



Уровень



Давление



Расход



Температура

Анализ
жидкости

Регистраторы

Системные
компоненты

Сервис



Решения

Техническое описание

Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Микроимпульсный радарный уровнемер

Измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей



Область применения

- FMP51 – прибор класса "премиум" для измерения уровня и определения уровня границы раздела фаз жидкостей
- FMP52 – прибор класса "премиум", оборудованный зондом с покрытием, для использования в агрессивных жидкостях; смачиваемые части – материалы из списка FDA
- FMP54 – прибор класса "премиум" для областей применения с высокой температурой и давлением, главным образом в жидкостях
- Диапазон измерения до 45 м (148 футов)
- Присоединение к процессу: резьбовое от 3/4" или фланцевое
- Диапазон температур: -196...+450°C (-321...+842°F)
- Диапазон давления: -1...400 бар (-14,5...5800 фунт/кв.дюйм)
- Для системной интеграции предлагаются следующие интерфейсы:
 - HART с аналоговым выходом 4...20 мА
 - PROFIBUS PA
- Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 2, независимая оценка TÜV согласно IEC 61508

Преимущества

- Надежное измерение в следующих условиях:
 - подвижная поверхность, образование пены
 - нестабильные жидкости
 - в областях применения с высоким содержанием пыли (только FMP54)
- Высокая отказоустойчивость
- Встроенный модуль хранения данных
- Предварительная заводская калибровка
- Интуитивный принцип эксплуатации с помощью меню на национальных языках
- Простота интеграции с системами управления или обслуживания парков приборов
- Быстрая диагностика прибора и процесса, обеспечивающая высокую скорость принятия решений
- Сертификаты: ATEX, IEC Ex, FM, сертификат CSA для паровых котлов согласно EN12952-11/EN12953-9 (только FMP54)
- Директива по оборудованию, работающему под давлением (Pressure Equipment Directive, PED) (только FMP54)

Содержание

Важная информация о документе	3
Условные обозначения, используемые в документе	3
Принцип действия и архитектура системы	4
Принцип измерения	4
Измерительная система	7
Входные данные	9
Измеряемая величина	9
Диапазон измерения	9
Мертвая зона	10
Используемый частотный спектр	10
Выходные данные	10
Выходной сигнал	10
Сигнал при сбое	11
Линеаризация	11
Гальваническая развязка	11
Характеристики протокола	11
Дополнительное питание	13
Электрическое подключение	13
Напряжение питания	17
Контакты	18
Кабельные вводы	18
Спецификация кабелей	18
Разъемы прибора	18
Потребляемая мощность	18
Потребляемый ток	19
Отказ питания	19
Нагрузка	19
Заземление	20
Защита от избыточного напряжения	20
Точностные характеристики	21
Нормальные рабочие условия	21
Максимальная погрешность измерения	21
Разрешающая способность	22
Время отклика	22
Влияние температуры окружающей среды	23
Рабочие условия: монтаж	23
Допустимая монтажная позиция	23
Дополнительные рекомендации по монтажу	25
Рабочие условия: окружающая среда	35
Диапазон температуры окружающей среды	35
Пределы температур окружающей среды	35
Температура хранения	39
Климатический класс	39
Класс защиты	39
Виброустойчивость	39
Очистка зонда	39
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	39
Рабочие условия: процесс	40
Диапазон рабочих температур	40
Пределы рабочего давления	40
Материалы в контакте с процессом	41
Диэлектрическая проницаемость	43
Растяжение тросовых зондов	43
Механическая конструкция	44
Конструкция, размеры	44
Допуск длины зонда	49
Вес	49
Материал	50
Интерфейс пользователя	52
Принцип эксплуатации	52

Элементы индикации	52
Элементы управления	52
Дополнительные функции	52
Управление на месте эксплуатации	53
Дистанционное управление	53
Системная интеграция	54
Сертификаты и нормативы	57
Маркировка CE	57
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	57
Функциональная безопасность (в разработке)	57
Санитарная совместимость (в разработке)	57
Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED) (в разработке)	57
Сертификат для паровых котлов (в разработке)	57
Морской сертификат (в разработке)	57
Связь	57
Сертификат CRN (в разработке)	57
Другие стандарты и рекомендации	57
Размещение заказа	58
Прибор Levelflex в компактном исполнении	58
Комплектация изделия FMP51, FMP52, FMP54	58
Аксессуары	65
Аксессуары к прибору	65
Аксессуары для связи	66
Аксессуары для обслуживания	67
Компоненты системы	68
Документация	69
Стандартная документация	69
Дополнительная документация	69
Сертификаты	69
Зарегистрированные товарные знаки	70
Патенты	71

Важная информация о документе

Условные обозначения, используемые в документе

Символы, связанные с электрическим подключением

Символ	Значение
	Постоянный ток Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую проходит постоянный ток.
	Переменный ток Клемма, на которую подается или через которую проходит переменный ток (синусоидальный).
	Заземление Клемма заземления, которая уже заземлена посредством системы заземления.
	Клемма защитного заземления Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
	Эквипотенциальная клемма Подключение к системе заземления: это может быть заземление по линейной схеме или по схеме "звезда", в зависимости от принятых в государстве норм и правил или практики компании.

Символы и обозначения различных типов информации

Символ	Значение
	Разрешено Этим символом отмечены разрешенные процедуры, процессы или операции.
	Рекомендовано Этим символом отмечены рекомендуемые процедуры, процессы или операции.
	Запрещено Этим символом отмечены запрещенные процедуры, процессы или операции.
	Рекомендация Обозначает дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию Ссылка на соответствующую документацию по прибору.
	Ссылка на страницу Ссылка на страницу с соответствующим номером.
	Ссылка на рисунок Ссылка на рисунок с соответствующим номером и номер страницы.

Символы и обозначения на рисунках

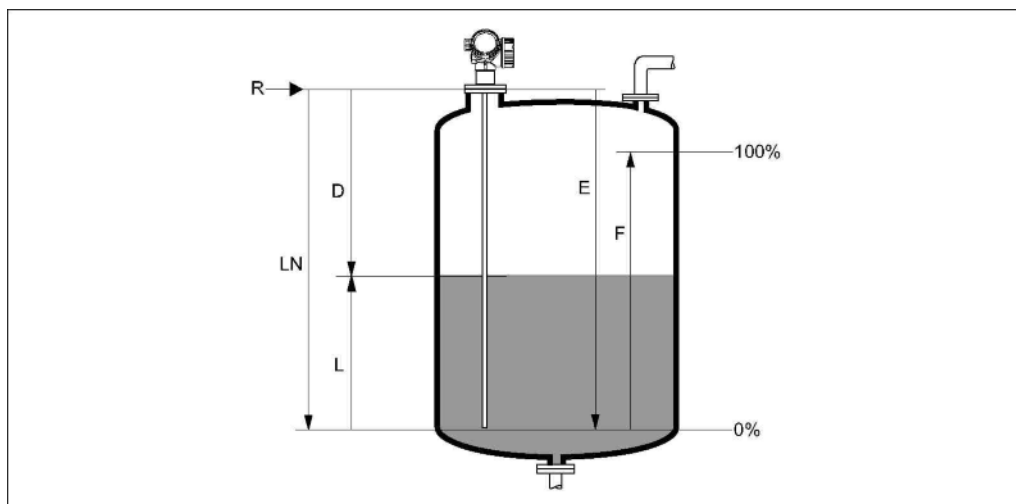
Символ	Значение
1,2,3 ...	Номер позиции
A, B, C, ...	Вид
A-A, B-B, C-C, ...	Разрез
	Взрывоопасная зона Означает взрывоопасную зону.
	Безопасная (невзрывоопасная) зона Означает безопасную зону.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Измерение уровня

Levelflex – "направленная вниз" измерительная система, которая функционирует на основе принципа ToF (Time of Flight; время распространения). Осуществляется измерение расстояния от контрольной точки до поверхности продукта. Генерируются высокочастотные импульсы, которые распространяются по зонду. Импульсы отражаются поверхностью продукта, принимаются электронным анализирующим блоком и преобразовываются в информацию об уровне. Этот метод также известен как TDR (Time Domain Reflectometry; рефлектометрия с временным разрешением).



LN = длина зонда

D = расстояние

L = уровень

R = контрольная точка измерения

E = калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)

F = калибровка полного резервуара (= диапазон)

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 углеводородов, импульс отражается слабо.

Входные данные

Отраженные импульсы передаются от зонда на электронную вставку. Микропроцессор анализирует сигналы и идентифицирует уровень эхо-сигнала, который возникает вследствие отражения высокочастотных импульсов от поверхности продукта. В этой системе обнаружения явных сигналов реализованы преимущества тридцатилетнего опыта разработки процедур измерения на основе времени распространения импульса, которые использовались при разработке программного обеспечения PulseMaster®.

Расстояние D до поверхности среды пропорционально времени распространения импульса t:

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

где c – скорость света.

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

$$L = E - D$$

Контрольная точка для "E": см. схему выше.

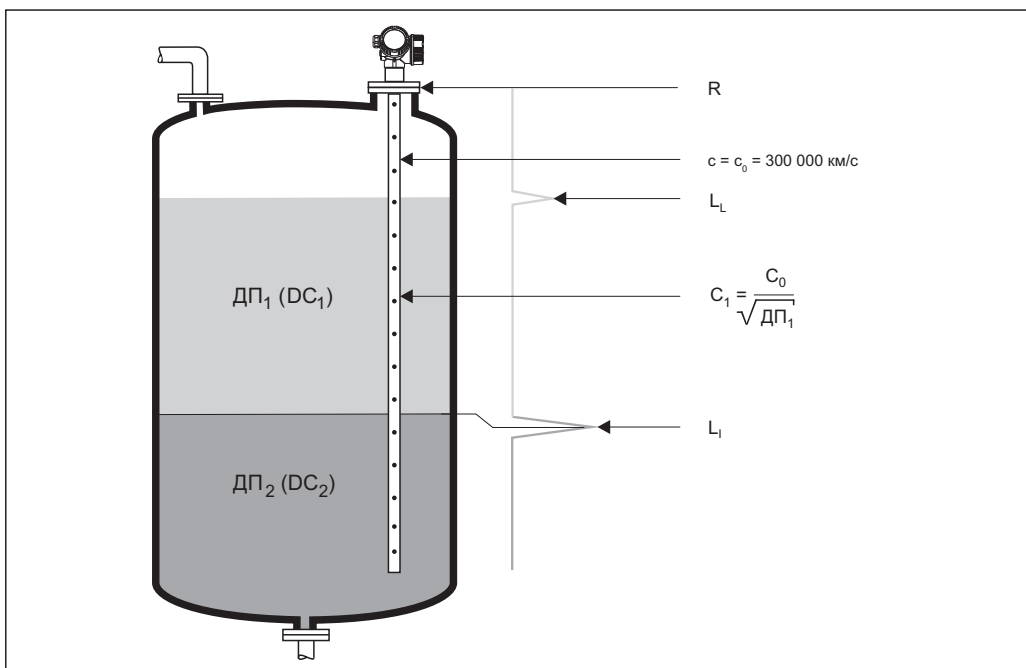
В уровнемере Levelflex предусмотрены функции подавления паразитного эхо-сигнала, которые могут быть активированы пользователем. С их помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стоек, как эхо-сигналов уровня.

Выходные данные

Для уровнемера Levelflex на заводе предварительно установлен параметр длины 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 по максимум 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

Когда высокочастотные импульсы достигают поверхности продукта, отражается только определенная часть испущенных импульсов. Например, в случае продуктов с низкой диэлектрической проницаемостью ($ДП_1$) другая часть импульсов проникает в продукт. Импульс отражается еще раз в точке раздела фаз со вторым продуктом, который имеет более высокую диэлектрическую проницаемость ($ДП_2$). Расстояние до границы раздела фаз, таким образом, можно определить с учетом времени задержки распространения импульса в верхнем продукте.



L_L = полный уровень

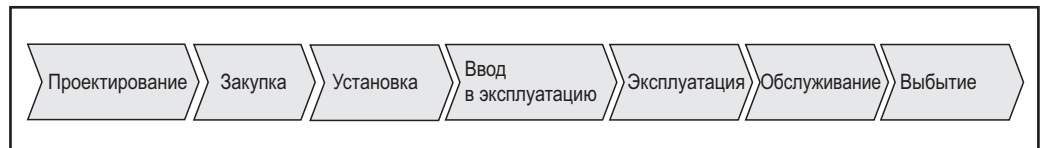
L_I = уровень границы раздела фаз

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 величиной. Диэлектрическую проницаемость можно определить с помощью руководства по диэлектрической проницаемости SD106F. Кроме того, когда известно значение толщины границы раздела фаз, ДП можно вычислить автоматически с помощью FieldCare.
- Значение диэлектрической проницаемости верхнего продукта не должно быть превышать 10.
- Разность значений диэлектрической проницаемости верхнего и нижнего продуктов должно быть >10 .
- Граница раздела фаз должна иметь минимальную толщину 60 мм (вариант исполнения электронной вставки для определения границы раздела фаз) или 100 мм (специальное исполнение).

Жизненный цикл прибора



1 Жизненный цикл

Проектирование

- Универсальный принцип измерения
- Отсутствие влияния свойств продукта на процесс измерения
- Разработка аппаратных и программных средств в соответствии с SIL IEC 61508
- Оригинальное непосредственное определение границы раздела фаз

Закупка

- Гарантия обеспечения безопасности приборов от компании Endress+Hauser, мирового лидера в области измерительного оборудования
- Поддержка и обслуживание по всему миру

Установка

- Отсутствие необходимости в использовании специальных инструментов
- Защита от перемены полярности
- Использование современных съемных клемм
- Защита основной электронной вставки благодаря установке в отдельном клеммном отсеке

Ввод в эксплуатацию

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

Эксплуатация

- Отслеживание нескольких эхо-сигналов: увеличенная скорость обработки эхо-сигналов и их анализ, а также автоматическое подавление эхо-сигналов, создающих помехи
- Проведение диагностики в соответствии с NAMUR NE107

Обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и значений измеряемых величин
- Точная диагностика прибора и процесса, обеспечивающая быстрое принятие решений, благодаря предоставлению подробных данных о возможностях устранения проблем
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивному принципу управления с помощью меню на национальных языках
- Возможность снятия крышки корпуса во взрывоопасных зонах

Выбытие

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

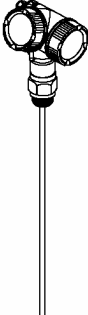
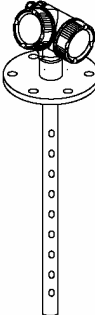
Измерительная система

Общие указания по выбору зондов

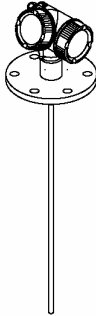
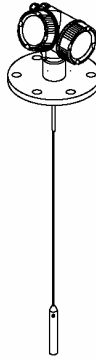
- Для измерения уровня жидкостей, как правило, используются стержневые или коаксиальные зонды. Тросовые зонды применяются в жидкостях в том случае, если диапазон измерения превышает 10 м (33 фута) (4 м (13 футов) для FMP52), а также в случае недостаточного зазора под кровлей силоса, когда невозможно установить стержневые зонды.
- Для измерения уровня границы раздела фаз в байпасе/измерительной трубе идеально применять коаксиальные зонды или стержневые зонды.
- Коаксиальные зонды подходят для жидкостей с вязкостью, приблизительно, до 500 сСт. Коаксиальные зонды можно применять при измерениях в большинстве сжиженных газов с диэлектрической проницаемостью 1,4. Кроме того, в случае выбора коаксиального зонда монтажные условия, например, наличие патрубков, внутренних конструкций в резервуаре и т.д., не влияют на результат измерения. В случае пластмассовых резервуаров коаксиальный зонд обеспечивает максимальную безопасность ЭМС.

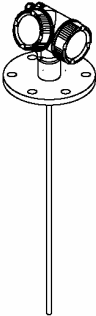
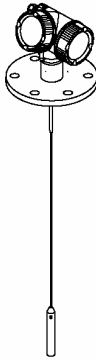
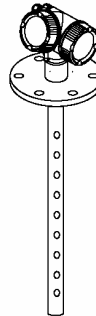
Выбор зонда

Различные типы зонда в комбинации с технологическими соединениями подходят для следующих областей применения:

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), стержневой, в центре	UC	... мм (сплав AlloyC)
	AD	1/2" (316L)	MD	1/6" (316), стержневой, в центре	UD	... дюймов (сплав AlloyC)
	AL	12 мм (сплав AlloyC)				
	AM	1/2" (сплав AlloyC)				
	BA BC	16 мм (316L) составной (разборный)				
	BB BD	0,63" (316L) составной (разборный)				
	Максимальная длина зонда	10 м (33 фута)		45 м (148 футов)		6 м (20 футов)
Область применения	измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей		измерение уровня жидкостей		измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей	

1) С множеством перфорированных отверстий: дополнительный или для определения уровня границы раздела фаз

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), максимальная высота монтажного патрубка 150 мм, стержневой, в центре
	CB	0,63" (PFA > 316L)	OB 4 мм (PFA > 316), максимальная высота монтажного патрубка 300 мм, стержневой, в центре
			OC 1/6" (PFA > 316), максимальная высота монтажного патрубка 6", стержневой, в центре
			OD 1/6" (PFA > 316), максимальная высота монтажного патрубка 12", стержневой, в центре
Максимальная длина зонда	4 м (13 футов)		45 м (148 футов)
Область применения	измерение уровня и определение границы раздела фаз корродирующих жидкостей		измерение уровня корродирующих жидкостей

Levelflex FMP54				
Тип зонда	Стержневой зонд		Тросовый зонд	Коаксиальный зонд ¹⁾
	 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" (318L)	LB 1/6" (316)	UB ... дюймов (316L)
Максимальная длина зонда	10 м (33 фута)		45 м (148 футов)	6 м (20 футов)
Область применения	измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей		измерение уровня корродирующих жидкостей	определение границы раздела фаз в жидкостях

1) С множеством перфорированных отверстий: дополнительный или для определения уровня границы раздела фаз

Входные данные

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) с помощью линеаризации (32 точки).
----------------------------	---

Диапазон измерения	В следующей таблице приведено описание групп продуктов и возможного диапазона измерения в зависимости от группы продукта.
---------------------------	---

Levelflex FMP51, FMP54					
Группа продуктов	ДП (ε _r)	Типичные жидкости	Диапазон измерения ¹⁾		
			Неизолированные металлические стержневые зонды ²⁾	Неизолированные металлические тросовые зонды	Коаксиальные зонды
1	1.4...1.6	Сжатые газы, например, N ₂ , CO ₂	по запросу		6 м (20 футов)
2	1.6...1.9	- Сжиженный газ, например, пропан - Растворитель - Фреон - Пальмовое масло	4/10 м (13/33 футов)	25...30 м (82...98 футов)	6 м (20 футов)
3	1.9...2.5	Минеральные масла, топливо	4/10 м (13/33 футов)	30...45 м (98...148 футов)	6 м (20 футов)
4	2.5...4	- Бензол, стирол, толуол - Фуран - Нафталин	4/10 м (13/33 футов)	45 м (148 футов)	6 м (20 футов)
5	4...7	- Хлорбензол, хлороформ - Раствор целлюлозы - Изоцианат, анилин	4/10 м (13/33 футов)	45 м (148 футов)	6 м (20 футов)
6	> 7	- Водные растворы - Спирты - Аммиак	4/10 м (13/33 футов)	45 м (148 футов)	6 м (20 футов)

- 1) Диапазон измерения для определения границы раздела фаз ограничен 10 м (33 футами). Приборы с диапазоном измерения, превышающим это значение, доступны по запросу.
- 2) цельный – до 4 м (13 футов), составной (разборный) – до 10 м (33 футов)

Levelflex FMP52				
Группа продуктов	ДП (ε _r)	Типичные жидкости	Диапазон измерения ¹⁾	
			Стержневые зонды с покрытием PFA	Тросовые зонды с покрытием PFA
1	1.4...1.6	Сжатые газы, например, N ₂ , CO ₂	—	—
2	1.6...1.9	- Сжиженный газ, например, пропан - Растворитель - Фреон - Пальмовое масло	4 м (13 футов)	12...15 м (39...49 футов)
3	1.9...2.5	Минеральные масла, топливо	4 м (13 футов)	15...25 м (49...82 футов)
4	2.5...4	- Бензол, стирол, толуол - Фуран - Нафталин	4 м (13 футов)	25...35 м (82...115 футов)
5	4...7	- Хлорбензол, хлороформ - Раствор целлюлозы - Изоцианат, анилин	4 м (13 футов)	35...45 м (115...148 футов)
6	> 7	- Водные растворы - Спирты - Кислоты, щелочи	4 м (13 футов)	45 м (148 футов)

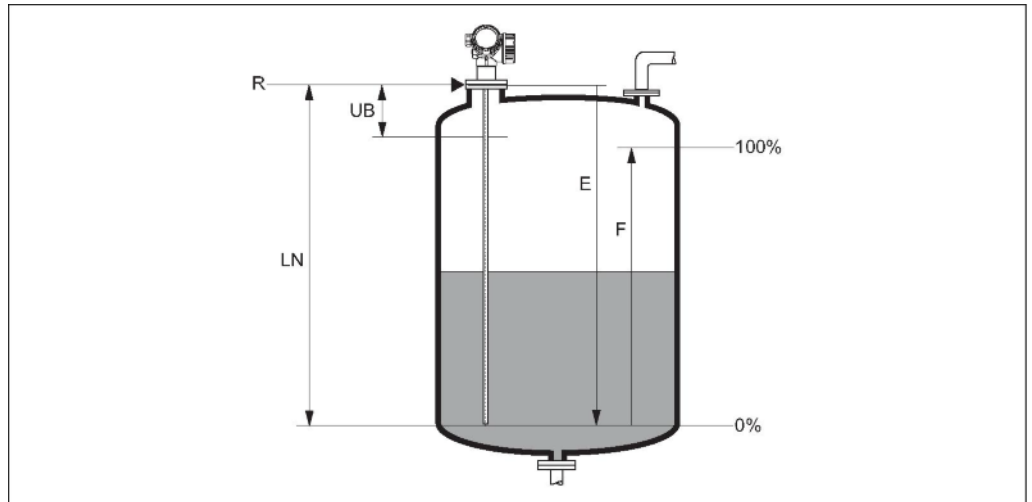
- 1) Диапазон измерения для определения границы раздела фаз ограничен 10 м (33 футами). Приборы с диапазоном измерения, превышающим это значение, доступны по запросу.



- Вследствие образования отложений максимально возможный диапазон измерения может сократиться, прежде всего, во влажных продуктах.
- Вследствие высокой скорости диффузии аммиака, для обеспечения возможности измерения уровня этого продукта рекомендуется использовать газонепроницаемую втулку¹⁾.

Мертвая зона

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



R = контрольная точка измерения
LN = длина зонда
UB = верхняя мертвая зона

E = калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)
F = калибровка полного резервуара (= диапазон)

Мертвая зона (заводская установка):

- В случае использования коаксиальных зондов: 0 мм (0")
- В случае использования стержневых и тросовых зондов длиной до 8 м (26 футов): 200 мм (8")
- В случае использования стержневых и тросовых зондов, превышающих 8 м (26 футов) в длину: $0,025 \cdot (\text{длина зонда})$



Указанные значения мертвой зоны устанавливаются предварительно перед поставкой. Их можно скорректировать в соответствии с областью применения. В пределах мертвой зоны точные результаты измерения не гарантируются.

Используемый частотный спектр 100 МГц...1,5 ГГц

Выходные данные

Выходной сигнал

HART

Кодирование сигнала	Частотная манипуляция (ЧМн) $\pm 0,5$ мА от токового сигнала
Скорость передачи данных	1200 бод
Гальваническая развязка	Да

PROFIBUS PA

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

1) Для FMP54: прилагается, для FMP51/52: заказывается отдельно

Сигнал при сбое

Информацию о необходимости технического обслуживания можно получить посредством следующих интерфейсов:

- Местный дисплей:
 - символ ошибки (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107);
 - текстовое сообщение.
- Токовый выход: возможность выбора отказоустойчивого режима (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43):
 - минимальный уровень аварийного сигнала: 3,6 мА;
 - максимальный уровень аварийного сигнала (= заводская установка): 22 мА.
- Цифровой интерфейс (например, связь по протоколу HART или служебному интерфейсу CDI) (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107).

Линеаризация

С помощью функции линеаризации микроволнового уровнемера Micropilot M можно преобразовать значение измеренной величины в любую требуемую единицу измерения длины или объема. Таблицы линеаризации для вычисления объема в цилиндрических резервуарах заданы заранее. Другие таблицы, включающие в себя до 32 пар значений, могут быть заполнены вручную или полуавтоматически.

Гальваническая развязка

Все выходные цепи гальванически развязаны.

