на чертеже с размерами:

- FMP51: →  84
- FMP54: →  87

Монтаж патрубка



A0015122

- Допустимый диаметр патрубка: $\leq 150 \text{ mm}$ (6 in).
При большем диаметре патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.
Для патрубков $\geq \text{DN}300 \rightarrow$ 57: .
- Допустимая высота патрубка ⁶⁾: $\leq 150 \text{ mm}$ (6 in).
При большей длине патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.
Патрубки большей высоты могут заключаться в специальные корпуса (см. разделы «Центрирующий стержень для FMP51 и FMP52» и «Удлинитель / центрирующий стержень НМР40 для FMP54»).
- Конец патрубка должен располагаться заподлицо с крышей резервуара во избежание кольцеобразования.

i В термоизолированных сосудах патрубков должен быть также изолирован для предотвращения образования конденсата.

6) Более высокие патрубки по запросу

Центрирующий стержень для FMP51 и FMP52

Что касается тросовых зондов, то может потребоваться использование версии с центрирующим стержнем, чтобы стержень зонда не соприкасался со стенкой патрубка. Зонды с центрирующим стержнем доступны для FMP51 и FMP52.

Зонд	Макс. длина патрубка (= длина центрирующего стержня)	Вариант можно выбрать в позиции 060 («Зонд»)
FMP51	150 мм	LA
	6 дюймов	LB
	300 мм	MB
	12 дюймов	MD
FMP52	150 мм	OA
	6 дюймов	OC
	300 мм	OB
	12 дюймов	OD

Удлинительный стержень / центровка НМР40 для FMP54

Для FMP54 с тросовыми зондами дополнительно приобретается удлинительный стержень / центровка НМР 40 выполняется дополнительно . →  126 Он используется, если трос зонда соприкасается с нижним краем патрубка.

Для FMP54 с тросовыми зондами дополнительно приобретается удлинительный стержень / центровка НМР 40 выполняется дополнительно. Он используется, если трос зонда соприкасается с нижним краем патрубка.

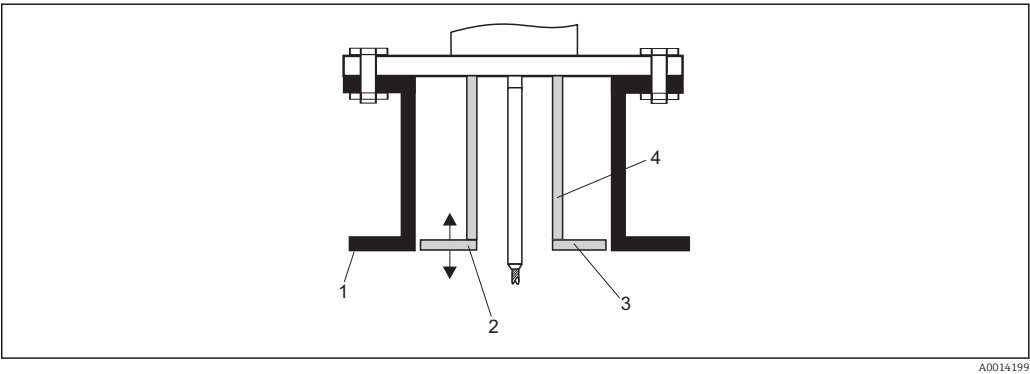


Эта принадлежность содержит удлинительный стержень, соответствующий высоте патрубка. На этот стержень устанавливают центрирующий диск, если патрубки имеют малый диаметр, или измерения проводятся в насыпных материалах. Эта принадлежность поставляется отдельно от прибора. Заказывайте зонды соответственно меньшей длины.

Центрирующие диски меньших диаметров (DN40 и DN50) можно использовать, только если в патрубке над диском нет значительных утолщений. Патрубок может забиться материалом.

Монтаж в патрубки $\geq DN300$

Если нельзя избежать установки в патрубки $\geq 300\text{ мм}/12''$, то установка должна выполняться в соответствии со следующей схемой.



- 1 Нижний край патрубка
- 2 Примерно вровень с нижним краем патрубка ($\pm 50\text{ мм}/2''$)
- 3 Пластина
- 4 Труба $\varnothing 150\text{...}180\text{ мм}$ (6...7 дюймов)

Диаметр патрубка	Диаметр пластины
300 мм (12")	280 мм (11")
$\geq 400\text{ мм}$ (16")	$\geq 350\text{ мм}$ (14")

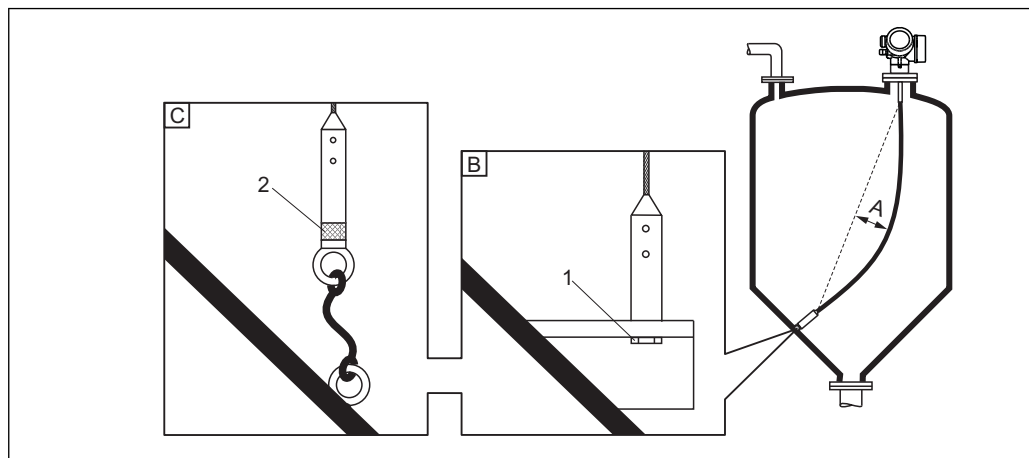
Монтажные фланцы с покрытием

- i** Для фланцев с покрытием FMP52 необходимо соблюдать следующее:
- Используйте фланцевые винты по количеству отверстий фланца.
 - Затяните винты предписанным моментом (см. таблицу).
 - Через 24 часа или после первого цикла изменения температуры подтяните винты.
 - В зависимости от рабочего давления и рабочей температуры регулярно проверяйте и подтягивайте винты.
- i** Обычно PTFE-оболочка фланца одновременно служит уплотнением между патрубком и фланцем прибора.

Размер фланца	Количество винтов	Рекомендованный крутящий момент [Нм]	
		Минимум	Максимум
EN			
DN40/PN40	4	35	55
DN50/PN16	4	45	65
DN50/PN40	4	45	65
DN80/PN16	8	40	55
DN80/PN40	8	40	55
DN100/PN16	8	40	60
DN100/PN40	8	55	80
DN150/PN16	8	75	115
DN150/PN40	8	95	145
ASME			
1½ дюйма/150 фнт	4	20	30
1½ дюйма/300 фнт	4	30	40
2 дюйма/150 фнт	4	40	55
2 дюйма/300 фнт	8	20	30
3 дюйма/150 фнт	4	65	95
3 дюйма/300 фнт	8	40	55
4 дюйма/150 фнт	8	45	70
4 дюйма/300 фнт	8	55	80
6 дюймов/150 фнт	8	85	125
6 дюймов/300 фнт	12	60	90
JIS			
10K 40A	4	30	45
10K 50A	4	40	60
10K 80A	8	25	35
10K 100A	8	35	55
10K 100A	8	75	115

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

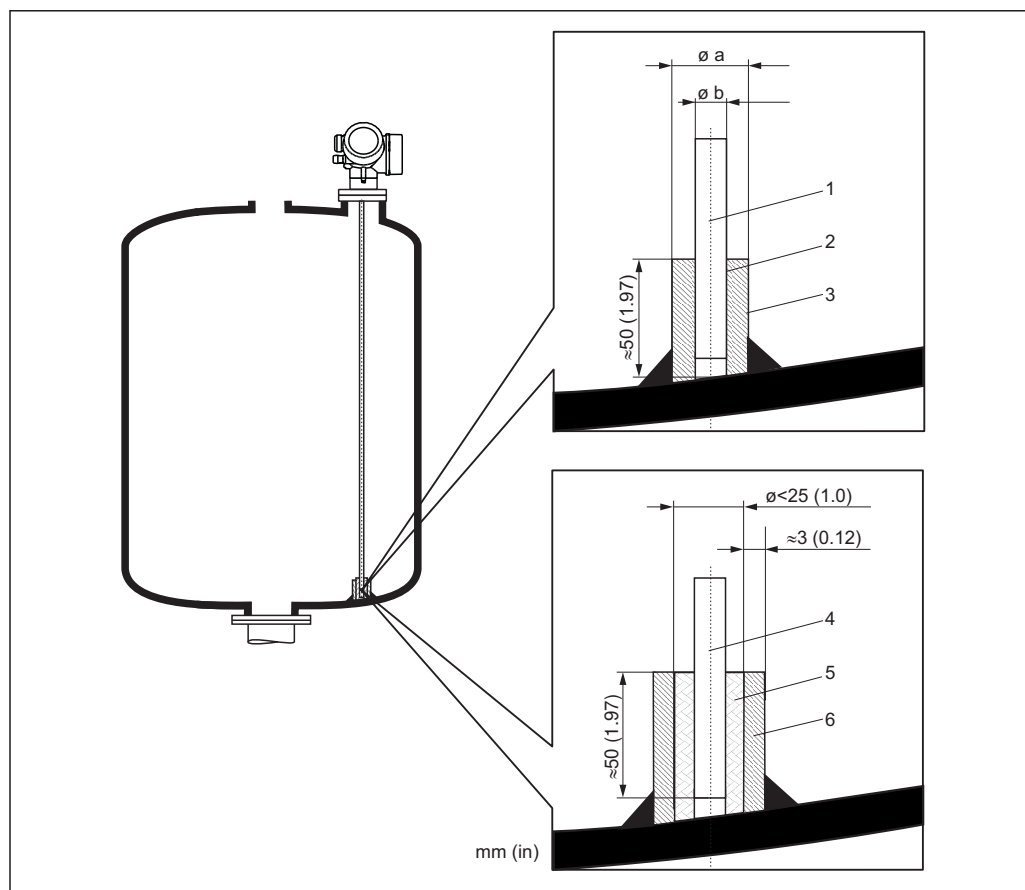
2 Монтажный комплект изолирован

- Конец зонда необходимо закреплять в следующих случаях:
если в противном случае зонд случайно соприкасается со стенками сосуда, выпускным отверстием, внутренней арматурой и другими деталями установки.
- Конец зонда можно закрепить на внутренней резьбе трос 4 мм (1/6"), 316: М 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 растягивающей нагрузки тросовых зондов: → 51

Закрепление стержневых зондов

- Для сертификата WHG: Для зондов длиной ≥ 3 м (10 фут) необходима опора.
- В качестве общего правила: 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 место
- 4 Стержень зонда, с покрытием
- 5 Пластмассовая муфта, например, ПТФЭ, ПЭЭК или ПФС
- 6 Короткая металлическая трубка, например, приваренная на место

Φ зонд	Φ a [мм (дюйм.)]	Φ b [мм (дюйм.)]
8 мм (1/3")	< 14 (0,55)	8.5 (0.34)
12 мм (1/2")	< 20 (0,78)	12.5 (0.52)
16 мм (0,63 дюйм.)	< 26 (1,02)	16.5 (0.65)

УКАЗАНИЕ

Плохое заземление конца зонда может привести к ошибкам при измерении.

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

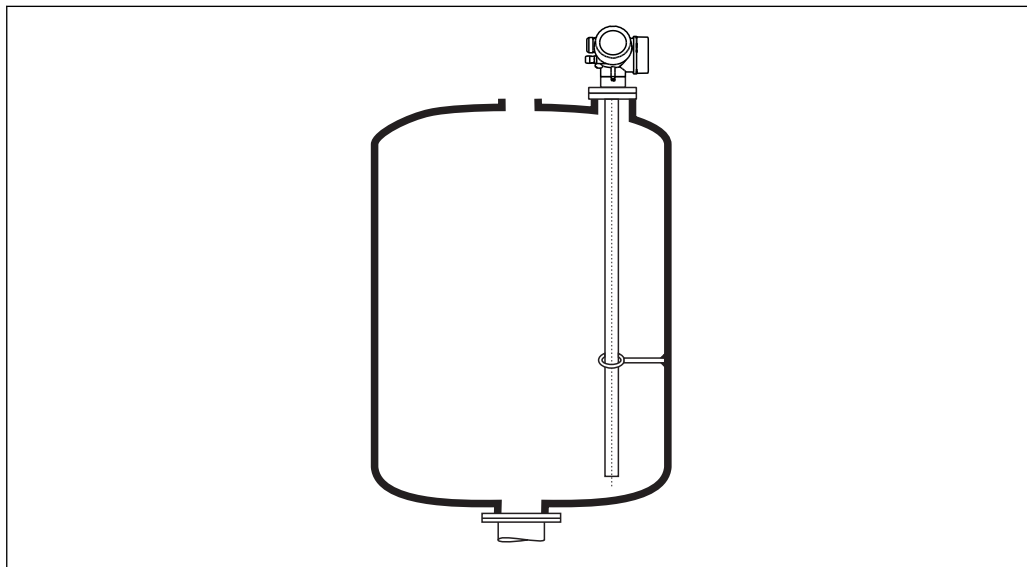
УКАЗАНИЕ

Сварка может повредить главный электронный модуль.

- Перед сваркой: заземлите зонд и снимите электронные компоненты.

Закрепление коаксиальных зондов

Для сертификата WHG: Для зондов длиной ≥ 3 м (10 фут) необходима опора.



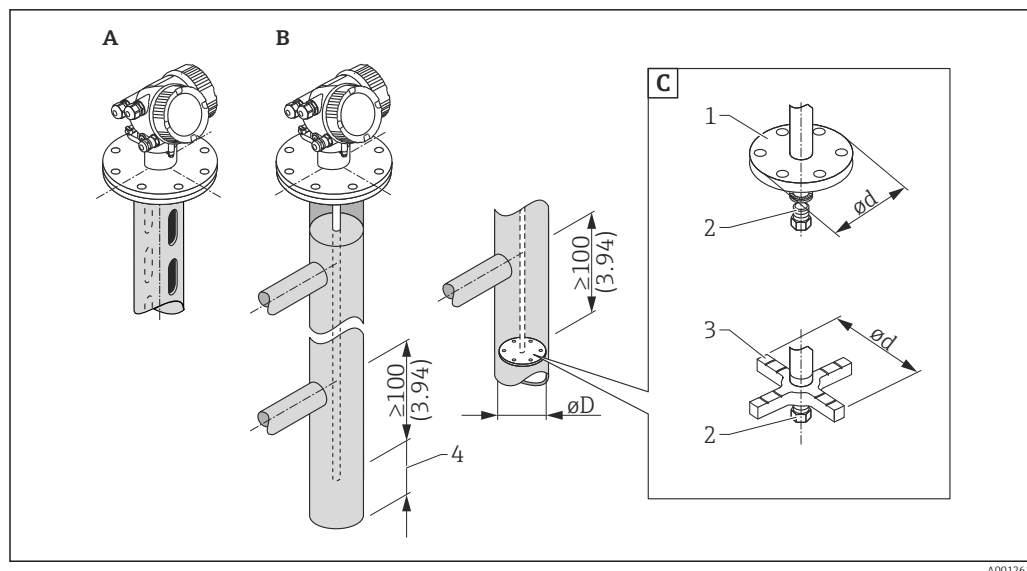
A0012608

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

Особые условия монтажа

Выносные колонки (байпасы) и измерительные колодцы

i При установке в байпас или измерительный колодец рекомендуется использовать центрирующие диски или звездочки.



20 Размеры: мм (дюйм.)

- A Монтаж в измерительном колодце
 B Монтаж в выносной колонке
 C Центральная шайба или центрирующая звездочка
 1 Металлическая центральная шайба (316L) для измерения уровня
 2 Фиксирующий винт; момент затяжки: 25 Нм $\pm$ 5 Нм
 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 трубы

Функция 610 – монтируемые комплектующие					
Область применения	Опция	Тип зонда	Центральная шайба Центрирующая звездочка		Труба ϕd [мм (дюйм.)]
			ϕd [мм (дюйм.)]	Материал	
Измерение уровня	OA	Стержневой зонд	75 (2,95)	316L	DN80/3" – DN100/4"
	OB	Стержневой зонд	45 (1,77)	316L	DN50/2" – DN65/2½"
	OC	Тросовый зонд	75 (2,95)	316L	DN80/3" – DN100/4"
Измерение уровня границы раздела фаз	OD	Стержневой зонд	48...95 (1,89...3,74)	PEEK	≥ 50 мм (2")
	OE	Стержневой зонд	37 (1,46)	PFA	≥ 40 мм (1,57")

Минимальное расстояние между концом зонда и нижней кромкой байпаса

Тип зонда	Минимальное расстояние
Трос	10 мм (0,4 дюйм)
Стержень	10 мм (0,4 дюйм)
Коаксиальный	10 мм (0,4 дюйм)

- Диаметр трубы: > 40 мм (1,6") для стержневых зондов
- Стержневой зонд допустимо устанавливать в трубы диаметром до 150 мм (6 дюйм). При большем диаметре рекомендуется использовать коаксиальный зонд.
- Боковые сливы, отверстия или прорези, а также сварные точки, выступающие вовнутрь примерно на 5 мм (0,2"), не влияют на точность измерения.
- Диаметр трубы не должен изменяться.
- Зонд должен быть на 100 мм длиннее, чем нижнее сливное отверстие.
- В пределах измерительного диапазона зонд не должен соприкасаться со стенкой трубы. При необходимости, зафиксируйте зонд, удерживая или натянув его. Все тросовые зонды подготовлены для натяжения в контейнерах (растягивающий 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.

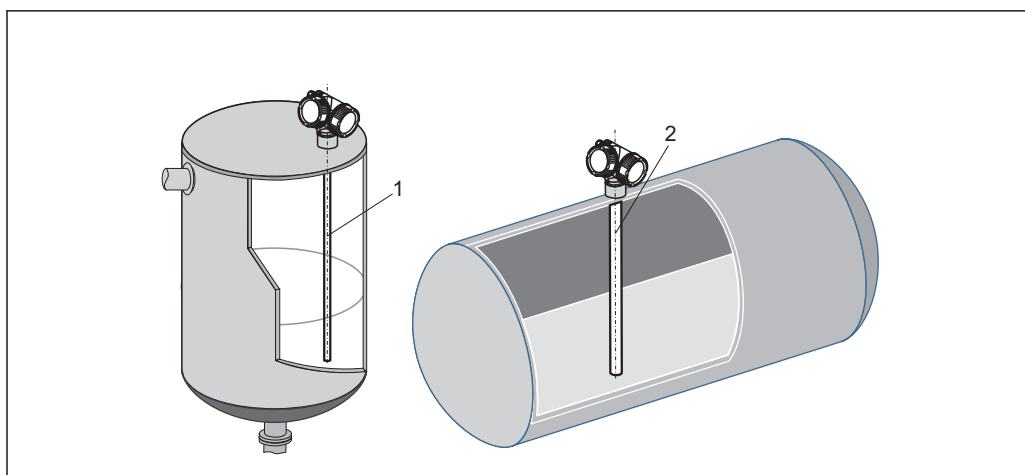
 Для байпасов с образованием конденсата (воды) и продукта с низкой диэлектрической постоянной (например, углеводороды):

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

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

 Для получения информации о байпасных решениях обратитесь в ближайшее представительство компании Endress+Hauser.

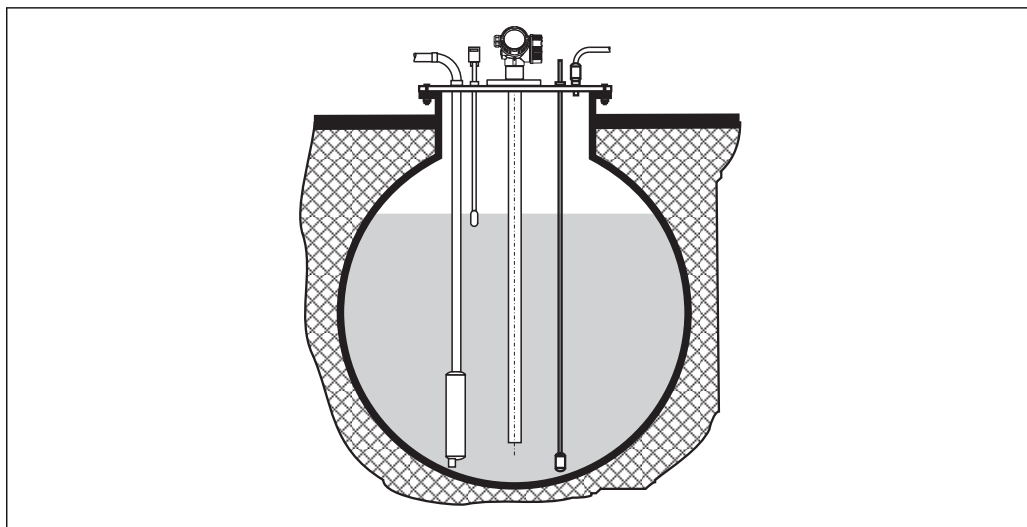
Установка в горизонтальных и вертикальных цилиндрических резервуарах



A0014141

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

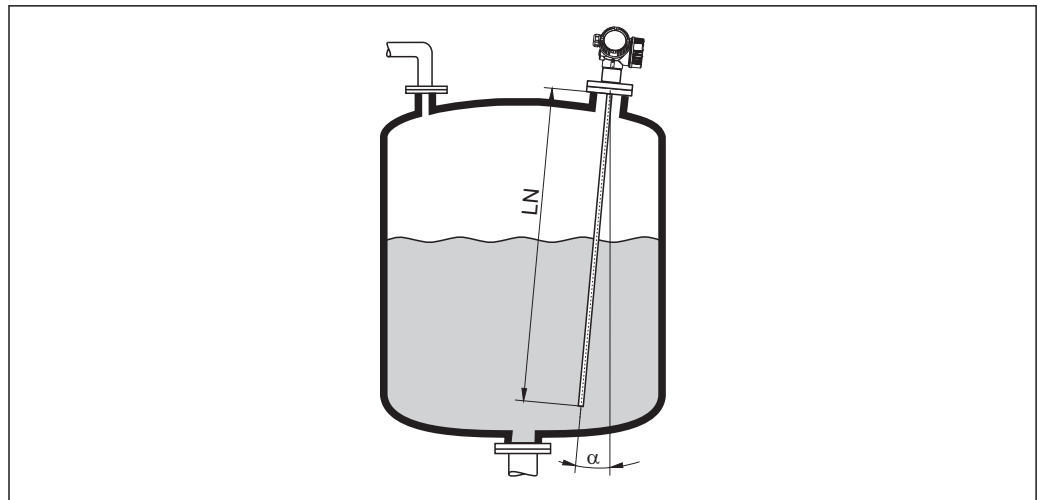
Подземные резервуары



A0014142

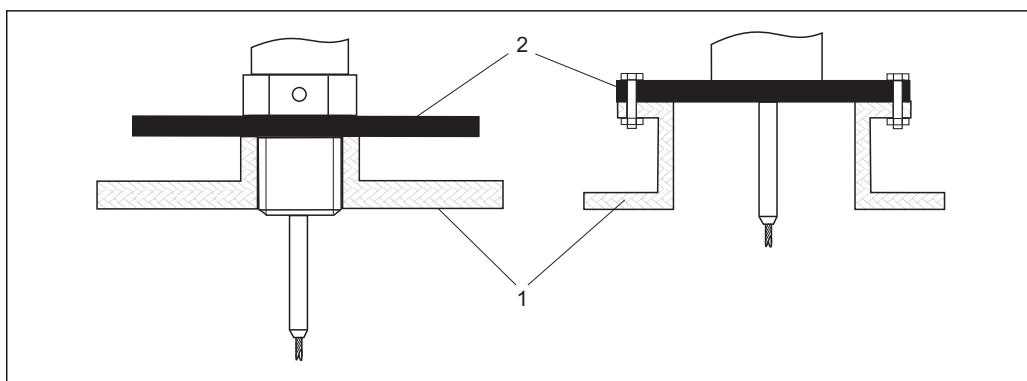
Чтобы избежать отражения сигнала от стенки патрубка большого диаметра, используйте коаксиальные зонды.

