

## 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. Материал смачиваемых частей входит в список FDA и соответствует USP, класс VI.
- FMP54 – прибор класса "премиум" для областей применения с высокой температурой и давлением, главным образом в жидкостях
- Диапазон измерения до 45 м
- Присоединение к процессу: резьбовое от 3/4" или фланцевое
- Диапазон температур -196...+450 °C
- Диапазон давления -1...400 бар
- Для системной интеграции предлагаются следующие интерфейсы:
  - HART с аналоговым выходом 4...20 mA
  - PROFIBUS PA (Profile 3.02)
  - FOUNDATION Fieldbus
- Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 2 (один прибор) или SIL 3 (дублирующее измерение), 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 для заказанной длины зонда
- 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, CSA, FM, NEPSI  
Директива по оборудованию, работающему под давлением (Pressure Equipment Directive, PED) (только для FMP54)  
3-A (только FMP52)

# Содержание

<b>Важная информация о документе</b> .....	4
Условные обозначения, используемые в документе .....	4
<b>Принцип действия и архитектура системы</b> .....	6
Принцип действия .....	6
Измерительная система .....	9
<b>Входные данные</b> .....	12
Измеряемая величина .....	12
Диапазон измерения .....	12
Мертвая зона .....	13
<b>Выходные данные</b> .....	13
Выходной сигнал .....	13
Аварийный сигнал .....	14
Линеаризация .....	14
Гальваническая развязка .....	14
Характеристики протокола .....	14
<b>Дополнительное питание</b> .....	19
Электрическое подключение .....	19
Напряжение питания .....	25
Клеммы .....	26
Кабельные вводы .....	26
Спецификация кабелей .....	26
Разъемы прибора .....	27
Потребляемая мощность .....	27
Потребляемый ток .....	27
Сбой питания .....	28
Максимальная нагрузка .....	28
Заземление .....	29
Защита от избыточного напряжения .....	30
<b>Точностные характеристики</b> .....	30
Стандартные рабочие условия .....	30
Максимальная погрешность измерения .....	30
Разрешение .....	32
Время отклика .....	32
Влияние температуры окружающей среды .....	32
Влияние газообразного слоя .....	32
Компенсация в газообразной фазе с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA) .....	33
Компенсация в газообразной фазе на основе контрольного сигнала (опция для FMP54) .....	33
<b>Рабочие условия: установка</b> .....	35
Подходящее место установки .....	35
Области применения с недостатком места для монтажа .....	36
Примечания по механической нагрузке на зонд .....	37
Примечания по присоединению к процессу .....	39
Закрепление зонда .....	41
Особые условия монтажа .....	43
<b>Рабочие условия: условия окружающей среды</b> .....	50
Диапазон температур окружающей среды .....	50

Пределы температур окружающей среды .....	50
Температура хранения .....	57
Климатический класс .....	57
Геометрическая высота .....	57
Степень защиты .....	57
Виброустойчивость .....	57
Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....	57
<b>Рабочие условия: процесс</b> .....	57
Диапазон рабочих температур .....	57
Пределы рабочей температуры .....	58
Материалы в контакте с процессом .....	59
Диэлектрическая проницаемость (ДП) .....	61
Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии .....	61
<b>Механическая конструкция</b> .....	62
Конструкция, размеры .....	62
Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава Alloys .....	69
Допуск длины зонда .....	69
Вес .....	69
<b>Варианты управления</b> .....	73
Обзор .....	73
Меню управления .....	77
Дисплей и модуль управления .....	80
<b>Сертификаты и нормативы</b> .....	82
Маркировка CE .....	82
Знак C-Tick .....	82
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению .....	82
Функциональная безопасность .....	82
Санитарная совместимость .....	82
AD2000 .....	82
Директива по оборудованию, работающему под давлением .....	82
Сертификат для паровых котлов .....	82
Сертификаты CRN .....	82
История .....	83
Другие стандарты и рекомендации .....	83
<b>Размещение заказа</b> .....	83
Компактный прибор Levelflex .....	83
Комплектация изделия FMP51, FMP52, FMP54 .....	84
<b>Аксессуары</b> .....	94
Аксессуары в зависимости от прибора .....	94
Аксессуары для связи .....	100
Аксессуары для обслуживания .....	101
Компоненты системы .....	101
<b>Документация</b> .....	102
Стандартная документация .....	102
Дополнительная документация .....	102
Сертификаты .....	103