Характеристики протокола HART

Идентификатор изготовителя	17 (0×11)
Идентификатор типа прибора	0×34
Спецификация HART	6.0
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: ■ www.endress.com ■ www.hartcom.org
Нагрузка HART	Мин. 250 Ом
Переменные прибора HART	Значения измеряемых величин можно присваивать любым переменным прибора. Значения измеряемых величин для первой переменной процесса ■ Линеаризованный уровень ■ Расстояние ■ Граница раздела фаз ¹⁾ ■ Расстояние до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Температура электронной вставки ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов Значения измеряемых величин для второй, третьей и четвертой переменных процесса ■ Линеаризованный уровень ■ Расстояние ■ Линеаризованное значение границы раздела фаз ¹⁾ ■ Расстояние до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Абсолютная амплитуда для раздела фаз ¹⁾ ■ Относительная амплитуда для раздела фаз ¹⁾ ■ Расчетное значение ДП
Поддерживаемые функции	■ Пакетный режим ■ Чтение состояния дополнительного трансмиттера

1) Только если активирован режим определения границы раздела фаз

PROFIBUS PA

Идентификатор изготовителя	17 (0×11)
Идентификационный номер	0×1558
Версия профиля	3.02
Общее описание станции (файл GSD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: ■ www.endress.com
Версия файла GSD	■ www.profibus.org
Выходные значения	Аналоговый вход: ■ Линеаризованный уровень ■ Расстояние ■ Граница раздела фаз ¹⁾ ■ Расстояние до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Абсолютная амплитуда для раздела фаз ¹⁾ ■ Относительная амплитуда для раздела фаз ¹⁾ ■ Расчетное значение ДП Цифровой вход: ■ Блоки углубленной диагностики ²⁾ ■ Блок вывода сигнала состояния PFS
Входные значения	Аналоговый выход: ■ Аналоговое значение от PLC (программируемого логического контроллера, для внешнего давления и температуры блока сенсора) ■ Аналоговое значение от PLC для вывода на дисплей Цифровой выход: ■ Блок углубленной диагностики ²⁾ ■ Ограничитель уровня ■ Сигнал запуска процесса измерения для блока сенсора ■ Сигнал сохранения истории для блока сенсора ■ Выход для сигнала состояния
Поддерживаемые функции	■ Маркировка и техническое обслуживание ■ Простота идентификации 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 сообщений о результатах диагностики

1) Только если активирован режим определения границы раздела фаз

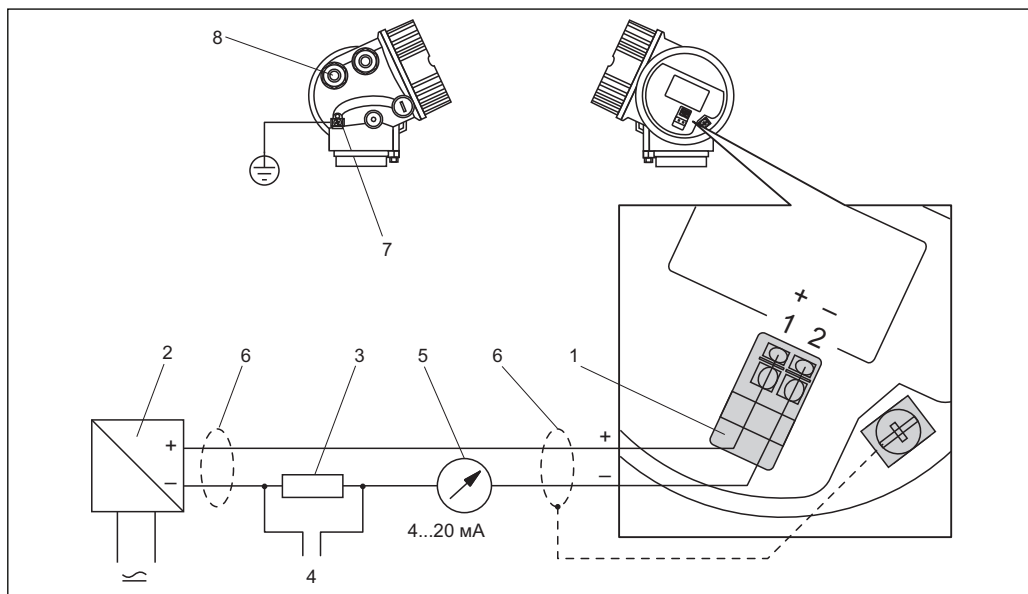
2) В разработке

Дополнительное питание

Электрическое подключение

2-проводный HART 4...20 мА (FMP5х – **А...)

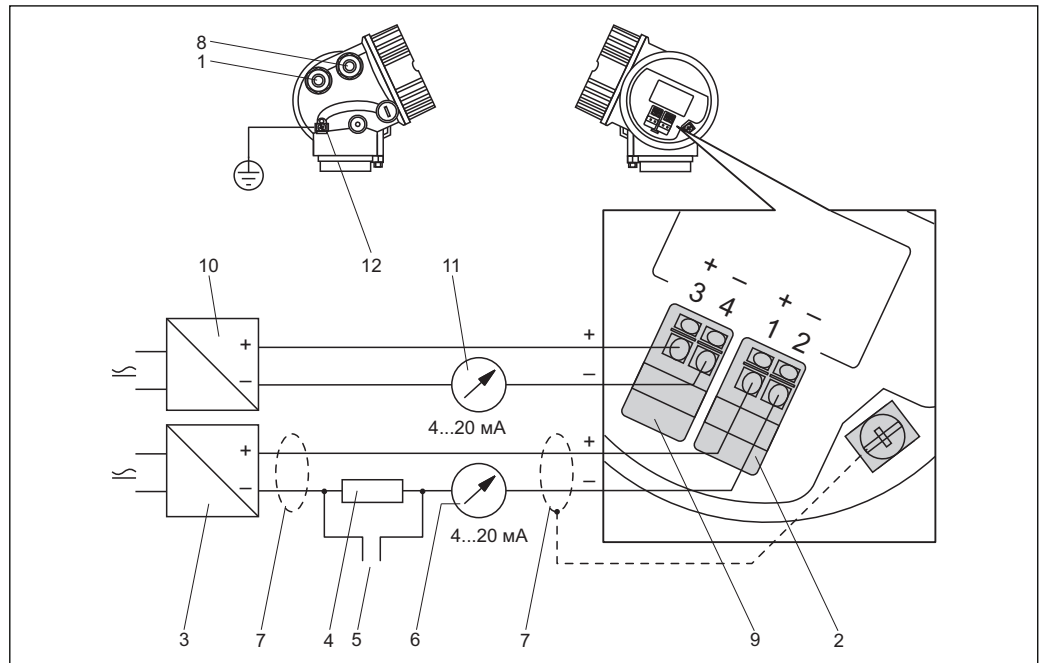
Без встроенной защиты от избыточного напряжения



- 1 Клеммы 4...20 мА HART, пассивный
- 2 Активный барьер с блоком питания (например, RN221N); соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 17)
- 3 Резистор связи HART (> 250 Ом); не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 19)
- 4 Подключение программатора Field Communicator 375/475 или Commibox FXA195
- 5 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 19)
- 6 Соблюдайте спецификацию кабелей (→ стр. 18)
- 7 Заземление
- 8 Кабельный ввод

2-проводный, 4...20 мА HART, 4...20 мА

Без встроенной защиты от избыточного напряжения



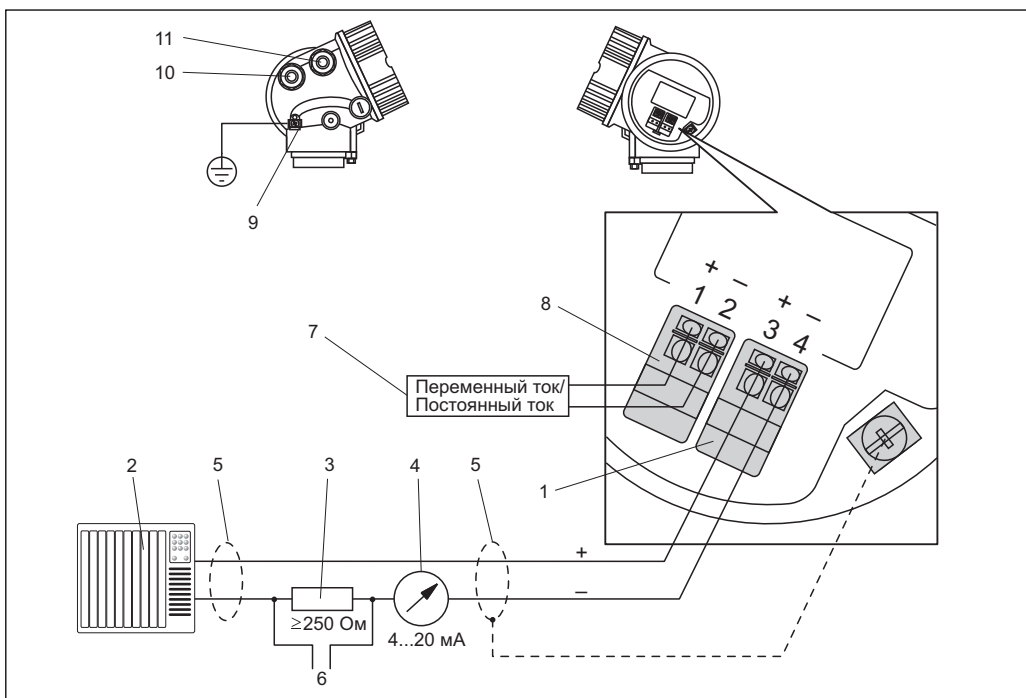
- 1 Кабельный ввод для токового выхода 1
- 2 Клемма для токового выхода 1
- 3 Источник напряжения питания для токового выхода 1 (например, RN221N); соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 18)
- 4 Резистор связи HART (> 250 Ом); не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 19)
- 5 Подключение программатора Field Communicator 375/475 или Commubox FXA195
- 6 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 19)
- 7 Соблюдайте спецификацию кабелей (→ стр. 18)
- 8 Кабельный ввод для токового выхода 2
- 9 Клемма для токового выхода 2
- 10 Источник напряжения питания для токового выхода 2 (например, RN221N); соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 18)
- 11 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки
- 12 Клемма для кабеля заземления



Данная версия также подходит для эксплуатации с одним измерительным каналом. В этом случае следует использовать токовый выход 1.

4-проводный, 4...20 мА HART (FMP5x - **K/L...)

Без встроенной защиты от избыточного напряжения

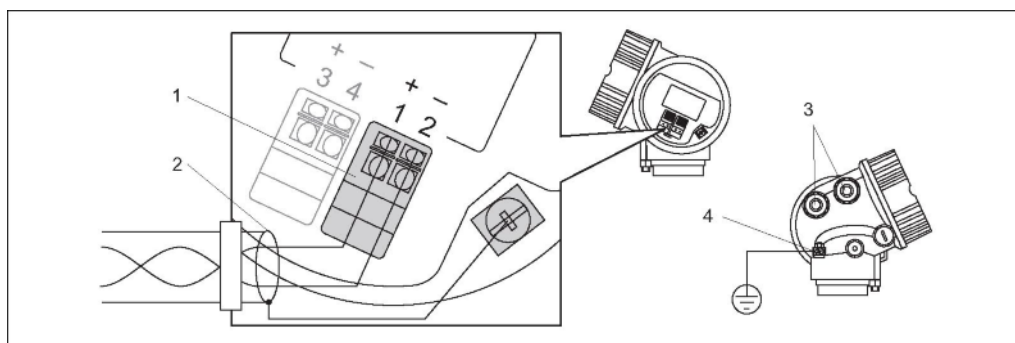


- 1 Клемма 4...20 мА HART
- 2 Блок анализа, например, PLC
- 3 Резистор связи HART (> 250 Ом); не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 19)
- 4 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 19)
- 5 Соблюдайте спецификацию кабелей (→ стр. 18)
- 6 Подключение программатора Field Communicator 375/475 или Commbox FXA195
- 7 Напряжение питания: соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 18)
- 8 Напряжение питания клемм
- 9 Заземление
- 10 Кабельный ввод для кабеля питания
- 11 Кабельный ввод для сигнального кабеля

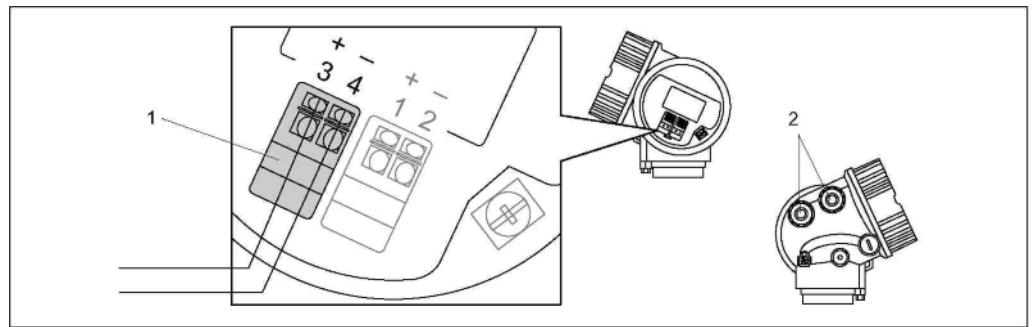


Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) не заземляйте прибор посредством заземляющей жилы кабеля питания. Вместо этого, заземлите прибор посредством присоединения к процессу (фланцевое или резьбовое соединение) или внешней клеммы заземления.

PROFIBUS PA



- 1 Клеммы PROFIBUS PA
- 2 Экран кабеля
- 3 Кабельный ввод
- 4 Заземление



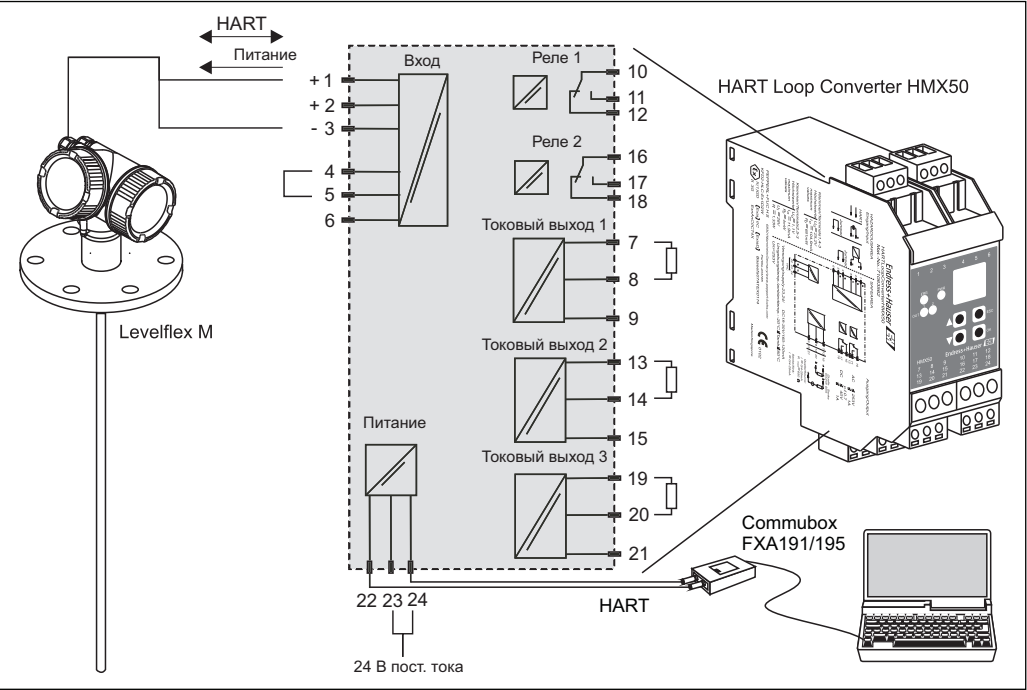
1 Клеммы переключающего выхода
2 Кабельный ввод

Переключающий выход	
Функция	Переключающий выход: открытый коллектор
Характер переключения	Одно из двух состояний (проводящий или непроводящий); переключение осуществляется по достижении заданной точки срабатывания
Режим отказа	непроводящий
Значения для подключения	$U = 10,4 \dots 35$ В пост. тока, $I = 0 \dots 70$ мА
Напряжение изоляции	Плавающее, напряжение изоляции 1350 В пост. тока при питании и 500 В пост. тока для заземления
Точка срабатывания	Можно задать произвольно, отдельно точку активации и точку деактивации
Задержка срабатывания	Можно задать произвольно в диапазоне от 0 до 100 сек, отдельно для точки активации и точки деактивации
Количество циклов переключения	Соответствует циклу измерения
Переменные прибора источника сигнала	■ Линеаризованный уровень ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Линеаризованное значение границы раздела фаз ¹⁾ ■ Расстояние до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз ¹⁾ ■ Относительная амплитуда для раздела фаз ¹⁾
Количество циклов переключения	Не ограничено

1) Только если активирован режим определения границы раздела фаз

Подключение преобразователя цепи HART HMX50

С помощью преобразователя цепи HART HMX50 динамические переменные протокола HART могут быть преобразованы в отдельные сигналы 4...20 мА. Переменные присваиваются токовому выходу, а диапазоны измерения отдельных параметров определяются в HMX50.



2 Схема подключения преобразователя цепи HART HMX50 (пример: пассивный 2-проводный прибор и токовые выходы, подключенные как источник питания)

Преобразователь цепи HART HMX50 можно приобрести по коду заказа 71063562.

Дополнительная документация: TI429F и BA371F.

Напряжение питания

Требуется внешний источник питания.

Различные блоки питания можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→ стр. 67).

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

"Питание, выход" ¹⁾	Выходы	Напряжение на клеммах	"Сертификаты" ²⁾
A: 2-проводный; 4...20 мА HART	1	11,5...35 В	Безопасная зона, Ex nA, CSA GP
		11,5...32 В	Ex ic
		11,5...30 В	Ex ia/IS
		13,5...30 В	Ex d/XP, Ex ic(ia), Ex tD/DIP
C: 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	1	13,5...30 В	все
	2	12...30 В	все

1) Позиция в 020 комплектации изделия

2) Позиция 010 в комплектации изделия

Нагрузка (→ стр. 19)

4-проводный, 4...20 мА HART, активный

"Питание, выход" ¹⁾	Напряжение на клеммах
K: 4-проводный 90... 253 В пер. тока; 4...20 мА HART	90...253 В пер. тока (50...60 Гц)
L: 4-проводный 10,4...48 В пост. тока; 4...20 мА HART	10,4...48 В пост. тока

1) Позиция 020 в комплектации изделия

PROFIBUS PA

"Питание, выход" ¹⁾	Напряжение на клеммах
G: 2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход	9...32 В пост. тока

1) Позиция 020 в комплектации изделия

Контакты	Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5...2,5 мм ² (20...14 AWG)
-----------------	--

Кабельные вводы	■ Кабельный уплотнитель (не для Ex d): – из пластмассы, M20x1,5 с кабелем диаметром 5...10 мм (0,2...0,39"): для безопасных зон, ATEX/IECEX/NEPSI Ex ia/ic/nA, – металлический, M20x1,5 с кабелем диаметром 7...10 мм (0,28...0,39"): для зон с содержанием взрывоопасной пыли, FM IS, CSA IS, CSA GP. ■ Резьба кабельного ввода: – NPT 1/2" – G 1/2" – M20 × 1,5 ■ Разъем (только для безопасных зон, Ex ic, Ex ia): M12 или 7/8"
------------------------	---

Спецификация кабелей	■ При температуре окружающей среды $T_U \geq 60^\circ\text{C}$ (140°F): необходимо использовать кабель для температуры $T_U + 20\text{K}$. ■ Если используется только аналоговый сигнал, достаточно стандартного кабеля прибора. ■ При использовании протокола HART рекомендуется выбрать экранированный кабель. Необходимо соблюдать концепцию заземления, принятую на предприятии.
-----------------------------	--

Разъемы прибора	 К исполнениям с разъемом Fieldbus (M12 или 7/8") можно подключить сигнальный кабель, не открывая корпус.
------------------------	--

Назначение контактов разъема M12

Разъем	Значение
1	Земля
2	Сигнал +
3	Сигнал -
4	Не подключен

Назначение контактов разъема 7/8"

Разъем	Значение
1	Сигнал -
2	Сигнал +
3	Не подключен
4	Земля

Потребляемая мощность	Мин. 60 мВт, макс. 900 мВт
------------------------------	----------------------------

Потребляемый ток

HART

Номинальное значение	3,6...22 мА, пусковой ток для многоадресного режима можно задать вручную (заводская установка – 3,6 мА)
Аварийный сигнал (NAMUR NE43)	Возможна корректировка

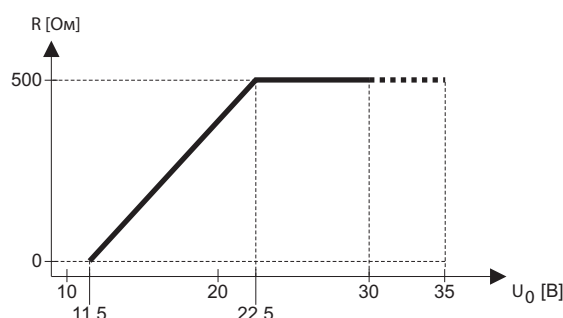
PROFIBUS PA

Номинальное значение	макс. 15 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

Отказ питания

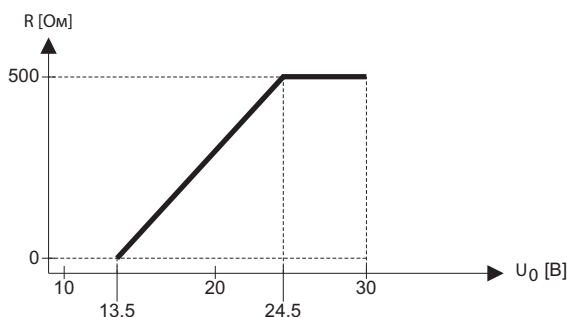
- Конфигурация прибора сохраняется в модуль HistoROM (EEPROM).
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

Нагрузка



Позиция 20 "Питание, выход", опция А "2-проводный; 4...20 мА HART"

Выходы	Напряжение на клеммах	Позиция 010 "Сертификат"
1	11,5...35 В	Безопасная зона, Ex nA, CSA GP
	11,5...32 В	Ex ic
	11,5...30 В	Ex ia/IS

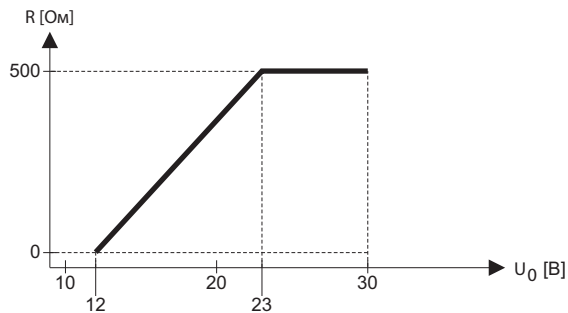


Позиция 20 "Питание, выход", опция А "2-проводный; 4...20 мА HART"

Выходы	Напряжение на клеммах	Позиция 010 "Сертификат"
1	13,5...30 В	Ex d/XP, Ex ic(ia), Ex tD/DIP

Позиция 20 "Питание, выход", опция С "2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА"

Выходы	Напряжение на клеммах	Позиция 010 "Сертификат"
1	13,5...30 В	все



Позиция 20 "Питание, выход", опция С "2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА"		
Выходы	Напряжение на клеммах	Позиция 010 "Сертификат"
2	12...30 В	все

Заземление

Принимать специальные меры по заземлению прибора не требуется.



В случае выбора прибора во взрывозащищенном исполнении необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в документации "Правила техники безопасности" (XA, ZD).

Защита от избыточного напряжения

Если измерительный прибор используется для измерения уровня в легковоспламеняющихся жидкостях, вследствие чего необходимо установить устройство защиты от избыточного напряжения в соответствии со стандартом DIN EN 60079-14 и стандартом для тестовых процедур 60060-1 (10 кА, импульс 8/20 мкс), защита от избыточного напряжения должна быть обеспечена путем реализации одной из следующих мер:

- Применение встроенной защиты от избыточного напряжения (в разработке); комплектация изделия: позиция 610 "Установленные аксессуары", опция NA "Защита от избыточного напряжения".
- Использование внешнего устройства защиты от избыточного напряжения, например, HAW262Z от Endress+Hauser.

Точностные характеристики

Нормальные рабочие условия

- Температура = +24°C (+75°F) ±5°C (±9°F)
- Давление 960 мбар абс. (14 фунт/кв. дюйм) ±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 диаметром не менее 1 мм (0,04"))
- Фланец для стержневого или тросового зонда ≥ 300 мм (12") в диаметре
- Расстояние от препятствий ≥ 1 м (40")
- Для измерения уровня границы раздела фаз:
 - Коаксиальный зонд
 - Диэлектрическая проницаемость нижнего продукта = 80 (вода)
 - Диэлектрическая проницаемость верхнего продукта = 2 (нефть)

Максимальная погрешность измерения

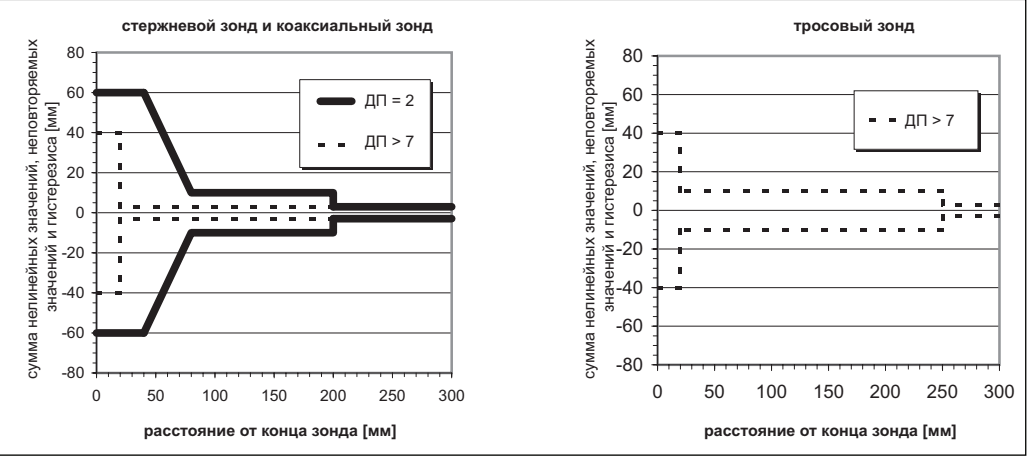
Типичные данные в нормальных рабочих условиях: DIN EN 61298-2, процентные значения относительно диапазона.