Установка под углом



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

Неметаллические сосуды



A0012527

- 1 Неметаллический сосуд
2 Металлический лист или металлический фланец

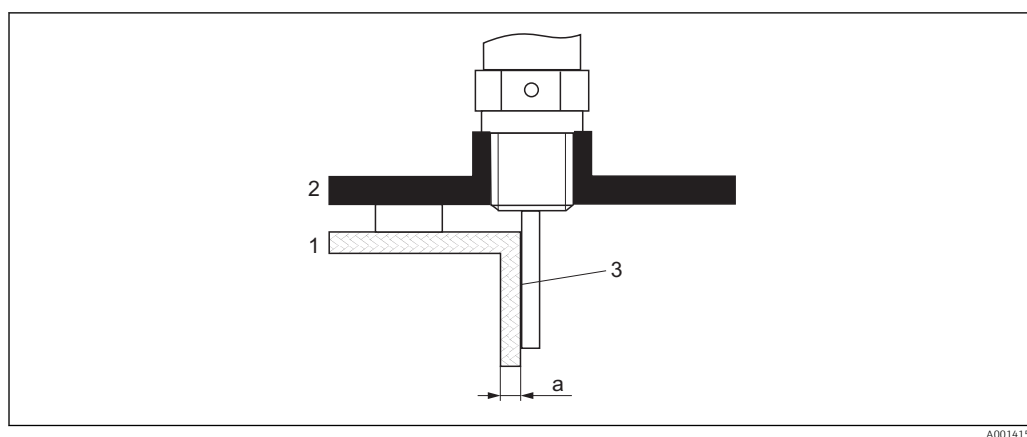
Для обеспечения достоверности измерений в неметаллических резервуарах:

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



Для коаксиальных зондов металлическая поверхность не требуется.

Пластмассовый или стеклянный сосуд: монтаж зонда на стенке снаружи



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

Требования

- Диэлектрическая постоянная продукта, по меньшей мере: ДП > 7.
- Стенка емкости должна быть токонепроводящей.
- Максимальная толщина стенки (a):
 - Пластмасса: < 15 мм (0,6")
 - Стекло: < 10 мм (0,4")
- В сосуде может не быть металлической арматуры.

Условия монтажа:

- Зонд должен монтироваться непосредственно на стенку сосуда (без свободного пространства)
- Пластмассовую полутрубу диаметром примерно 200 мм (8") или иное подобное защитное устройство необходимо разместить снаружи зонда, чтобы исключить любое влияние на результаты измерений.
- Если диаметр сосуда менее 300 мм (12"):

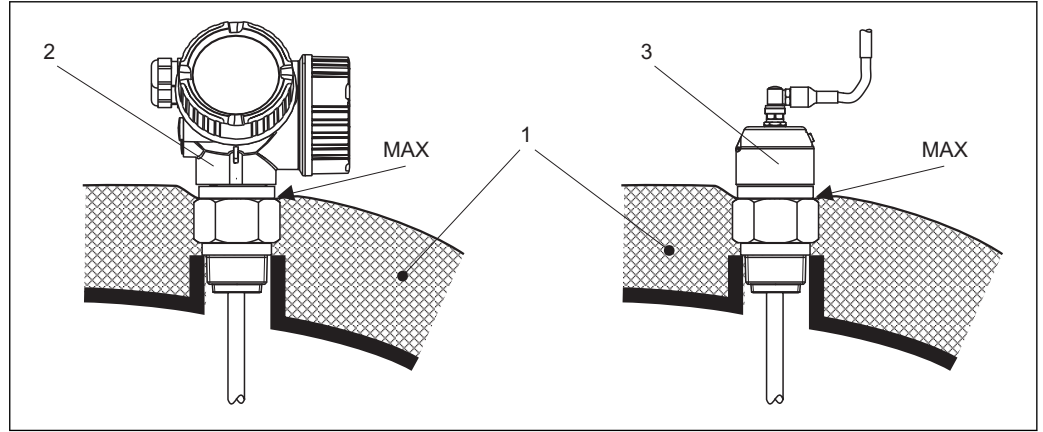
На противоположной стороне сосуда необходимо установить металлический лист для заземления. Лист должен быть электропроводно подсоединен к месту присоединения к процессу и покрывать около половины окружности сосуда.
- Если диаметр сосуда более 300 мм (12"):

Необходимо смонтировать на зонд на месте присоединения к процессу металлический лист диаметром не менее 200 мм (8"). Он должен располагаться перпендикулярно зонду (см. выше).

Сосуды с теплоизоляцией



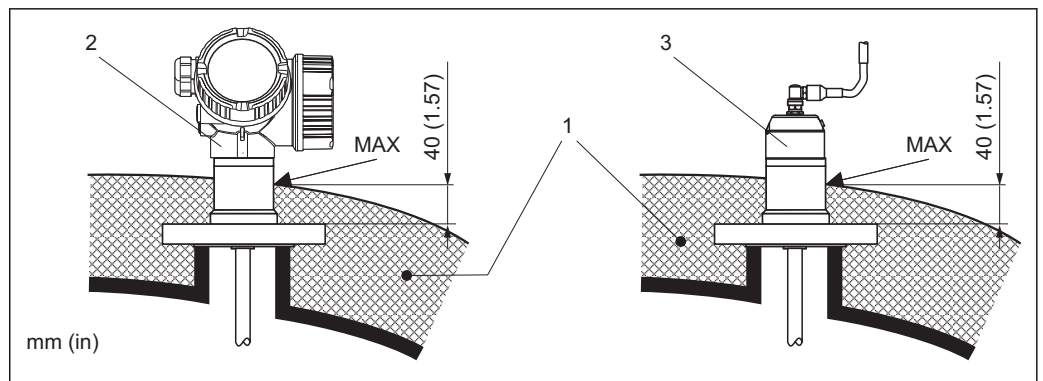
Во избежание перегрева электронных компонентов в результате повышенного тепловыделения или конвекции при повышенной температуре технологического процесса, прибор необходимо встроить в теплоизоляцию емкости. Изоляция не должна выходить за точки, обозначенные «MAX» на чертежах.



A0014653

21 Резьбовое присоединение к процессу – FMP51

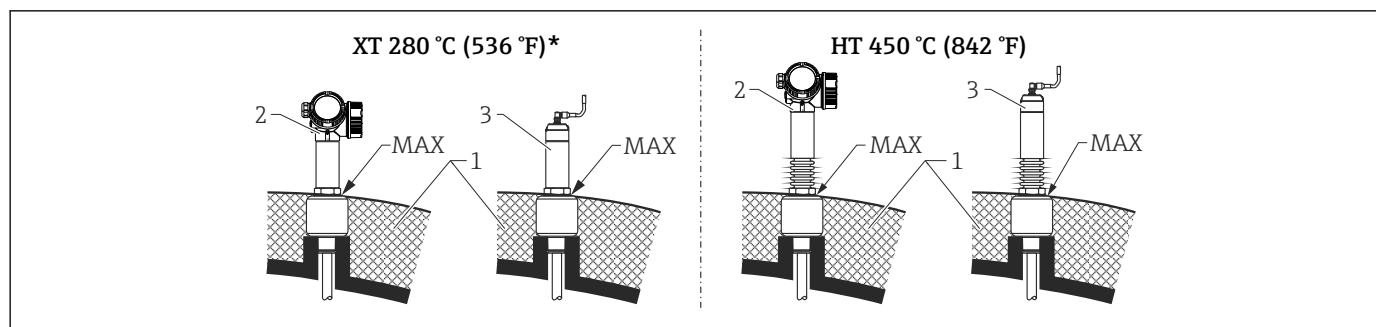
- 1 Изоляция сосуда
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Прибор в раздельном исполнении (позиция 600)



A0014654

22 Фланцевое присоединение к процессу – FMP51, FMP52

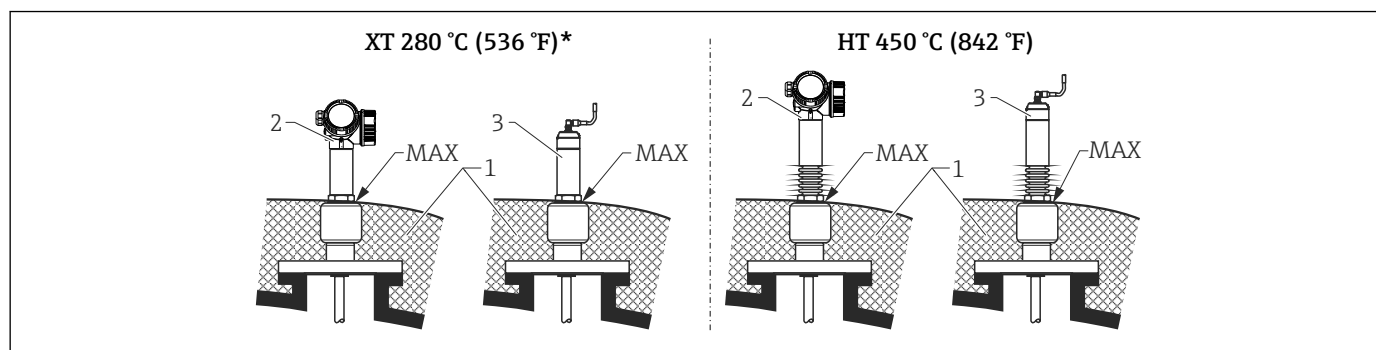
- 1 Изоляция сосуда
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Прибор в раздельном исполнении (позиция 600)



A0014657

23 Резьбовое присоединение к процессу – FMP54, версия датчика XT и HT

- 1 Изоляция сосуда
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Прибор в раздельном исполнении (позиция 600)
- * Версия XT не рекомендована для насыщенного пара при температуре выше 200 °C (392 °F). Вместо этого используйте версию HT.



A0014658

24 Фланцевое присоединение к процессу – FMP54, версия датчика XT и HT

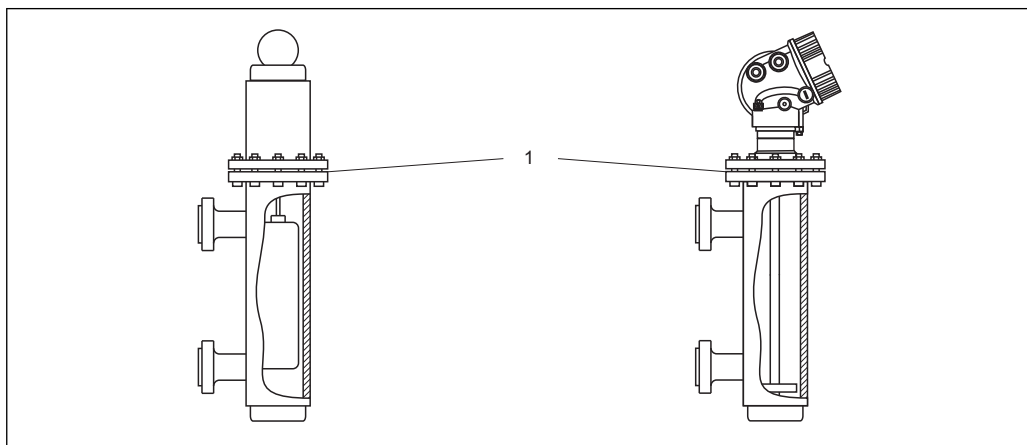
- 1 Изоляция сосуда
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Прибор в раздельном исполнении (позиция 600)
- * Версия XT не рекомендована для насыщенного пара при температуре выше 200 °C (392 °F). Вместо этого используйте версию HT.

Замена буйковых приборов в существующей буйковой камере

Модели FMP51 и FMP54 являются превосходной заменой обычной буйковой системы в существующей буйковой камере. Endress+Hauser предлагает фланцы, подходящие к буйковым камерам Fischer и Masoneilan данного назначения (специальное изделие для FMP51; позиция 100, опции LNJ, LPJ, LQJ для FMP54). Благодаря локальному управлению с помощью меню, ввод прибора Levelflex в эксплуатацию занимает всего несколько минут. Замена также возможна при частичном заполнении, а калибровка не требуется.

Преимущества:

- Нет движущихся частей, поэтому не требуется техническое обслуживание.
- Нет реакции на воздействия в результате выполнения процесса, например, на температуру, плотность, завихрения и вибрацию.
- Стержневые зонды можно легко укоротить или заменить. Следовательно, зонд можно легко адаптировать по месту.



A0014153

1 Фланец буйковой камеры

Инструкции по планированию:

- В обычных ситуациях используйте стержневой зонд. При установке в металлическую поплавковую камеру до 150 мм вы можете воспользоваться всеми преимуществами коаксиального зонда.
- Необходимо убедиться, что зонд не соприкасается с боковыми стенками. При необходимости используйте центральную шайбу или центрирующую звездочку на конце зонда (позиция 610 в спецификации).
- Центральную шайбу или центрирующую звездочку следует как можно точнее отрегулировать по внутреннему диаметру поплавковой камеры, чтобы также обеспечить надлежащую работу в области концевой части зонда.

Дополнительная информация об измерении уровня границы раздела фаз

- При измерении масла или воды центрирующая шайба или центрирующая звездочка должна быть расположена снизу сливного отверстия (уровень воды).
- Диаметр трубы не должен изменяться. Где необходимо, используйте коаксиальный зонд.
- При использовании стержневых зондов необходимо проверить, что зонды не соприкасаются со стенками. При необходимости используйте центральную шайбу или центрирующую звездочку на конце зонда.
- Пластмассовая центрирующая звездочка используется при измерении уровня границы раздела фаз (позиция 610, опции OD и OE).

Рабочие условия: окружающая среда

Диапазон температур окружающей среды	Измерительный прибор	–40 до +80 °C (–40 до +176 °F)
	Измерительный прибор (опция для FMP51 и FMP54)	–50 до +80 °C (–58 до +176 °F) ¹⁾
	Локальный дисплей	–20 до +70 °C (–4 до +158 °F), при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.
	Соединительный кабель (для варианта "Конструкция зонда" = "Выносной датчик")	макс.100 °C (212 °F)
	Выносной дисплей FHX50	–40 до 80 °C (–40 до 176 °F)
	Выносной дисплей FHX50 (опция)	–50 до 80 °C (–58 до 176 °F) ¹⁾

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

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

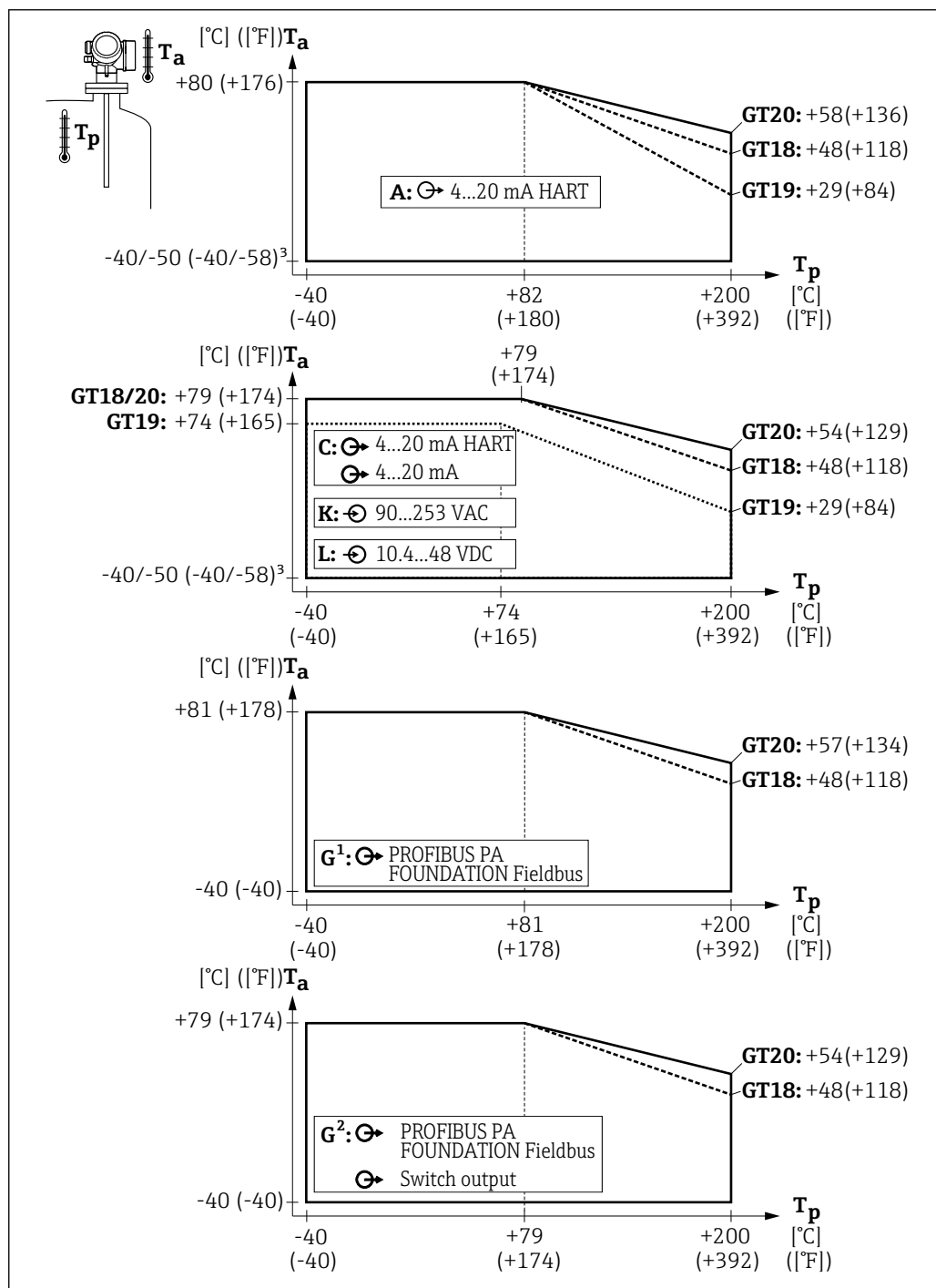
- Для установки прибора выберите затененное место.
- Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.
- Используйте защитный козырек от непогоды (см. раздел "Аксессуары").

Пределы температуры окружающей среды

На нижеприведенных чертежах учтены только функциональные требования. Сертифицированные исполнения приборов могут иметь дополнительные ограничения. См. отдельный документ "Инструкция по применению оборудования во взрывоопасных зонах" → 136.

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

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



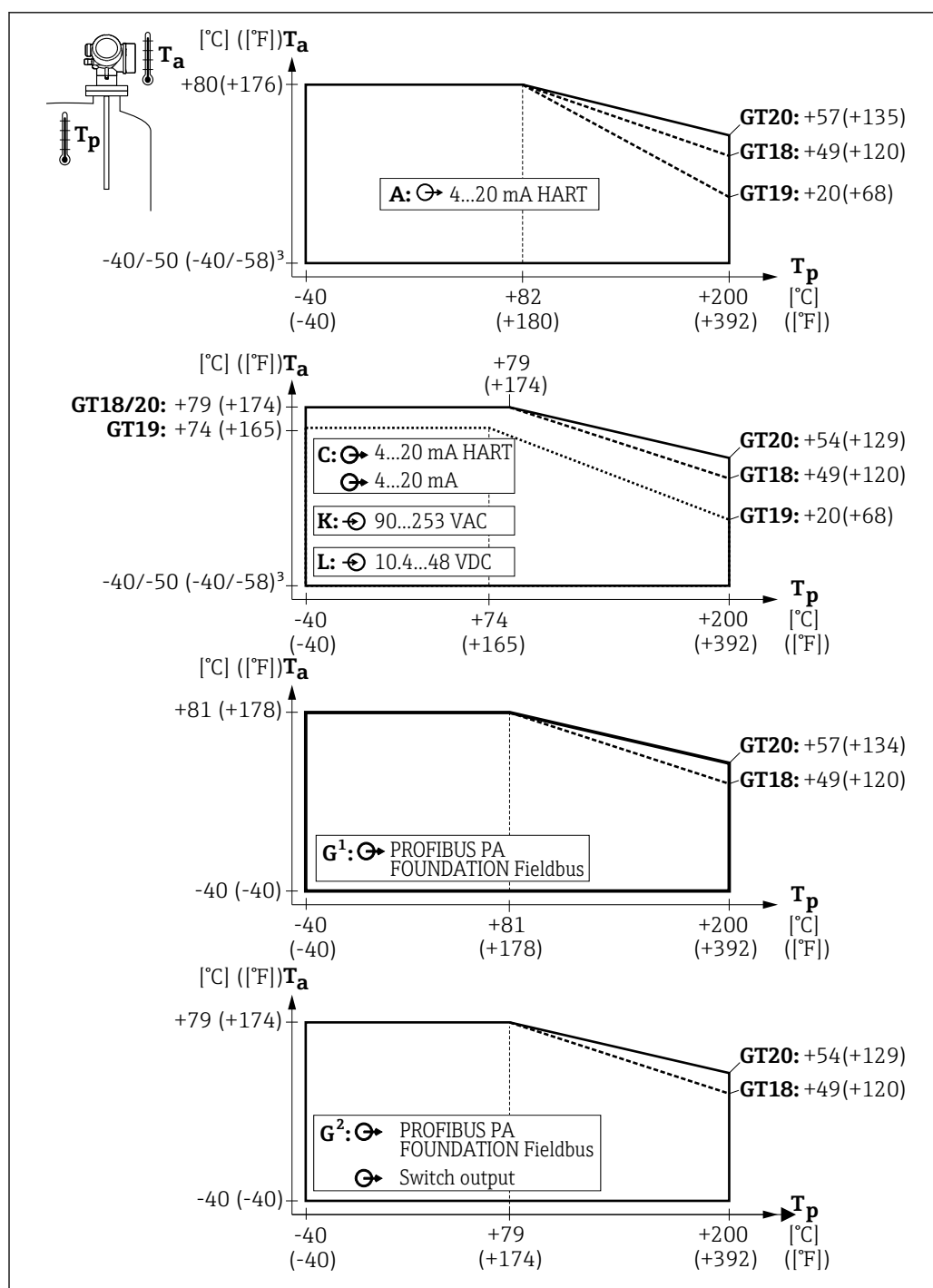
GT18 = корпус из нержавеющей стали
GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

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

T_a = температура окружающей среды³⁾
 T_p = температура в месте подключения к процессу

- 1) G¹: переключающий выход не используется
- 2) G²: переключающий выход используется
- 3) T_a может быть низкой вплоть до -50 °C (-58 °F) при условии заказа позиции 580 "Проверка, сертификат" = JN "Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)"

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



A0014121

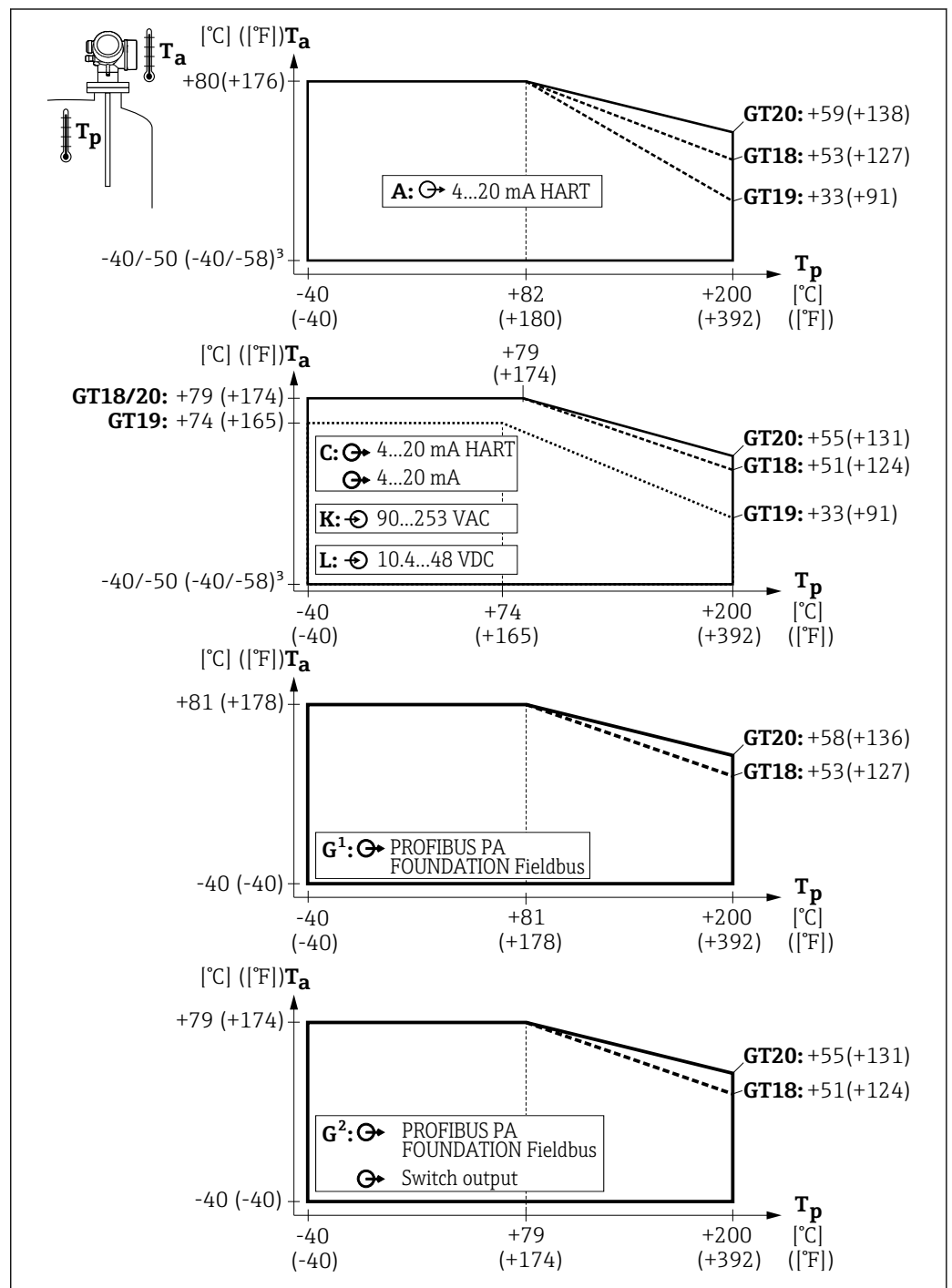
GT18 = корпус из нержавеющей стали
GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