Выход:	цифровой	аналоговый ¹⁾
Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	Измерение уровня: ■ Диапазон измерения до 15 м (49 футов): ±2 мм (0,08") ■ Диапазон измерения >15 м (49 футов): ±10 мм (0,39") ■ FMP54 с коаксиальным зондом: ±5 мм (0,2")	±0,02%
	Определение границы раздела фаз: ■ Диапазон измерения до 500 мм (19,7"): ±20 мм (0,79") ■ Диапазон измерения >500 мм (19,7"): ±10 мм (0,39") ■ Если толщина границы раздела фаз <100 мм (3,94"): ±40 мм (1,57")	
Смещение/нулевая	±4 мм (0,16")	±0,03%

1) К значению для цифрового выхода необходимо прибавить величину погрешности для аналогового выхода.

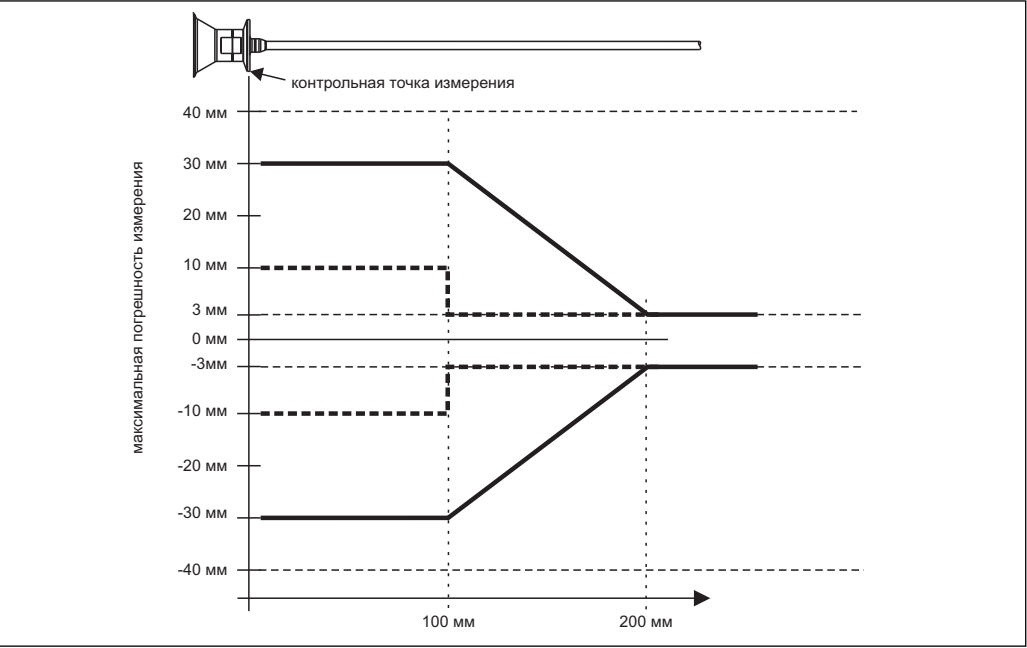
Если нормальные условия не обеспечены, то для тросовых и стержневых зондов смещение/нулевая точка в зависимости от условий монтажа могут варьироваться в пределах $\pm 12\text{ мм}$ (0,47"). Это дополнительное смещение/нулевую точку можно компенсировать при вводе в эксплуатацию путем ввода поправки (параметр "level correction" (Коррекция уровня)).

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



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

Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области верхнего конца зонда (только для стержневых/тросовых зондов):



Разрешающая
способность

- Цифровой выход: 1 мм
- Аналоговый выход: 1 мА

Время отклика

Время отклика можно установить вручную. Наименьшее возможное время отклика достигается при следующей частоте измерений:

Длина зонда	Измерение уровня
<10 м (33 футов)	3,6 измерений/сек
до 40 м (131 фута)	≥2,7 измерений/сек

Длина зонда	Определение границы раздела фаз
до 10 м (33 футов)	≥1,1 измерений/сек

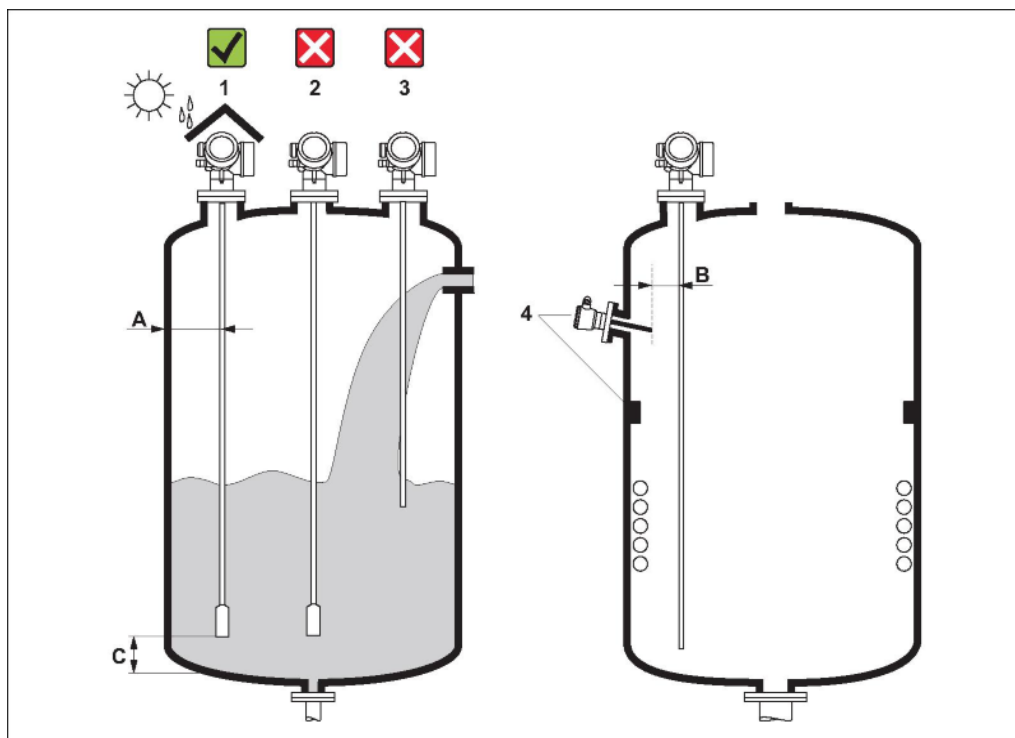
Влияние температуры окружающей среды

Измерение выполняется в соответствии с EN 61298-3

- Цифровой выход (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): среднее значение ТК = 0,6 мм/10K
- Аналоговый выход (токовый выход):
 - нулевая точка (4 мА): среднее значение ТК = 0,02%/10K
 - диапазон (20 мА): среднее значение ТК = 0,05%/10K

Рабочие условия: монтаж

Допустимая монтажная позиция



Монтажные расстояния

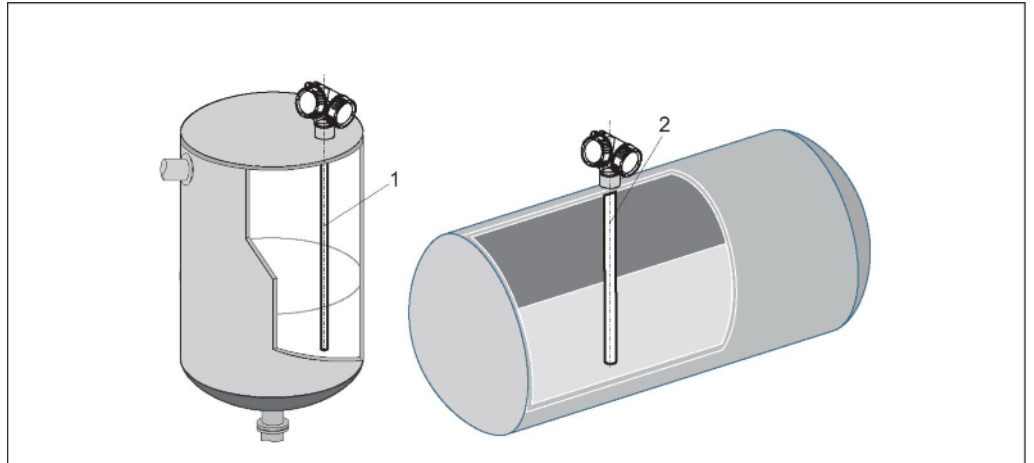
- Расстояние (A) между стеной резервуара и стержневым или тросовым зондом:
 - для гладких металлических стен: > 50 мм (2"),
 - для пластмассовых стен: > 300 мм (12") от металлических частей, находящихся снаружи резервуара,
 - для бетонных стен: > 500 мм (20"), в противном случае допустимый диапазон измерения может сократиться.
- Расстояние (B) между стержневым или тросовым зондом и внутренними конструкциями резервуара: > 300 мм (12").
- Расстояние (C) от конца зонда до дна резервуара: > 10 мм (0,4").

Дополнительные условия

- При установке на открытом воздухе используйте защитный козырек от непогоды (1).
- В металлических резервуарах: не допускается устанавливать зонд в центре резервуара (2).
- Не следует устанавливать зонд в области потока загружаемого продукта (3).
- Следует избегать изгиба тросового зонда во время установки или работы (например, при движении продукта к стене силоса), путем выбора подходящего места установки.

- i** Для коаксиальных зондов расстояние до стены и внутренних конструкций резервуара выбирается произвольно.
- i** При использовании подвесных тросовых зондов (если конец зонда не зафиксирован на дне резервуара) расстояние между тросом зонда и внутренними конструкциями резервуара должно превышать 300 мм (12") в любой момент процесса. Однако случайный контакт груза зонда и конуса резервуара оказывает влияние на результаты измерения только в том случае, если значение диэлектрической проницаемости продукта составляет менее $\text{ДП} = 1,8$.
- i** При монтаже электронной вставки в углублении (например, в кровле бетонного силоса), расстояние между крышкой клеммного отсека и стеной должно составлять как минимум 100 мм (4").

Установка в горизонтальных и вертикальных цилиндрических резервуарах



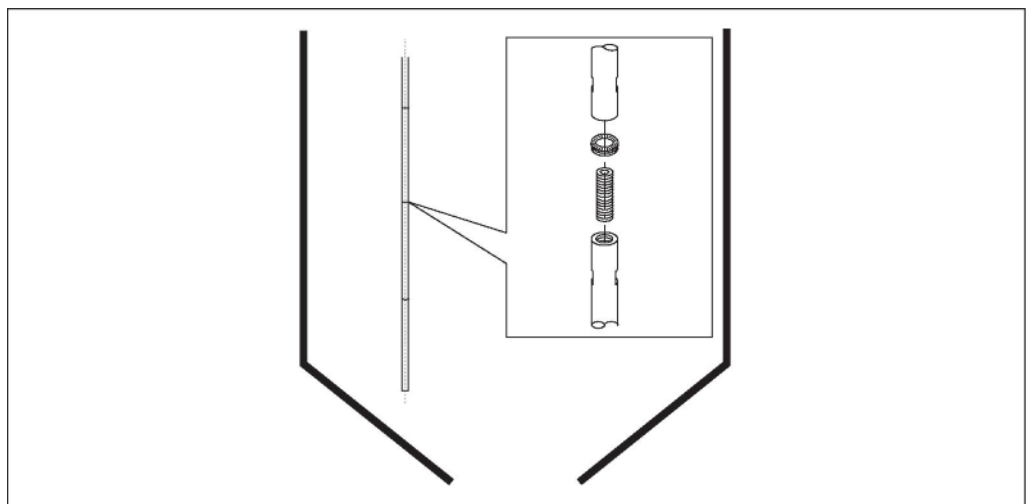
- Расстояние до стенки может быть любым, при условии исключения случайного контакта между зондом и стенкой резервуара.
- При установке в резервуарах с большим количеством внутренних элементов или расположением внутренних элементов вблизи зонда используйте коаксиальный зонд.

Монтаж на стене/трубе

В комплект поставки Endress+Hauser входит монтажный кронштейн для установки прибора на трубе или стене.

Размещение заказа: позиция 600 "Конструкция зонда", опция MB "Сенсор в отдельном исполнении, кабель 3 м/9 футов" (→ стр. 63). Размеры (→ стр. 45).

Составные (разборные) зонды:



Если места для монтажа недостаточно (малый зазор под кровлей силоса), рекомендуется использовать составные (разборные) стержневые зонды ($\varnothing 16$ мм).

- Максимальная длина зонда: 10 м/394"
- Макс. боковая нагрузка: 20 Нм
- Варианты разделения длины зонда:
 - 500 мм/20"
 - 1000 мм/ 40"
- Момент затяжки: 15 Нм

Дополнительные рекомендации по монтажу

Предел прочности стержневых зондов на изгиб

Сенсор	Позиция 060	Зонд	Предел прочности на изгиб [Нм]
FMP51	AA, AB	Стержневой, 8 мм (1/3"), 316L	10
	AC, AD	Стержневой, 12 мм (1/2"), 316L	30
	AL, AM	Стержневой, 12 мм (1/2") сплав AlloyC	30
	BA, BB, BC, BD	Стержневой, 16 мм (0,63") 316L составной (разборный)	30
FMP52	CA, CB	Стержневой, 16 мм (0,63") PFA>316L	30
FMP54	AE, AF	Стержневой, 16 мм (0,63") 316L	30
	BA, BB, BC, BD	Стержневой, 16 мм (0,63") 316L составной (разборный)	30

Предельная растягивающая нагрузка для тросовых зондов

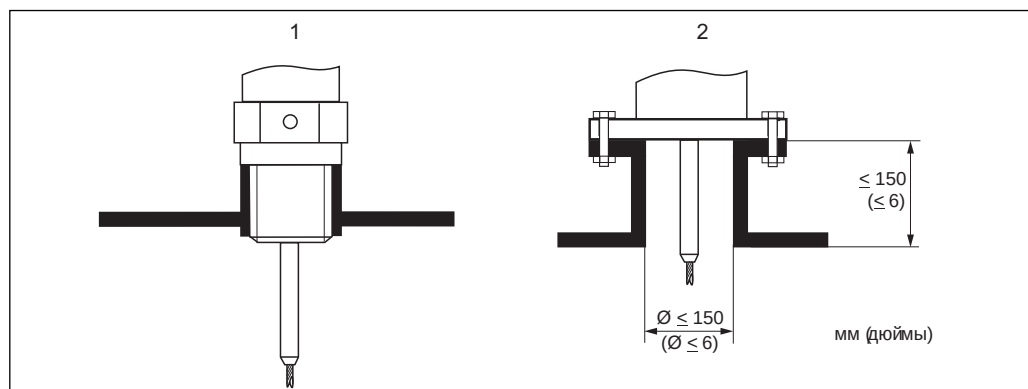
Сенсор	Позиция 060	Зонд	Предельная растягивающая нагрузка [кН]
FMP51	LA, LB MB, MD	Тросовый, 4 мм (1/6") 316	5
FMP52	OA, OB, OC, OD	Тросовый, 4 мм (1/6") PFA > 316	2
FMP54	LA, LB	Тросовый, 4 мм (1/6") 316	10

Предел прочности коаксиальных зондов на изгиб

Сенсор	Позиция 060	Присоединение к процессу	Зонд	Предел прочности на изгиб [Нм]
FMP51	UA, UB	Резьба G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$	Коаксиальный 316L, Ø 21,3 мм	60
		• Резьба G1 $\frac{1}{2}$ или NPT1 $\frac{1}{2}$ • Фланец	Коаксиальный 316L, Ø 42,4 мм	300
	UC, UD	Фланец	Коаксиальный, сплав Alloy C, Ø 42,4 мм	300
FMP54	UA, UB	• Резьба G1 $\frac{1}{2}$ или NPT1 $\frac{1}{2}$ • Фланец	Коаксиальный 316L, Ø 42,4 мм	300

Тип монтажа зонда

- Установка зондов в присоединение к процессу осуществляется посредством резьбового соединения или с помощью фланцев, которые, как правило, также крепятся к зонду. Если в процессе установки возникает риск смещения зонда на такое расстояние, что в результате конец зонда будет касаться пола или купола резервуара, зонд следует соответствующим образом укоротить и закрепить. Самый простой способ фиксации тросового зонда – с использованием внутренней резьбы на нижнем конце груза (→ стр. 27).
- Идеальная установка – монтаж в резьбовом соединении/муфте, установленной заподлицо к крыше резервуара.
- Альтернативный вариант: установка в патрубке.



- 1 Монтаж в резьбовом соединении заподлицо к внутренней поверхности кровли силоса
2 Установка в патрубке

- Допустимый диаметр патрубка: ≤ 150 мм (6"). Для больших значений диаметра возможный диапазон измерения может сократиться.
- Допустимая высота патрубка: ≤ 150 мм (6"). Для больших значений высоты возможный диапазон измерения может сократиться.



Для предотвращения контакта тросового зонда со стенкой монтажного патрубка рекомендуется выбрать исполнение с отцентрированным стержневым зондом (см. комплектацию изделия, позиция 060 "Зонд"; для FMP51: опция MB или MD; для FMP52: опция OB или OD).

Удлинительный стержень для FMP54

Если (при установке зонда в монтажном патрубке > 150 мм/6") существует вероятность того, что зонд будет соприкасаться с нижним краем монтажного патрубка в результате движения продукта в резервуаре, рекомендуется использовать удлинительный стержень с центровочным диском или без него (HMP40, см. "Аксессуары").

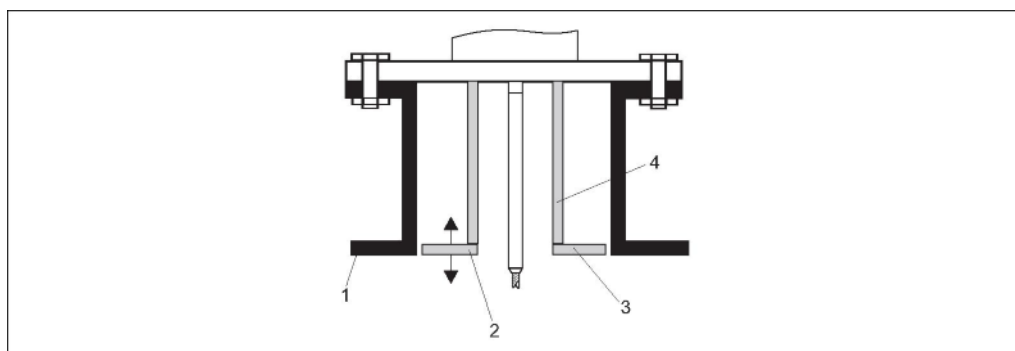


Этот аксессуар включает в себя удлинительный стержень, соответствующий высоте патрубка, на которой также устанавливается центровочный диск, если патрубки узкие, или при работе с сыпучими продуктами. Этот компонент поставляется отдельно от прибора. В этом случае, соответственно, необходимо заказать более короткий зонд.

При отсутствии значительных отложений в монтажном патрубке выше диска рекомендуется использовать только центровочные диски малого диаметра (DN40 и DN50). Монтажный патрубок не должен забиваться продуктом.

Установка в патрубке $\geq \text{DN}300$

Если установка в патрубке ≥ 300 мм/12" неизбежна, ее следует выполнять в соответствии с приведенным рисунком.

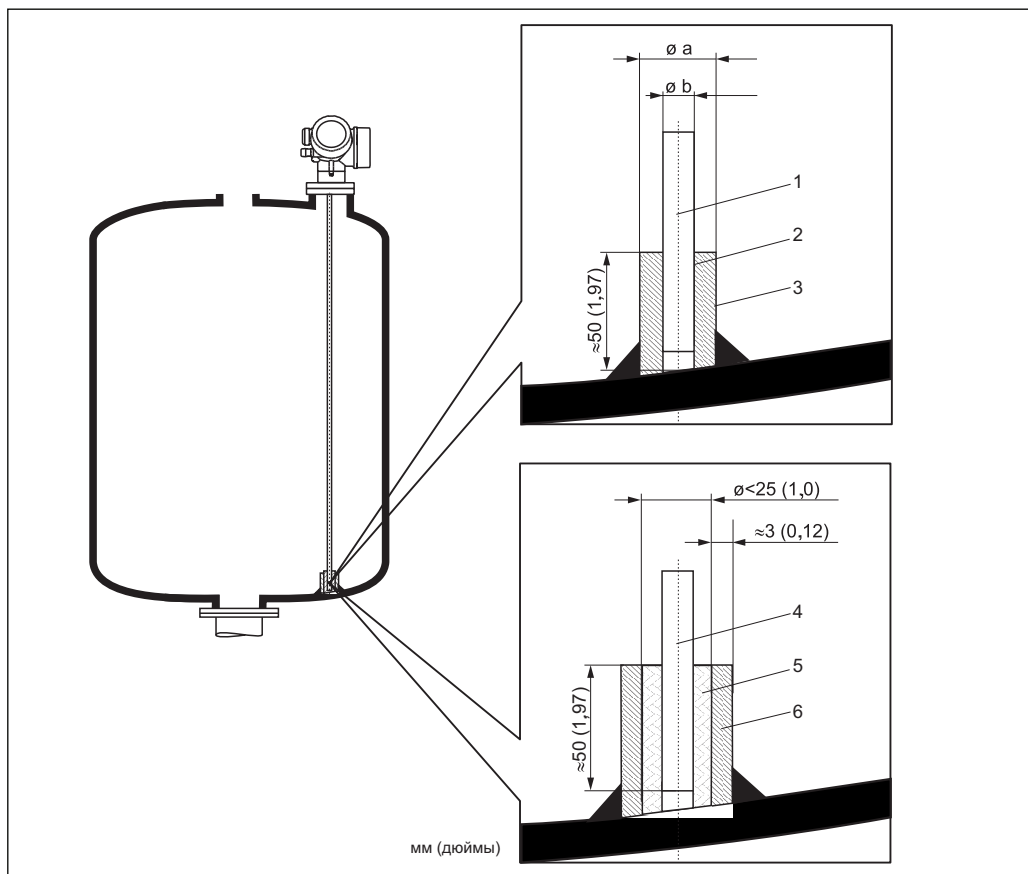


- 1 Нижний край патрубка
2 Прибл. заподлицо с нижним краем патрубка (± 50 мм/2")
3 Пластина
4 Труба $\text{Ø } 150 \dots 180$ мм (6...7")

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

Закрепление стержневых зондов

- Стержневые зонды рекомендуется зафиксировать при наличии потока в горизонтальном направлении (например, вызванного мешалкой) или сильных вибраций.
- Единственным допустимым видом фиксации стержневых зондов является их крепление за нижний конец.



- 1 Стержень зонда, без покрытия
- 2 Муфту высверлить плотно для обеспечения электрического контакта между стержнем и муфтой.
- 3 Короткая металлическая труба, например, приваренная на месте
- 4 Стержень зонда, с покрытием
- 5 Пластмассовая муфта, например, PTFE, PEEK или PPS
- 6 Короткая металлическая труба, например, приваренная на месте

Диаметр зонда	Ø a [мм (дюймы)]	Ø b [мм (дюймы)]
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")	< 26 (1,02)	16,5 (0,65)

ПРИМЕЧАНИЕ

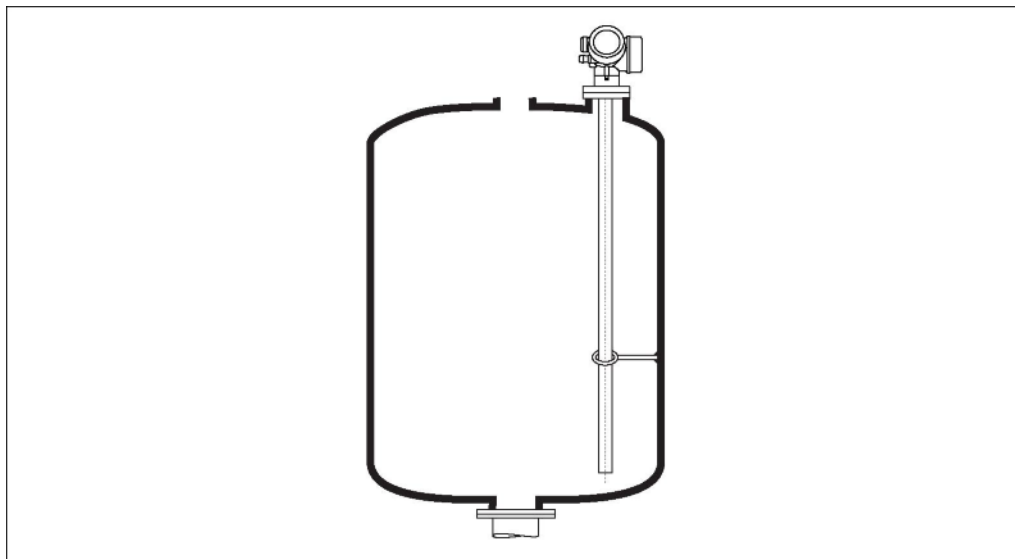
Ненадежное заземление конца зонда может стать причиной некорректного измерения.

- Используйте узкую муфту, обеспечивающую стабильный электрический контакт с зондом.

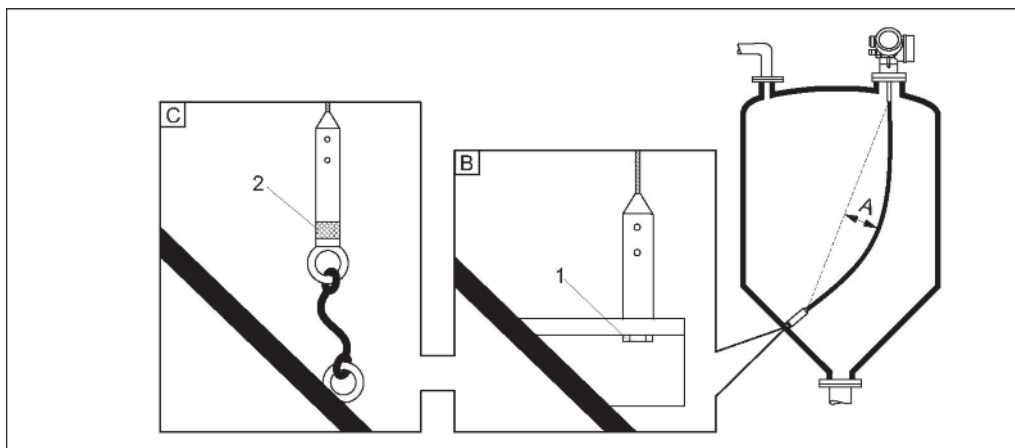
ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение электронной вставки в процессе сварки.

► Перед сваркой: заземлите зонд и демонтируйте электронную вставку.

Закрепление коаксиальных зондов

Коаксиальные зонды допускается фиксировать в любой точке по всей длине внешней трубы.

Закрепление тросовых зондов

A Провес троса: ≥ 1 см на 1 м длины зонда (0,12" на 1 фут длины зонда)

B: Монтаж и обеспечение контакта с помощью болта

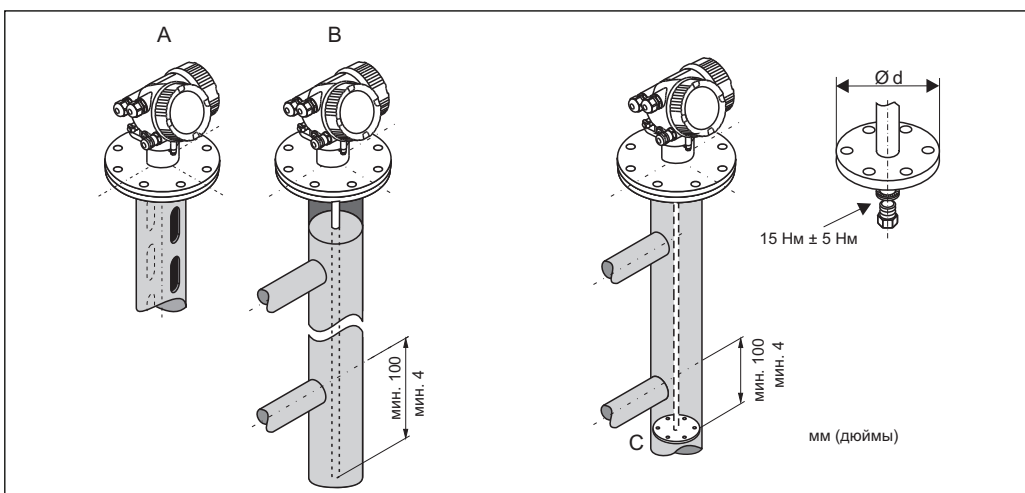
C Изолированный монтажный комплект (→ стр. 65)

1 Надежное заземление конца зонда

2 Надежная изоляция конца зонда

- Конец зонда необходимо закрепить в следующих случаях: если незакрепленный зонд соприкасается со стенкой резервуара, выпускным конусом, внутренними конструкциями и другими частями установки.
- Конец зонда диаметром 4 мм (1/6") можно закрепить с использованием внутренней резьбы M14.
- Крепление должно быть или надежно заземлено или надежно изолировано. Если установить груз зонда с обеспечением надежной изоляции соединения невозможно, то зонд можно закрепить с использованием изолированной проушины, которая поставляется как аксессуар (→ стр. 65).
- Для предотвращения чрезвычайно высокой растягивающей нагрузки (например, вследствие теплового расширения) и риска образования трещин на тросе, необходимо обеспечить провисание троса. Длина троса должна превышать требуемый диапазон измерения, чтобы образовался провес в середине троса, составляющий $\geq 1 \text{ см}/(1 \text{ м длины троса})$ [0,12"/(1 фут длины троса)]. Предельная растягивающая нагрузка для тросовых зондов: (→ стр. 24).

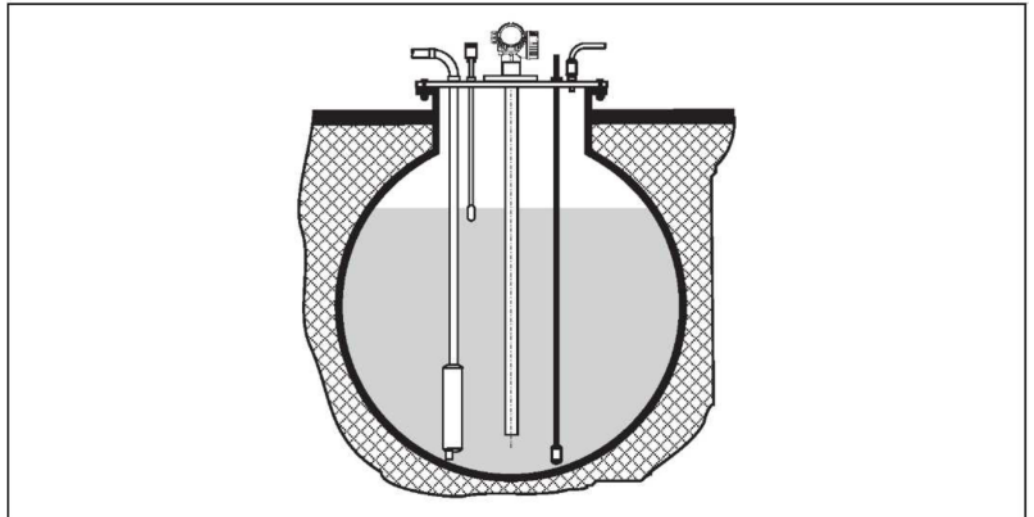
Установка в байпасах и измерительных трубах



- A Монтаж в измерительной трубе
 B Монтаж в байпасе
 C Центрирующая шайба

- Диаметр трубы: $> 40 \text{ мм}$ (1,6") для стержневых зондов
- Стержневой зонд можно устанавливать в трубах диаметром до 100 мм. В случае больших диаметров рекомендуется коаксиальный зонд.
- Грязь на стенках, отверстия, прорези и сварные соединения, выступающие внутрь на расстояние до 5 мм (0,2"), не оказывают влияния на результаты измерения.
- Труба должна иметь постоянный диаметр.
- Длина зонда должна быть на 100 мм больше расстояния до нижней точки слива.
- В пределах диапазона измерения зонд не должен соприкасаться со стенкой. При необходимости используйте центрирующую шайбу (см. позицию 610 в комплектации изделия).
- Установка центрирующей шайбы на конце зонда обеспечивает надежность распознавания сигнала от конца зонда (см. позицию 610 комплектации изделия). Примечание. Для определения границы раздела фаз допускается использовать только неметаллические центрирующие шайбы, выполненные из PEEK или PFA (позиция 610, опции OD или OE).
- Если места для монтажа достаточно, коаксиальные зонды можно применять без ограничений.

Установка в заглубленных резервуарах

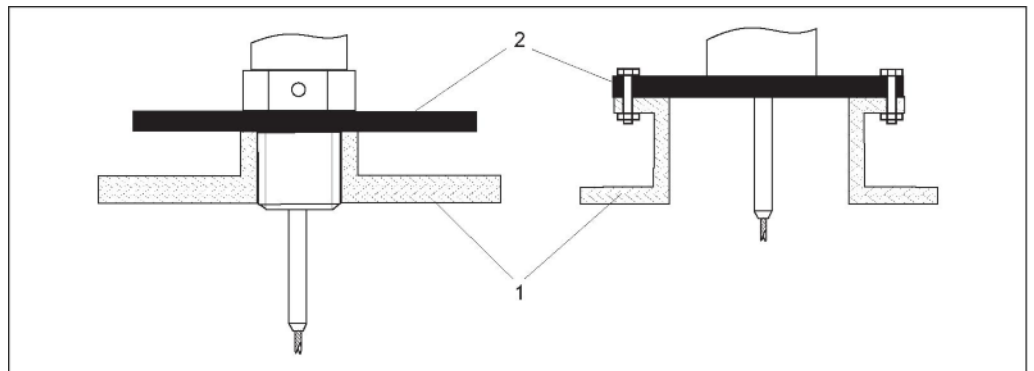


В случае установки в патрубке с большим диаметром рекомендуется использовать коаксиальный зонд во избежание отражения сигнала от стенки патрубка.

Измерение в корродирующих жидкостях

Для измерения в корродирующих жидкостях используется прибор FMP52. При использовании пластмассовых резервуаров также можно установить зонд снаружи резервуара (→ стр. 31). Levelflex измеряет уровень водных продуктов через пластмассу.

Установка в неметаллических резервуарах



- 1 Неметаллический резервуар
2 Металлический лист или металлический фланец

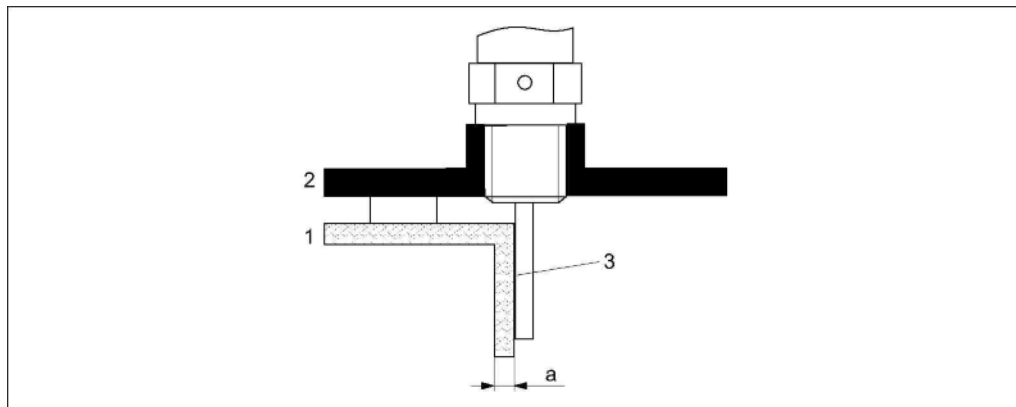
Для выполнения измерений с использованием прибора Levelflex со стержневым зондом необходимо обеспечить металлическую поверхность в месте присоединения к процессу. Принимая во внимание вышесказанное:

- Выберите модель прибора с металлическим фланцем (минимальный размер DN50/2").
- Или: установите лист металла диаметром не менее 200 мм (8") на зонд в месте присоединения к процессу. Он должен быть установлен перпендикулярно зонду.



Для коаксиальных зондов принимать дополнительные меры не требуется.

Установка зонда снаружи на стене пластмассовых или стеклянных резервуаров



- 1 Пластмассовый или стеклянный резервуар
- 2 Лист металла с резьбовой муфтой
- 3 Обеспечьте плотный контакт между стенкой и зондом.

Требования

- Диэлектрическая проницаемость продукта должна превышать значение ДП > 7.
- Стены резервуара должны быть непроводящими.
- Максимальная толщина стен (а):
 - Пластмасса: < 15 мм (0,6")
 - Стекло: < 10 мм (0,4")
- Наличие металлической арматуры на резервуаре не обязательно.

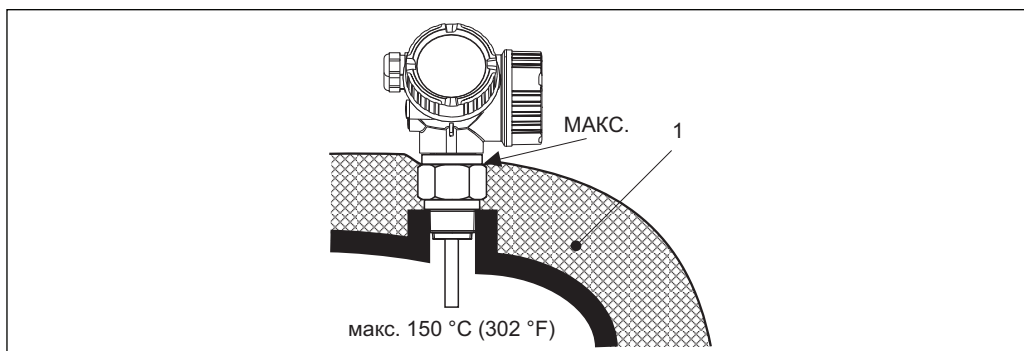
Условия монтажа:

- Зонд должен быть установлен непосредственно на стену резервуара (наличие свободного пространства не допускается).
- Для предотвращения возможного влияния на результаты измерения необходимо установить зонд в половину пластиковой трубы диаметром приблизительно 200 мм (8") или другое защитное приспособление.
- Если диаметр резервуара не превышает 300 мм (12"): необходимо установить металлический заземляющий лист с противоположной стороны резервуара. Необходимо обеспечить проводимость между листом и присоединением к процессу, при этом лист должен покрывать примерно половину длины окружности резервуара.
- Если диаметр резервуара превышает 300 мм (12"): в месте присоединения к процессу необходимо установить на зонд металлический лист диаметром не менее 200 мм (8"). Он должен располагаться перпендикулярно к зонду (см. выше).

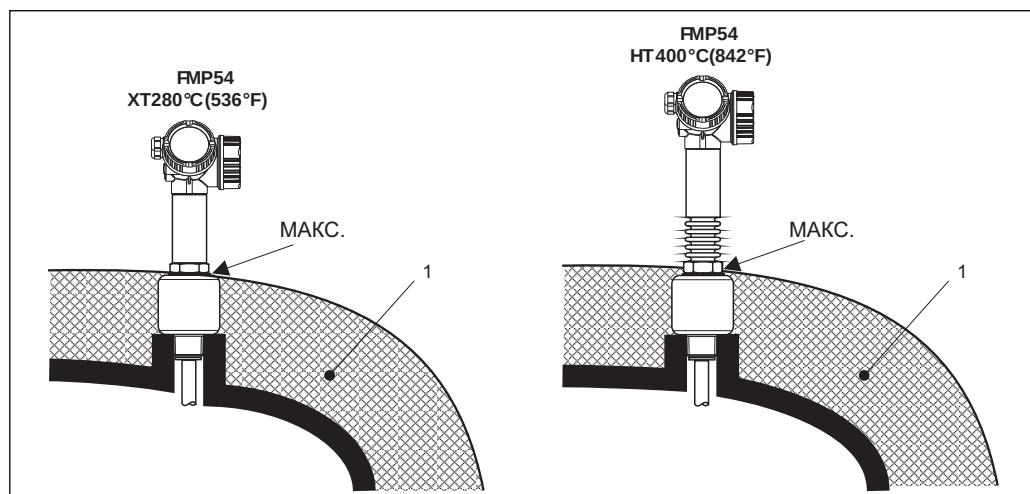
Установка с теплоизоляцией

- При высоких рабочих температурах прибор следует изолировать так же, как и резервуар, для предотвращения перегрева электронной вставки под воздействием теплового излучения или конвекции.
- Изоляция не должна выходить за пределы точек, отмеченных на чертежах с использованием обозначения "МАКС."

Резьбовое присоединение к процессу

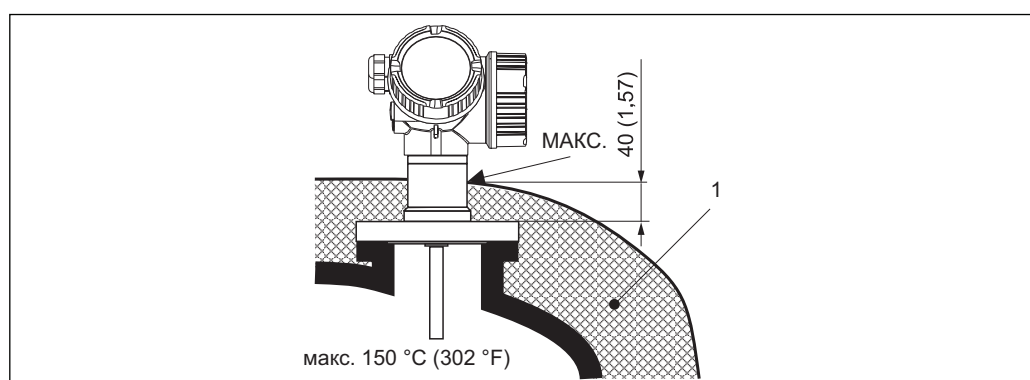


- 1 Изоляция резервуара

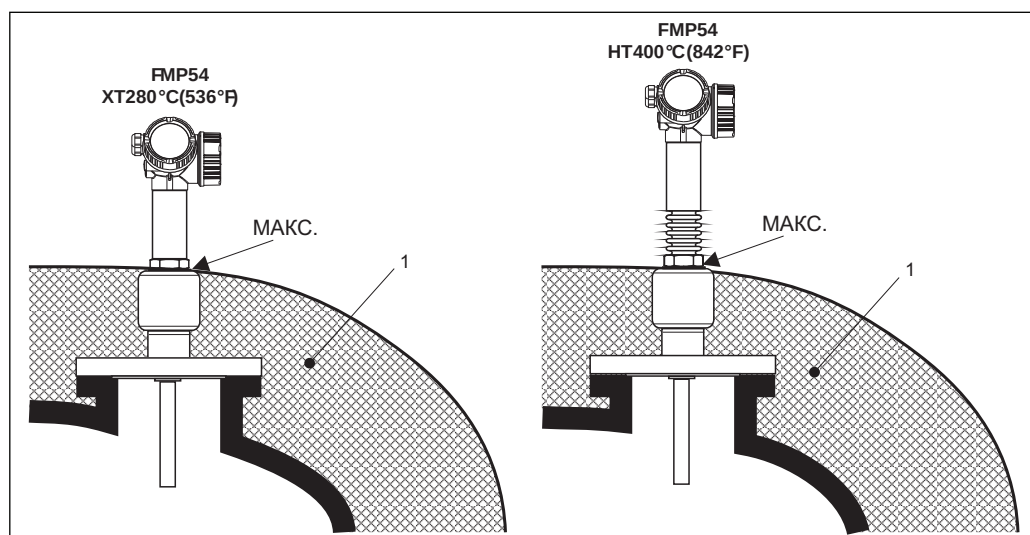


1 Изоляция резервуара

Фланцевое присоединение к процессу

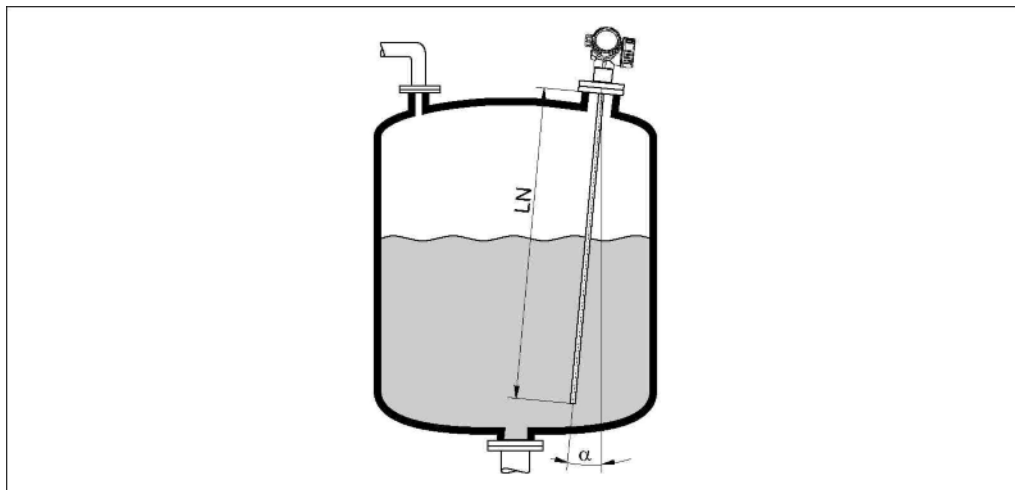


1 Изоляция резервуара



1 Изоляция резервуара

Монтаж под углом



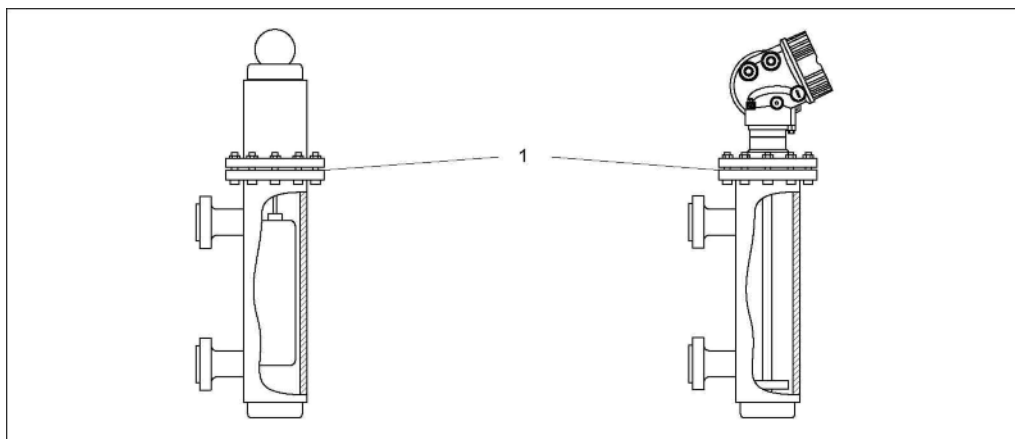
- По механическим причинам зонд следует установить, по возможности, вертикально.
- При монтаже под углом длину зонда необходимо скорректировать в соответствии с этим углом.
 - LN до 1 м (3,3 фута): $\alpha = 30^\circ$
 - LN до 2 м (6,6 футов): $\alpha = 10^\circ$
 - LN до 4 м (13,1 футов): $\alpha = 5^\circ$

Замена поплавковой системы в поплавковой камере

Приборы FMP51 и FMP54 представляют собой идеальную замену для стандартной поплавковой системы в существующей поплавковой камере. Для этих же целей компания Endress+Hauser предлагает фланцы, которые подходят для поплавковой камеры Fischer и Masoneilan (специальное изделие для FMP51; позиция 100, опции LNJ, LPJ, LQJ для FMP54). Благодаря управлению на месте эксплуатации с помощью меню, ввод в эксплуатацию прибора Levelflex занимает всего несколько минут. Также существует возможность замены в частично наполненной камере, при этом не требуется влажная калибровка.

Преимущества:

- В виду отсутствия подвижных частей затраты на обслуживание сведены к нулю.
- На измерение не влияют такие факторы процесса как температура, плотность, турбулентность и вибрации.
- Стержневые зонды можно без труда укоротить или заменить. Таким образом, длину зонда можно легко скорректировать на месте эксплуатации.



1 Фланец поплавковой камеры

Инструкции по проектированию:

- В нормальных условиях следует использовать стержневые зонды. При установке в металлическую поплавковую камеру до 150 мм реализуются все преимущества коаксиального зонда.
- Следует убедиться в том, что зонд не соприкасается со стенкой. При необходимости установите на нижний конец зонда центрирующую шайбу (позиция 610 в комплектации изделия).
- Центрирующая шайба должна быть отрегулирована с максимальной точностью относительно внутреннего диаметра поплавковой камеры для обеспечения идеального функционирования системы в области конца зонда.

Дополнительная информация по определению границы раздела фаз

- Труба должна иметь постоянный диаметр. Используйте коаксиальный зонд при необходимости.
- В случае стержневых зондов следует убедиться, что зонд не соприкасается со стеной резервуара. При необходимости установите центрирующую шайбу на конце зонда.
- Для определения границы раздела фаз следует использовать пластмассовую центрирующую шайбу (позиция 610, опции OD и OE).