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

T_a = температура окружающей среды³⁾
 T_p = температура в месте подключения к процессу

- 1) G¹: переключающий выход не используется
- 2) G²: переключающий выход используется
- 3) T_a может быть низкой вплоть до -50 °C (-58 °F) при условии заказа позиции 580 "Проверка, сертификат" = JN "Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)"

Температурный уход параметров FMP51 с фланцем



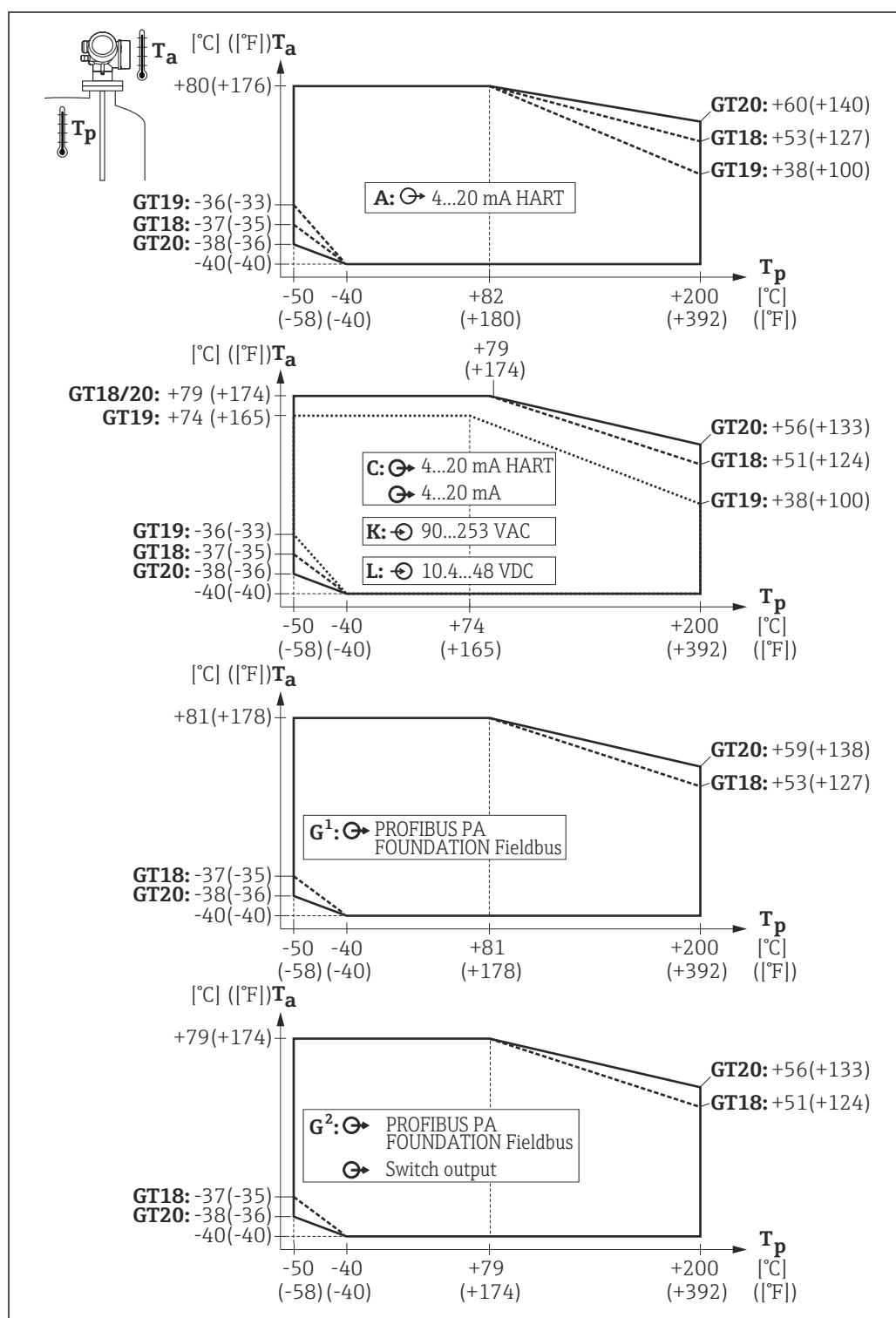
GT18 = корпус из нержавеющей стали
GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

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

T_a = температура окружающей среды³⁾
T_p = температура в месте подключения к процессу

- 1) G¹: переключающий выход не используется
- 2) G²: переключающий выход используется
- 3) T_a может быть низкой вплоть до -50 °C (-58 °F) при условии заказа позиции 580 "Проверка, сертификат" = JN "Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)"

Температурный уход параметров FMP52



A0013633

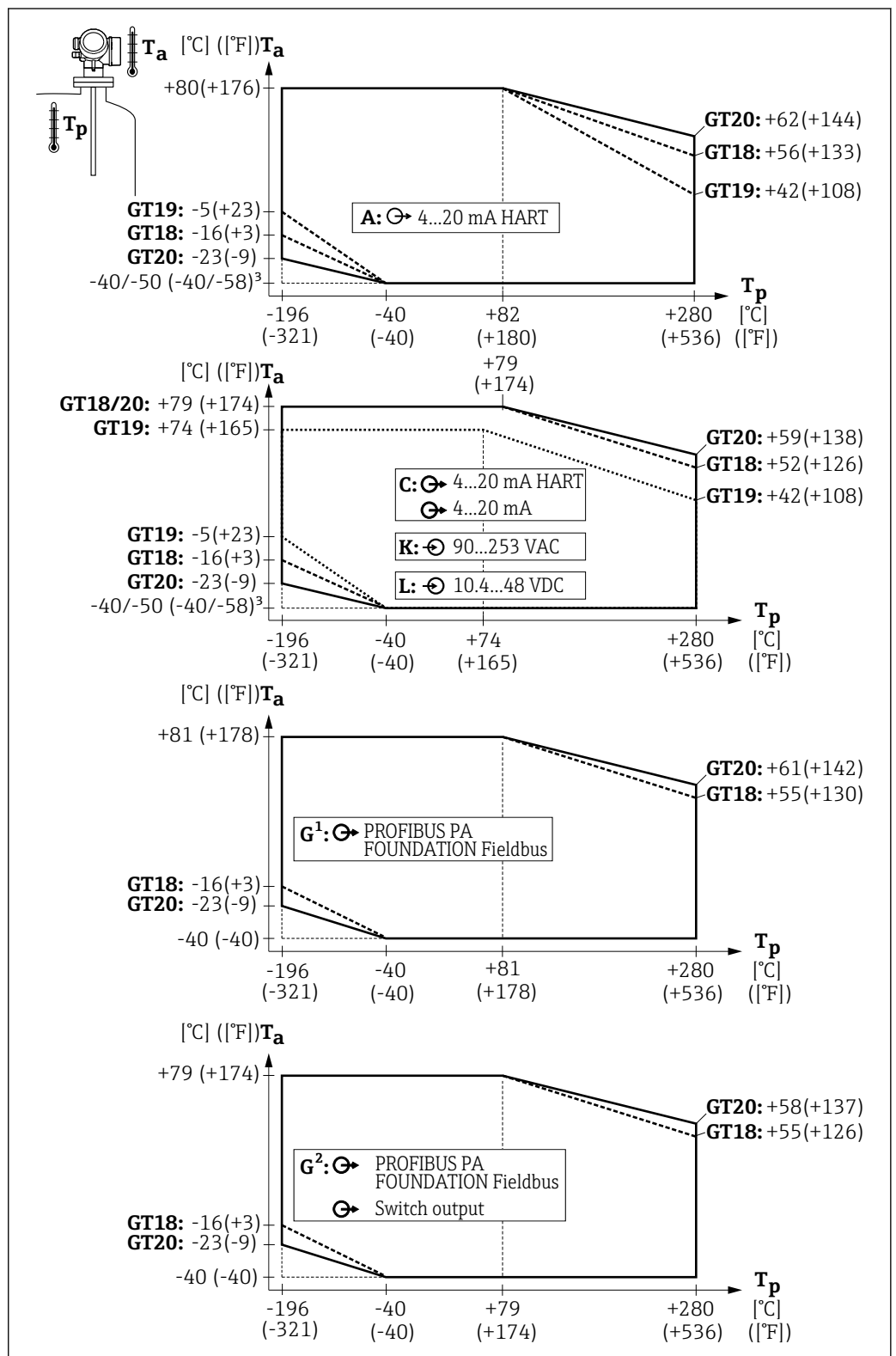
GT18 = корпус из нержавеющей стали
GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

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

T_a = температура окружающей среды
T_p = температура в месте подключения к процессу²⁾

- 1) Для PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus температурный уход параметров зависит от использования переключающего выхода. (G¹: переключающий выход не подключен; G²: переключающий выход подключен).
- 2) В случае насыщенного пара температура процесса не должна превышать 150 °C (302 °F). При более высоких температурах процесса следует использовать FMP54.

Температурный уход параметров FMP54 – исполнение XT до +280 °C (+536 °F)



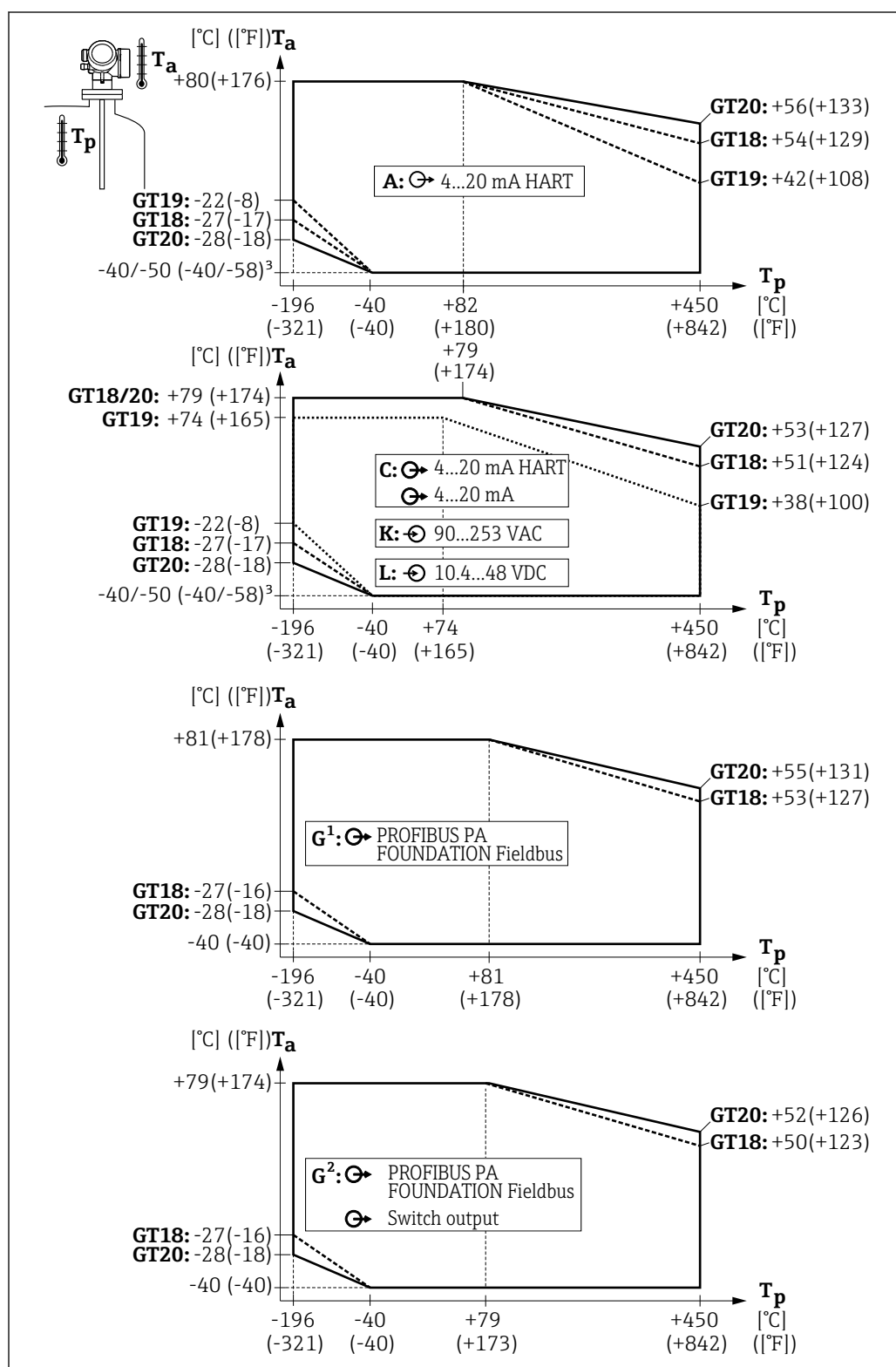
GT18 = корпус из нержавеющей стали
GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

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

T_a = температура окружающей среды ³⁾
T_p = температура в месте подключения к процессу

- 1) G¹: переключающий выход не используется
- 2) G²: переключающий выход используется
- 3) T_a может быть низкой вплоть до -50 °C (-58 °F) при условии заказа позиции 580 "Проверка, сертификат" = JN "Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)"

Температурный уход параметров FMP54 – исполнение HT до +450 °C (+842 °F)



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-проводный

T_a = температура окружающей среды³⁾
T_p = температура в месте подключения к процессу

- 1) G¹: переключающий выход не используется
- 2) G²: переключающий выход используется
- 3) T_a может быть низкой вплоть до -50 °C (-58 °F) при условии заказа позиции 580 "Проверка, сертификат" = JN "Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)"

Температура хранения	–40 до +80 °C (–40 до +176 °F) Опция для FMP51 и FMP54: –50 до +80 °C (–58 до +176 °F) ⁷⁾
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3	- В общем случае до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря. - Выше 2 000 м (6 600 фут) при выполнении следующих условий: - 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	- Испытания прибора с закрытым корпусом в соответствии со следующими стандартами: - IP68, NEMA6P (24 ч на глубине 1,83 м под поверхностью воды) ⁸⁾ - Для пластмассового корпуса с прозрачной крышкой (модуль дисплея): IP68 (24 ч на глубине 1,00 м под поверхностью воды) ⁹⁾ - IP66, NEMA4X - С открытым корпусом: IP20, NEMA1 - Модуль дисплея: IP22, NEMA2  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.
Виброустойчивость	DIN EN 60068-2-64 / МЭК 60068-2-64: 20 до 2 000 Hz, 1 (м/с ²)/Гц
Очистка зонда	В некоторых областях применения на зонде могут образовываться отложения и накапливаться грязь. Тонкий равномерный слой практически не влияет на измерение. Толстый слой отложений может частично заглушить сигнал и, соответственно, уменьшить диапазон измерения. Значительные, неравномерные отложения, адгезия и т.д. (например, вследствие кристаллизации), могут привести к неправильному результату измерений. В этом случае рекомендуется применять принцип бесконтактного измерения или регулярно проверять зонд на предмет наличия загрязнений.
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Электромагнитная совместимость в соответствии с рекомендациями серии EN 61326 и рекомендацией NAMUR по ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.. ¹⁰⁾. При работе только с аналоговым сигналом можно использовать неэкранированные линии связи. При работе с цифровым сигналом (HART, PA, FF) следует использовать экранированные линии внутренней связи. При работе с цифровым сигналом связи используйте экранированный кабель. Максимальное отклонение при испытаниях на ЭМС: < 0,5 % диапазона. При установке зондов в металлических и бетонных резервуарах и при использовании коаксиального зонда: - Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования В. - Помехозащищенность в соответствии с EN 61326 – серия X, требования к промышленному использованию и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС) Измеренное значение может быть искажено сильными электромагнитными полями в случае установки стержневых и тросовых зондов без экрана/металлической стенки, например в пластиковом или в деревянном силосе. - Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования А. - Помехозащищенность: измеренное значение может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.

7) Этот диапазон действителен при условии, что в позиции заказа 580 "Проверка, сертификат" выбрана опция JN "Преобразователь температуры окружающей среды –50 °C (–58 °F)". Если температура всегда меньше –40 °C (–40 °F), число ошибок может быть повышенным.

8) также относится к исполнению с выносным датчиком

9) Это ограничение действительно в случае, если одновременно выбраны следующие позиции комплектации изделия: 030 ("Дисплей, управление") = С ("SD02") или Е ("SD03"); 040 ("Корпус") = А ("GT19").

10) (Можно загрузить с веб-сайта www.endress.com).

Процесс

Диапазон температур процесса

Максимальная допустимая температура в области подключения 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 "Установленные 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)	
FMP52	—	–50 до +200 °C (–58 до +392 °F); с полным покрытием	FDA, 3A, EHEDG, класс USP VI ³⁾
FMP54	Графит	Исполнение ХТ: –196 до +280 °C (–321 до +536 °F) ⁴⁾	
		Исполнение НТ: –196 до +450 °C (–321 до +842 °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.
- 3) Пластмассовые части в контакте с процессом протестированы согласно USP <88> класс VI-70°C.
- 4) Не рекомендуется для работы с насыщенным паром при температуре более 200 °C (392 °F). Вместо этого используйте версию НТ.

i Для FMP52: высокие рабочие температуры (> 150 °C (302 °F)) могут вызывать ускоренную диффузию среды процесса в покрытие зонда, что может привести к сокращению срока службы.

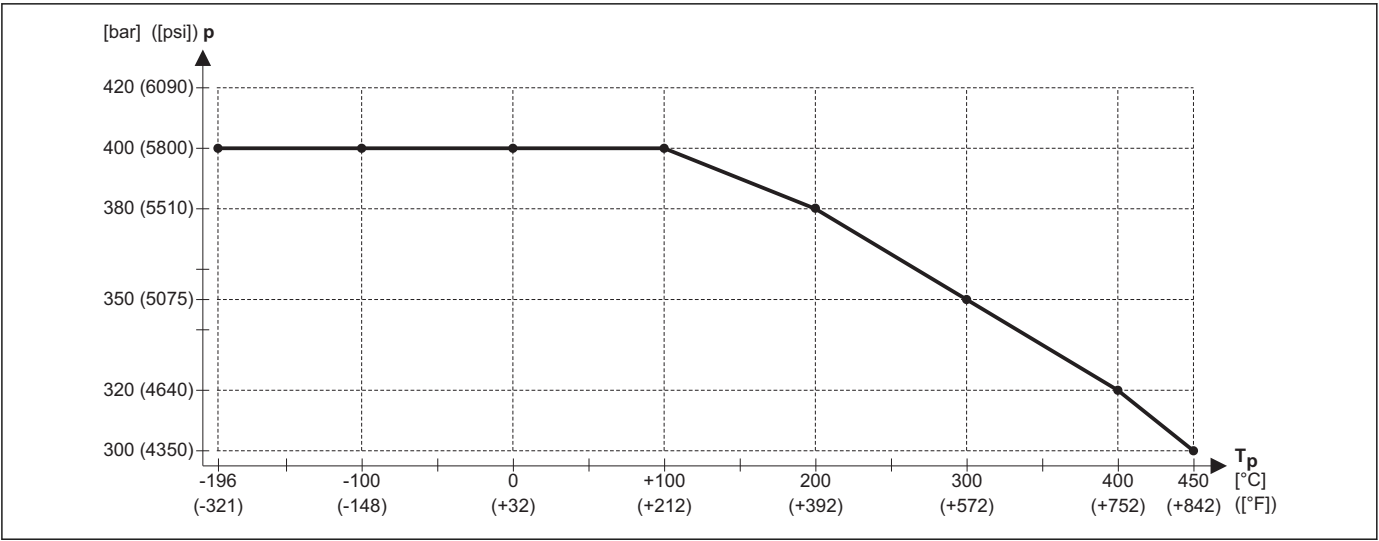
i При использовании зондов без покрытия температура среды может быть выше, при условии, что в месте подключения к процессу не будет превышена максимальная температура процесса, указанная в вышеприведенной таблице.

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)
FMP52	–1 до 40 bar (–14,5 до 580 psi)
FMP54	–1 до 400 bar (–14,5 до 5800 psi)

FMP54 – рабочее давление в зависимости от температуры процесса



A0014005

p = рабочее давление

T_p = температура процесса



В зависимости от выбранного подключения 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 давления, допустимые для более высоких температур, приводятся в следующих стандартах:

- EN 1092-1: 2001, табл. 18
С точки зрения свойств температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 относятся к группе 13E0 в стандарте EN 1092-1, табл. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998, 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 трубе DN ≤ 150 мм (6 ") : ДП (ϵ_r) $\geq 1,4$)

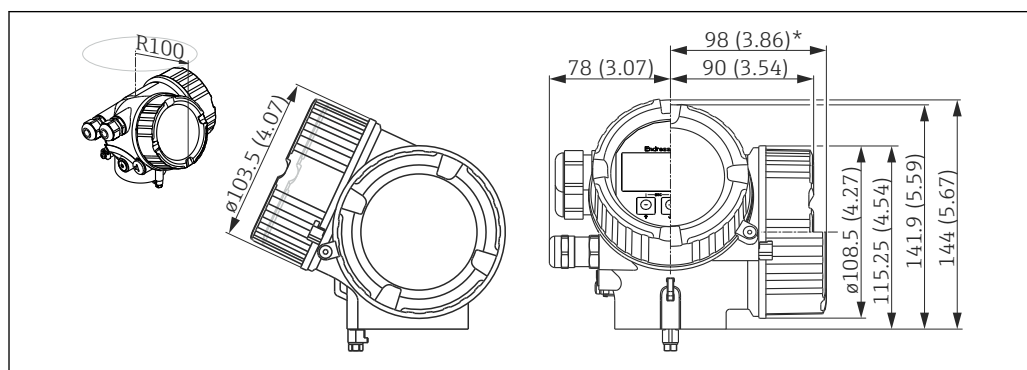
**Растяжение тросовых
зондов при температурном
воздействии**

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

Механическая конструкция

Размеры

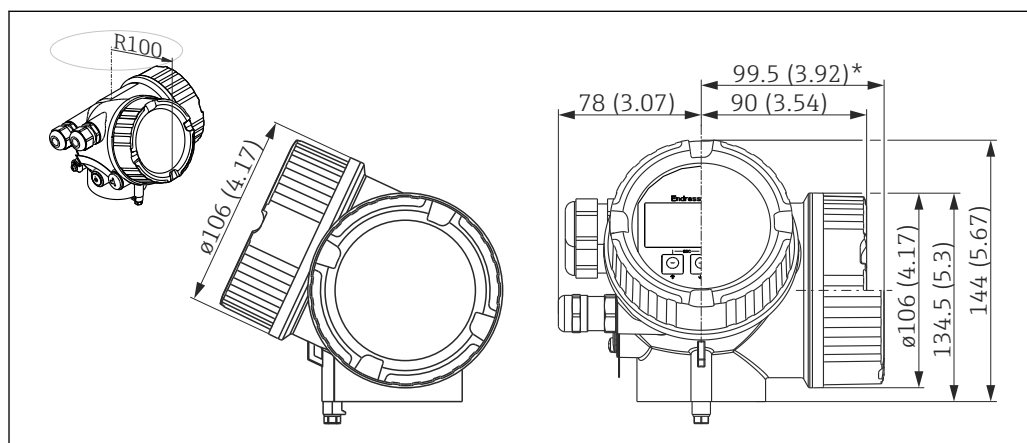
Размеры корпуса электронного модуля



A0011666

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

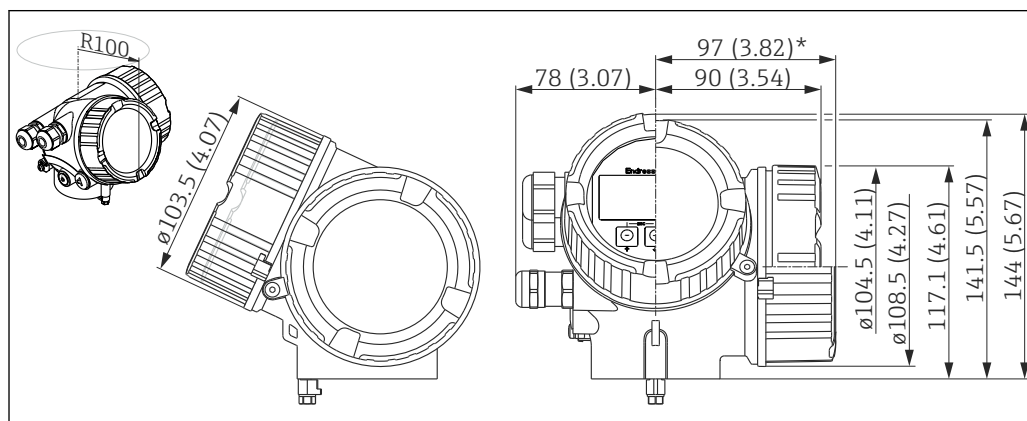
*для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.