Рабочие условия: окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды

Измерительный прибор	-40...+80°C (-40...+176°F)
Местный дисплей	-20...+70°C (-4...+158°F); при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

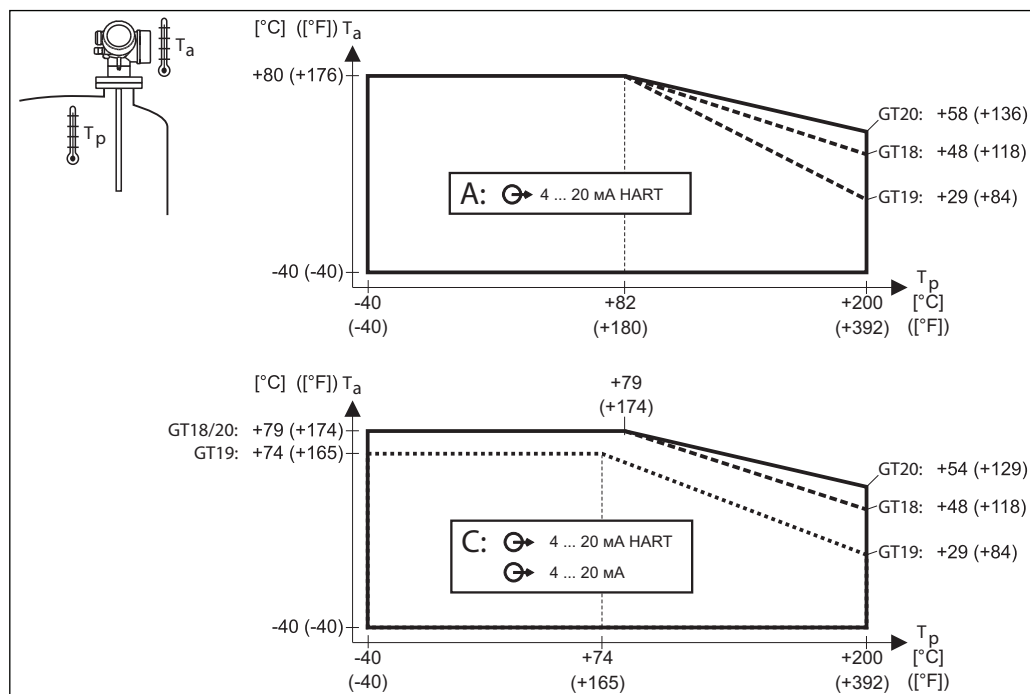
При эксплуатации прибора на открытом воздухе под воздействием яркого солнечного света необходимо соблюдать следующие условия:

- 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 температур окружающей среды

Если температура в месте присоединения к процессу составляет 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 соединением $G\frac{3}{4}$ или $NPT\frac{3}{4}$



GT18 = корпус из нержавеющей стали A = 1 токовый выход

T_a = температура окружающей среды

GT19 = пластмассовый корпус

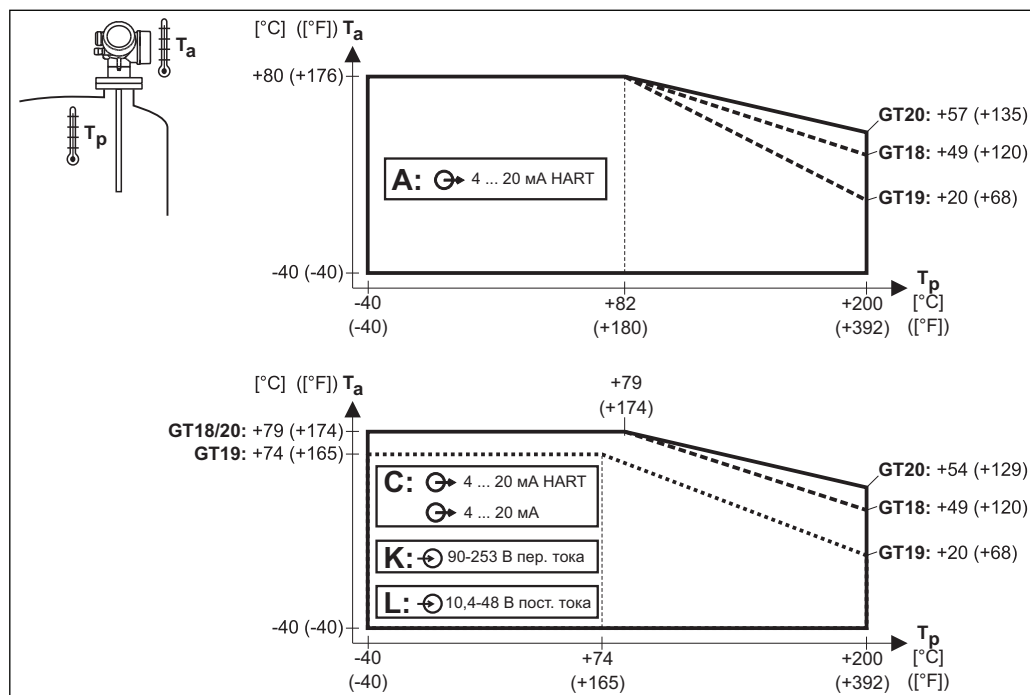
C = 2 токовых выхода

T_p = температура в месте присоединения к процессу

GT20 = алюминиевый корпус

K, L = 4-проводный вход

Температурный уход параметров FMP51 с резьбовым соединением G1½ или NPT1½



GT18 = корпус из нержавеющей стали A = 1 токовый выход

T_a = температура окружающей среды

GT19 = пластмассовый корпус

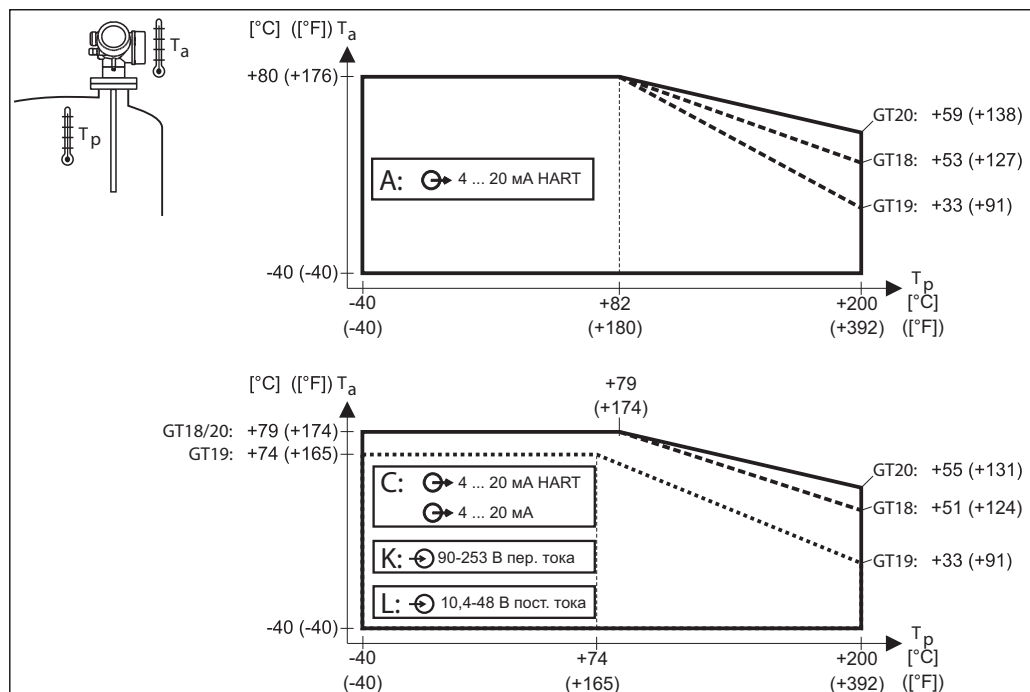
C = 2 токовых выхода

T_p = температура в месте присоединения к процессу

GT20 = алюминиевый корпус

K, L = 4-проводный вход

Температурный уход параметров FMP51 с фланцем



GT18 = корпус из нержавеющей стали A = 1 токовый выход

T_a = температура окружающей среды

GT19 = пластмассовый корпус

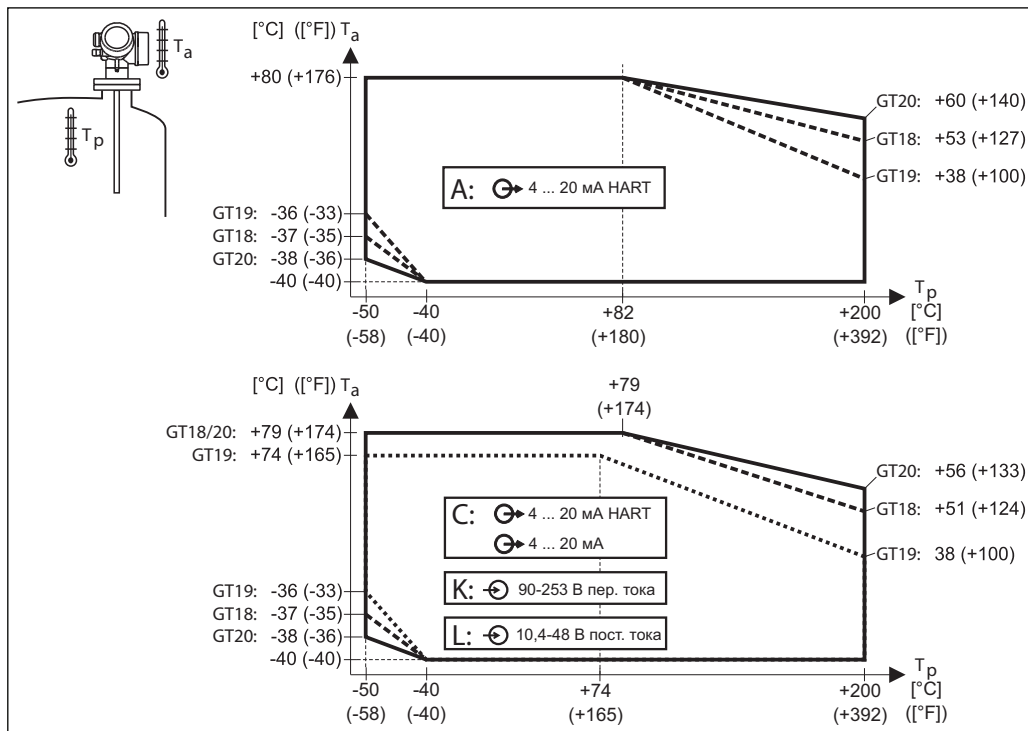
C = 2 токовых выхода

T_p = температура в месте присоединения к процессу

GT20 = алюминиевый корпус

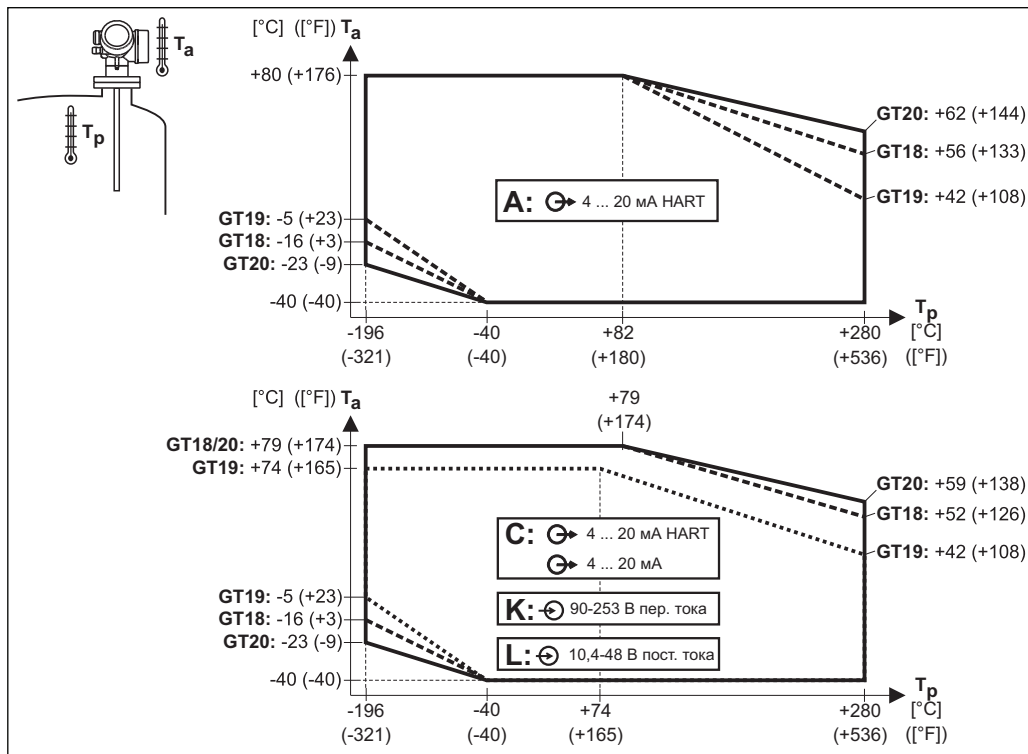
K, L = 4-проводный вход

Температурный уход параметров FMP52



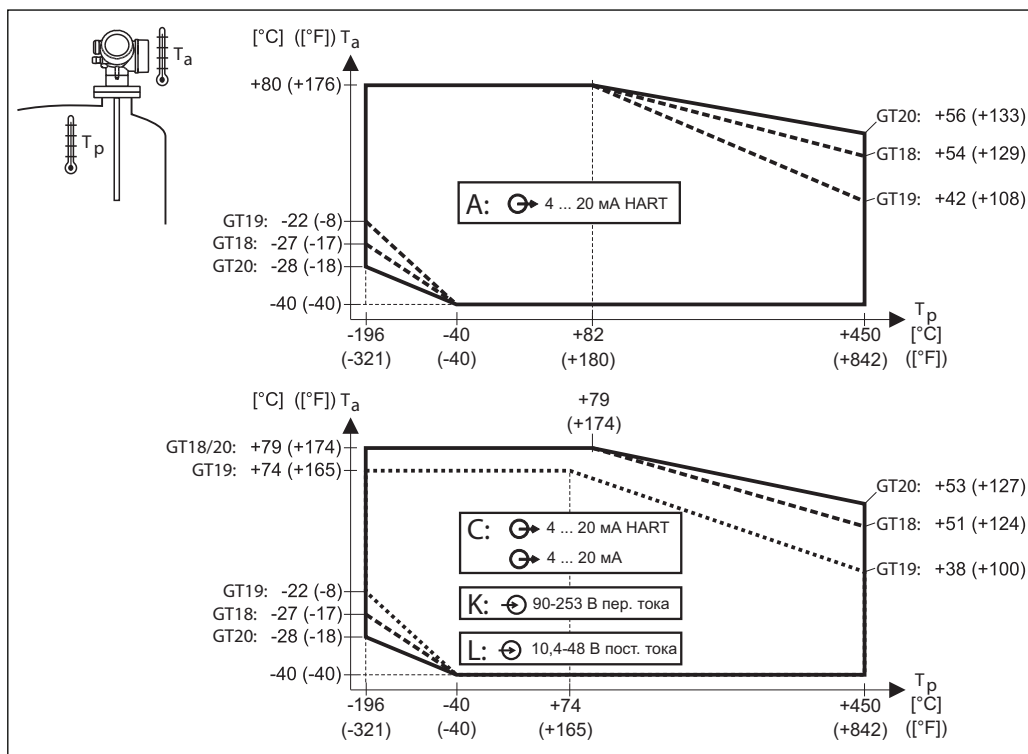
GT18 = корпус из нержавеющей стали A = 1 токовый выход Ta = температура окружающей среды
 GT19 = пластмассовый корпус C = 2 токовых выхода Tr = температура в месте присоединения к процессу
 GT20 = алюминиевый корпус K, L = 4-проводный вход

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



GT18 = корпус из нержавеющей стали A = 1 токовый выход Ta = температура окружающей среды
 GT19 = пластмассовый корпус C = 2 токовых выхода Tr = температура в месте присоединения к процессу
 GT20 = алюминиевый корпус K, L = 4-проводный вход

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



GT18 = корпус из нержавеющей стали

A = 1 токовый выход

Ta = температура окружающей среды

GT19 = пластмассовый корпус

C = 2 токовых выхода

Tp = температура в месте присоединения к процессу

GT20 = алюминиевый корпус

K, L = 4-проводный вход

Температура хранения	-40...+80°C (-40...+176°F)
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
Класс защиты	■ С закрытым корпусом, испытанным на соответствие следующим классам защиты: — IP68, NEMA6P (24 ч под водой на глубине 1,83 м) — IP66, NEMA4X ■ С открытым корпусом: IP20, NEMA1 (также защитное исполнение дисплея)  Класс защиты IP68 NEMA6P применим к разъему PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует классу IP68 NEMA6P.
Виброустойчивость	DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 1 (м/с ²) ² /Гц
Очистка зонда	В зависимости от области 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, например, посредством 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 EN 61326 и рекомендациями NAMUR (NE21). Подробная информация приведена в декларации о соответствии. Если используется только аналоговый сигнал, достаточно стандартного кабеля. При работе с наложенным сигналом связи (HART) используйте экранированный кабель. Максимальная погрешность измерения: < 0,5% от 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).

Значение измеряемой величины может быть искажено сильными электромагнитными полями в случае установки стержневых и тросовых зондов без экрана/металлического листа, например, в пластиковом и в деревянном бункере.

- Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования А.
- Помехозащищенность: значение измеряемой величины может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.

Рабочие условия: процесс

Диапазон рабочих температур

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

Прибор	Материал уплотнительного кольца	Рабочая температура
FMP51	FKM (вайтон GLT)	-30...+150°C (-22...+302°F)
	EPDM	-40...+120°C (-40...+248°F)
	FFKM (Kalrez)	-5...+200°C (+23...+392°F)
FMP52	—	-50...+200°C (-58...+392°F); с полным покрытием
FMP54	Графит	Исполнение ХТ: -196...+280°C (-321...+536°F)
		Исполнение НТ: -196...+450°C (-321...+842°F)



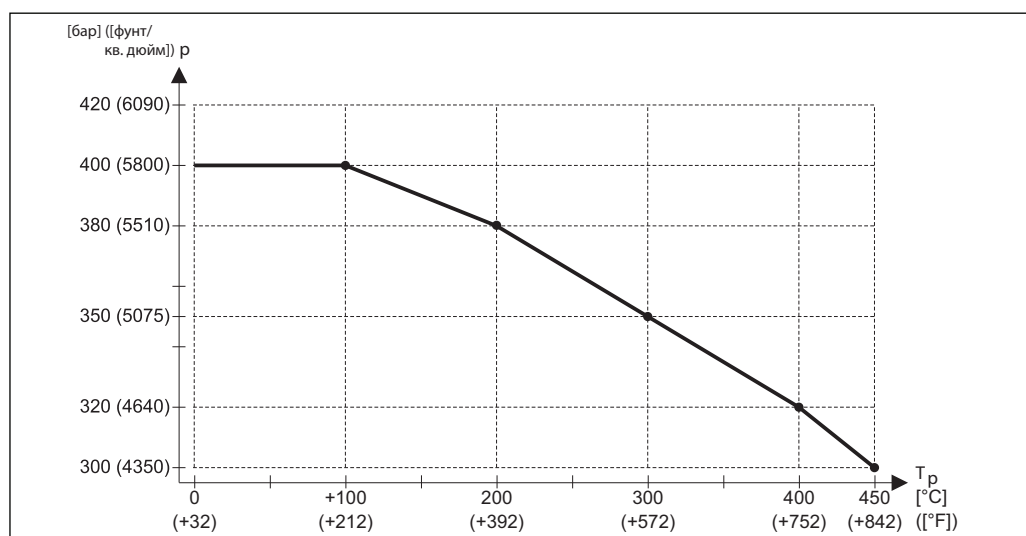
Температура продукта может быть выше.

Однако при использовании тросовых зондов стабильность зонда уменьшается по причине структурных изменений при температурах выше 350°C (662°F).

Пределы рабочего давления

Прибор	Рабочее давление
FMP51	-1...40 бар (-14,5...580 фунт/кв. дюйм)
FMP52	-1...40 бар (-14,5...580 фунт/кв. дюйм)
FMP54	-1...400 бар (-14,5...5800 фунт/кв. дюйм)

FMP54 – рабочее давление в зависимости от температуры процесса



p = рабочее давление

Tr = рабочая температура



Этот диапазон может сократиться, в зависимости от выбранного присоединения к процессу. Номинальное давление (PN), указанное на фланцах, относится к эталонной температуре 20°C, для фланцев ASME – 100°F. Обратите внимание на зависимость температуры от давления.

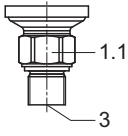
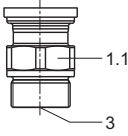
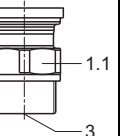
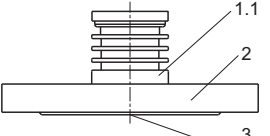
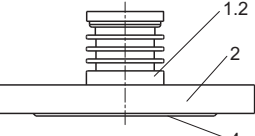
Значения давления, допустимые для более высоких температур, приводятся в следующих стандартах:

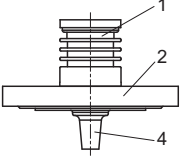
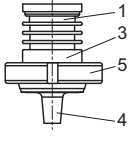
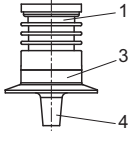
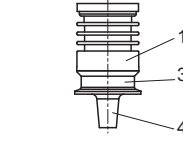
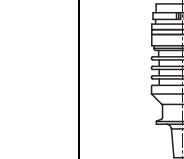
- EN 1092-1: 2001 таб. 18. Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4435 и 1.4404 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1, таб. 18. Химический состав этих двух материалов может быть идентичным.
- ASME B 16.5a – 1998 таб. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a – 1998 таб. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

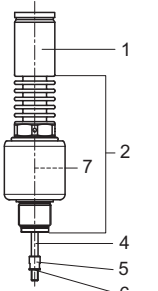
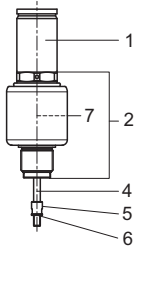
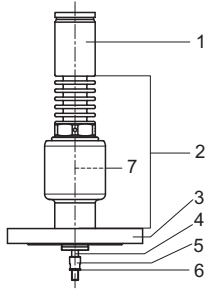
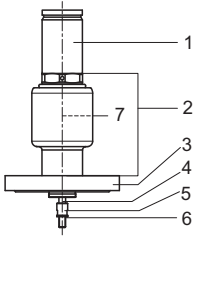
Материалы в контакте с процессом

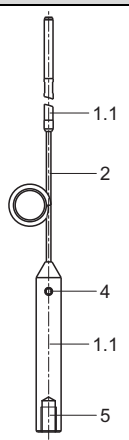
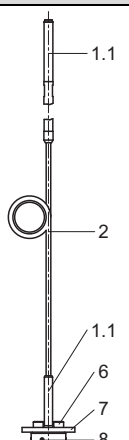
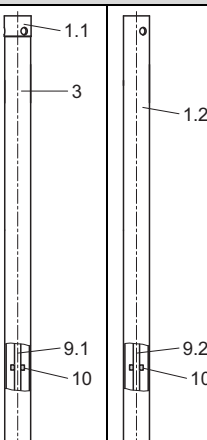


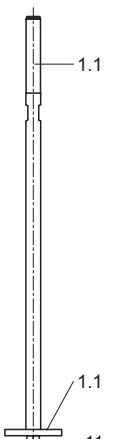
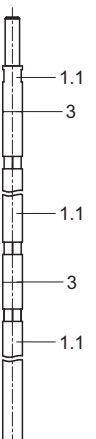
- Компания Endress+Hauser поставляет фланцы и резьбовые присоединения к процессу DIN/EN из нержавеющей стали в соответствии с AISI 316L (номер материала DIN/EN – 1.4404 или 1.4435). Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4404 и 1.4435 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1, таб. 18. Химический состав этих двух материалов может быть идентичным.
- Подробная спецификация материалов (→ стр. 49).

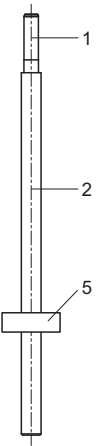
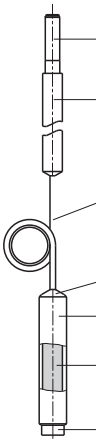
Levelflex FMP51						
Резьбовое соединение			Фланец			
Gs, NPT ^{3/4}	G1 ^{1/2}	NPT1 ^{1/2}	DN40...DN200	DN40...DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
					2	316L (1.4435/1.4404)
					3	Керамика Al ₂ O ₃ 99,7%
					4	Плакирование: сплав Alloy C22 (2.4602)

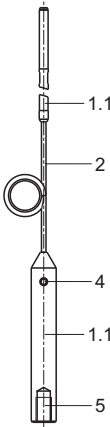
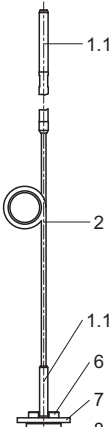
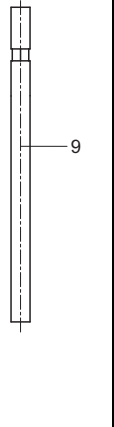
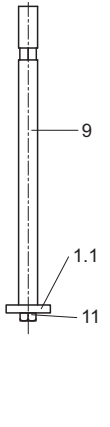
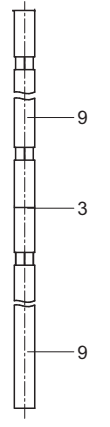
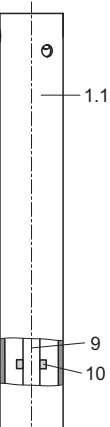
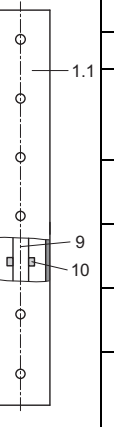
Levelflex FMP52						
Фланец	Молочная гайка	Tri-Clamp			№	Материал
EN/ASME/JIS	DN50 (DIN 11851)	3"	2"	1 ^{1/2} "		
					1	304 (1.4301)
					2	316L (1.4435/1.4404)
					3	316L (1.4404)
					4	PTFE (Dyneon TFM1600)
					5	304L (1.4307)

Levelflex FMP54						
Резьбовое соединение G1½, NPT 1½		Фланец		№	Материал	
Исполнение HT	Исполнение XT	Исполнение HT	Исполнение XT			
				1	304 (1.4301)	
				2	316L (1.4404)	
				3	316L (1.4435/1.4404)	
				4	2.4602	
				5	316L (1,4435)	
				6	Шайба Nordlock: 1.4547	
				7	Керамика Al ₂ O ₃ 99,7%, чистый графит	

Levelflex FMP51						
Тросовый зонд		Стержневой зонд		Коаксиальный зонд	№	Материал
Ø 4 мм (1/6")	Ø 4 мм (1/6") с центровочным диском	Ø 8 мм (1/3")	Ø 12,7 мм (1/2")			
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
					2	316 (1.4401)
					3	316L (1.4435/1.4404)
					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	Прокладка: PFA (PFA Daikin AP230)					

Levelflex FMP51			
Стержневой зонд		№	Материал
Ø 12 мм (1/2")	Ø 16 мм (2/3")		
		1.1	316L (1.4404)
		3	Соединительный болт: 1.4462, Duplex CR22 Шайба Nordlock: 1.4547
		9	Стержень: 316L (1.4404)
		10	Прокладка: PFA (PFA Daikin AP230)
		11	Винт с шестигранной головкой: A4-70
			Шайба Nordlock: 1.4547

Levelflex FMP52			
Стержневой зонд Ø 16 мм (2/3"), с покрытием	Тросовый зонд Ø 4 мм (1/6"), с покрытием	№	Материал
		1	316L (1.4404)
		2	PFA (PFA Daikin AP230)
		3	Трос: 316L (1.4404), покрытие: PFA (PFA Daikin AP230)
		4	Жила: 316L (1.4435)
		5	PFA (PFA Daikin AP230)

Levelflex FMP54									
Стержневой зонд			Стержневой зонд		Коаксиальный зонд		№	Материал	
Ø 4 мм (1/6")	Ø 4 мм (1/6") с центровочным диском	Ø 16 мм (2/3")	Ø 16 мм (2/3") с центровочным диском						
							1.1	316L (1.4404)	
							2	316 (1.4401)	
							3	Соединительный болт: 1.4462, Duplex CR22	
								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 (1.4435/1.4404)	
							10	Прокладка: керамика Al ₂ O ₃ 99,7%	
							11	Винт с шестигранной головкой: A4-70	
								Шайба Nordlock: 1.4547	

Диэлектрическая проницаемость

- Коаксиальные зонды: диэлектрическая проницаемость (ϵ_r) $\geq 1,4$
- Стержневой и тросовый зонд: диэлектрическая проницаемость (ϵ_r) $\geq 1,6$ (монтаж в трубе DN ≤ 150 мм (6")): диэлектрическая проницаемость (ϵ_r) $\geq 1,4$

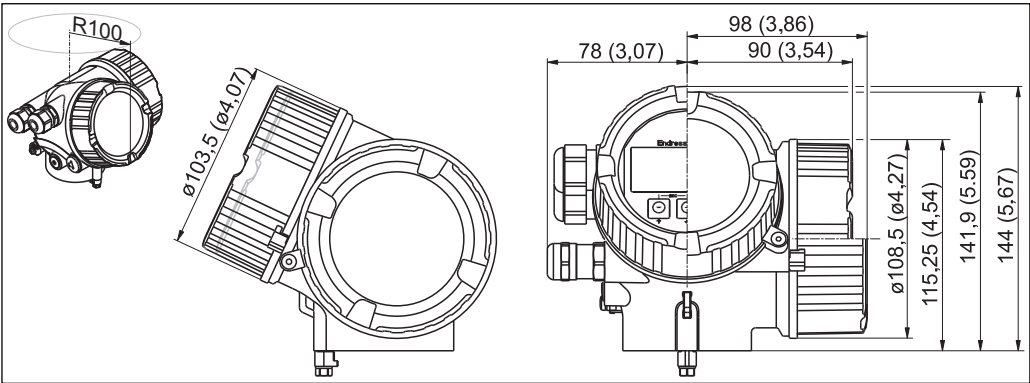
Растяжение тросовых зондов

Растяжение при повышении температуры с 30°C (86°F) до 150°C (302°F): 2 мм на каждый метр длины троса

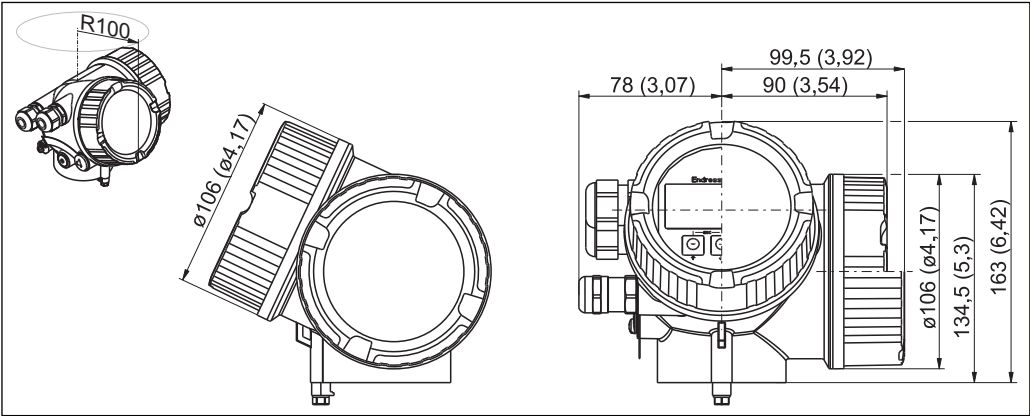
Механическая конструкция

Конструкция, размеры

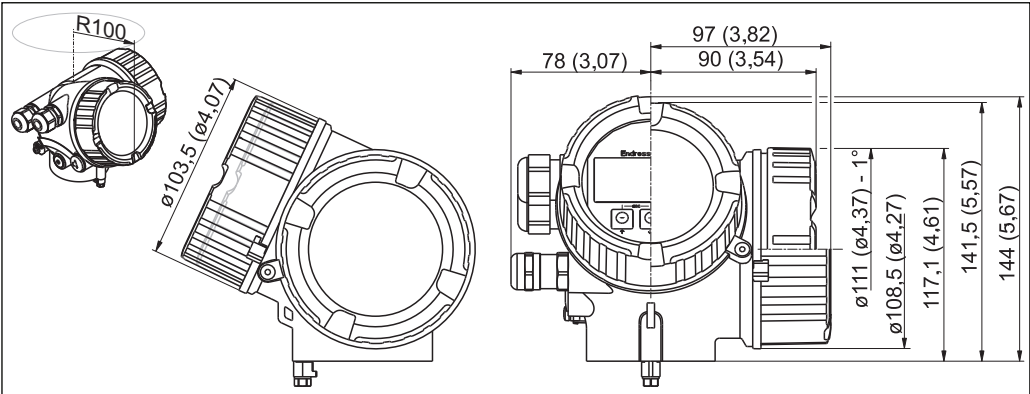
Размеры корпуса электронной вставки



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

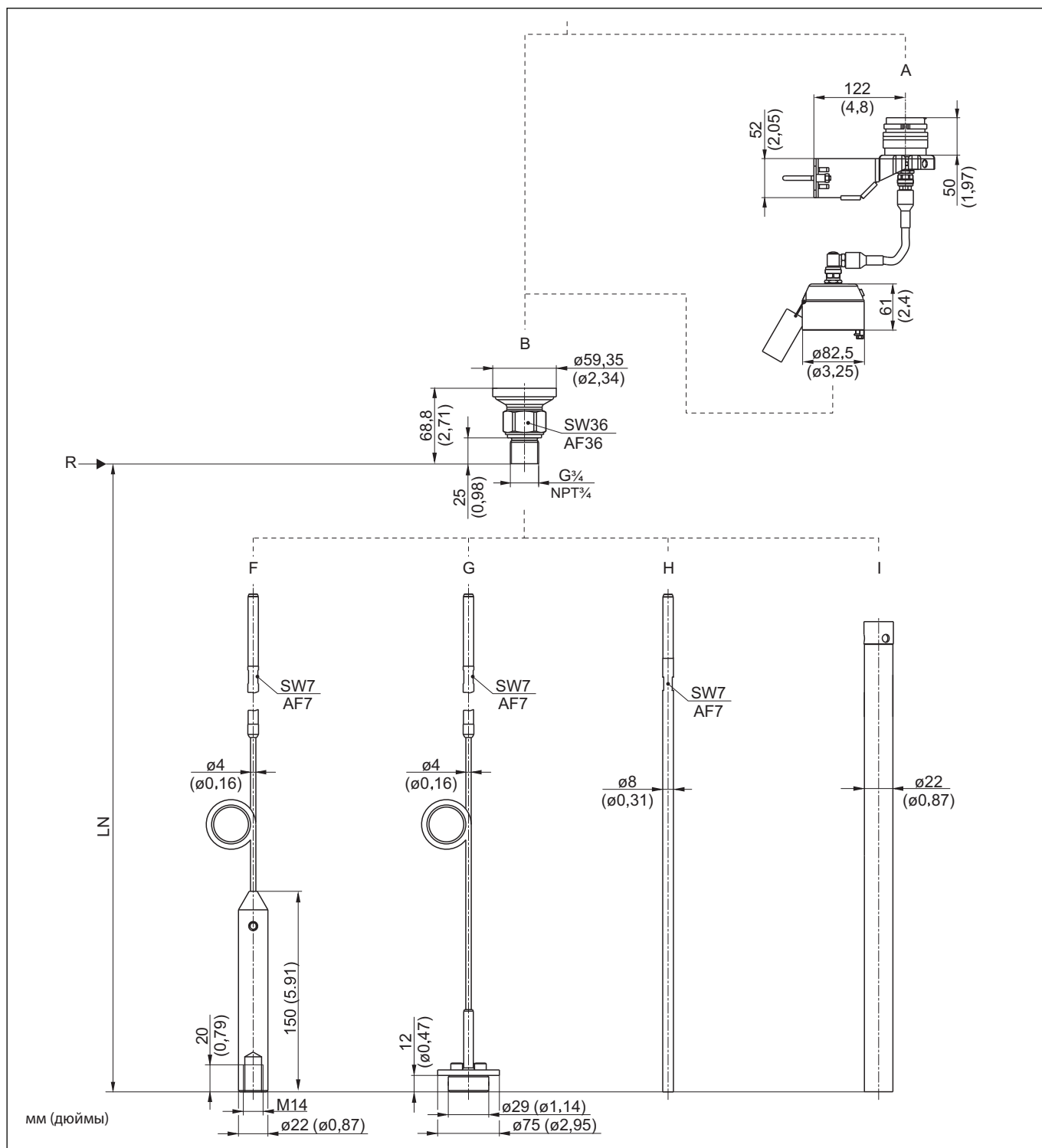


4 Корпус GT19 (пластмасса ПБТ); размеры в мм (дюймах)

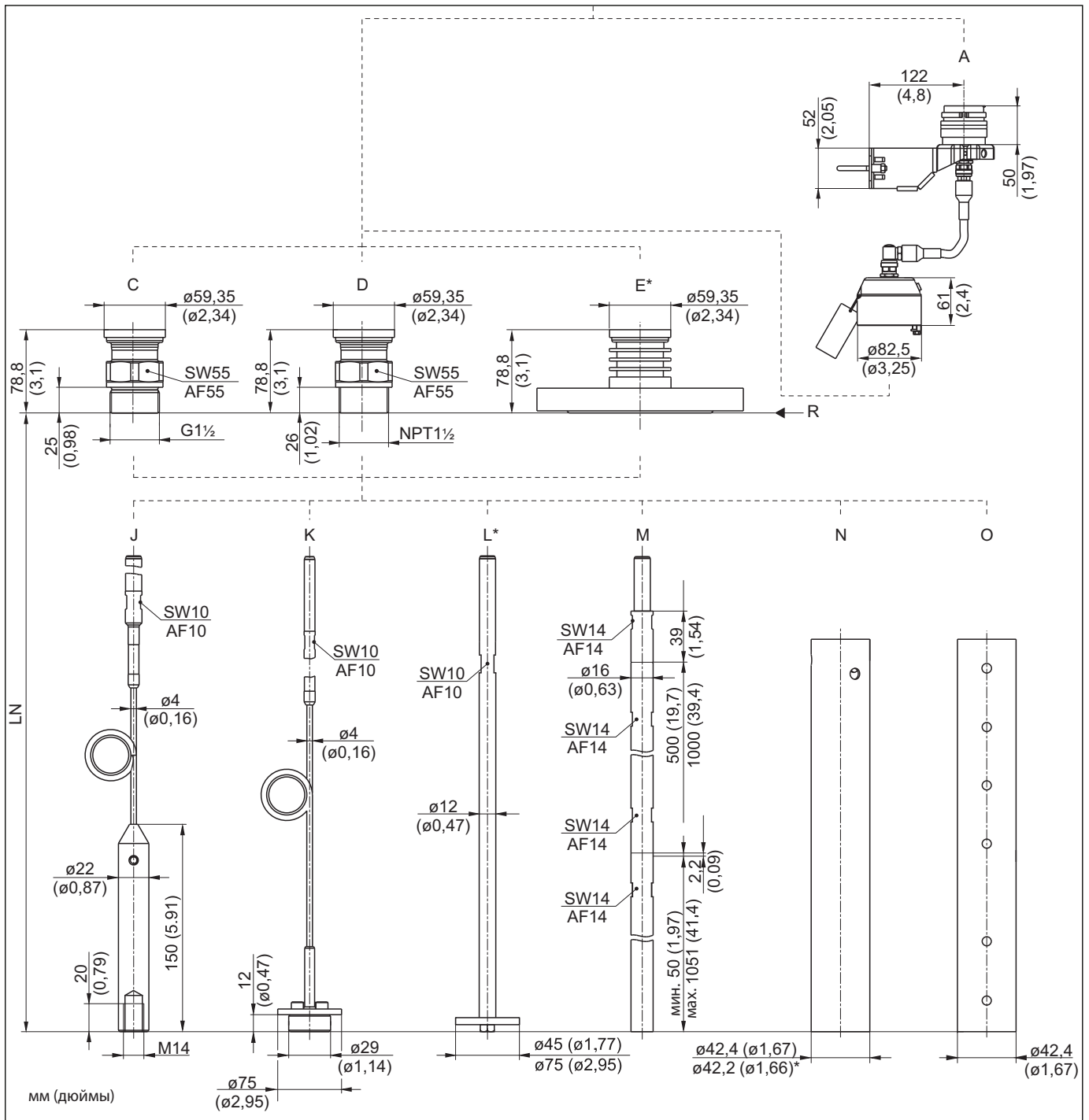


5 Корпус GT20 (алюминий с покрытием); размеры в мм (дюймах)

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

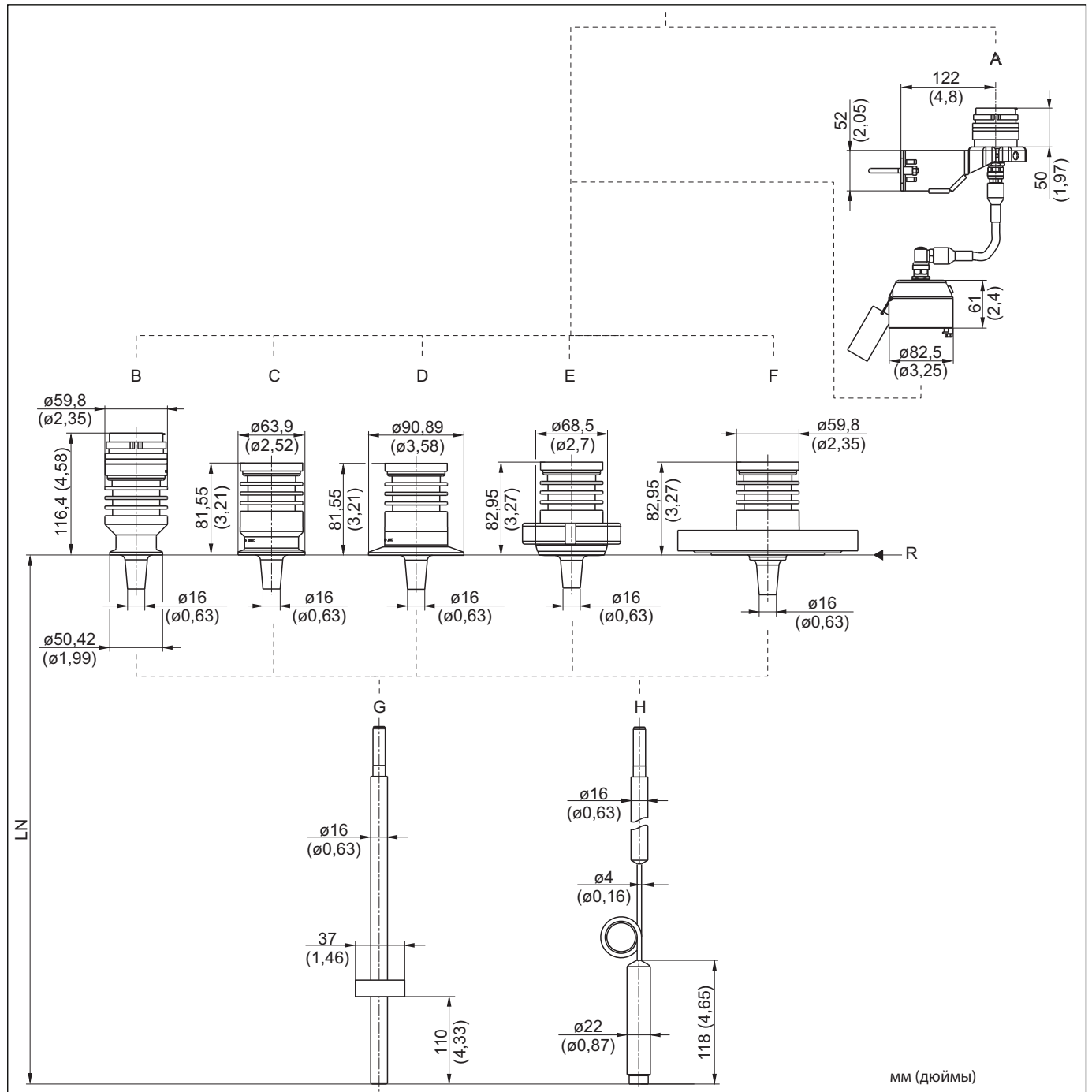


- | | |
|----|---|
| A | Монтажный кронштейн для зонда в исполнении "Сенсор, раздельное исполнение" (позиция 600) |
| B | Резьба ISO G $\frac{3}{4}$ или ANSI MNPT $\frac{3}{4}$ (позиция 100) |
| F | Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6" (позиция 060) |
| G | Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6" с центрирующей шайбой диаметром 75 мм (позиции 060 и 610) |
| H | Стержневой зонд диаметром 8 мм или 1/3" (позиция 060) |
| I | Коаксиальный зонд (позиция 060) |
| LN | Длина зонда |
| R | Контрольная точка измерения |

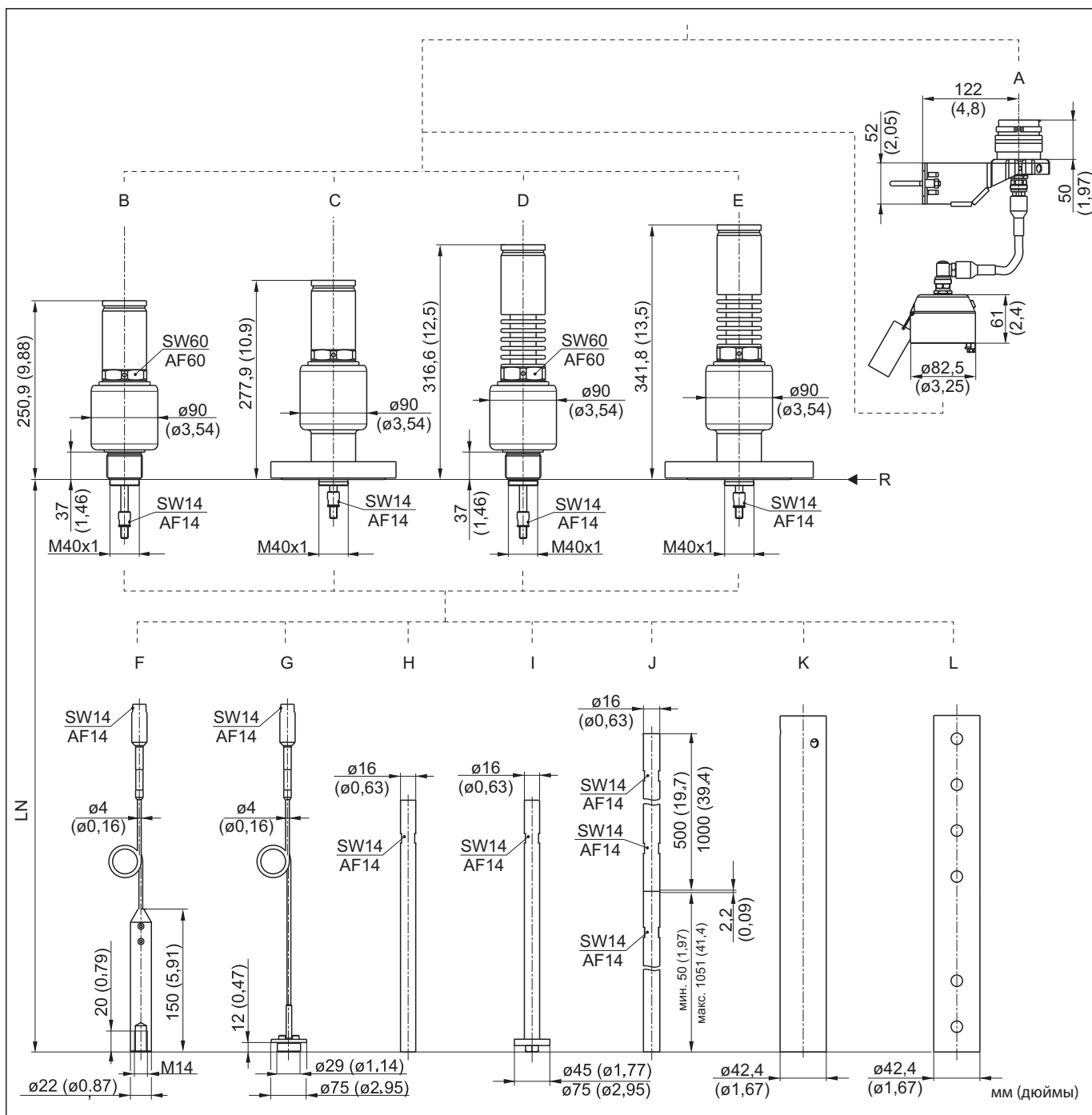
FMP51: размеры присоединения к процессу (G1½, NPT1½, фланец) и зонда


- A** Монтажный кронштейн для зонда в исполнении "Сенсор, раздельное исполнение" (позиция 600)
- C** Резьба ISO228 G1-1/2 (позиция 100)
- D** Резьба ANSI MNPT1½ (позиция 100)
- E** Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (только с зондами L и N) (позиция 100)
- J** Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6" (позиция 060)
- K** Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6" с центрирующей шайбой (позиции 060 и 610)
- L** Тросовый зонд диаметром 12 мм или 1/2", с центрирующей шайбой (опция) диаметром 45 мм или 75 мм (позиции 060 и 610)
- M** Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63", составной (разборный) на 20" или 40" (позиция 060)
- N** Коаксиальный зонд; второй диаметр действителен для исполнения в сплаве AlloyC (позиция 060)
- O** Коаксиальный зонд, измерительная трубка с множеством перфорированных отверстий (позиции 060 и 600)
- LN** Длина зонда
- R** Контрольная точка измерения

FMP52: размеры присоединения к процессу и зонда



- A Монтажный кронштейн для зонда в исполнении "Сенсор, раздельное исполнение" (позиция 600)
- B Tri-Clamp 1½" (позиция 100)
- C Tri-Clamp 2" (позиция 100)
- D Tri-Clamp 3" (позиция 100)
- E DIN 11851 (молочная гайка) DN50 (позиция 100)
- F Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (позиция 100)
- G Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63", PFA > 316L (позиция 060)
- H Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6", PFA > 316 (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