A0011346

26 Корпус GT19 (пластик PBT); размеры в мм (дюймах)

*для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

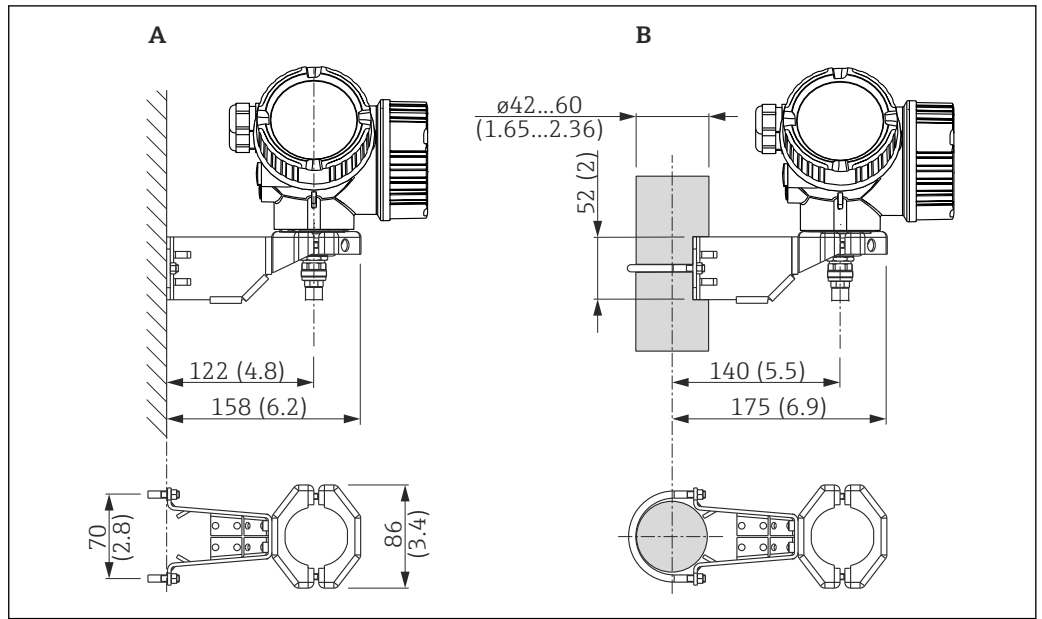


A0020751

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

*для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

Размеры монтажного кронштейна



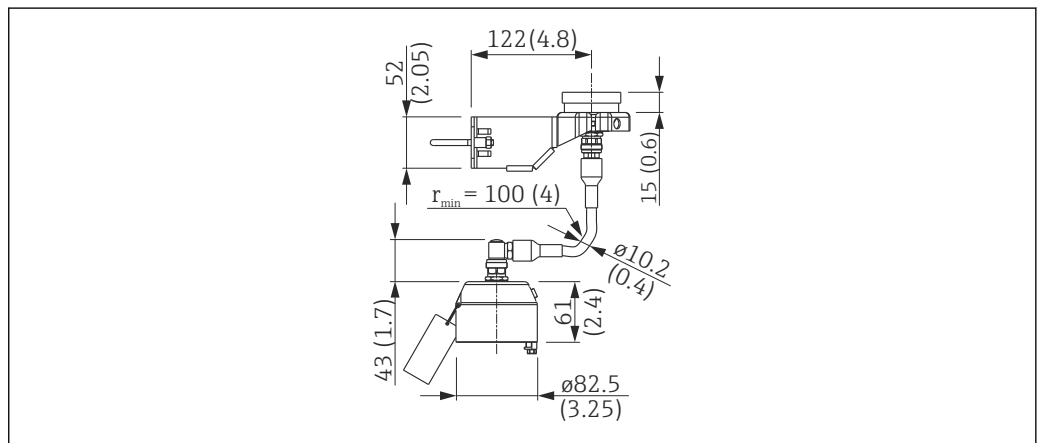
28 Монтажный кронштейн для корпуса электронного модуля: размеры: мм (дюймы)

A Настенный монтаж

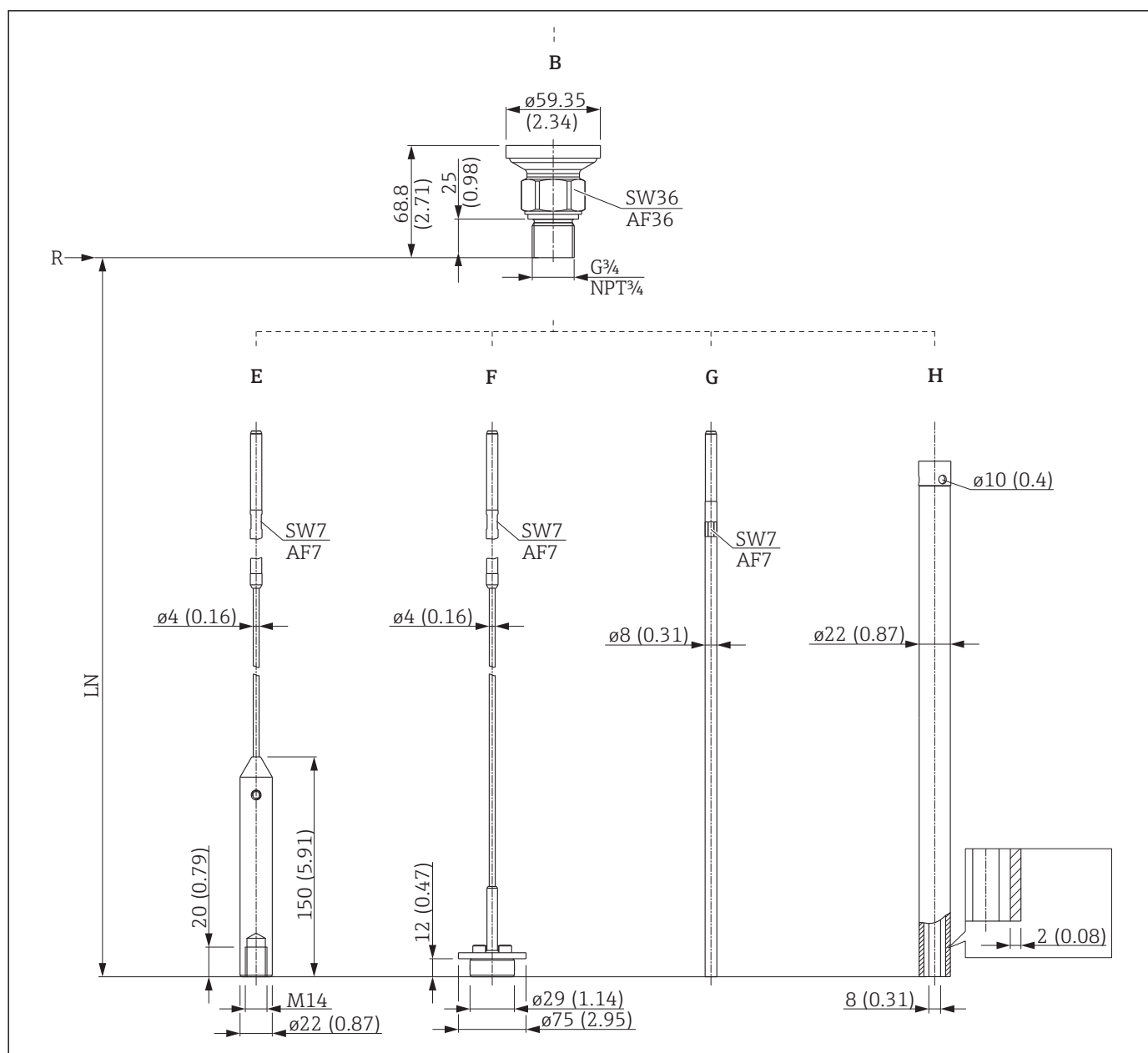
B Монтаж на трубе

i Для исполнения прибора с выносным датчиком (см. позицию 060 комплектации изделия) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. При необходимости его можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).

Размеры элемента подключения для выносного зонда



29 Элемент подключения для выносного зонда: размеры: мм (дюймы); Длина соединительного кабеля: согласно заказу

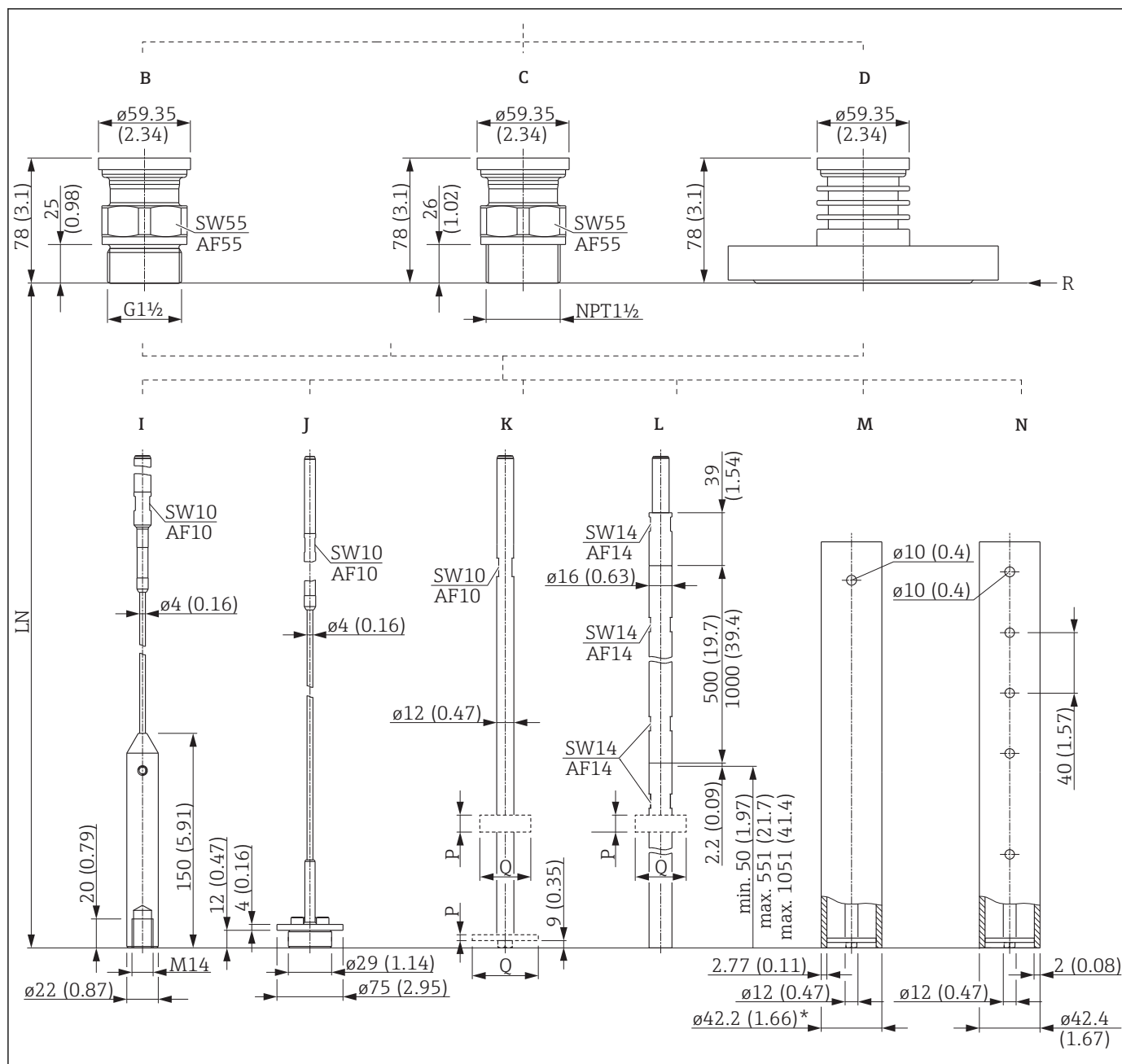
FMP51: размеры подключения к процессу (G³/₄, NPT³/₄) и зонда


A0012645

30 FMP51: подключение к процессу/зонд, размеры: мм (дюймы). Единица измерения мм (дюйм)

- B** Резьба ISO 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)
LN Длина зонда
R Контрольная точка измерения

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



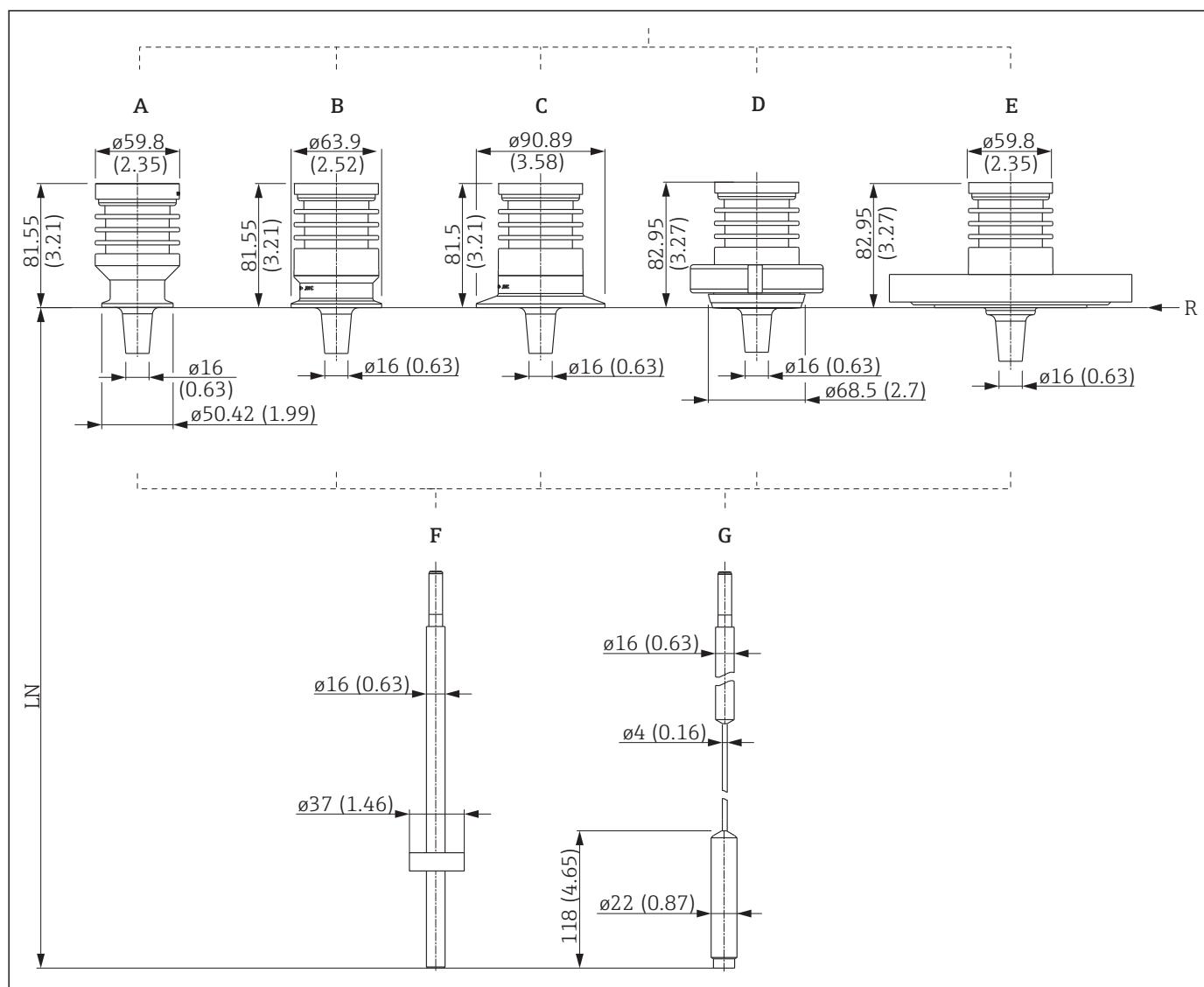
A0012756

31 FMP51: подключение к процессу/зонд, размеры: мм (дюймы). 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 Тросовый зонд диаметром 12 мм или 1/2"; опция – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- L Тросовый зонд диаметром 16 мм или 0.63", в разборном варианте 20" или 40"; опция – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- M Коаксиальный зонд; сплав AlloyC (позиция 060)
- N Коаксиальный зонд; 316L (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

	P	Q
PEEK	7 мм (0,28 дюйм)	Ø95 мм (3,74 дюйм)
PFA	10 мм (0,39 дюйм)	37 мм (1,46 дюйм)
316L	4 мм (0,16 дюйм)	Ø45 мм (1,77 дюйм)
		Ø75 мм (2,95 дюйм)

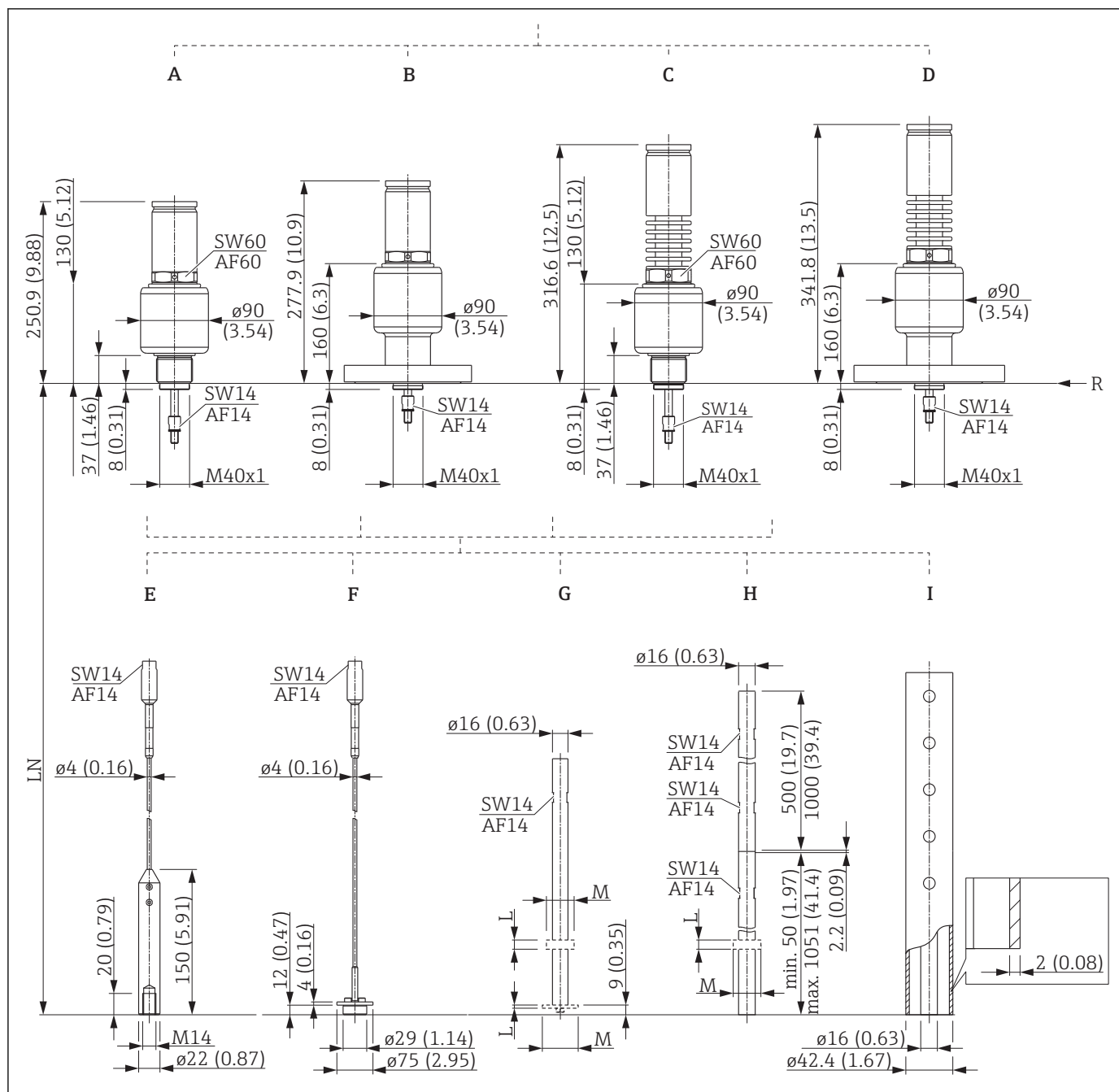
FMP52: размеры подключения к процессу и зонда



A0012757

32 FMP52: подключение к процессу/зонд, размеры: мм (дюймы). Единица измерения мм (дюйм)

- A Tri-Clamp 1½" (позиция 100)
- B Tri-Clamp 2" (позиция 100)
- C Tri-Clamp 3" (позиция 100)
- D DIN 11851 (молочная гайка) DN50 (позиция 100)
- E Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (позиция 100)
- F Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63", PFA > 316L (позиция 060)
- G Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6", PFA > 316 (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

FMP54: размеры подключения к процессу и зонда


A0012778

33 FMP54: подключение к процессу/зонд, размеры: мм (дюймы). Единица измерения мм (дюйм)

- A Резьба ISO228 G1½ или ANSI MNPT1½; XT 280°C (позиции 100 и 090)
- B Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; XT 280°C (позиции 100 и 090)
- C Резьба ISO228 G1½ или ANSI MNPT1½; HT 450 °C (позиции 100 и 090)
- D Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; HT 450°C (позиции 100 и 090)
- E Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6" (позиция 060)
- F Тросовый зонд диаметром 4 мм (1/6"), опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- G Тросовый зонд диаметром 16 мм или 0,63"; опция – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- H Тросовый зонд диаметром 16 мм или 0,63", в разборном варианте 20" или 40"; опция – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- I Коаксиальный зонд (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

	L	M
PEEK	7 mm (0,28 дюйм)	Ø95 mm (3,74 дюйм)
PFA	10 mm (3,94 дюйм)	37 mm (1,46 дюйм)
316L	4 mm (0,16 дюйм)	Ø45 mm (1,77 дюйм)
		Ø75 mm (2,95 дюйм)

Допуск длины зонда

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

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

Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC

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

Это значение действительно для фланцев с "AlloyC>316/316L"; см. комплектацию изделия, позиция 100 "Подключение к процессу". Для других фланцев шероховатость поверхности соответствует применимому стандарту для фланцев.

Укорачивание зондов

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

Укорачивание стержневых зондов

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



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

Укорачивание тросовых зондов

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



Тросовые зонды FMP52 **нельзя** укорачивать, поскольку на них нанесено покрытие.