FMP54: размеры присоединения к процессу и зонда


- A** Монтажный кронштейн для зонда в исполнении "Сенсор, раздельное исполнение" (позиция 600)
- B** Резьба ISO228 G1½ или ANSI MNPT1½; XT 280°C (позиции 100 и 090)
- C** Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; XT 280°C (позиции 100 и 090)
- D** Резьба ISO228 G1½ или ANSI MNPT1½; HT 400°C (позиции 100 и 090)
- E** Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; HT 400°C (позиции 100 и 090)
- F** Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6" (позиция 060)
- G** Тросовый зонд диаметром 4 мм (1/6") с центрирующей шайбой диаметром 75 мм (позиции 060 и 610)
- H** Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63" (позиция 060)
- I** Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63" с центрирующей шайбой диаметром 75 мм/45 мм (позиции 060 и 610)
- J** Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63", составной (разборный) на 20" или 40" (позиция 060)
- K** Коаксиальный зонд (позиция 060)
- L** Коаксиальный зонд, измерительная трубка с множеством перфорированных отверстий (позиции 060 и 600)
- LN** Длина зонда
- R** Контрольная точка измерения

Допуск длины зонда

Стержневые зонды				
Свыше [м (футов)]	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
До [м (футов)]	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
Допуск [мм (дюймы)]	-5 (-0,2)	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)

Тросовые зонды				
Свыше [м (футов)]	–	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
До [м (футов)]	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	–
Допуск [мм (дюймы)]	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)	-40 (-1,57)

Вес

Корпус

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

FMP51с резьбовым соединением G $\frac{3}{4}$ или NPT $\frac{3}{4}$

Деталь	Вес	Деталь	Вес
Сенсор	прибл. 0,8 кг	Стержневой зонд 8 мм	прибл. 0,4 кг/м длины зонда
Тросовый зонд 4 мм	прибл. 0,1 кг/м длины зонда	Коаксиальный зонд	прибл. 1,2 кг/м длины зонда

FMP51 с резьбовым соединением G 1 $\frac{1}{2}$, NPT 1 $\frac{1}{2}$ или фланцем

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

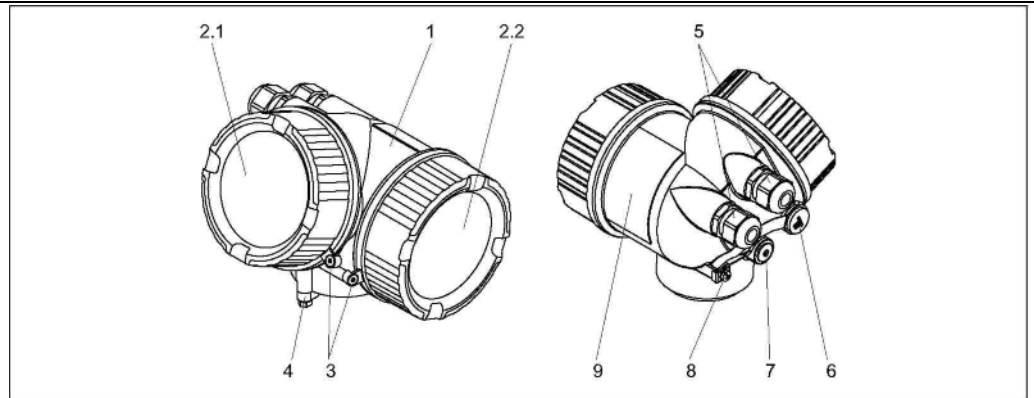
FMP52

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

FMP54

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

Материал



Корпус GT18: 316L, коррозионностойкая сталь			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: 316L (CF-3M)	5	Кабельный ввод - Уплотнитель: EMPB - Кабельный уплотнитель: полиамид, никелированная латунь (CuZn) - Переходник: 316L (1.4435)
2.1	Отсек для модуля дисплея - Крышка: 316L (CF-3M) - Смотровое окно: стекло - Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: 316L (1.4404)
2.2	Клеммный отсек - Крышка: 316L (CF-3M) - Уплотнение крышки: EPDM	7	Механизм для стравливания давления: 316L (1.4404)
3	Замок для крышки - Винт: A4 - Зажим: 316L (1.4404)	8	Клемма заземления - Винт: A4 - Пружинная шайба: A4 - Зажим: 316L (1.4404) - Держатель: 316L (1.4404)
4	Поворот корпуса - Винт: A4-70 - Зажим: 316L (1.4404)	9	Маркировка - Заводская шильда: 304 (1.4301) - Контакт паз: A2

Корпус GT19: пластмасса			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: ПБТ	5	Кабельный ввод - Уплотнитель: EMPB - Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn) - Переходник: 316L (1.4435)
2.1	Отсек для модуля дисплея - Крышка: ПБТ/полиамид (PA) - Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: ПБТ
2.2	Клеммный отсек - Крышка: ПБТ - Уплотнение крышки: EPDM	7	Механизм для стравливания давления: ПБТ
4	Поворот корпуса - Винт: A4-70 - Зажим: 316L (1.4404)	8	Клемма заземления - Винт: A2 - Пружинная шайба: A4 - Зажим: 304 (1.4301) - Держатель: 304 (1.4301)
		9	Идентификационная шильда: наклейка

Корпус GT20: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: AlSi10Mg (< 0,1% Cu)	5	Кабельный ввод - Уплотнитель: EMPB - Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn) - Переходник: 316L (1.4435)
2.1	Отсек для модуля дисплея - Крышка: AlSi10Mg (< 0,1% Cu) - Смотровое окно: стекло - Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
2.2	Клеммный отсек - Крышка: AlSi10Mg (< 0,1% Cu) - Уплотнение крышки: EPDM	7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
3	Замок для крышки - Винт: A4 - Зажим: 316L (1.4404)	8	Клемма заземления - Винт: A2 - Пружинная шайба: A2 - Зажим: 304 (1.4301) - Держатель: 304 (1.4301)
4	Поворот корпуса - Винт: A4-70 - Зажим: 316L (1.4404)	9	Идентификационная шильда: наклейка



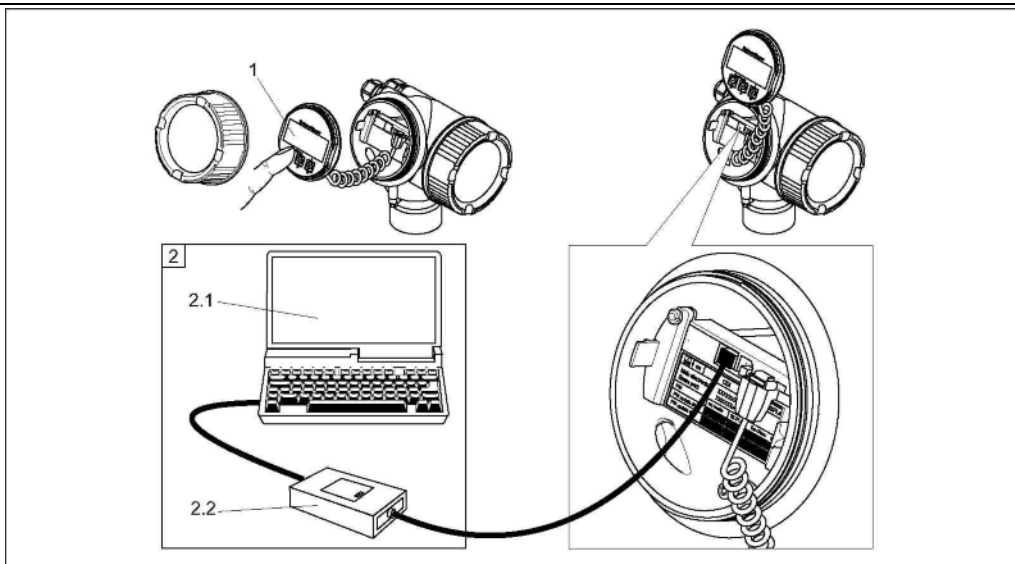
Подробная спецификация материалов

- Материалы, контактирующие с процессом (→ стр. 39)
- Размещение заказа (→ стр. 57)
- Материалы аксессуаров (→ стр. 64)

Интерфейс пользователя

Принцип эксплуатации	Структура меню с ориентацией на оператора для выполнения пользовательских задач ■ Ввод в эксплуатацию ■ Управление ■ Диагностика ■ Уровень эксперта Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию ■ Интуитивное меню для настройки прибора в соответствии с областью применения (с помощью мастеров быстрой настройки) ■ Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров Надежное управление ■ Возможность локального управления на нескольких языках (→ Комплектация изделия → Позиция 500 → Дополнительный язык управления) ■ Стандартное управление непосредственно с помощью прибора и посредством управляющих программ Эффективная диагностика для повышения надежности измерения ■ Встроенные текстовые сообщения с рекомендациями по устранению проблем ■ Множество возможностей моделирования и функции линейной записи
Элементы индикации	■ 4-строчный дисплей ■ Возможности индивидуальной настройки формата индикации измеряемых значений и переменных состояния ■ Допустимая для дисплея температура окружающей среды: -20...+70°C (-4...+158°F) При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.
Элементы управления	■ Локальное управление с помощью трех кнопок (+, -, E) ■ Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов
Дополнительные функции	Модуль дисплея: ■ 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 трансмиттера на другой прибор.

Управление на месте эксплуатации



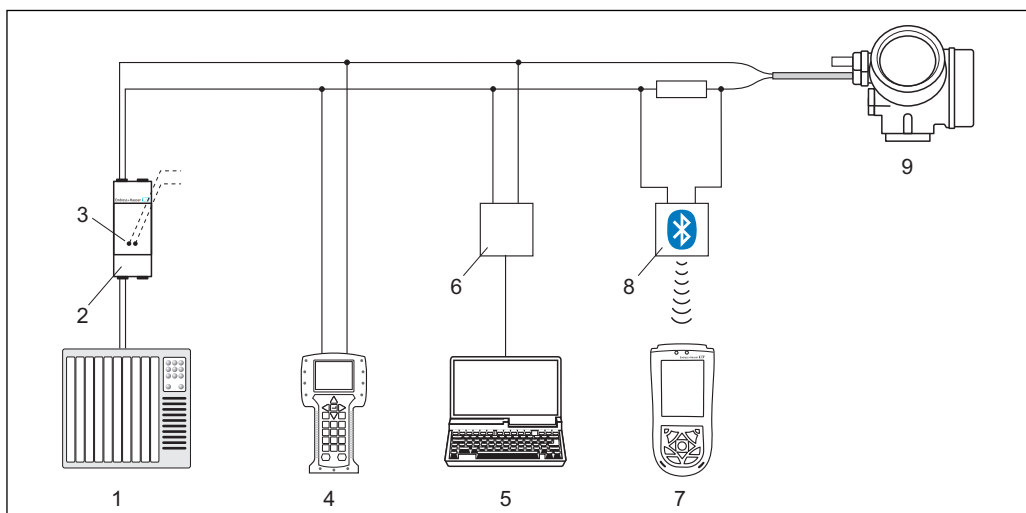
6 Возможности управления на месте эксплуатации

- 1 Модуль дисплея SD02, кнопки; для управления необходимо открыть крышку
- 2 Управление прибором посредством единого интерфейса данных CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface)
 - 2.1 Компьютер с управляющей программой (FieldCare)
 - 2.2 Периферийное устройство Comtubox FXA291, подключенное к прибору по интерфейсу CDI

Дистанционное управление

Возможности управления:

- По протоколу HART
- Посредством управляющих программ:
 - FieldCare (→ стр. 65)
 - AMS Device Manager
 - SIMATIC PDM



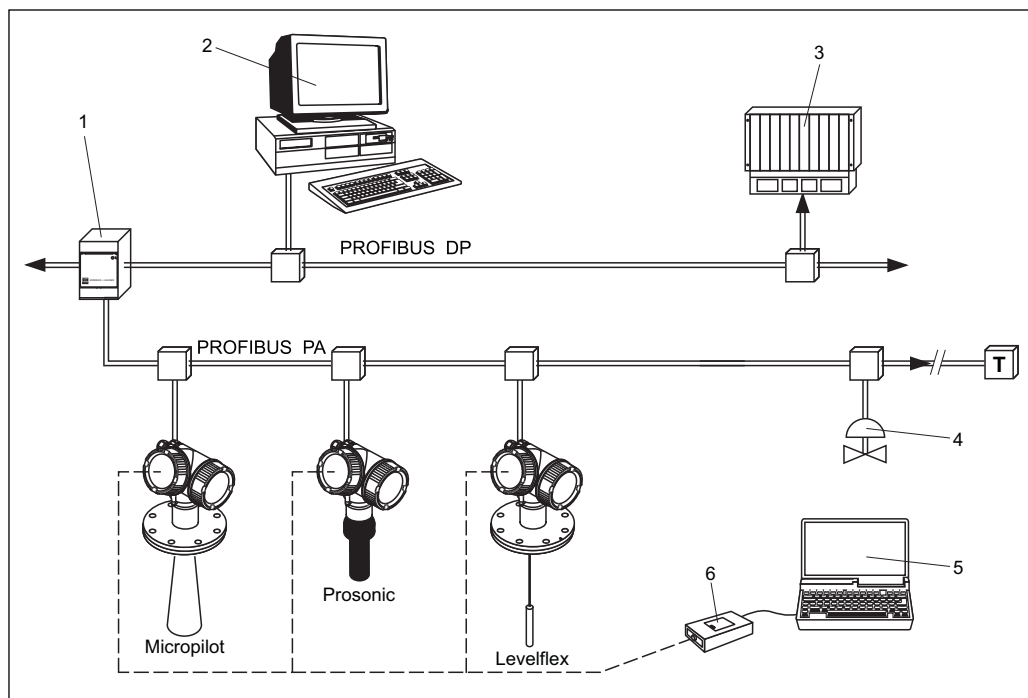
7 Варианты дистанционного управления по протоколу HART

- 1 PLC (программируемый логический контроллер)
- 2 Блок питания трансмиттера, например, RN221N (с резистором связи)
- 3 Разъем для подключения Comtubox FXA195 и Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 375, 475
- 5 Компьютер с управляющей программой (например, FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Comtubox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX100
- 8 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 9 Трансмиттер

Системная интеграция

Системная интеграция через PROFIBUS PA

К шине можно подключить максимум 32 прибора (8 при установке во взрывоопасной среде EEx ia IIC в соответствии с моделью FISCO). Напряжение на шину подается с распределителя. Возможно как локальное, так и дистанционное управление.

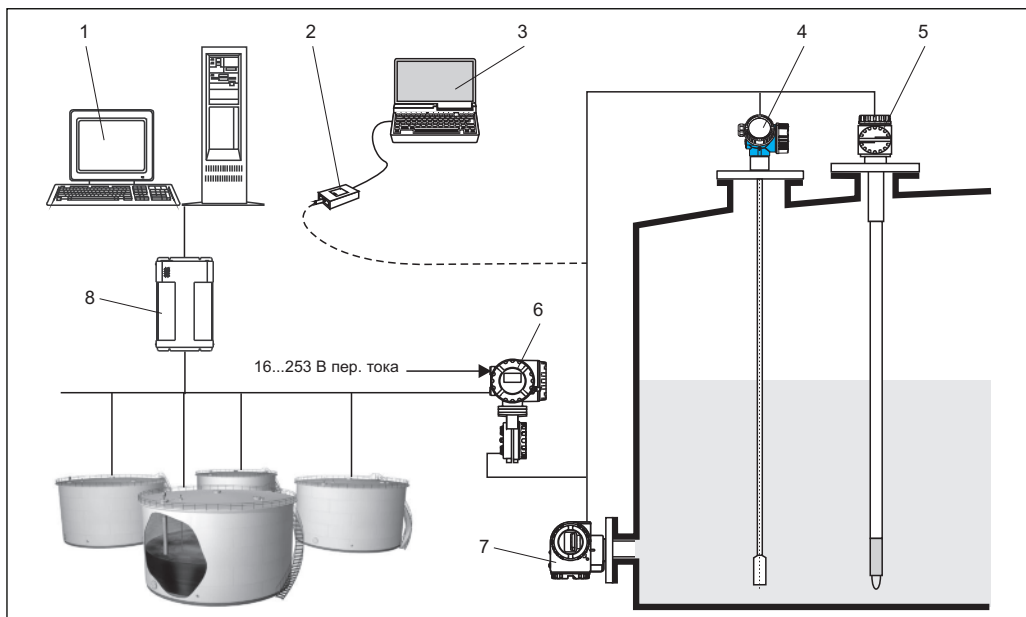


8 Полная измерительная система состоит из прибора и следующих компонентов:

- 1 Распределитель
- 2 Компьютер с Profiboard/Proficard и управляющей программой (FieldCare)
- 3 PLC (программируемый логический контроллер)
- 4 Другие функции (клапаны и т.д.)
- 5 Компьютер с управляющей программой (FieldCare)
- 6 Соттибокс FXA291 (интерфейс CDI)

Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

Устройство Tank Side Monitor NRF590 производства Endress+Hauser представляет собой комплексную систему связи для площадок с несколькими резервуарами, каждый из которых оснащен, как минимум, одним сенсором, например радаром, сенсором точечной или средней температуры, емкостным зондом для обнаружения воды и/или сенсором давления. Различные выходные протоколы Tank Side Monitor гарантируют совместимость почти с любыми из существующих промышленных протоколов измерения уровня в резервуаре. Дополнительная возможность подключения аналоговых сенсоров 4...0,20 мА, цифровых устройств ввода-вывода и аналоговых выходов упрощает полную интеграцию сенсора резервуара. Использование апробированных технологий взрывобезопасной шины HART для всех сенсоров на резервуаре обуславливает чрезвычайно низкие затраты на электрическое подключение, одновременно обеспечивая максимальную безопасность, надежность и доступность данных.



9 Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- 1 Компьютер с программным обеспечением Fuels Manager
- 2 Comtubox FXA195 (USB) – дополнительно
- 3 Компьютер с управляющей программой (ControlCare) – дополнительно
- 4 Уровнемер
- 5 Прибор для измерения температуры
- 6 Tank Side Monitor NRF590
- 7 Прибор для измерения давления
- 8 Выносной клеммный блок RTU8130

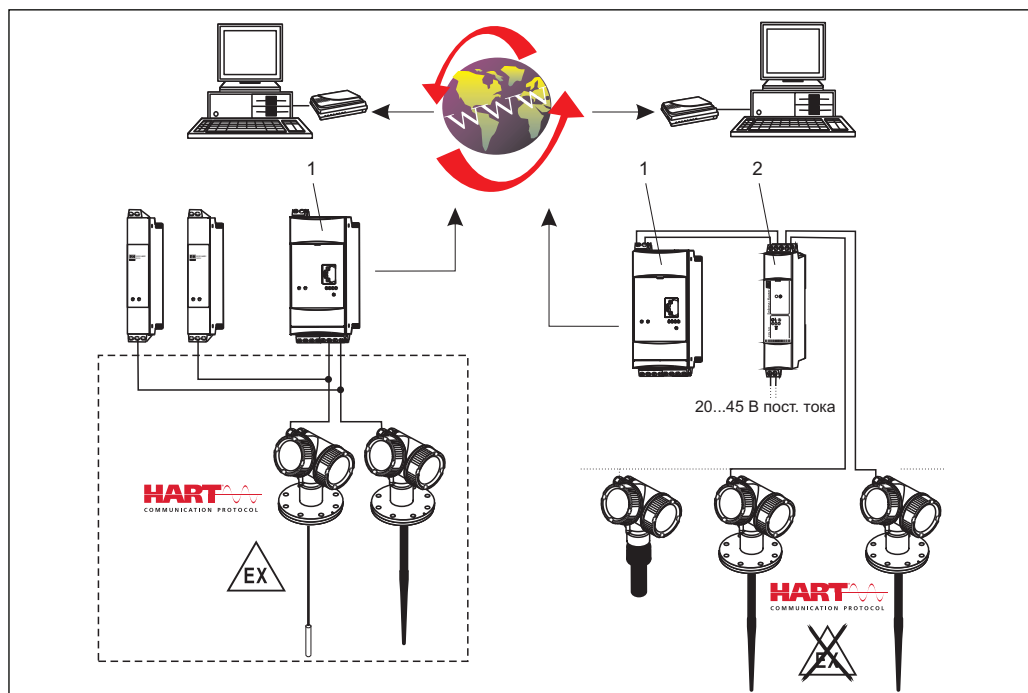
Системная интеграция с помощью Fieldgate

Управление запасами со стороны поставщика

Использование Fieldgate для дистанционного опроса уровней в резервуарах и емкостях позволяет поставщикам сырья в любой момент времени предоставлять своим постоянным клиентам информацию о текущих запасах и, скажем, учитывать их потребности при планировании собственного производства. Fieldgate контролирует заданное значение уровня и, при необходимости, автоматически активирует следующую поставку. Здесь спектр возможностей 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

Fieldgates не только передает текущие значения измеряемой величины, но также, при необходимости, предупреждает ответственный персонал посредством электронного письма или SMS. В случае 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, программный пакет FieldCare), соответствующее подключенному прибору. Fieldgate передает информацию открыто, так что 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 провести, по крайней мере, более тщательное планирование и подготовку.



10 Полная измерительная система состоит из прибора и следующих компонентов:

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Многоадресный блок FXN520



Количество приборов, подключаемых в многоадресном режиме, вычисляется с использованием программы "FieldNetCalc". Описание этой программы приведено в техническом описании TI 400F (Многоадресный блок FXN520). Программу можно приобрести в региональном торговом представительстве Endress+Hauser или в Интернет по адресу: www.de.endress.com/Download (текстовый поиск = "Fieldnetcalc").