Укорачивание коаксиальных зондов

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



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

Вес

Корпус

Компонент	Вес
Корпус GT18 – нержавеющая сталь	прибл. 4,5 кг
Корпус GT19 – пластик	прибл. 1,2 кг
Корпус GT20 – алюминий	прибл. 1,9 кг

FMP51 с резьбовым подключением G¾ или NPT¾

Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик	прибл. 0,8 кг	Стержневой зонд диаметром 8 мм	прибл. 0,4 кг/м длины зонда
Тросовый зонд диаметром 4 мм	прибл. 0,1 кг/м длины зонда	Коаксиальный зонд	прибл. 1,2 кг/м длины зонда

FMP51 с резьбовым подключением G1½, NPT1½, или фланцем

Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик	прибл. 1,2 кг + вес фланца	Стержневой зонд диаметром 16 мм	прибл. 1,1 кг/м длины зонда
Тросовый зонд диаметром 4 мм	прибл. 0,1 кг/м длины зонда	Коаксиальный зонд	прибл. 3,0 кг/м длины зонда
Стержневой зонд диаметром 12 мм	прибл. 0,9 кг/м длины зонда		

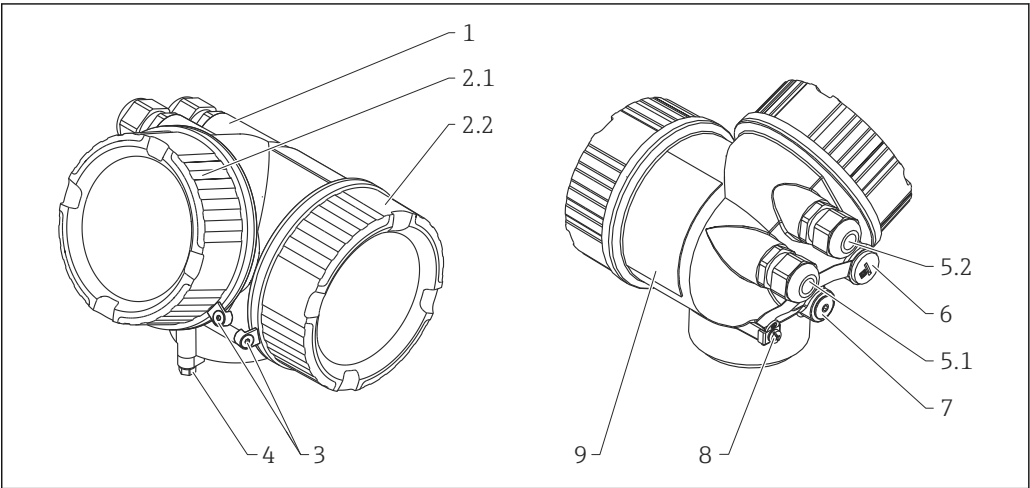
FMP52

Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик	прибл. 1,2 кг + вес фланца	Тросовый зонд диаметром 4 мм	прибл. 0,5 кг/м длины зонда
		Стержневой зонд диаметром 16 мм	прибл. 1,1 кг/м длины зонда

FMP54

Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик – исполнение ХТ	прибл. 6,7 кг + вес фланца	Тросовый зонд диаметром 4 мм	прибл. 0,1 кг/м длины зонда
Датчик – исполнение НТ	прибл. 7,7 кг + вес фланца	Стержневой зонд диаметром 16 мм	прибл. 1,6 кг/м длины зонда
		Коаксиальный зонд	прибл. 3,5 кг/м длины зонда

**Материалы: корпус GT18 -
нержавеющая
коррозионностойкая сталь**



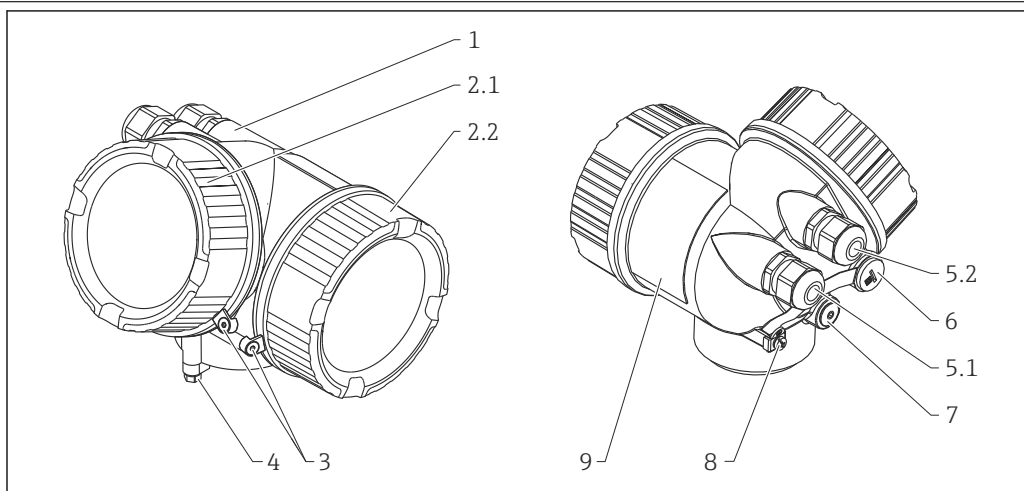
A0013788

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус	CF3M, аналогично 316L/1.4404
2.1	Крышка отсека электронного модуля	- Крышка: CF3M (аналогично 316L/1.4404) - Смотровое окно: стекло - Уплотнение крышки: NBR - Уплотнение смотрового окна: NBR - Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
2.2	Крышка клеммного отсека	- Крышка: CF3M (аналогично 316L/1.4404) - Уплотнение крышки: NBR - Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
3	Замок крышки	- Винт: A4 - Clamp: 316L (1.4404)
4	Замок на горловине корпуса	- Винт: A4-70 - Clamp: 316L (1.4404)
5.1	Заглушка, кабельный ввод, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	- Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: - PE - PBT-GF - Кабельный ввод: 316L (1.4404) или никелированная латунь - Переходник: 316L (1.4404/1.4435) - Уплотнение: EPDM - Разъем M12: никелированная латунь ¹⁾ - Разъем 7/8": 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Заглушка, кабельный ввод или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	- Заглушка: 316L (1.4404) - Кабельный ввод: 316L (1.4404) или никелированная латунь - Переходник: 316L (1.4404/1.4435) - Уплотнение: EPDM
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	- Заглушка: 316L (1.4404) - Разъем M12: 316L (1.4404)
7	Механизм для стравливания давления	316L (1.4404)
8	Клемма заземления	- Винт: A4 - Пружинная шайба: A4 - Clamp: 316L (1.4404) - Держатель: 316L (1.4404)
9	Заводская шильда	- Шильда: 316L (1.4404) - Штифт с пазом: A4 (1.4571)

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

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

Материалы: корпус GT19 (пластик)



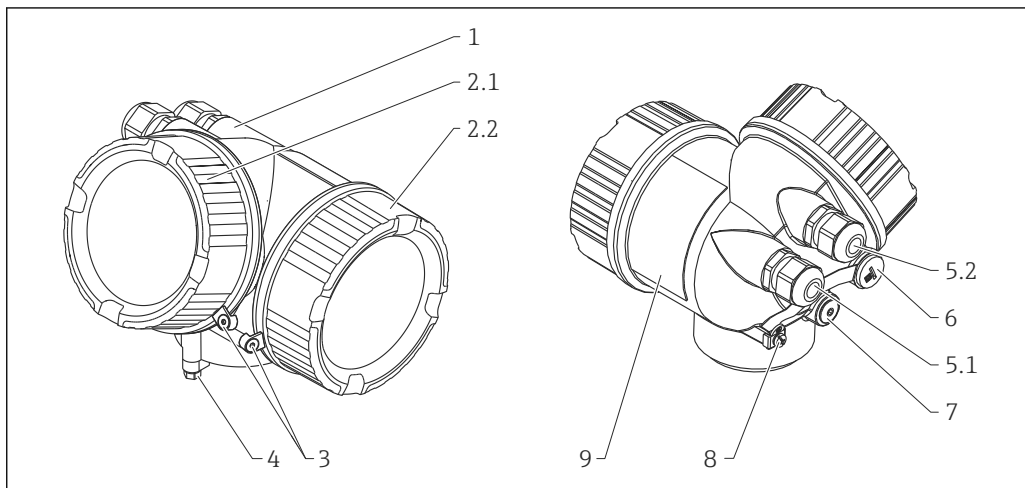
A0013788

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус	PBT
2.1	Крышка отсека электронного модуля	■ Стекло крышки: PC ■ Рамка крышки: PBT-PC ■ Уплотнение крышки: EPDM ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
2.2	Крышка клеммного отсека	■ Крышка: PBT ■ Уплотнение крышки: EPDM ■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
4	Замок на горловине корпуса	■ Винт: A4-70 ■ Clamp: 316L (1.4404)
5.1	Заглушка, кабельный ввод, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: – PE – PBT-GF ■ Кабельный ввод, в зависимости от исполнения прибора: – Никелированная латунь (CuZn) – PA ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM ■ Разъем M12: никелированная латунь ¹⁾ ■ Разъем 7/8": 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Заглушка, кабельный ввод или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: – PE – PBT-GF – Никелированная сталь ■ Кабельный ввод, в зависимости от исполнения прибора: – Никелированная латунь (CuZn) – PA ■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435) ■ Уплотнение: EPDM
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	■ Заглушка: никелированная латунь (CuZn) ■ Разъем M12: никелированный сплав GD-Zn
7	Механизм для срабатывания давления	Никелированная латунь (CuZn)
8	Клемма заземления	■ Винт: A2 ■ Пружинная шайба: A4 ■ Clamp: 304 (1.4301) ■ Держатель: 304 (1.4301)
9	Наклеиваемая заводская шильда	Пластмасса

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

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

Материалы: корпус GT20 (литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде)



A0013788

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус, RAL 5012 (синий)	- Корпус: AlSi10Mg(<0,1% Cu) - Покрытие: полиэстер
2.1	Крышка отсека электронного модуля; RAL 7035 (серый)	- Крышка: AlSi10Mg(<0,1% Cu) - Смотровое окно: стекло - Уплотнение крышки: NBR - Уплотнение смотрового окна: NBR - Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
2.2	Крышка клеммного отсека; RAL 7035 (серый)	- Крышка: AlSi10Mg(<0,1% Cu) - Уплотнение крышки: NBR - Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки
3	Замок крышки	- Винт: A4 - Clamp: 316L (1.4404)
4	Замок на горловине корпуса	- Винт: A4-70 - Clamp: 316L (1.4404)
5.1	Заглушка, кабельный ввод, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	- Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: – PE – PBT-GF - Кабельный ввод, в зависимости от исполнения прибора: – Никелированная латунь (CuZn) – PA - Переходник: 316L (1.4404/1.4435) - Уплотнение: EPDM - Разъем M12: никелированная латунь¹⁾ - Разъем 7/8": 316 (1.4401)²⁾
5.2	Заглушка, кабельный ввод или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	- Заглушка, в зависимости от исполнения прибора: – PE – PBT-GF – Никелированная сталь - Кабельный ввод, в зависимости от исполнения прибора: – Никелированная латунь (CuZn) – PA - Переходник: 316L (1.4404/1.4435) - Уплотнение: EPDM
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	- Заглушка: никелированная латунь (CuZn) - Разъем M12: никелированный сплав GD-Zn
7	Механизм для срабатывания давления	Никелированная латунь (CuZn)

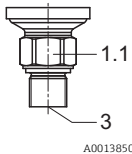
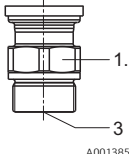
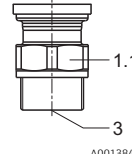
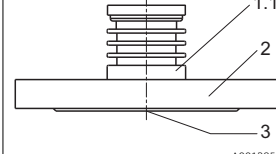
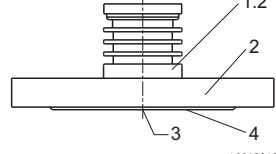
Номер	Компонент	Материал
8	Клемма заземления	■ Винт: A2 ■ Пружинная шайба: A2 ■ Clamp: 304 (1.4301) ■ Держатель: 304 (1.4301)
9	Наклеиваемая заводская шильда	Пластмасса

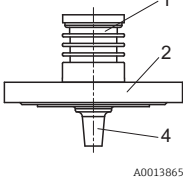
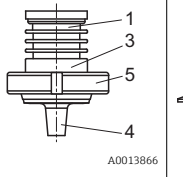
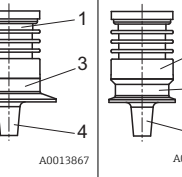
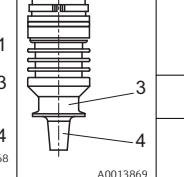
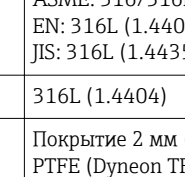
- 1) Для исполнения с разъемом M12 в качестве материала уплотнения используется Viton.
- 2) Для исполнения с разъемом 7/8" в качестве материала уплотнения используется NBR.

Материалы: подключение к процессу

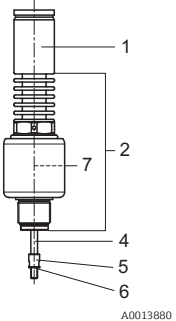
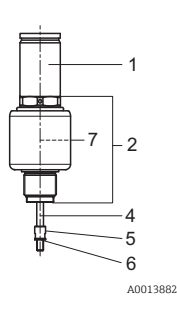
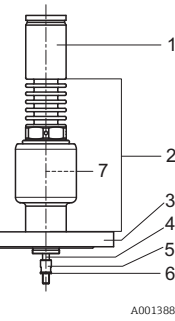
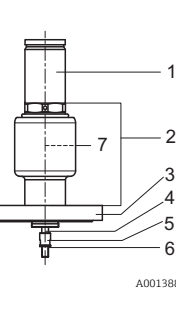


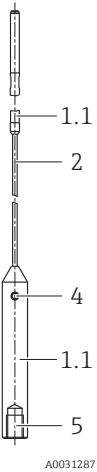
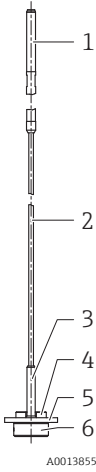
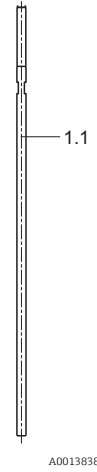
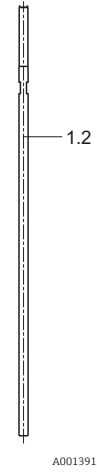
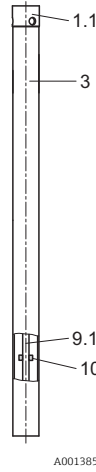
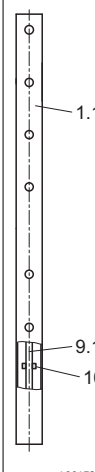
Компания Endress+Hauser поставляет фланцевые и резьбовые подключения к процессу DIN/EN из нержавеющей стали в соответствии с AISI 316L (номер материала DIN/EN: 1.4404 или 1.4435). Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4404 и 1.4435 отнесены к группе 13EO в EN 1092-1, табл. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.

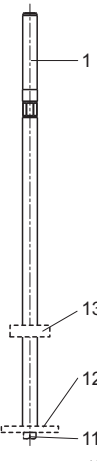
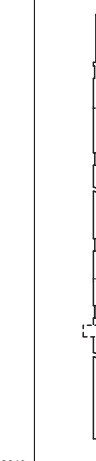
Levelflex FMP51						
Резьбовое подключение			Фланец		Ном ер	Материал
$G\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$	$G1\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$	DN40...DN200	DN40...DN100		
 A0013850	 A0013852	 A0013849	 A0013854	 A0013910	1.1	316L (1.4404)
					1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Керамика Al ₂ O ₃ 99,7 %
					4	Пластирование: сплав Alloy C22 (2.4602)

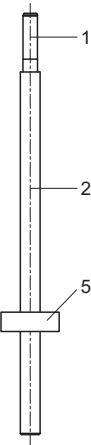
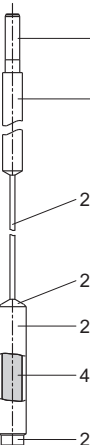
Levelflex FMP52							
Фланец	Молочная гайка	Tri-Clamp			Номер	Материал	Сертификат
EN/ASME/JIS	DN50 (DIN 11851)	3"	2"	1½"			
 A0013865	 A0013866	 A0013867	 A0013868	 A0013869	1	316L (1.4404)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Покрывтие 2 мм (0,08 дюйма): PTFE (Dyneon TFM1600)	Класс USP VI ¹⁾
					5	304L (1.4307)	

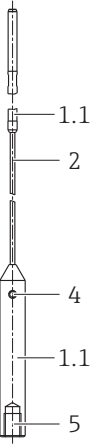
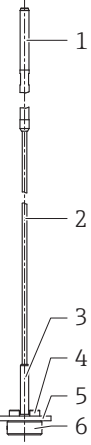
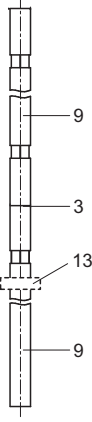
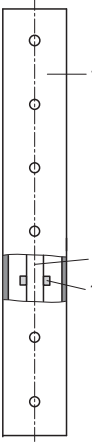
1) Пластмассовые части в контакте с процессом протестированы согласно USP <88> класс VI-70°C.

Levelflex FMP54						
Резьбовое подключение $G1\frac{1}{2}$, NPT1 $\frac{1}{2}$		Фланец		Номер	Материал	
Исполнение HT	Исполнение XT	Исполнение HT	Исполнение XT			
 A0013880	 A0013882	 A0013881	 A0013883	1	316L (1.4404)	
				2	316L (1.4404)	
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
				4	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
				5	316L (1.4404)	
				6	Шайба Nordlock: 1.4547	
				7	Керамика Al ₂ O ₃ 99,7 %, чистый графит	

Levelflex FMP51									
Тросовый зонд		Стержневой зонд		Коаксиальный зонд			Номер	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	Резьба G3/4	Резьба G1-1/2 AlloyC	Резьба G1-1/2 316L			
							1.1	316L (1.4404)	
							1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
							2	316 (1.4401)	
							3	316L (1.4435)	
							4	Установочный винт: A4-70	
							5	Винт для затяжки: A2-70	
							6	Винт с многогранной головкой: A4-80	
							7	Диск: 316L (1.4404)	
							8	Установочный винт: A4-70	
							9.1	Стержень: 316L (1.4404)	
							9.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
							10	Центрирующая звездочка: PFA	

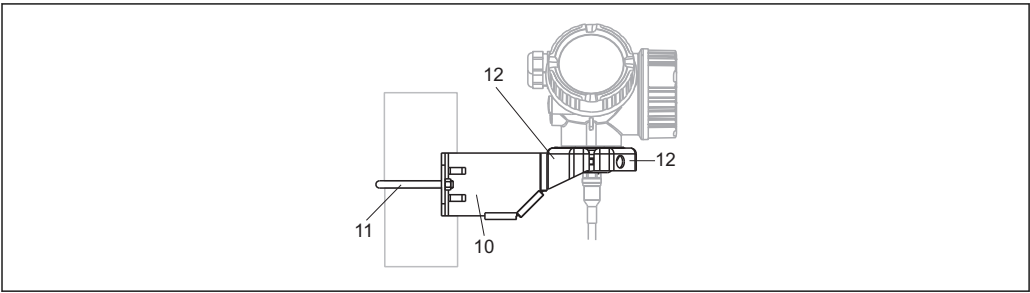
Levelflex FMP51			
Стержневой зонд		Номер	Материал
Φ 12 мм (1/2") 316L	Φ 16 мм (2/3"), составной (разборный)		
		1	316L (1.4404)
		3	Соединительный болт: сплав Alloy C22 (2.4602) Шайба Nordlock: 1.4547
		11	Винт с шестигранной головкой: A4-70 Шайба Nordlock: 1.4547
		12	Центрирующая звездочка, РЕЕК Центральная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

Levelflex FMP52			
Стержневой зонд Φ 16 мм (2/3"), с покрытием	Тросовый зонд Φ 4 мм (1/6"), с покрытием	Но- м ер	Материал
 A0013870	 A0013871	1	316L (1.4404)
		2	Покрытие 2 мм (0,08 дюйма): PFA (Daikin PFA AP230)
		3	Трос: 316 (1.4401)
			Покрытие 0,75 мм (0,03 дюйма): PFA (Daikin PFA AP230)
		4	Жила: 316L (1.4435)
		5	PFA (Daikin PFA AP230), центрирующая звездочка

Levelflex FMP54						
Тросовый зонд Φ 4 мм (1/6")		Стержневой зонд Φ 16 мм (2/3") с центрирующим диском		Коаксиаль- ный зонд	Но- м ер	Материал
 A0031287	 A0013855	 A0013885	 A0013886	 A0013864	1.1	316L (1.4404) ¹⁾
					2	316 (1.4401)
					3	Соединительный болт: сплав Alloy C22 (2.4602) Шайба Nordlock: 1.4547
					4	Установочный винт: A4-70
					5	Винт для затяжки: A2-70
					6	Винт с многогранной головкой: A4-80
					7	Диск: 316L (1.4404)
					8	Установочный винт: A4-70
					9	Стержень: 316L (1.4404)
					10	Центрирующая звездочка: керамика Al ₂ O ₃ 99,7 %
					11	Винт с шестигранной головкой: A4-70 Шайба Nordlock: 1.4547
					12	Центрирующая звездочка, PEEK Центральная шайба, 316L (1.4404)
					13	Центрирующая звездочка, PFA

1) При использовании зондов с возможностью компенсации влияния газообразной фазы это также материал эталонного стержня.

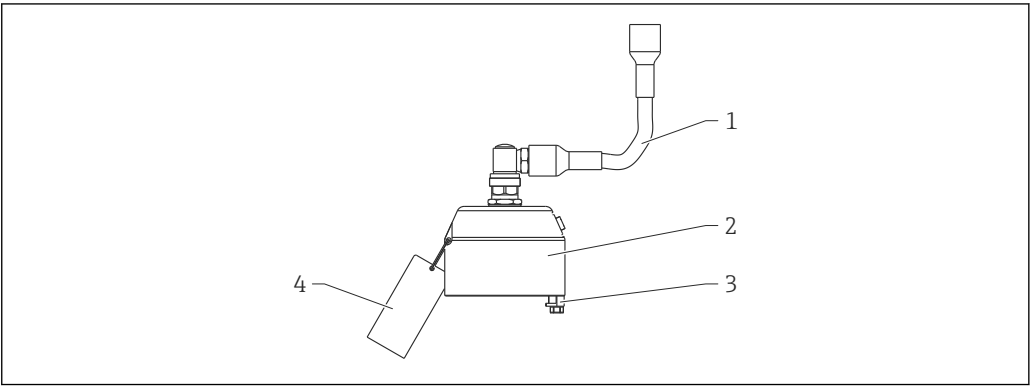
Материалы: монтажный кронштейн



A0015143

Монтаж прибора в исполнении с выносным датчиком		
Поз.	Компонент	Материал
10	Кронштейн	316L (1.4404)
11	Кронштейн	316Ti (1.4571)
	Винт/гайки	A4-70
	Промежуточные втулки	316Ti (1.4571) или 316L (1.4404)
12	Половины корпуса	316L (1.4404)

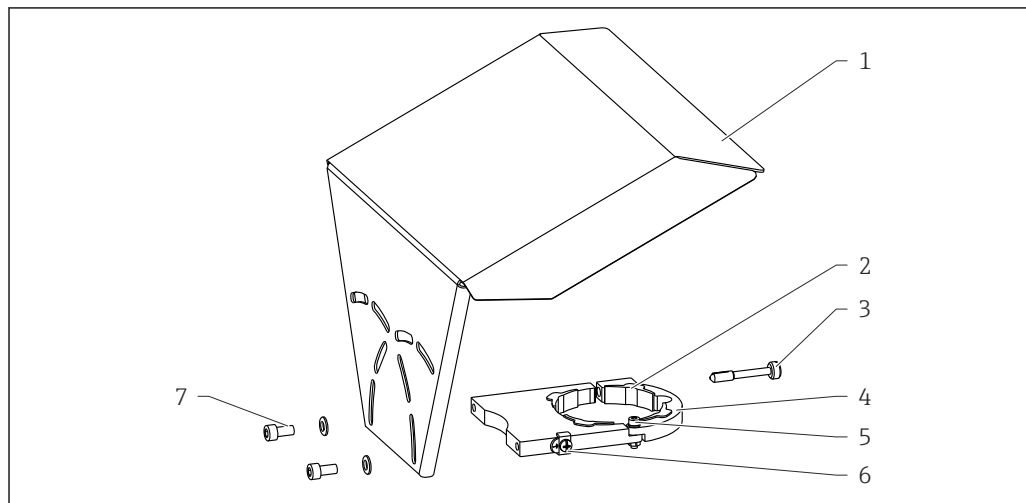
Материалы: переходник и кабель для выносного датчика



A0021722

Переходник и кабель для исполнения с выносным датчиком		
Поз.	Компонент	Материал
1	Кабель	FRNC
2	Переходник датчика	304 (1.4301)
3	Clamp	316L (1.4404)
	Винт	A4-70
4	Петля	316 (1.4401)
	Обжимная муфта	Алюминий
	Заводская шильда	304 (1.4301)

Материалы: защитный
козырек от непогоды



A0015473

Нет	Компонент: Материал
1	Защитная крышка: 316L (1.4404)
2	Резиновое наплавление (4x): EPDM
3	Стяжной винт: 316L (1.4404) + углеволокно
4	Кронштейн: 316L (1.4404)
5	- Винт с цилиндрической головкой: A4-70 - Гайка: A4 - Пружинная шайба: A4
6	Клемма заземления - Винт: A4 - Пружинная шайба: A4 - Зажим: 316L (1.4404) - Держатель: 316L (1.4404)
7	- Пружинная шайба: A4 - Винт с цилиндрической головкой: A4-70

Управление

Принцип управления

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

- Ввод в эксплуатацию
- Эксплуатация
- Диагностика
- Уровень эксперта

Языки управления

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



Установленный при поставке язык из этого набора определяется позицией 500 комплектации изделия.

Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию

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

Встроенное устройство хранения данных (HistoROM)

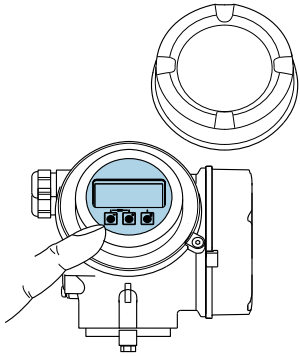
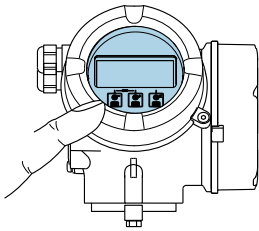
- Обеспечивает перенос конфигурации при замене электронных модулей
- Запись до 100 сообщений о событиях в приборе
- Запись до 1000 измеренных значений в приборе
- Сохранение кривой сигнала при вводе в эксплуатацию для последующего использования в качестве эталона.

Эффективная диагностика для повышения надежности измерения

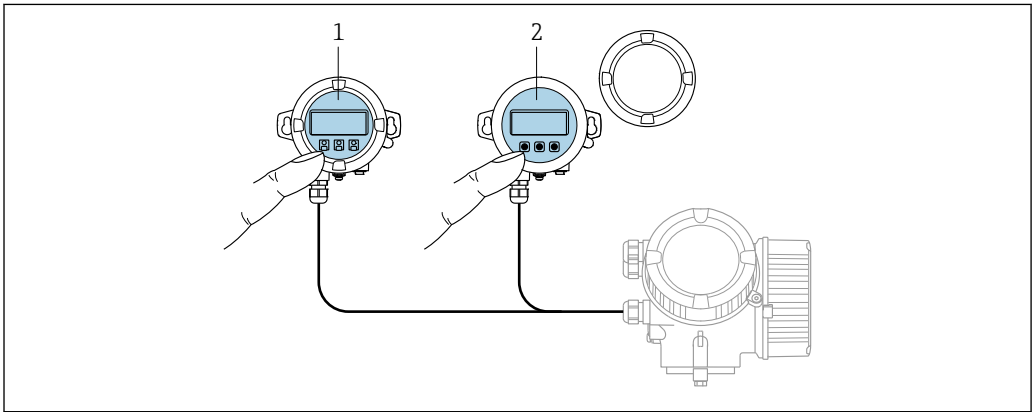
- Встроенные текстовые сообщения с рекомендациями по устранению проблем
- Множество возможностей моделирования и функции линейной записи

Локальное управление

Органы управления	Кнопки	Сенсорное управление
Код заказа для раздела "Дисплей; управление"	Опция C "SD02"	Опция E "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 в модуле дисплея.	
	Функция сравнения данных Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную в модуле дисплея, с существующей конфигурацией.	
	Функция передачи данных Посредством модуля дисплея можно перенести конфигурацию преобразователя на другой прибор.	

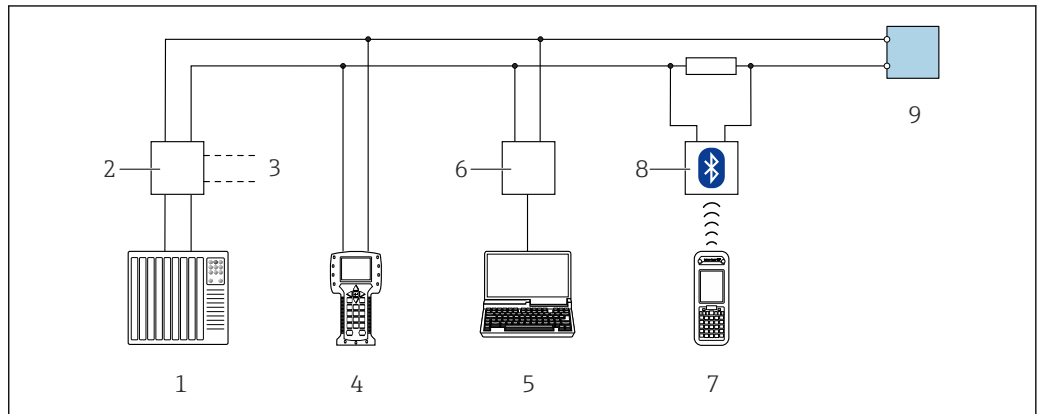
Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50



34 Варианты управления FHX50

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

Дистанционное управление По протоколу HART

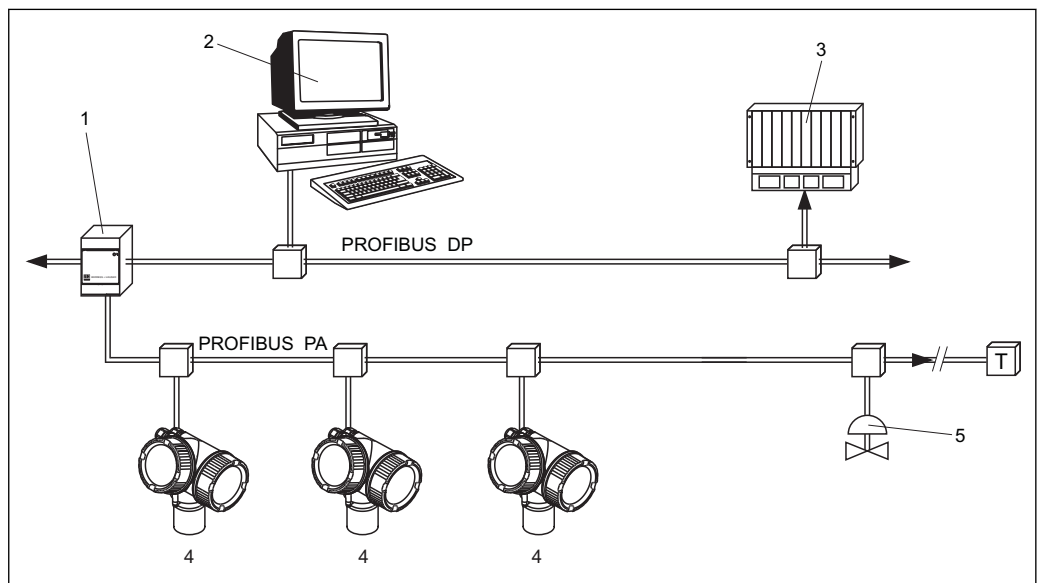


A0028746

35 Варианты дистанционного управления по протоколу HART

- 1 PLC (ПЛК, программируемый логический контроллер)
- 2 Блок питания преобразователя, например RN221N (с резистором связи)
- 3 Подключение к Commbox FXA191, FXA195 и Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Компьютер с управляющей программой (например, FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commbox FXA191 (RS232) или FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 9 Преобразователь

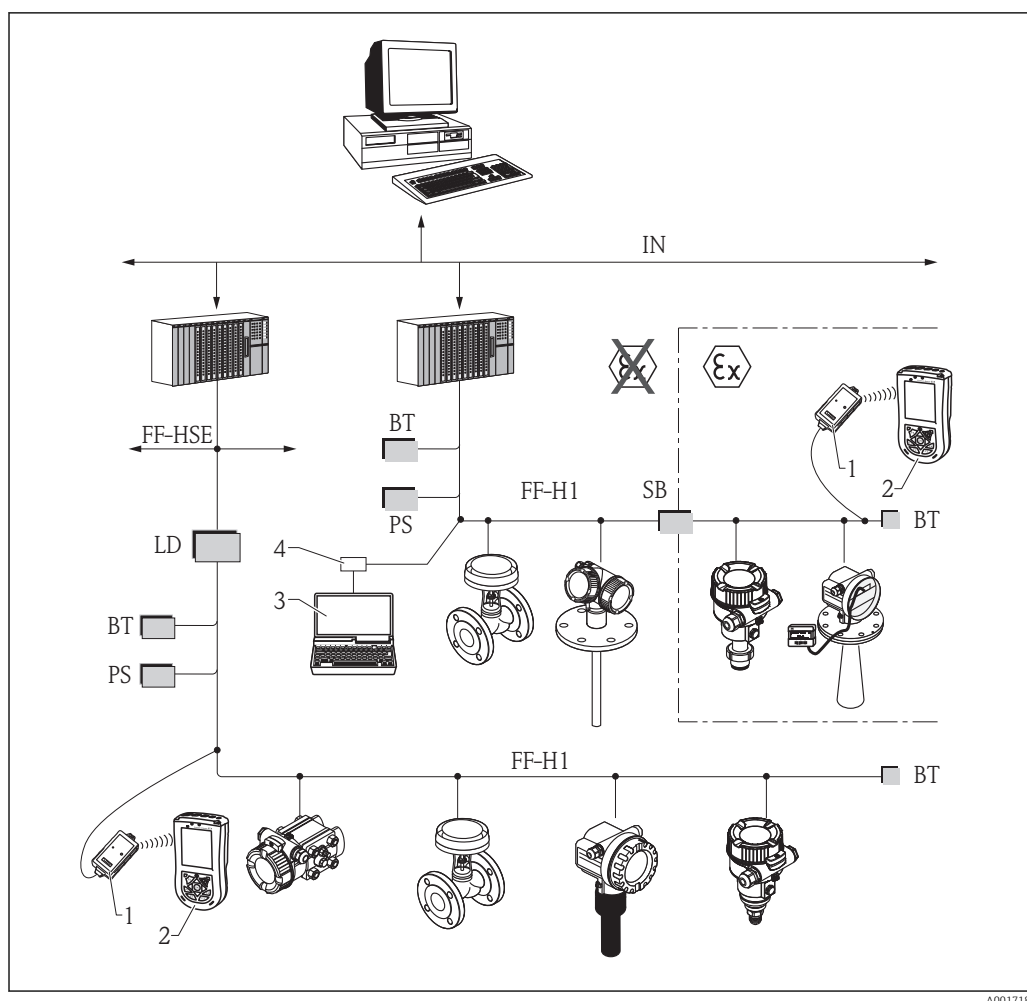
По протоколу PROFIBUS PA



A0015775

- 1 Распределитель
- 2 Компьютер с устройством Profiboard/Proficard управляющей программой (например, FieldCare)
- 3 PLC (ПЛК, программируемый логический контроллер)
- 4 Преобразователь
- 5 Дополнительные функции (клапаны и т.д.)

Через FOUNDATION Fieldbus

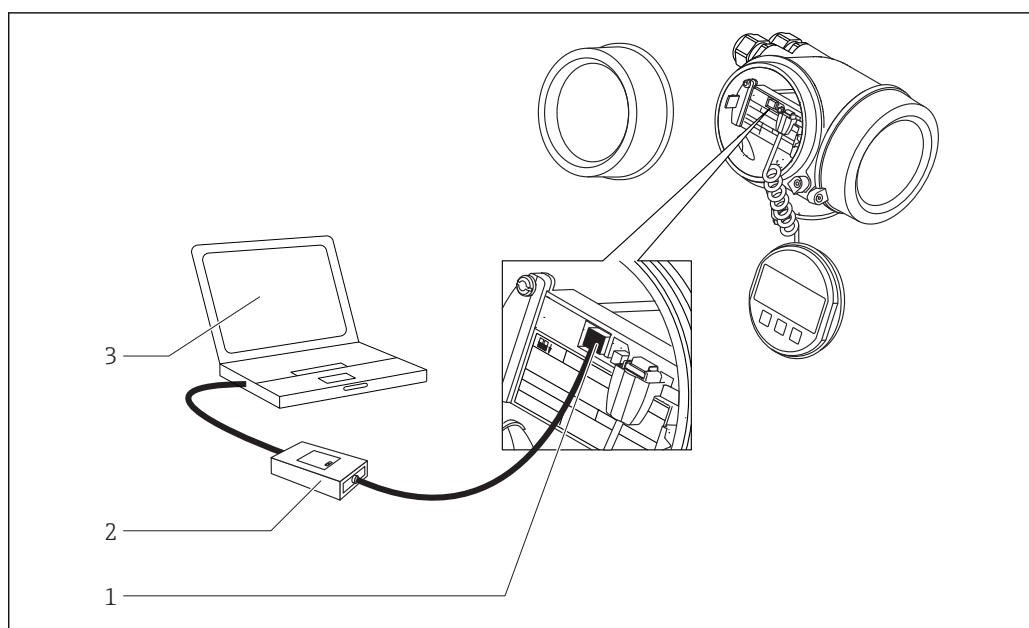


36 Системная архитектура FOUNDATION Fieldbus и сопутствующие компоненты

- 1 Bluetooth-модем FFblue
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 FieldCare
- 4 Интерфейсная плата NI-FF

IN	Промышленная сеть
FF-HSE	Высокоскоростная сеть Ethernet
FF-H1	FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	Шлюзовое устройство FF-HSE/FF-H1
PS	Электропитание шины
SB	Предохранитель
BT	Терминатор шины

Через служебный интерфейс (CDI)

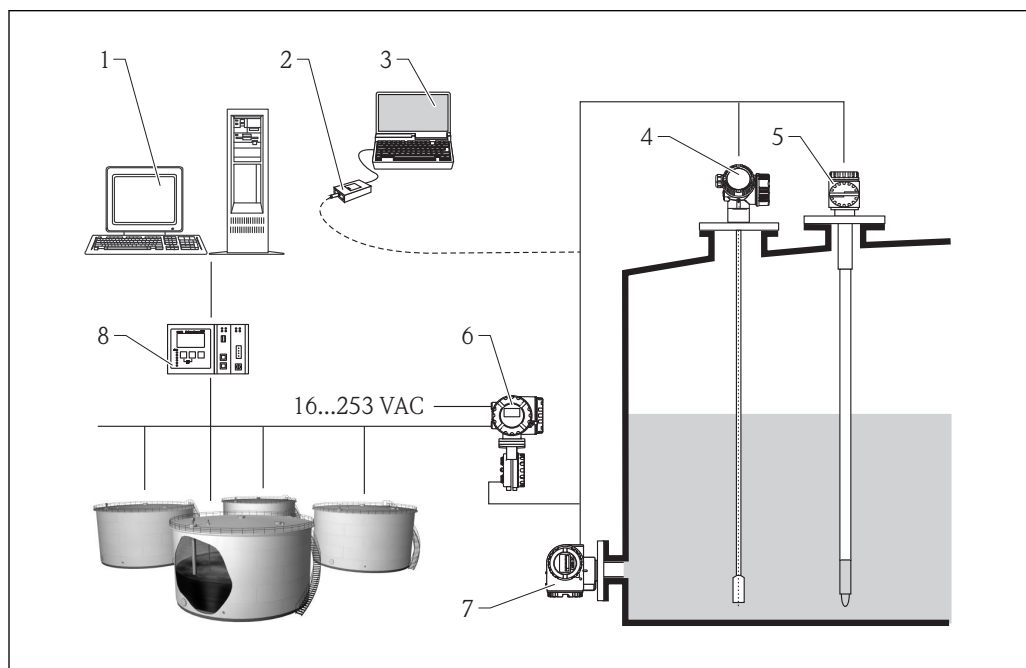


A0032466

- 1 Служебный интерфейс (CDI = Common Data Interface, единый интерфейс данных Endress+Hauser) измерительного прибора
- 2 Модуль FXA291
- 3 Компьютер с управляющей программой "FieldCare"

Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

Монитор уровня заполнения емкости NRF590 производства Endress+Hauser представляет собой комплексную систему связи для площадок с несколькими резервуарами, каждый из которых оснащен, как минимум, одним датчиком, например радаром, датчиком точечной или средней температуры, емкостным зондом для обнаружения воды и/или датчиком давления. Различные выходные протоколы монитора уровня заполнения емкости гарантируют совместимость почти с любыми из существующих промышленных протоколов измерения уровня в резервуаре. Дополнительная возможность подключения аналоговых датчиков 4...20 мА, цифровых устройств ввода-вывода и аналоговых выходов упрощает полную интеграцию датчика резервуара. Использование апробированных технологий искробезопасной шины HART для всех датчиков на резервуаре обеспечивает чрезвычайно низкие затраты на электрическое подключение одновременно с максимальной безопасностью, надежностью и доступностью данных.



A0016590

37 Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- 1 Рабочая станция Tankvision
- 2 Сетевой адаптер FXA195 (USB) – опция
- 3 Компьютер с управляющей программой (ControlCare) – опция
- 4 Уровнемер
- 5 Прибор для измерения температуры
- 6 Монитор уровня заполнения емкости NRF590
- 7 Прибор для измерения давления
- 8 Сканер резервуаров Tankvision NXA820

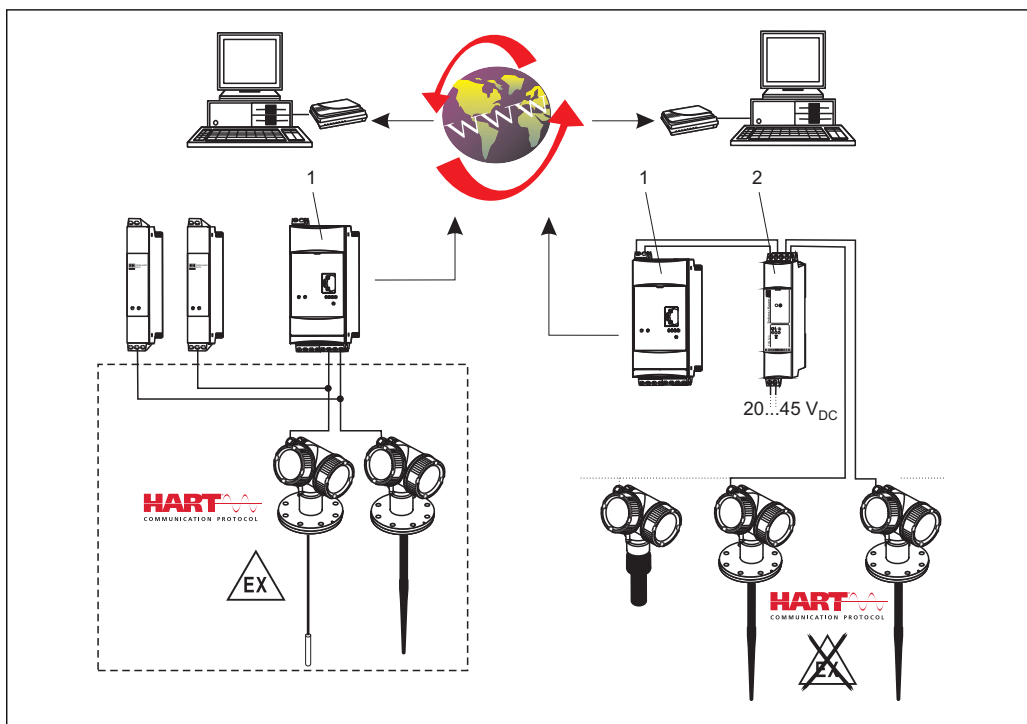
Системная интеграция с помощью Fieldgate

Управление запасами со стороны поставщика

Использование Fieldgate для дистанционного опроса уровня в резервуарах и емкостях позволяет поставщикам сырья в любой момент времени предоставлять своим постоянным клиентам информацию о текущих запасах и, к примеру, учитывать их потребности при планировании собственного производства. Экземпляры Fieldgate контролируют заданное значение уровня и, при необходимости, автоматически активируют следующую поставку. Спектр возможностей такой системы простирается от простого запроса по электронной почте до полностью автоматической обработки заказов при встраивании данных XML в системы планирования поставщика и клиента.

Дистанционное техническое обслуживание измерительных систем

Экземпляры Fieldgate не только передают текущие измеренные значения, но и, при необходимости, предупреждают ответственный персонал, отправляя им электронные письма или SMS. В случае появления аварийного сигнала, а также при выполнении штатных проверок, обслуживающий технический персонал может дистанционно диагностировать и конфигурировать подключенные устройства HART. Все, что для этого необходимо, – это установить системное программное обеспечение для управления по протоколу HART (например, FieldCare, ...), соответствующее подключенному прибору. Fieldgate передает информацию прозрачным образом, поэтому все опции для соответствующего программного обеспечения доступны дистанционно. Благодаря использованию дистанционной диагностики и удаленного конфигурирования можно избежать ряда операций по обслуживанию на месте, а в отношении остальных можно проводить, как минимум, более тщательное планирование и подготовку.



38 Полная измерительная система состоит из приборов и следующих компонентов:

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Многоадресный блок Multidrop Connector FXN520



Количество приборов, подключаемых в многоадресном режиме, можно рассчитать с помощью программы "FieldNetCalc". Описание этой программы приведено в техническом описании TI 400F (Многоадресный блок Multidrop Connector FXN520). Эту программу можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser или загрузить с веб-сайта: www.de.endress.com/Download (строка для текстового поиска = "Fieldnetcalc").

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE	Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.
RoHS	Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2).
Маркировка RCM-Tick	Предлагаемый продукт или измерительная система соответствует требованиям Управления по связи и средствам массовой информации Австралии (ACMA) к целостности сетей, оперативной совместимости, точностным характеристикам, а также требованиям норм охраны труда. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На паспортные таблички соответствующих приборов наносится маркировка RCM-Tick.
 A0029561	
Сертификаты на взрывозащищенное исполнение	Приборы сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах; соответствующие правила техники безопасности приведены в отдельном документе "Правила техники безопасности" (XA). Ссылка на этот документ указана на заводской шильде.  Для получения отдельной документации "Правила техники безопасности" (XA), в которой содержатся все соответствующие данные по взрывозащите, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser. Соответствие документации конкретному прибору → 136.
Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01	Приборы разработаны в соответствии с требованиями ANSI/ISA 12.27.01 для приборов с двумя уплотнениями процесса в водоводах в соответствии с требованиями, изложенными в разделах ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC), относящихся к уплотнениям, и сэкономить сумму, необходимую для их установки. Эти приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с высоким давлением и опасными жидкостями. Дополнительная информация приведена в инструкциях по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) соответствующих приборов.
Функциональная безопасность	Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 3 (гомогенная избыточность), независимая оценка TÜV Rhineland согласно ГОСТ Р МЭК 61508. Для получения дополнительной информации см. "Руководство по функциональной безопасности" SD00326F.
Защита от перелива	WHG DIBt Z-65.16-501

Санитарная совместимость

В таблице ниже перечислены варианты исполнения приборов, отвечающие требованиям санитарного стандарта 3А №74 и сертифицированные EHEDG.

FMP52			
Позиция	Опция	3А	EHEDG
060: Зонд	CA Стержневой, 16 мм, PFA>316L	✓	✓
	CB Стержневой, 0,63 дюйма в PFA>316L	✓	✓
100: подключение к процессу	TAK Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L	✓	✓
	TLK Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L	✓	✓
	TNK Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L	✓	✓

-  При выборе гигиенического исполнения прибора следует использовать соответствующие фитинги и уплотнения согласно спецификациям 3А и EHEDG.
-  Подключения без зазоров допускают очистку от любых следов продукта с применением обычных методов (CIP и SIP).
-  Смачиваемые неметаллические части FMP52 соответствуют требованиям FDA 21 CFR 177.1550 и класс USP VI.

AD2000

- Для FMP51/FMP54:
Смачиваемый материал 316L (1.4435/1.4404) соответствует AD2000 - W2/W10.
- Для FMP52/FMP55:
Материал для удержания давления 316L (1.4435/1.4404), соответствует AD2000 - W2/W10.
- Декларация о соответствии: см. комплектацию изделия, позиция 580, опция JF.

NACE MR 0175 / ISO 15156

- Для FMP51, FMP54, FMP55:
- Смачиваемые металлические материалы соответствуют требованиям NACE MR 0175 / ISO 15156.
 - Декларация о соответствии: см. комплектацию изделия, позиция 580, опция JB.

NACE MR 0103

- Для FMP51, FMP54, FMP55:
- Смачиваемые металлические материалы соответствуют требованиям NACE MR 0103.
 - Сертификат соответствия основан на NACE MR 0175.
Пройдены испытания на твердость и межкристаллитную коррозию, а также на термостойкость (отжиг на твердый раствор). Таким образом, подтверждено соответствие используемых материалов требованиям NACE MR 0103.
 - Декларация о соответствии: см. комплектацию изделия, позиция 580, опция JE.

ASME B31.1 и B31.3

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

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

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

Причины:

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

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

Примечание:

Частичной проверке подлежат те приборы для измерения давления, которые входят в состав оборудования безопасности, обеспечивающего защиту трубы или емкости от выхода за установленные пределы параметров (оборудование с функцией защиты согласно Директиве по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/EU, статья 2, п. 4).

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

Оборудование, работающее под давлением, предназначенное для применения в любых жидкостях процесса с объемом V, находящимся под давлением, < 0,1 л и максимальным допустимым давлением PS > 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм), должно удовлетворять базовым требованиям техники безопасности, изложенным в Приложении I Директивы по оборудованию, работающему под давлением, 2014/68/ЕС. Согласно ст. 13 оборудование, работающее под давлением, должно быть классифицировано по категории в соответствии с Приложением II. Оценка соответствия оборудования, работающего под давлением, должна определяться категориями I с учетом вышеуказанного объема, находящегося под низким давлением. На эти приборы должна быть нанесена маркировка CE.

Причины:

- Директива по оборудованию, работающему под давлением, 2014/68/ЕС, ст. 13 и Приложение II
- Директива по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/ЕС, рабочая группа по вводу в эксплуатацию "Давление", руководство A-05

Примечание:

Частичной проверке подлежат те приборы для измерения давления, которые входят в состав оборудования безопасности, обеспечивающего защиту трубы или емкости от выхода за установленные пределы параметров (оборудование с функцией защиты согласно Директиве по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/EU, статья 2, п. 4).

Оценка соответствия выполнялась в соответствии с модулем А; подтверждение статической прочности и стойкости к усталости согласно EN 13445 и AD2000.

Прибор FMP54 не подходит для использования в нестабильных газах при номинальных давлениях выше 200 бар (2900 psi).

Сертификат для паровых котлов

FMP54 сертифицирован как датчик предельного уровня (высокая вода и низкая вода) жидкостей в резервуарах, на которые распространяются требования EN12952-11 и EN12953-9 (сертифицирован TÜV Nord).

Комплектация изделия, позиция 590 "Дополнительные сертификаты", опция LX "Сертификат для паровых котлов".

Дополнительную информацию см. в инструкции по применению оборудования во взрывоопасных зонах SD00349F и рекомендациях по планированию SD01071F.



Прибор с сертификатом для паровых котлов также всегда имеет сертификат SIL.

Морской сертификат

Прибор	Морской сертификат ¹⁾				
	GL	ABS	LR	BV	DNV
FMP51	✓	✓	✓	✓	✓
FMP52	✓	✓	✓	✓	✓
FMP54	–	–	–	–	–

1) см. позицию для заказа 590 "Дополнительные сертификаты"

Связь

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

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

Сертификат CRN

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

- Прибор имеет сертификат CSA или FM (комплектация изделия: позиция 010 "Сертификат")
- Прибор имеет подключение к процессу, сертифицированное CRN в соответствии со следующей таблицей:.