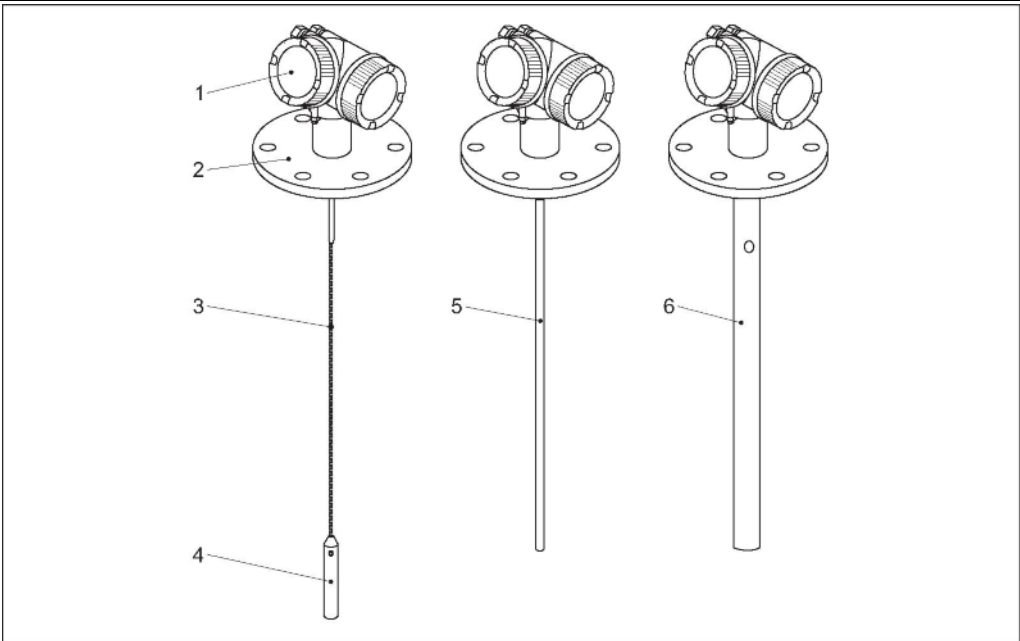
Сертификаты и нормативы

Маркировка CE	Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых рекомендаций ЕС. Они перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	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 приборам (→ стр. 68).
Функциональная безопасность (в разработке)	Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 2, независимая оценка TÜV Rheinland согласно IEC 61508. Для получения дополнительной информации см. "Руководство по функциональной безопасности".
Санитарная совместимость (в разработке)	Прибор FMP52 со стержневым зондом предусмотрен с гигиеническими присоединениями к процессу (молочная гайка DIN 11851, Tri-Clamp).  Соединения без зазоров допускают очистку от любых следов продукта с применением обычных методов. Большинство вариантов исполнения Levelflex M соответствуют требованиям санитарного стандарта 3A №74. Компания Endress+Hauser подтверждает соответствие нанесением символа 3A.
Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED) (в разработке)	Оценка соответствия была выполнена согласно модулю A, конструкция – согласно техническим спецификациям EN 13445 и AD 2000.  Прибор FMP54 соответствует директиве ЕС 97/23/EC (директива по оборудованию, работающему под давлением). Это прибор для измерения давления с объемом < 0,1 л, что соответствует категории I. Прибор FMP54 не подходит для использования в нестабильных газах при номинальных давлениях выше 200 бар (2 900 фунтов/кв. дюйм).
Сертификат для паровых котлов (в разработке)	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). Размещение заказа Для получения дополнительной информации см. правила техники безопасности для приборов с сертификатом для паровых котлов (в разработке).
Морской сертификат (в разработке)	■ GL (Германский Ллойд) ■ ABS (Американское бюро судоходства) ■ NK (Nippon Kaiji Kyokai) ■ DNV (Det Norske Veritas)  Только в отношении HART или PROFIBUS PA.
Связь	Соответствует части 15 правил Федеральной комиссии связи для ЭМС ТС. Все зонды удовлетворяют требованиям к цифровому устройству класса A. Кроме того, все зонды, устанавливаемые в металлических резервуарах, а также коаксиальный зонд, удовлетворяют требованиям к цифровым устройствам класса B.
Сертификат CRN (в разработке)	На некоторые варианты исполнения прибора получен сертификат CRN. Для приборов, соответствующих нормативу CRN, при заказе присоединения к процессу с соответствием нормативу CRN необходимо получить сертификат CSA.
Другие стандарты и рекомендации	■ EN 60529 Класс защиты корпуса (код IP) ■ EN 61010-1 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования" ■ IEC/EN 61326 "Излучение в соответствии с требованиями класса A" Электромагнитная

- совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR NE 21
"Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования"
- NAMUR NE 43
"Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых трансмиттеров с аналоговым выходным сигналом"
- NAMUR NE 53
"Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровой электронной вставкой"
- NAMUR NE 107
"Классификация состояний в соответствии с NE107"
- NAMUR NE 131
"Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения"

Размещение заказа

Прибор Levelflex в компактном исполнении



- 11 Конструкция Levelflex
- 1 Корпус электронной вставки
 - 2 Присоединение к процессу (например, фланец)
 - 3 Тросовый зонд
 - 4 Груз зонда
 - 5 Стержневой зонд
 - 6 Коаксиальный зонд

Комплектация изделия FMP51, FMP52, FMP54

В этом списке не отмечены взаимоисключающие опции. Опция со знаком * = в разработке

010	Сертификат:	FMP		
		51	52	54
AA	Для безопасных зон	x	x	x
BA	ATEX II 1G Ex ia IIC T6	x	x	x
BB	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6	x	x	x
BC	ATEX II 1/2G Ex d(ia) IIC T6	x	x	x
BD	ATEX II 1/3G Ex ic(ia) IIC T6	x	x	x
BE	ATEX II 1 D Ex tD IIIC IP6x			x

BF	ATEX II 1/2 D Ex tD IIIC IP6x			x
BG	ATEX II 3G Ex nA IIC T6	x	x	x
BH	ATEX II 3G Ex ic IIC T6	x	x	x
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, 1/2D Ex tD IIIC IP6x	x	x	x
B3	ATEX II 1/2G Ex d(ia) IIC T6, 1/2D Ex tD IIIC IP6x	x	x	x
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, Ex d(ia) IIC T6	x	x	x
CA	CSA общего назначения	x	x	x
CD	CSA C/US DIP Cl.II,III Div.1 Gr.E-G			x
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia	x	x	x
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex d	x	x	x
*FB	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2	x	x	x
*FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx d, NI Cl.1 Div.2	x	x	x
IA	IEC Ex Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga	x	x	x
IB	IEC Ex Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	x	x	x
IC	IEC Ex Zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb	x	x	x
ID	IEC Ex Zone 0/2 Ex ic(ia) IIC T6 Ga/Gc	x	x	x
IE	IEC Ex Zone 20 tD IIIC A20 IP6x Da			x
IF	IEC Ex Zone 20/21 tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db			x
IG	IEC Ex Zone 2 Ex nA IIC T6 Gc	x	x	x
IH	IEC Ex Zone 2 Ex ic IIC T6 Gc	x	x	x
12	IEC Ex Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db	x	x	x
13	IEC Ex Zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db	x	x	x
*8A	FM/CSA IS+XP C1.I,II,III Div.I Gr.A-G	x	x	x
99	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
020	Питание, выход:	FMP		
		51	52	54
A	2-проводный; HART 4...20 mA	x	x	x
C	2-проводный; HART 4...20 mA, 4...20 mA	x	x	x
*G	2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход	x	x	x
K	4-проводный 90...253 В пер. тока; HART 4...20 mA	x	x	x
L	4-проводный 10,4...48 В пост. тока; HART 4...20 mA	x	x	x
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
030	Дисплей, управление:	FMP		
		51	52	54
A	Без дисплея, по протоколу связи	x	x	x
C	SD02 4-строчный, кнопки + функция резервного копирования данных	x	x	x
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
040	Корпус:	51	52	54
A	GT19 с двумя отсеками, пластмасса ПБТ	x	x	x
B	GT18 с двумя отсеками, 316L	x	x	x
C	GT20 с двумя отсеками, алюминий с покрытием	x	x	x
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x

050	Электрическое подключение:	FMP		
		51	52	54
A	Кабельный уплотнитель M20, IP66/68 NEMA4X/6P	x	x	x
B	Резьба M20, IP66/68 NEMA4X/6P	x	x	x
C	Резьба G1/2, IP66/68 NEMA4X/6P	x	x	x
D	Резьба NPT1/2, IP66/68 NEMA4X/6P	x	x	x
I	Разъем M12, IP66/68 NEMA4X/6P	x	x	x
M	Разъем 7/8", IP66/68 NEMA4X/6P	x	x	x
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
060	Зонд:	FMP		
		51	52	54
AA	 мм, стержневой 8мм 316L	x		
AB	 дюймов, стержневой 1/3" 316L	x		
AC	 мм, стержневой 12 мм 316L	x		
AD	 дюймов, стержневой 1/2" 316L	x		
AE	 мм, стержневой 16 мм 316L			x
AF	 дюймов, стержневой 16 мм 316L			x
AL	 мм, стержневой 12 мм сплав Alloy C	x		
AM	 дюймов, стержневой 1/2" сплав Alloy C	x		
BA	 мм, стержневой 16 мм 316L, составной (разборный) по 500 мм	x		x
BB	 дюймов, стержневой 0,63" 316L, составной (разборный) по 20"	x		x
BC	 мм, стержневой 16 мм 316L, составной (разборный) по 1000 мм	x		x
BD	 дюймов, стержневой 0,63" 316L, составной (разборный) по 40"	x		x
CA	 мм, стержневой 16 мм PFA>316L		x	
CB	 дюймов, стержневой 0,63" PFA>316L		x	
LA	 мм, тросовый 4 мм, 316	x		x
LB	 дюймов, тросовый 1/6", 316	x		x
MB	 мм, тросовый 4 мм 316, максимальная высота монтажного патрубка 300 мм, стержневой, в центре	x		
MD	 дюймов, тросовый 1/6" 316, максимальная высота монтажного патрубка 12", стержневой, в центре	x		
OA	 мм, тросовый 4 мм, PFA>316, макс. 150 мм		x	
OB	 мм, тросовый 4 мм, PFA>316, макс. 300 мм		x	
OC	 дюймов, тросовый 1/6" PFA>316, макс. 6"		x	
OD	 дюймов, тросовый 1/6" PFA > 316, макс. 12"		x	
UA	 мм, коаксиальный 316L	x		x
UB	 дюймов, коаксиальный 316L	x		x
UC	 мм, коаксиальный, сплав Alloy C	x		
UD	 дюйм, коаксиальный, сплав AlloyC	x		
YY	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
090	Уплотнение:	FMP		
		51	52	54
A4	Вайтон, -30...150°C	x		
B3	EPDM, -40...120°C	x		
C3	Калрез, -20...200°C	x		
D1	Графит, -196...280°C (XT)			x

090	Уплотнение:	FMP		
		51	52	54
D2	Графит, -196...450°C (высокотемпературное исполнение)			x
Y9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
100	Присоединение к процессу:	FMP		
		51	52	54
AAJ	2", 300/600 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5			x
ABJ	3", 300/600 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5			x
A EJ	1½", 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A EK	1½", 150 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A EM	1½", 150 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A FJ	2", 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		x
A FK	2", 150 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A FM	2", 150 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A GJ	3", 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		x
A GK	3", 150 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A GM	3", 150 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A HJ	4", 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		x
A HK	4", 150 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A JJ	6", 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A JK	6", 150 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A KJ	8", 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A OJ	4", 600 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5			x
A QJ	1½", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A QK	1½", 300 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A QM	1½", 300 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A RJ	2", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A RK	2", 300 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A RM	2", 300 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A SJ	3", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A SK	3", 300 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A SM	3", 300 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L фланец ANSI B16.5	x		
A TJ	4", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	x		x
A TK	4", 300 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5		x	
A ZJ	4", 900 фунтов, RF, 316/316L фланец ANSI B16.5			x
A 6J	2", 1500 фунтов, RF, 316/316L фланец ANSI B16.5			x
A 7J	3", 1500 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5			x
A 8J	4", 1500 фунтов, RF, 316/316L фланец ANSI B16.5			x
C FJ	DN50 PN10/16 B1, 316L, фланец EN1092-1	x		x
C FK	DN50 PN10/16, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		x	
C FM	DN50 PN10/16, сплав Alloy C > 316L фланец EN1092-1	x		
C GJ	DN80 PN10/16 B1, 316L, фланец EN1092-1	x		x
C GK	DN80 PN10/16, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		x	
C GM	DN80 PN10/16, сплав Alloy C > 316L, фланец EN1092-1	x		

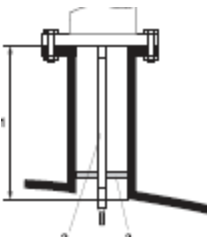
100	Присоединение к процессу:	FMP		
		51	52	54
CHJ	DN100 PN10/16 B1, 316L, фланец EN1092-1	x		x
CHK	DN100 PN10/16, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		x	
CHM	DN100 PN10/16, сплав Alloy C > 316L фланец EN1092-1		x	
CJJ	DN150 PN10/16 B1, 316L, фланец EN1092-1	x		
CJK	DN150 PN10/16, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		x	
CKJ	DN200 PN16 B1, 316L, фланец EN1092-1	x		
CQJ	DN40 PN10-40 B1, 316L, фланец EN1092-1	x		
CQK	DN40 PN10-40, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		x	
COM	DN40 PN10-40, сплав Alloy C > 316L, фланец EN1092-1	x		
CRJ	DN50 PN25/40 B1, 316L фланец EN1092-1	x		x
CRK	DN50 PN25/40, PTFE > 316L фланец EN1092-1		x	
CRM	DN50 PN25/40, сплав Alloy C > 316L фланец EN1092-1	x		
CSJ	DN80 PN25/40 B1, 316L, фланец EN1092-1	x		x
CSK	DN80 PN25/40, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		x	
CSM	DN80 PN25/40, сплав Alloy C > 316L, фланец EN1092-1	x		
CTJ	DN100 PN25/40 B1, 316L фланец EN1092-1	x		x
CTK	DN100 PN25/40, PTFE > 316L фланец EN1092-1		x	
CTM	DN100 PN25/40, сплав Alloy C > 316L фланец EN1092-1	x		
GDJ	Резьба ISO228 G¾, 316L	x		
GGJ	Резьба ISO228 G1½, 316L	x		
GIJ	Резьба ISO228 G1½, 200 бар, 316L			x
GJJ	Резьба ISO228 G1S, 400 бар, 316L			x
KEJ	10K 40 RF, 316L фланец JIS B2220	x		
KEK	10K 40, PTFE > 316L, фланец JIS B2220		x	
KFJ	10K 50 RF, 316L фланец JIS B2220	x		x
KFK	10K 50, PTFE > 316L, фланец JIS B2220		x	
KGJ	10K 80 RF, 316L фланец JIS B2220	x		x
KGK	10K 80, PTFE > 316L фланец JIS B2220		x	
KHJ	10K 100 RF, 316L фланец JIS B2220	x		x
KHK	10K 100, PTFE > 316L фланец JIS B2220		x	
K3J	63K 50 RF, 316L фланец JIS B2220			x
K4J	63K 80 RF, 316L фланец JIS B2220			x
K5J	63K 100 RF, 316L фланец JIS B2220			x
LNJ	Fisher 249B/259B отсеки 600 фунтов, 316L, фланец поплавковой трубчатой детали с высоким сопротивлением кручению			x
LPJ	Fisher 249N отсеки 900 фунтов, 316L, фланец поплавковой трубчатой детали с высоким сопротивлением кручению			x
LQJ	Masoneilan 7S" 600 фунтов, 316L фланец поплавковой трубчатой детали с высоким сопротивлением кручению			x
MOK	DIN11851 DN50 PN40 колпачковая гайка, PTFE > 316L		x	
PDJ	DN50 PN63 B2, 316L, фланец EN1092-1			x
PEJ	DN80 PN63 B2, 316L, фланец EN1092-1			x
PFJ	DN100 PN63 B2, 316L, фланец EN1092-1			x
PNJ	DN50 PN100 B2, 316L, фланец EN1092-1			x
PPJ	DN80 PN100 B2, 316L, фланец EN1092-1			x

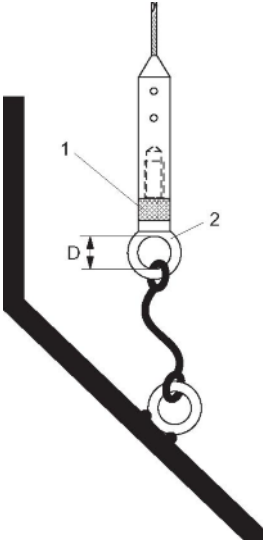
100	Присоединение к процессу:	FMP		
		51	52	54
PQJ	DN100 PN100 B2, 316L, фланец EN1092-1			x
RAJ	Резьба ANSI MNPT1½, 200 бар, 316L			x
RBJ	Резьба ANSI MNPT1½, 400 бар, 316L			x
RDJ	Резьба ANSI MNPT¾, 316L	x		
RGJ	Резьба ANSI MNPT1½, 316L	x		
TAK	Tri-Clamp IS02852 DN40-51 (2"), 3A, EHEDG, PTFE>316L		x	
TDK	Tri-Clamp IS02852 DN40-51 (2"), PTFE>316L		x	
TFK	Tri-Clamp IS02852 DN70-76,1 (3"), PTFE>316L		x	
TJK	Tri-Clamp IS02852 DN38 (1½"), PTFE>316L		x	
TLK	Tri-Clamp IS02852 DN70-76,1 (3"), 3A, EHEDG, PTFE>316L		x	
TNK	Tri-Clamp IS02852 DN38 (1½"), 3A, EHEDG, PTFE>316L		x	
YYY	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
500	Дополнительный язык управления:	FMP		
		51	52	54
AA	Английский	x	x	x
AB	Немецкий	x	x	x
AC	Французский	x	x	x
AD	Испанский	x	x	x
AE	Итальянский	x	x	x
AF	Голландский	x	x	x
AL	Японский	x	x	x
540	Пакеты прикладных программ: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
EB	Определение границы раздела фаз	x	x	x
EF	Компенсация в газообразной фазе, L _{ref} =300мм			x
EG	Компенсация в газообразной фазе, L _{ref} =550мм			x
E9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
550	Калибровка:	FMP		
		51	52	54
*F4	Принцип линеаризации по 5 точкам	x	x	x
F9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
570	Обслуживание: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
HC	Без ПКВ (ПКВ = повреждающие краску вещества)	x	x	x
IJ	Установка параметров HART по требованию пользователя	x	x	x
IK	Установка параметров PA по требованию пользователя	x	x	x
IW	Без DVD-диска с системным ПО (настройка FieldCare)	x	x	x
19	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
580	Испытания, сертификаты: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
JA	Материал смачиваемых частей 316/316L по EN10204-3.1, сертификат проверки	x		x
JD	Герметичность материала 316/316L по EN10204-3.1, сертификат проверки		x	

580	Испытания, сертификаты: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
JE	Смачиваемые части по NACE MR0103/MR0175, сертификат проверки	x		x
*KD	Испытание на утечку гелием по EN10204-3.1, сертификат проверки	x		x
KE	Испытание под давлением по EN10204-3.1, сертификат проверки	x	x	x
*KG	Подтверждение марки материала по EN10204-3.1, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, сертификат проверки	x		x
KP	Испытание на наличие поверхностных трещин по DIN EN571-1, сертификат проверки	x		x
*KS	Документация по процедуре сварки WPS, WPQR, WPQ	x		x
K9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
590	Дополнительные сертификаты: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
*LA	SIL	x	x	x
*LX	Сертификат для паровых котлов EN12952/12953			x
L9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
600	Конструкция зонда: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
MB	Сенсор, отдельное исполнение, кабель 3 м/9 футов, съемный+монтажный кронштейн	x	x	x
ME	Коаксиальный, в измерительной трубке с множеством перфорированных отверстий	x		x
M9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
610	Аксессуары: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
NC	Газонепроницаемое уплотнение	x	x	
OA	Центрирующая шайба для стержневого зонда диаметром 75мм/2,95", 316L диаметр трубы DN80/3" + DN100/4"	x		x
OB	Центрирующая шайба для стержневого зонда диаметром 45мм/1,77", 316L диаметр трубы DN50/2" + DN65/2S"	x		x
OC	Центрирующая шайба тросового зонда диаметром 75мм/2,95", 316L диаметр трубы DN80/3" + DN100/4"	x		x
OD	Центрирующая шайба для стержневого зонда диаметром 48-95мм/1,88-3,74", PEEK, измерение раздела фаз, диаметр трубы DN40/1S" + DN100/4"	x		x
OE	Центрирующая шайба для стержневого зонда диаметром 37мм/1,45", PFA, определение границы раздела фаз, диаметр трубы DN40/1S" + DN50/2"	x	x	x
O9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
850	Версия микропрограммного обеспечения:	FMP		
		51	52	54
77	01.00.zz, PROFIBUS PA, DevRev01	x	x	x
78	01.00.zz, HART, DevRev01	x	x	x
895	Обозначение прибора: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
Z1	Обозначение прибора (TAG), см. подробную спецификацию	x	x	x
Z2	Адрес системной шины, см. подробную спецификацию	x	x	x

Аксессуары

Аксессуары к прибору

Аксессуар	Описание	
Удлинительный стержень/с центрирующей шайбой НМР40	 1 Высота монтажного патрубка 2 Удлинительный стержень 3 Центрирующая шайба	
	010	Сертификаты:
	A	A: безопасная зона
	M	M: FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I., Zone 21,22
	P	P: CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + угольная пыль N.I.
	S	S: FM Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Zone 0,1,2,20,21,22
	U	U: CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., Zone 0,1,2
	1	1: ATEX II 1G
	2	2: ATEX II 1D
	020	Удлинительный стержень, высота монтажного 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, указать номер TSP
	030	Центрирующая шайба:
	A	Не выбрано
	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, указать номер TSP

Аксессуар	Описание
Монтажный комплект, изолированный	 1 Изолирующая муфта 2 Болт с проушиной Для надежной фиксации зонда и обеспечения его изоляции. Максимальная рабочая температура: 150°C (300°F) Для тросовых зондов диаметром 4 мм (1/6"): ■ Болт с проушиной M8 DIN 580 ■ Диаметр D = 20 мм (0,8") ■ Код заказа: 52014249 Для тросовых зондов диаметром 6 мм (1/4"): ■ Болт с проушиной M10 DIN 580 ■ Диаметр D = 25 мм (1") ■ Код заказа: 52014250 Вследствие риска накопления электростатического заряда, изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах. В этих случаях оборудование должно быть надежно заземлено.  Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. комплектацию изделия Levelflex, позиция 620 "Аксессуары", опция PG "Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов").

Аксессуары для связи

Аксессуар	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI404F/00.
Аксессуар	Описание
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с единым интерфейсом данных CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) к интерфейсу USB ПК.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI405C/07.
Аксессуар	Описание
HART Loop Converter HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI429F/00 и инструкцию по эксплуатации BA371F/00.

Аксессуар	Описание
Адаптер WirelessHART SWA70	Используется для подключения полевых приборов к сети WirelessHART. Адаптер WirelessHART можно установить непосредственно в устройство HART и интегрировать в существующую сеть HART. Обеспечивает безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями.  Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA061S/04.

Аксессуар	Описание
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI025S/04 и инструкцию по эксплуатации BA053S/04.

Аксессуар	Описание
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и установки параметров подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI025S/04/xx и инструкцию по эксплуатации BA051S/04.

Аксессуар	Описание
Field Xpert SFX100	Компактный, гибкий и ударопрочный промышленный ручной программатор для удаленной установки параметров и мониторинга значений измеряемых величин с помощью токового выхода HART (4...20 мА).  Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA060S/04.

Аксессуары для обслуживания

Аксессуар	Описание
FieldCare	Инструментальное средство для управления парком приборов на базе стандарта FDT от компании Endress+Hauser. 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 подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA027S/04 и BA059AS/04.

Компоненты системы

Аксессуар	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию относительно всех переменных процесса. Обеспечивается корректная регистрация значений измеряемых величин, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 МБ, на карте DSD или USB-накопителе.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI133R/09 и инструкцию по эксплуатации BA247R/09.
RN221N	Активный барьер с блоком питания для безопасного разделения стандартных токовых цепей 4...20 мА. Обеспечивает двунаправленную передачу по протоколу HART.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI073R/09 и инструкцию по эксплуатации BA202R/09.
RNS221	Источник питания трансмиттера для 2-проводных сенсоров или трансмиттеров, предназначенный только для безопасных зон. Обеспечивает двунаправленную передачу данных с использованием разъемов связи HART.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI081R/09 и инструкцию по эксплуатации KA110R/09.

Документация

Стандартная документация



Предлагается следующая документация:

- На компакт-диске, входящем в комплект поставки прибора.
- В разделе "Download" на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com → Download

Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Соответствие документации приборам:

Прибор	Питание, выход	Связь	Тип документа	Код документа
FMP51, FMP52, FMP54	A, B, C, K, L	HART	Инструкция по эксплуатации	BA01001F/00/DE
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01077F/00/DE
			Описание параметров прибора	GP01000F/00/DE
	G	PROFIBUS PA	Инструкция по эксплуатации	BA01006F/00/DE
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01079F/00/DE
			Описание параметров прибора	GP01001F/00/DE

Дополнительная документация

Прибор	Тип документа	Код документа
Fieldgate FXA520	Техническое описание	TI369F/00/RU
Tank Side Monitor NRF590	Техническое описание	TI402F/00/RU
	Инструкция по эксплуатации	BA256F/00/RU
	Описание параметров прибора	BA257F/00/RU

Описание	Тип документа	Код документа
Измерение уровня жидкости на основе принципа времени распространения Выбор и применение приборов для перерабатывающей промышленности.	Специальная документация	SD157F/00/RU
Брошюра по радарным уровнемерам Для таких областей применения, как управление запасами и коммерческий учет в парках резервуаров и терминалах	Специальная документация	SD001V/00/RU
Рекомендации по проектированию PROFIBUS PA Рекомендации по планированию и вводу в эксплуатацию	Инструкция по эксплуатации	BA198F/00/RU

Сертификаты

Правила техники безопасности (XA) для уровнемера Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие документы "Правила техники безопасности (XA)". Они являются неотъемлемой частью инструкции по эксплуатации.

51	52	54	Позиция 010	Сертификаты	Правила техники безопасности
x	x	x	BA	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga	XA496F-A
x	x	x	BB	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA496F-A
x	x	x	BC	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA499F-A
x	x	x	BD	ATEX II 1/3 G Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	XA497F-A
		x	BE	ATEX II 1 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da IP6x	XA501F-A
		x	BF	ATEX II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA501F-A
x	x	x	BG	ATEX II 3 G Ex nA IIC T6 Gc	XA498F-A
x	x	x	BH	ATEX II 3 G Ex ic IIC T6 Gc	XA498F-A
x	x	x	B2	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA502F-A
x	x	x	B3	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA503F-A
x	x	x	B4	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA500F-A
x	x	x	IA	IECEEx Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga	XA496F-A
x	x	x	IB	IECEEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA496F-A
x	x	x	IC	IECEEx Zone 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA499F-A
x	x	x	ID	IECEEx Zone 0/2 Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	XA497F-A
		x	IE	IECEEx Zone 20 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da IP6x	XA501F-A
		x	IF	IECEEx Zone 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA501F-A
x	x	x	IG	IECEEx Zone 2 Ex nA IIC T6 Gc	XA498F-A
x	x	x	IH	IECEEx Zone 2 Ex ic IIC T6 Gc	XA498F-A
x	x	x	I2	IECEEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA502F-A
x	x	x	I3	IECEEx Zone 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA503F-A



Код соответствующего документа "Правила техники безопасности (XA)" для сертифицированных приборов приведен на заводской шильде.

Зарегистрированные товарные знаки

HART®

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США.

PROFIBUS®

Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, Карлсруэ, Германия.

FOUNDATION™ Fieldbus

Зарегистрированный товарный знак Fieldbus Foundation, Остин, Техас, США

KALREZ®, VITON®

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

TEFLON®

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

TRI CLAMP®

Зарегистрированный товарный знак Alfa Laval Inc., Кеноша, США

Патенты

Права на данный прибор защищены, как минимум, одним из перечисленных ниже патентов.

Следующие 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	–

Патенты США	Патенты Европейского патентного бюро
6.847.214	–
7.441.454	–
7.477.059	–
–	1 389 337

Региональное представительство

ООО "Эндресс+Хаузер"
117105, РФ, г. Москва
Варшавское Шоссе, д.35, стр. 1, 5 этаж,
БЦ "Ривер Плаза"

Тел. +7(495) 783-2850
Факс +7(495) 783-2855
www.ru.endress.com
info@ru.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