Позиция 100 комплектации изделия	Сертификат
AAJ	NPS 2" класс 600 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ABJ	NPS 3" класс 600 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AEJ	NPS 1-1/2" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AЕК	NPS 1-1/2" класс 150, PTFE>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
AFK	NPS 2" класс 150, PTFE>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
AGK	NPS 3" класс 150, PTFE>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
AHK	NPS 4" класс 150, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AJJ	NPS 6" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AJK	NPS 6" класс 150, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AKJ	NPS 8" класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AOJ	NPS 4" класс 600 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQK	NPS 1-1/2" класс 300, PTFE>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
ARK	NPS 2" класс 300, PTFE>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
ASK	NPS 3" класс 300, PTFE>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
ATK	NPS 4" класс 300, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AZJ	NPS 4" класс 900 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
A6J	NPS 2" класс 1500 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
A7J	NPS 3" класс 1500 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
A8J	NPS 4" класс 1500 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
GGJ	Резьба ISO228 G1-1/2, 316L
GJJ	Резьба ISO228 G1-1/2, 200 бар, 316L
RAJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 200 бар, 316L
RBJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 400 бар, 316L
RGJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 316L
TAK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, EHEDG, PTFE>316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L

Позиция 100 комплектации изделия	Сертификат
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, EHEDG, PTFE>316L
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), 3A, EHEDG, PTFE>316L



- Подключения к процессу без сертификата CRN в этой таблице не указаны.
- Для проверки того, какие подключения к процессу подходят для конкретного прибора, см. комплектацию изделия.
- Приборы с сертификатом CRN отмечены регистрационным номером OF14480.5C на заводской шильде..

Запись для отслеживания

Модели семейства FMP5х являются усовершенствованием соответствующих моделей семейства FMP4х.

Доп. испытания,
сертификат

Позиция 580 "Проверка, сертификат"	Наименование	Доступна для
JA	3.1 Сертификат на материалы, смачиваемые металлические части, сертификат проверки EN10204-3.1	- FMP51 - FMP54
JB	Соответствие NACE MR0175, смачиваемые металлические части	- FMP51 - FMP54
JD	3.1 Сертификат на материалы, части под давлением, сертификат проверки EN10204-3.1	FMP52
JE	Соответствие NACE MR0103, смачиваемые металлические части	- FMP51 - FMP54
JF	Соответствие AD2000, смачиваемые металлические части: Материал всех смачиваемых/находящихся под давлением частей соответствует требованиям AD2000 (Технические правила W2, W9, W10)	- FMP51 - FMP52 - FMP54
JN	Корпус электронного преобразователя для температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)  Приборы с этой опцией проходят регулярное проверочное испытание (пусковой тест при -50 °C (-58 °F)).	- FMP51 - FMP54
KD	Гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, сертификат проверки	- FMP51 - FMP54
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, сертификат проверки	- FMP51 - FMP52 - FMP54
KG	3.1 Сертификат на материалы+тест PMI (XRF), внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, сертификат проверки EN10204-3.1	- FMP51 - FMP54
KP	Испытание на проникновение жидкости AD2000-HP5-3 (PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	- FMP51 - FMP54
KQ	Испытание на проникновение жидкости ISO23277-1 (PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	- FMP51 - FMP54
KR	Испытание на проникновение жидкости ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	- FMP51 - FMP54
KS	Документация по сварке, смачиваемые/находящиеся под давлением швы Состав: - Чертеж швов - WPQR (Отчет о квалификации процесса сварки) - WPS (Спецификация процесса сварки) - WQR (Декларация изготовителя)	- FMP51 - FMP54
KV	Соответствие ASME B31.3: Размеры, материалы конструкции, зависимости давление/температура и идентификационная маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.3	- FMP51 - FMP52 - FMP54



Отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты испытаний материалов можно получить в электронном виде из *W@MDevice Viewer* :
Введите серийный номер с заводской шильды (www.endress.com/deviceviewer)

Это относится к опциям следующих позиций для заказа:

- 550 "Калибровка"
- 580 "Проверка, сертификат"

Документация по изделию
в печатном виде

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

Другие стандарты и директивы

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

Размещение заказа

Размещение заказа

Подробная информация для заказа доступна из следующих источников:

- Модуль конфигурации изделия на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел "Corporate" -> Выберите страну -> Выберите раздел "Products" -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки "Configure", находящейся справа от изображения изделия, откроется модуль конфигурации изделия.
- В региональном торговом представительстве Endress+Hauser: www.addresses.endress.com



Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

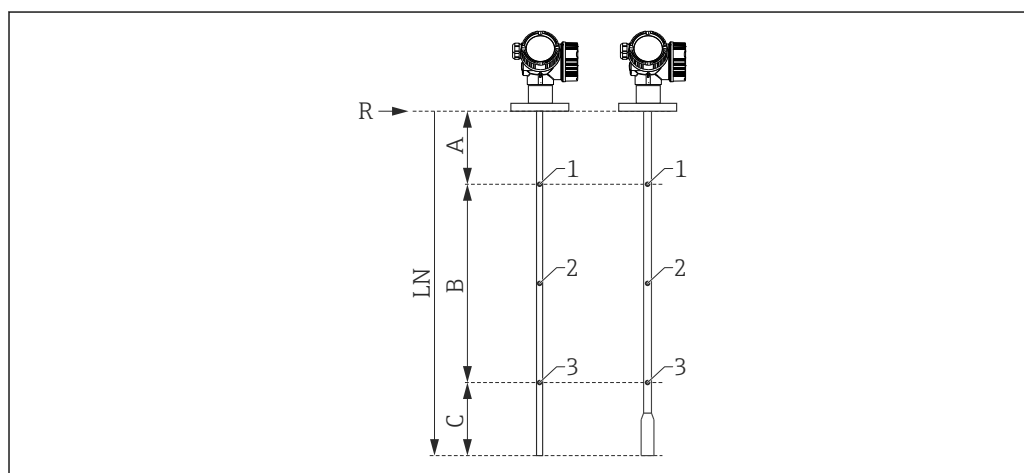
- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

Протокол линейности по 3 точкам



Если в позиции 550 ("Калибровка") выбрана опция F3 ("Протокол линейности по 3 точкам"), необходимо принять во внимание следующие замечания.

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



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

	Стержневой или коаксиальный зонд ¹⁾ LN ≤ 6 м (20 фут)	Зонд с разборным стержнем LN > 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN > 6 м (20 фут)
Положение первой точки измерения	- FMP51/FMP52/FMP54 без компенсации воздействия газообразной фазы/FMP55: A = 350 мм (13,8 дюйм) - FMP54 с компенсацией воздействия газообразной фазы, L_{ref} = 300 мм (11 дюйм): A = 600 мм (23,6 дюйм) - FMP54 с компенсацией воздействия газообразной фазы, L_{ref} = 550 мм (21 дюйм): A = 850 мм (33,5 дюйм)		A = 350 мм (13,8 дюйм)	A = 350 мм (13,8 дюйм)
Положение второй точки измерения	в центре между первой и третьей точками измерения	в центре между первой и третьей точками измерения	в центре между первой и третьей точками измерения	в центре между первой и третьей точками измерения
Положение третьей точки измерения	измерение от нижнего конца зонда: C = 250 мм (9,84 дюйм)	измерение от верхнего конца зонда: A+B = 5 750 мм (226 дюйм)	измерение от нижнего конца зонда: C = 500 мм (19,7 дюйм)	измерение от верхнего конца зонда: A+B = 5 500 мм (217 дюйм)

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

1) также относится к разборным стержням



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



- Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линейности вместе со всем прибором.
- В случае разборных стержневых зондов вместо оригинального стержня используется эталонный.
- В случае коаксиальных зондов электронный модуль устанавливается на эталонный стержневой зонд, после чего производится проверка линейности в этой конфигурации.
- Линейность проверяется в стандартных условиях.

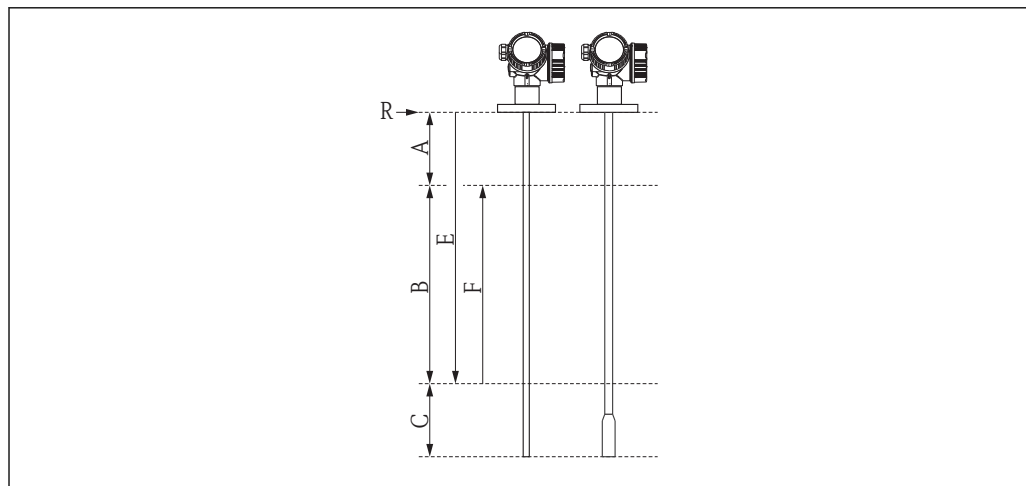
Протокол линейности по 5 точкам



Если в позиции 550 ("Калибровка") выбрана опция F4 ("Протокол линейности по 5 точкам"), необходимо принять во внимание следующие замечания.

Пять точек протокола линейности равномерно распределяются по диапазону измерения (от 0% до 100%). Для определения диапазона измерения необходимо задать значения параметров **Калибровка пустого резервуара (E)** и **Калибровка полного резервуара (F)** ¹¹⁾.

При определении значений E и F необходимо учесть следующие ограничения:



A0014673

Датчик	Минимальное расстояние между контрольной точкой (R) и уровнем 100%	Минимальный диапазон измерения
FMP51	$A \geq 250 \text{ мм (10 дюйм)}$	$B \geq 400 \text{ мм (16 дюйм)}$
FMP51 Тросовый зонд с центральным стержнем, макс. 300 мм (12 дюйм) высота патрубка ¹⁾	$A \geq 350 \text{ мм (14 дюйм)}$	$B \geq 400 \text{ мм (16 дюйм)}$
FMP52	$A \geq 250 \text{ мм (10 дюйм)}$	$B \geq 400 \text{ мм (16 дюйм)}$
FMP52 Тросовый зонд с центральным стержнем, макс. 300 мм (12 дюйм) высота патрубка ²⁾	$A \geq 350 \text{ мм (14 дюйм)}$	$B \geq 400 \text{ мм (16 дюйм)}$
FMP54 без компенсации воздействия газообразной фазы	$A \geq 250 \text{ мм (10 дюйм)}$	$B \geq 400 \text{ мм (16 дюйм)}$
FMP54 с компенсацией воздействия газообразной фазы, $L_{\text{ref}} = 300 \text{ мм}$	$A \geq 450 \text{ мм (18 дюйм)}$	$B \geq 400 \text{ мм (16 дюйм)}$
FMP54 с компенсацией воздействия газообразной фазы, $L_{\text{ref}} = 550 \text{ мм}$	$A \geq 700 \text{ мм (28 дюйм)}$	$B \geq 400 \text{ мм (16 дюйм)}$

1) Комплектация изделия: позиция 060 "Зонд", опция MB или MD

2) Комплектация изделия: позиция 060 "Зонд", опция OB или OD

11) Если значения E и F не заданы, то будут использоваться значения по умолчанию, соответствующие конкретным зондам.

Тип зонда	Минимальное расстояние от конца зонда до уровня 0%	Максимальное значение калибровки пустого резервуара
Стержень (неразборный)	$C \geq 100$ мм (4 дюйм)	$E \leq 3,9$ м (12,8 фут)
■ Коаксиальный ■ Стержень (разборный)	$C \geq 100$ мм (4 дюйм)	$E \leq 5,9$ м (19,4 фут)
Трос	$C \geq 1\,000$ мм (40 дюйм)	$E \leq 23$ м (75 фут)



- Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линейности вместе со всем прибором.
- В случае коаксиальных зондов электронный модуль устанавливается на эталонный стержневой зонд, после чего производится проверка линейности в этой конфигурации.
- Линейность проверяется в стандартных условиях.



Выбранные значения параметров **Калибровка пустого резервуара** и **Калибровка полного резервуара** используются только для записи протокола линеаризации, а затем сбрасываются до значений по умолчанию для данного зонда. Если необходимо установить значения, отличные от значений по умолчанию, это нужно указать в заказе как опцию пользовательской установки параметров → 120.

Пользовательская установка параметров

Если выбрана опция IJ "Пользовательская установка параметров HART", IK "Пользовательская установка параметров PA" или IL "Пользовательская установка параметров FF" в позиции 570 "Обслуживание", то в следующих параметрах можно выбрать пользовательские предварительные установки:

Параметр	Связь	Список выбора/диапазон значений
Setup → Distance unit	■ HART ■ PA ■ FF	■ дюйм ■ фут ■ мм ■ м
Setup → Empty calibration	■ HART ■ PA ■ FF	0 до 45 м (0 до 147 фут)
Setup → Full calibration	■ HART ■ PA ■ FF	0 до 45 м (0 до 147 фут)
Setup → Adv. Setup → Current output 1/2 → Damping	HART	0 до 999,9 с
Setup → Adv. Setup → Current output 1/2 → Failure mode	HART	■ Min ■ Max ■ Последнее действительное значение
Setup → Adv. Setup → Current output 1/2 → Burst mode	HART	■ Выкл. ■ Вкл.

Пакеты прикладных программ

Heartbeat Diagnostics

Доступность

Доступен во всех исполнениях прибора.

Функционирование

- Непрерывная самодиагностика прибора.
- Вывод диагностических сообщений:
 - на локальный дисплей;
 - в систему управления парком приборов (например, FieldCare/DeviceCare);
 - в систему автоматизации (например, PLC).

Преимущества

- Информация о состоянии прибора предоставляется немедленно и обрабатывается своевременно.
- Сигналы состояния классифицируются по стандарту VDI/VDE 2650 и рекомендации NAMUR NE 107 и содержат в себе информацию о причине сбоя и методе его устранения.

Подробное описание

См. руководство по эксплуатации прибора (→  134); глава "Диагностика и устранение неисправностей"

Heartbeat Verification

Доступность

Доступно для следующих опций позиции 540 "Пакет прикладных программ":

- EH: Heartbeat Verification + Monitoring
- EJ: Heartbeat Verification

Проверка функций прибора по необходимости

- Проверка правильности функционирования измерительного прибора в пределах спецификаций.
- Результат проверки – **Успешно** или **Неудачно** – дает информацию о состоянии прибора.
- Результаты заносятся в отчет по проверке.
- Этот отчет создается автоматически и предназначен для демонстрации соответствия внутренним и внешним нормативам, законам и стандартам.
- Проверка может проводиться без прерывания процесса.

Преимущества

- Использование этой функции не требует посещения объекта.
- DTM ¹²⁾ инициирует процесс проверки в приборе и анализирует результаты. Пользователю не требуется иметь специальные знания.
- Отчет по проверке может использоваться для подтверждения показателей качества для третьих сторон.
- Функция **Heartbeat Verification** способна заменить другие задачи по техобслуживанию (такие как периодическая проверка) или удлинить интервалы между испытаниями.

Приборы с блокировкой SIL/WHG ¹³⁾

- Модуль **Heartbeat Verification** включает в себя мастер выполнения функционального теста, проведение которого с установленными интервалами обязательно в следующих областях применения:
 - SIL (ГОСТ Р МЭК 61508/ГОСТ Р МЭК 61511)
 - WHG (Закон о водных ресурсах, Германия)
- Для выполнения функционального теста прибор должен быть заблокирован (блокировка SIL/WHG).
- Мастер можно использовать посредством FieldCare, DeviceCare или системы управления процессом на основе DTM.



Для приборов с блокировкой SIL и WHG **невозможно** провести проверку без выполнения дополнительных действий (таких как шунтирование выходного тока), поскольку выходной ток необходимо моделировать (режим повышенной безопасности) или постепенно приближать требуемый уровень (экспертный режим) при последующем восстановлении блокировки (блокировка SIL/WHG).

Подробное описание



SD01872F

12) DTM: Device Type Manager; обеспечивает контроль работы прибора посредством DeviceCare, FieldCare или системы управления процессом с поддержкой DTM.

13) Относится только к приборам с сертификатом SIL или WHG: код заказа 590 ("Дополнительные сертификаты"), опция LA ("SIL") или LC ("WHG").

Мониторинг работоспособности

Доступность

Доступно для следующих опций позиции 540 "Пакет прикладных программ":
ЕН: Heartbeat Verification + Monitoring

Функционирование

- Помимо параметров проверки в журнал также заносятся соответствующие значения параметров.
- Существующие измеряемые величины, такие как амплитуда эхо-сигнала, используются в мастерах **Обнаружение пены** и **Обнаружение налипаний**.



Мастера **Обнаружение пены** и **Обнаружение налипаний** нельзя использовать совместно.

Мастер "Обнаружение пены"

- Модуль Heartbeat Monitoring включает в себя мастер **Обнаружение пены**.
- Этот мастер используется для конфигурирования функции автоматического обнаружения пены, обеспечивающей обнаружение пены на поверхности продукта по снижению амплитуды сигнала. Обнаружение пены может быть связано с переключающим выходом для управления, например, системой разбрызгивателей, рассеивающей пену.
- Мастер можно использовать посредством FieldCare, DeviceCare или системы управления процессом на основе DTM.

Мастер "Обнаружение налипаний"

- Модуль Heartbeat Monitoring включает в себя мастер **Обнаружение налипаний**.
- Этот мастер используется для конфигурирования функции автоматического обнаружения налипаний, обеспечивающей обнаружение отложений на поверхности зонда по снижению амплитуды сигнала.
- Мастер можно использовать посредством FieldCare, DeviceCare или системы управления процессом на основе DTM.

Преимущества

- Раннее обнаружение изменений (трендов) для поддержания высокой готовности предприятия и качества продукта.
- Полученная информация может использоваться для планирования профилактических мер (таких как очистка/техобслуживание).
- Обнаружение нежелательных рабочих условий и соответствующая оптимизация предприятия и процессов.
- Автоматическое управление средствами удаления пены и отложений.

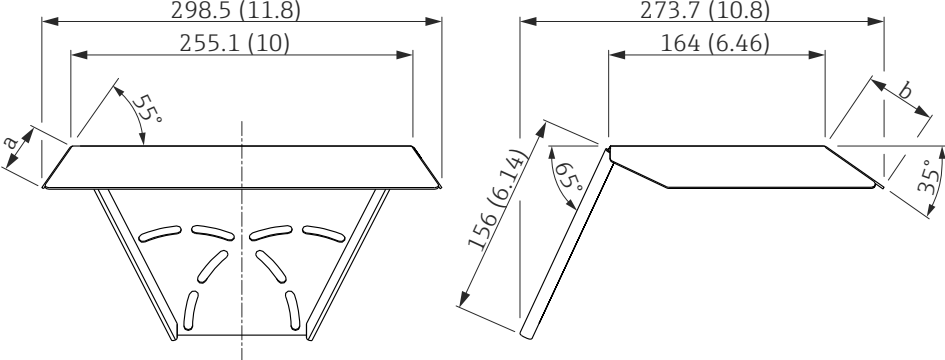
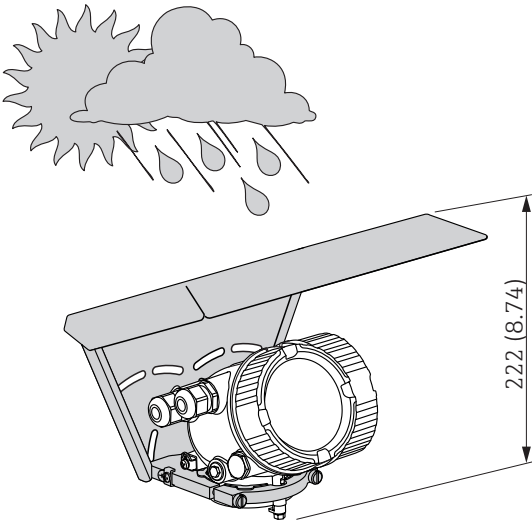
Подробное описание



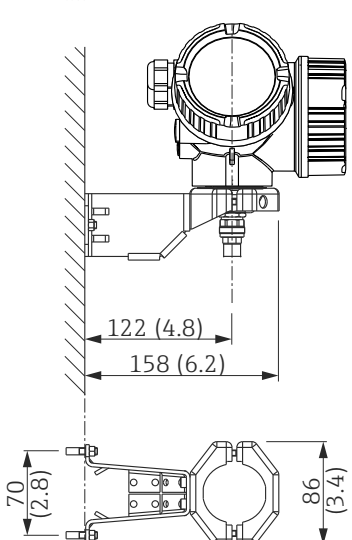
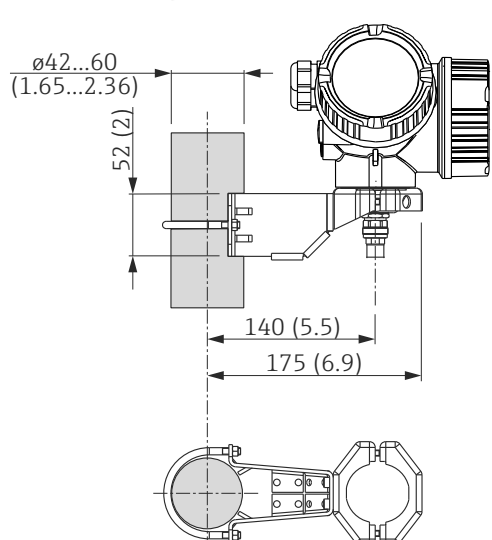
SD01872F

Аксессуары

Аксессуары к прибору Защитный козырек от непогоды

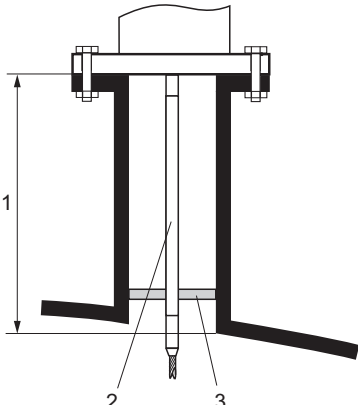
Аксессуары	Описание
Защитный козырек от непогоды	 A0015466 A0015472  39 <i>Защитный козырек от непогоды; размеры: мм (дюймы)</i> <i>a</i> 37,8 мм (1,5 дюйма) <i>b</i> 54 мм (2,1 дюйма)  Защитный козырек от непогоды можно заказать вместе с прибором (комплектация изделия, позиция 620 "Прилагаемые аксессуары", опция РВ "Защитный козырек от непогоды"). В качестве альтернативы его можно заказать как аксессуар (код заказа 71162242).

Монтажный кронштейн для корпуса электронного модуля

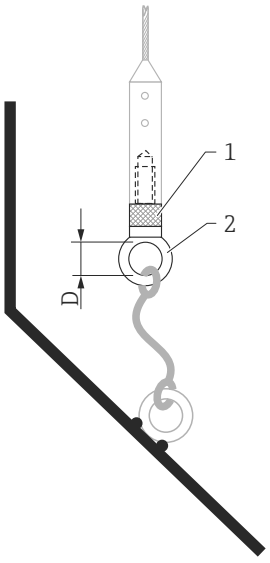
Аксессуары	Описание
Монтажный кронштейн для корпуса электронного модуля	A  B   40 Монтажный кронштейн для корпуса электронного модуля: размеры: мм (дюймы) A Настенный монтаж B Монтаж на трубе  Для исполнения прибора с выносным датчиком (см. позицию 060 комплектации изделия) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. При необходимости его можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).

A0014793

Удлинитель / центрирующий стержень HMP40

Аксессуары	Описание																																																		
Удлинитель / центрирующий стержень HMP40 ■ может использоваться для: FMP54 ■ Допустимая температура на нижнем крае патрубка: – без центральной шайбы: без ограничений – с центральной шайбой: -40 ... 150 °C (-40 ... 302 °F) ■ Дополнительная информация: SD01002F	 1 Высота патрубка 2 Удлинительный стержень 3 Центральная шайба A0013597 <table> <tr> <td>010</td><td>Сертификат:</td></tr> <tr> <td>A</td><td>A: Безопасная зона</td></tr> <tr> <td>M</td><td>M: FM DIP, класс II, раздел 1, группа E-G N.I., зона 21,22</td></tr> <tr> <td>P</td><td>P: CSA DIP, класс II, раздел 1, группа G + угольная пыль N.I.</td></tr> <tr> <td>S</td><td>S: FM, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2,20,21,22</td></tr> <tr> <td>U</td><td>U: CSA, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1: ATEX II 1G</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2: ATEX II 1D</td></tr> </table> <table> <tr> <td>020</td><td>Удлинительный стержень, высота патрубка:</td></tr> <tr> <td>1</td><td>115 мм; 150...250 мм / 6...10"</td></tr> <tr> <td>2</td><td>215 мм; 250...350 мм / 10...14"</td></tr> <tr> <td>3</td><td>315 мм; 350...450 мм / 14...18"</td></tr> <tr> <td>4</td><td>415 мм; 450...550 мм / 18...22"</td></tr> <tr> <td>9</td><td>Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP</td></tr> </table> <table> <tr> <td>030</td><td>Центральная шайба:</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Не выбрана</td></tr> <tr> <td>B</td><td>DN40/1½", внутренний диаметр = 40...45 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>C</td><td>DN50/2", внутренний диаметр = 50...57 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>D</td><td>DN80/3", внутренний диаметр = 80...85 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>E</td><td>DN80/3", внутренний диаметр = 76...78 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>G</td><td>DN100/4", внутренний диаметр = 100...110 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>H</td><td>DN150/6", внутренний диаметр = 152...164 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>J</td><td>DN200/8", внутренний диаметр = 210...215 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>K</td><td>DN250/10", внутренний диаметр = 253...269 мм, PPS</td></tr> <tr> <td>Y</td><td>Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP</td></tr> </table>	010	Сертификат:	A	A: Безопасная зона	M	M: FM DIP, класс II, раздел 1, группа E-G N.I., зона 21,22	P	P: CSA DIP, класс II, раздел 1, группа G + угольная пыль N.I.	S	S: FM, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2,20,21,22	U	U: CSA, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2	1	1: ATEX II 1G	2	2: ATEX II 1D	020	Удлинительный стержень, высота патрубка:	1	115 мм; 150...250 мм / 6...10"	2	215 мм; 250...350 мм / 10...14"	3	315 мм; 350...450 мм / 14...18"	4	415 мм; 450...550 мм / 18...22"	9	Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP	030	Центральная шайба:	A	Не выбрана	B	DN40/1½", внутренний диаметр = 40...45 мм, PPS	C	DN50/2", внутренний диаметр = 50...57 мм, PPS	D	DN80/3", внутренний диаметр = 80...85 мм, PPS	E	DN80/3", внутренний диаметр = 76...78 мм, PPS	G	DN100/4", внутренний диаметр = 100...110 мм, PPS	H	DN150/6", внутренний диаметр = 152...164 мм, PPS	J	DN200/8", внутренний диаметр = 210...215 мм, PPS	K	DN250/10", внутренний диаметр = 253...269 мм, PPS	Y	Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP
010	Сертификат:																																																		
A	A: Безопасная зона																																																		
M	M: FM DIP, класс II, раздел 1, группа E-G N.I., зона 21,22																																																		
P	P: CSA DIP, класс II, раздел 1, группа G + угольная пыль N.I.																																																		
S	S: FM, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2,20,21,22																																																		
U	U: CSA, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2																																																		
1	1: ATEX II 1G																																																		
2	2: ATEX II 1D																																																		
020	Удлинительный стержень, высота патрубка:																																																		
1	115 мм; 150...250 мм / 6...10"																																																		
2	215 мм; 250...350 мм / 10...14"																																																		
3	315 мм; 350...450 мм / 14...18"																																																		
4	415 мм; 450...550 мм / 18...22"																																																		
9	Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP																																																		
030	Центральная шайба:																																																		
A	Не выбрана																																																		
B	DN40/1½", внутренний диаметр = 40...45 мм, PPS																																																		
C	DN50/2", внутренний диаметр = 50...57 мм, PPS																																																		
D	DN80/3", внутренний диаметр = 80...85 мм, PPS																																																		
E	DN80/3", внутренний диаметр = 76...78 мм, PPS																																																		
G	DN100/4", внутренний диаметр = 100...110 мм, PPS																																																		
H	DN150/6", внутренний диаметр = 152...164 мм, PPS																																																		
J	DN200/8", внутренний диаметр = 210...215 мм, PPS																																																		
K	DN250/10", внутренний диаметр = 253...269 мм, PPS																																																		
Y	Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP																																																		

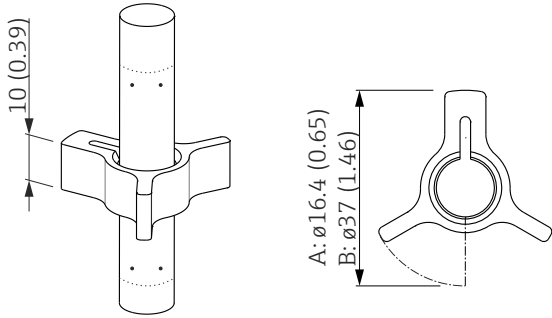
Монтажный комплект, изолированный

Аксессуары	Описание
Монтажный комплект, изолированный может использоваться для: ■ FMP50 ■ FMP51 ■ FMP54 ■ FMP56 ■ FMP57	 41 Комплект поставки монтажного комплекта: 1 Изолирующая муфта 2 Болт с проушиной Для надежной фиксации зонда и обеспечения его изоляции. Максимальная температура процесса: 150 °C (300 °F) Для тросовых зондов 4 мм (1/8 дюйм) или 6 мм (1/4 дюйма) с РА>сталь: ■ Диаметр D = 20 мм (0,8 дюйм) ■ Код заказа: 52014249 Для тросовых зондов 6 мм (1/4 дюйм) или 8 мм (1/3 дюйма) с РА>сталь: ■ Диаметр D = 25 мм (1 дюйм) ■ Код заказа: 52014250 Ввиду риска накопления электростатического заряда, изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах. В этих случаях оборудование должно быть надежно заземлено. i Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. комплектацию изделия Levelflex, позиция 620 "Прилагаемые аксессуары", опция PG "Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов").

A0013586

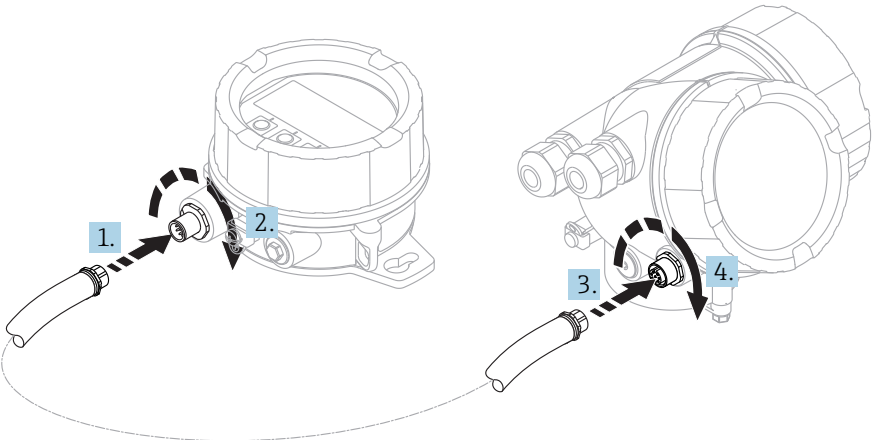
Центрирующая звездочка

Аксессуары	Описание
Центрирующая звездочка PEEK ϕ 48...95 мм (1,89...3,74 дюйма) может использоваться для: ■ FMP51 ■ FMP54	A0014576 Центрирующая звездочка подходит для зондов с диаметром стержня 16 мм (0,6 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN50 (2") до DN100 (4"). Маркировка на центрирующей звездочке с 4 ножками обеспечивает простоту адаптации. Это позволяет адаптировать центрирующую звездочку к диаметру трубы. Также см. руководство по эксплуатации BA00377F. ■ Материал центрирующей звездочки: PEEK (статически диссипативный) ■ Материал крепежных колец: PH15-7Mo (UNS S15700) ■ Допустимая температура процесса: -60 до +200 °C (-76 до +392 °F) ■ Код заказа: 71069064 i При вставке центрирующей звездочки в байпас она должна быть расположена под нижним выходом байпаса. Это необходимо учесть при выборе длины зонда. Как правило, не допускается монтаж центрирующей звездочки выше 50 мм (1,97") от конца зонда. Не рекомендуется вставлять выполненную из PEEK центрирующую звездочку в диапазон измерения стержневого зонда. i Центрирующую звездочку из PEEK также можно заказать вместе с прибором (см. комплектацию изделия Levelflex, позиция 610 "Прилагаемые аксессуары", опция OD). В этом случае фиксация крепежными кольцами не требуется. Крепление к концу стержня зонда выполняется с помощью болта с шестигранной головкой (A4-70) и шайбы Nord-Lock (1.4547).

Аксессуары	Описание
Центрирующая звездочка, PFA ■ ϕ 16,4 мм (0,65 дюйм) ■ ϕ 37 мм (1,46 дюйм) может использоваться для: ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54	 A: Для зондов 8 мм (0,3 дюйма) B: Для зондов 12 мм (0,47 дюйма) и 16 мм (0,63 дюйма) 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 (1½") до DN50 (2"). Также см. руководство по эксплуатации BA00378F. ■ Материал: PFA ■ Допустимая температура процесса: -200 до +200 °C (-382 до +392 °F) ■ Код заказа - Зонд 8 мм (0,3 дюйм): 71162453 - Зонд 12 мм (0,47 дюйм): 71157270 - Зонд 16 мм (0,63 дюйм): 71069065  Центрирующую звездочку из PFA также можно заказать вместе с прибором (см. комплектацию изделия Levelflex, позиция 610 "Прилагаемые аксессуары", опция OE).

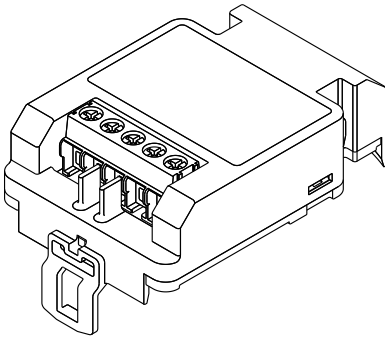
A0014577

Выносной дисплей FHX50

Аксессуары	Описание
Выносной дисплей FHX50	 A0019128 ■ Материал: – Пластмасса ПБТ – 316L/1.4404 ■ Степень защиты: IP68 / NEMA 6P и IP66 / NEMA 4x ■ Подходит для следующих модулей дисплея: – SD02 (нажимные кнопки) – SD03 (сенсорное управление) ■ Соединительный кабель: – Кабель, поставляемый с прибором, длиной до 30 м (98 фут) – Приобретаемый отдельно стандартный кабель, длиной до 60 м (196 фут) ■ Диапазон температур окружающей среды: –40 до 80 °C (–40 до 176 °F) ■ Диапазон температуры окружающей среды (опция): –50 до 80 °C (–58 до 176 °F)¹⁾ i ■ Если требуется использовать выносной дисплей, следует заказать исполнение прибора "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". ■ Если исполнение прибора "Подготовлен для дисплея FHX50" не было заказано изначально, и требуется модернизация для получения 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. i Для сертифицированных преобразователей применение FHX50 может быть ограничено. Прибор может быть модернизирован путем установки FHX50 только в том случае, если в списке <i>Основные технические характеристики</i>, позиция 4 "Дисплей, управление", в инструкции по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) для данного прибора указана опция L или M ("Подготовлен для FHX50"). Кроме того, необходимо свериться с инструкцией по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) для FHX50. i Модернизация невозможна для преобразователей, имеющих: ■ сертификат на использование в зонах с огнеопасной пылью (сертификат искрозащиты для запыленных зон); ■ тип защиты Ex nA. i Более подробную информацию см. в документе SD01007F.

1) Этот диапазон действителен при условии, что в позиции заказа 580 "Проверка, сертификат" выбрана опция JN "Преобразователь температуры окружающей среды –50 °C (–58 °F)". Если температура всегда меньше –40 °C (–40 °F), число ошибок может быть повышенным.

Защита от перенапряжения

Аксессуары	Описание
Защита от перенапряжения для 2-проводных приборов OVP10 (1 канал) OVP20 (2 канала)	 A0021734 Технические характеристики ■ Сопротивление на канал: $2 * 0,5 \text{ Ом}_{\text{макс.}}$ ■ Пороговое напряжение постоянного тока: 400 до 700 В ■ Пороговое импульсное напряжение: <800 В ■ Электрическая емкость при 1 МГц: < 1,5 пФ ■ Номинальное напряжение фиксированного импульса (8/20 мкс): 10 кА ■ Клеммы рассчитаны на следующие сечения проводов: 0,2 до 2,5 мм² (24 до 14 AWG) Заказ с прибором Рекомендуется заказать модуль защиты от перенапряжения сразу вместе с прибором. См. комплектацию изделия, позиция 610 "Установленные аксессуары", опция NA "Защита от перенапряжения". Отдельный заказ модулей требуется только в том случае, если прибор необходимо модернизировать путем установки защиты от перенапряжения. Код заказа для модернизации ■ Для 1-канальных приборов (позиция 020, опция A) OVP10: 71128617 ■ Для 2-канальных приборов (позиция 020, опции B, C, E или G) OVP20: 71128619 Крышка прибора для модернизации В целях соблюдения необходимых безопасных расстояний, при модернизации прибора путем установки защиты от перенапряжения необходимо заменить крышку корпуса. В зависимости от типа корпуса используются следующие коды для заказа крышки: ■ Корпус GT18: крышка 71185516 ■ Корпус GT19: крышка 71185518 ■ Корпус GT20: крышка 71185516 Ограничения для модернизации В зависимости от сертификатов преобразователя, может быть ограничено использование модуля OVP. Прибор может быть модернизирован путем установки модуля OVP только при условии, что опция NA (защита от перенапряжения) присутствует в списке <i>Дополнительные спецификации</i> в инструкции по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) для данного прибора. Дополнительную информацию см. в документе SD01090F.

Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB.  Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00404F
Аксессуары	Описание
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface, единый интерфейс данных) к USB-порту компьютера. Код заказа: 51516983  Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00405C
Аксессуары	Описание
Преобразователь контура HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения. Код заказа: 71063562  Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00429F и руководство по эксплуатации BA00371F
Аксессуары	Описание
Беспроводной адаптер HART SWA70	Используется для подключения полевых приборов к сети WirelessHART. Адаптер WirelessHART можно установить непосредственно в устройство HART и интегрировать в существующую сеть HART. Он обеспечивает безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями.  Для получения дополнительной информации см. инструкцию по эксплуатации BA00061S
Аксессуары	Описание
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера.  Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00025S и руководство по эксплуатации BA00053S
Аксессуары	Описание
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и установки параметров подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера.  Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00025S и руководство по эксплуатации BA00051S
Аксессуары	Описание
Field Xpert SFX350	Field XpertField Xpert SFX350 – это промышленный коммуникатор для ввода в эксплуатацию и обслуживания оборудования. Он обеспечивает эффективную настройку и диагностику устройств HART и FOUNDATION Fieldbus в безопасных зонах.  Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA01202S

Аксессуары	Описание
Field Xpert SFX370	Field XpertField Xpert SFX370 – это промышленный коммуникатор для ввода в эксплуатацию и обслуживания оборудования. Он обеспечивает эффективную настройку и диагностику устройств HART и FOUNDATION Fieldbus в безопасных и во взрывоопасных зонах .  Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA01202S

Аксессуары для обслуживания

Аксессуары	Описание
FieldCare / DeviceCare	Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта 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.  Для получения дополнительной информации см. инструкции по эксплуатации BA00027S и BA00059S.

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. техническую информацию TI00133R и инструкцию по эксплуатации BA00247R
RN221N	Активный барьер с блоком питания для безопасного разделения токовых цепей 4...20 мА. Обеспечивает двунаправленную передачу по протоколу HART.  Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00073R и инструкцию по эксплуатации BA00202R
RNS221	Источник питания преобразователя для 2-проводных датчиков или преобразователей, предназначенный только для безопасных зон. Обеспечивает двунаправленную передачу данных с использованием разъемов связи HART.  Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00081R и инструкцию по эксплуатации KA00110R

Документация



Для получения информации о соответствующей технической документации см. следующие источники:

- *W@M Device Viewer* : введите серийный номер с заводской шильды (www.endress.com/deviceviewer)
- *Endress+Hauser Operations App*: введите серийный номер с заводской шильды или просканируйте двумерный матричный код (QR-код) с заводской шильды.

Стандартная документация Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Соответствие документации конкретным приборам:

Прибор	Питание, выход	Связь	Тип документа	Код документа
FMP51, FMP52, FMP54	A, B, C, K, L	HART	Техническая информация	TI01001F
			Инструкция по эксплуатации	BA01001F
			Краткое руководство по эксплуатации	KA01077F
			Описание параметров прибора	GP01000F
	G	PROFIBUS PA	Техническая информация	TI01001F
			Инструкция по эксплуатации	BA01006F
			Краткое руководство по эксплуатации	KA01079F
			Описание параметров прибора	GP01001F
	E	FOUNDATION Fieldbus	Техническая информация	TI01001F
			Инструкция по эксплуатации	BA01052F
			Краткое руководство по эксплуатации	KA01107F
			Описание параметров прибора	GP01015F

Дополнительная документация

Пакет прикладных программ ¹⁾	Тип документа	Код документа
■ EH: Heartbeat Verification + Monitoring ■ EJ: Heartbeat Verification	Специальная документация	SD01872F

1) Поз. 540 в комплектации изделия

Прибор	Тип документа	Код документа
Fieldgate FXA520	Техническое описание	TI369F
Монитор уровня заполнения емкости NRF590	Техническое описание	TI402F
	Руководство по эксплуатации	BA256F
	Описание параметров прибора	BA257F

Описание	Тип документа	Код документа
Непрерывное измерение уровня жидких и сыпучих продуктов Руководство по подбору оборудования для обрабатывающей промышленности	Брошюра для повышения квалификации	CP00023F
Инструкции по планированию для сертификации паровых котлов Для Levelflex M FMP45 и Levelflex FMP54	Специальная документация	SD01071F

Документация по безопасности
Правила техники безопасности (ХА)

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие документы о правилах техники безопасности (ХА). Они являются неотъемлемой частью инструкции по эксплуатации.

Позиция 010	Сертификат	Доступны для	Позиция 020: «Питание, выход»				
			A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	E ^{4)/G⁵⁾}	K ^{6)/L⁷⁾}
BA	ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	–
BB	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	–
BC	ATEX II 1/2G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00499F	XA00499F	XA00499F	XA00519F	XA01133F
BD	ATEX II 1/3G Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	–
BE	ATEX II 1D Ex t IIIC Da	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
BF	ATEX II 1/2D Ex t IIIC Da/Db	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
BG	ATEX II 3G Ex nA IIC T6 Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
BH	ATEX II 3G Ex ic IIC T6 Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	–
BL	ATEX II 1/3G Ex nA[ia] IIC T6 Ga/Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	XA01129F
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, 1/2D Ex ia IIIC Da/Db	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00502F	XA00502F	XA00502F	XA00522F	–
B3	ATEX II 1/2G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, 1/2 D Ex t IIIC Da/Db	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00503F	XA00503F	XA00503F	XA00523F	XA01136F
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00500F	XA01134F	XA01135F	XA00520F	–
CD	CSA C/US DIP класс II, III раздел 1 группы E-G	FMP54	XA00529F	XA00529F	XA00529F	XA00570F	XA00529F
C2	CSA C/US IS класс I,II,III раздел 1 группы A-G, NI класс 1 раздел 2, Ex ia	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00530F	XA00530F	XA00530F	XA00571F	XA00530F
C3	CSA C/US XP класс I,II,III раздел 1 группы A-G, NI класс 1 раздел 2, Ex d	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00529F	XA00529F	XA00529F	XA00570F	XA00529F
FB	FM IS класс I, II, III раздел 1 группы A-G, AEx ia, NI класс 1 раздел 2	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00531F	XA00531F	XA00531F	XA00573F	XA00531F
FD	FM XP класс I,II,III раздел 1 группы A-G, AEx d, NI класс 1 раздел 2	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00532F	XA00532F	XA00532F	XA00572F	XA00532F
FE	FM DIP класс II,III раздел 1 группы E-G	FMP54	XA00532F	XA00532F	XA00532F	XA00572F	XA00532F
GA	EAC Ex ia IIC T6 Ga	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01380F	XA01380F	XA01380F	XA01381F	XA01380F

Позиция 010	Сертификат	Доступны для	Позиция 020: «Питание, выход»				
			A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	E ⁴⁾ /G ⁵⁾	K ⁶⁾ /L ⁷⁾
GB	EAC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01380F	XA01380F	XA01380F	XA01381F	XA01380F
GC	EAC Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01382F	XA01382F	XA01382F	XA01383F	XA01382F
IA	IEC Ex ia IIC T6 Ga	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	–
IB	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	–
IC	IEC Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00499F	XA00499F	XA00499F	XA00519F	XA01133F
ID	IEC Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	–
IE	IEC Ex t IIIC Da	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
IF	IEC Ex t IIIC Da/Db	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
IG	IEC Ex nA IIC T6 Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
IH	IEC Ex ic IIC T6 Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	–
IL	IEC Ex nA[ia] IIC T6 Ga/Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	XA01129F
I2	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex ia IIIC Da/Db	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00502F	XA00502F	XA00502F	XA00522F	–
I3	IEC Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, Ex t IIIC Da/Db	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00503F	XA00503F	XA00503F	XA00523F	XA01136F
I4	IEC Ex II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00500F	XA01134F	XA01135F	XA00520F	–
KA	KC Ex ia IIC T6 Ga	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01169F	–	XA01169F	–	–
KB	KC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01169F	–	XA01169F	–	–
KC	KC Ex d[ia] IIC T6	- FMP51 - FMP52 - FMP54	–	–	XA01170F	–	–
MA	INMETRO Ex ia IIC T6 Ga	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01038F	XA01038F	XA01038F	–	XA01038F
MC	INMETRO Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01041F	XA01041F	XA01041F	–	XA01041F
ME	INMETRO Ex t IIIC Da	FMP54	XA01043F	XA01043F	XA01043F	–	XA01043F

Позиция 010	Сертификат	Доступны для	Позиция 020: «Питание, выход»				
			A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	E ⁴⁾ /G ⁵⁾	K ⁶⁾ /L ⁷⁾
MH	INMETRO Ex ic IIC T6 Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA01040F	XA01040F	XA01040F	–	XA01040F
NA	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00634F	XA00634F	XA00634F	XA00640F	XA00634F
NB	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00634F	XA00634F	XA00634F	XA00640F	XA00634F
NC	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00636F	XA00636F	XA00636F	XA00642F	XA00636F
NF	NEPSI DIP A20/21 T85...90°C IP66	FMP54	XA00637F	XA00637F	XA00637F	XA00643F	XA00637F
NG	NEPSI Ex nA II T6 Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00635F	XA00635F	XA00635F	XA00641F	XA00635F
NH	NEPSI Ex ic IIC T6 Gc	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00635F	XA00635F	XA00635F	XA00641F	XA00635F
N2	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex iaD 20/21 T85...90°C	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00638F	XA00638F	XA00638F	XA00644F	XA00638F
N3	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T85...90°C IP66	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00639F	XA00639F	XA00639F	XA00645F	XA00639F
8A	FM/CSA IS+XP класс I,II,III раздел 1 группы A-G	- FMP51 - FMP52 - FMP54	XA00531F XA00532F	XA00531F XA00532F	XA00531F XA00532F	XA00572F XA00573F	XA00531F XA00532F

- 1) A: 2-проводной; 4...20 мА HART
- 2) B: 2-проводной; 4...20 мА HART, релейный выход
- 3) C: 2-проводной; 4...20 мА HART, 4...20 мА
- 4) E: 2-проводной; цифровая шина FOUNDATION Fieldbus, релейный выход
- 5) G: 2-проводной; PROFIBUS PA, релейный выход
- 6) K: 4-проводной, 90...253 В~; 4...20 мА HART
- 7) L: 4-проводной, 10,4...48 В=; 4...20 мА HART



Код соответствующего документа правил безопасности (XA) для сертифицированных приборов приводится на заводской табличке.

Маркировка класса взрывозащищенности при наличии подсоединенного выносного дисплея FHX50

Если прибор подготовлен для подключения выносного дисплея FHX50 (спецификация: позиция 030: "Дисплей, управление", опция L или M), маркировка Ex в некоторых сертификатах изменяется в соответствии со следующей таблицей ¹⁴⁾:

Позиция 010 («Сертификация»)	Позиция 030 («Дисплей, управление»)	Маркировка класса взрывозащищенности
BE	L или M	ATEX II 1D Ex ta [ia] IIIC T ₅₀₀ xx°C Da
BF	L или M	ATEX II 1/2 D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
BG	L или M	ATEX II 3G Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
BH	L или M	ATEX II 3G Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
B3	L или M	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, ATEX II 1/2D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IE	L или M	IECEX Ex ta [ia] IIIC T500 xx°C Da
IF	L или M	IECEX ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IG	L или M	IECEX Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
IH	L или M	IECEX Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
I3	L или M	IECEX Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db

14) На маркировку сертификатов, не указанных в этой таблице, FHX50 не влияет.

Зарегистрированные товарные знаки

HART®

Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, США

PROFIBUS®

Зарегистрированный товарный знак компании PROFIBUS User Organisation, г. Карлсруэ, Германия

FOUNDATION™ Fieldbus

Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США

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 Nord-Lock International AB

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