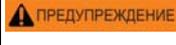
**Зарегистрированные товарные знаки .....104**

**Патенты.....104**

## Важная информация о документе

Условные обозначения,  
используемые  
в документе

### Символы безопасности

Символ	Значение
	<b>ОПАСНОСТЬ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.
	<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Этот символ обозначает информацию о процедурах и прочих фактах, которые не приводят к травмам.

### Символы электрических схем

Символ	Значение
	<b>Постоянный ток</b> Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую проходит постоянный ток.
	<b>Переменный ток</b> Клемма, на которую подается переменное напряжение или через которую проходит переменный ток.
	<b>Постоянный и переменный ток</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Клемма, на которую подается переменное напряжение или напряжение постоянного тока.</li> <li>■ Клемма, через которую проходит переменный или постоянный ток.</li> </ul>
	<b>Заземление</b> Клемма заземления, которая уже заземлена посредством системы заземления.
	<b>Клемма защитного заземления</b> Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
	<b>Эквипотенциальная клемма</b> Клемма, которая должна быть подключена к системе заземления предприятия. Это может быть линейное заземление или заземление звездой, в зависимости от норм и правил, принятых в стране и компании.

### Символы для различных типов информации

Символ	Значение
	<b>Разрешено</b> Этим символом отмечены разрешенные процедуры, процессы или операции.
	<b>Рекомендовано</b> Этим символом отмечены рекомендуемые процедуры, процессы или операции.
	<b>Запрещено</b> Этим символом отмечены запрещенные процедуры, процессы или операции.
	<b>Рекомендация</b> Обозначает дополнительную информацию.
	<b>Ссылка на документацию</b> Ссылка на соответствующую документацию по прибору.

Символ	Значение
	<b>Ссылка на страницу</b> Ссылка на страницу с соответствующим номером.
	<b>Ссылка на рисунок</b> Ссылка на рисунок с соответствующим номером и номер страницы.

#### Символы на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номера позиций
1., 2., 3. ...	Последовательности шагов
A, B, C, ...	Ракурсы
A-A, B-B, C-C, ...	Сечения
	<b>Взрывоопасная зона</b> Означает взрывоопасную зону.
	<b>Безопасная (взрывобезопасная) зона</b> Означает безопасную зону.

#### Символы на приборе

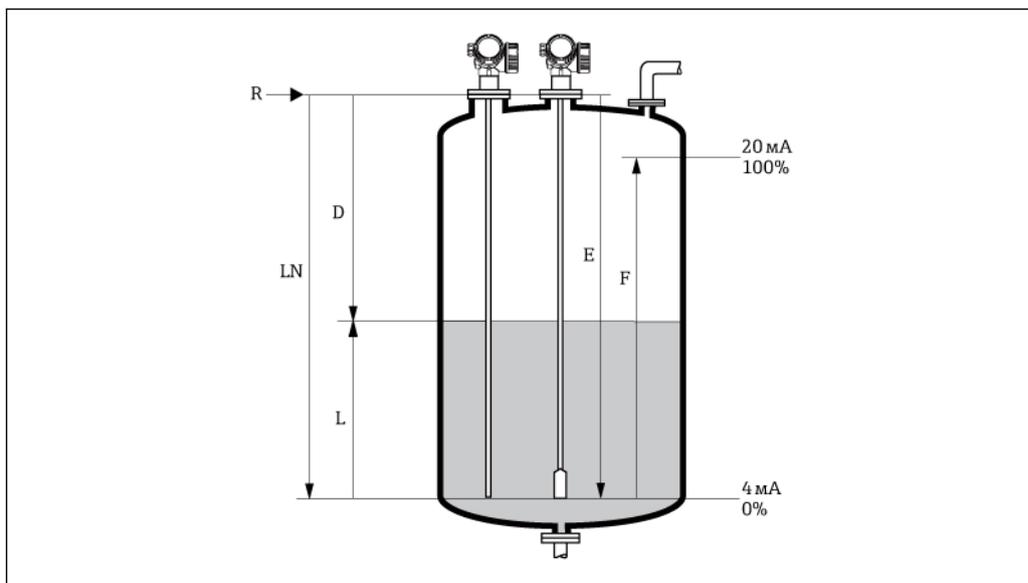
Символ	Значение
	<b>Правила техники безопасности</b> Указывает на необходимость соблюдения правил техники безопасности, приведенных в соответствующей инструкции по эксплуатации.
	<b>Термостойкость соединительных кабелей</b> Указывает на минимальное значение термостойкости соединительных кабелей.

## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип действия

### 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)

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

### Диэлектрическая проницаемость

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

### 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 четкой системе обнаружения сигнала реализованы преимущества тридцатилетнего опыта работы с процедурами измерения времени распространения импульса, которые были применены 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 *R* для этого измерения находится на присоединении к процессу.

Детальное изображение см. на чертеже с размерами:

- FMP51: (→ 64) (→ 65)
- FMP52: (→ 67)
- FMP54: (→ 68)

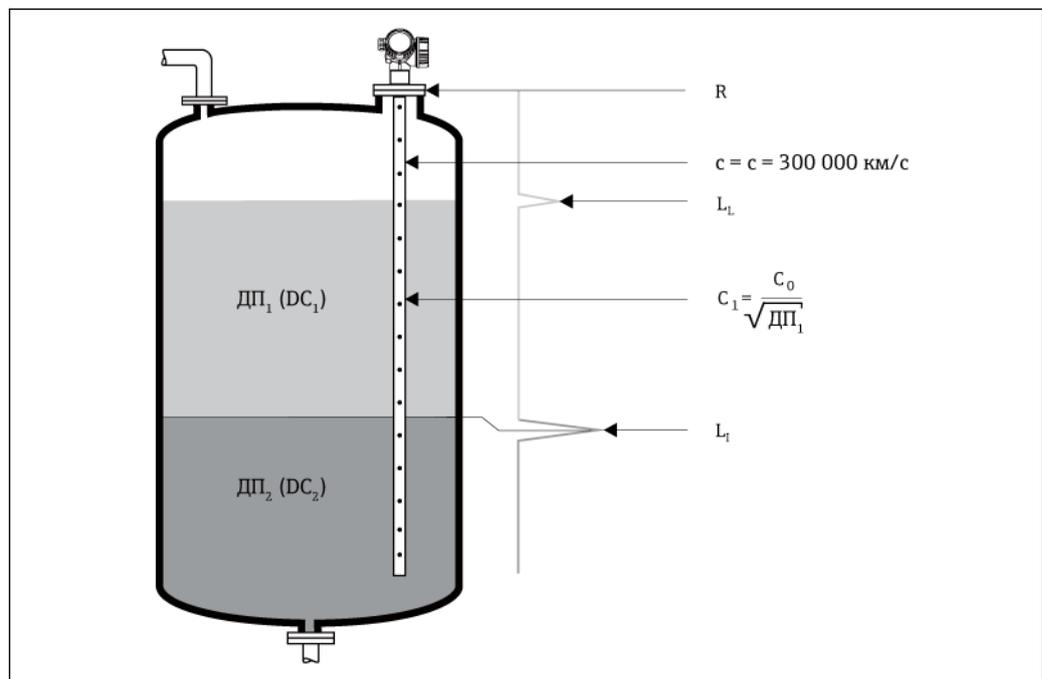
В уровнемере Levelflex предусмотрены функции подавления паразитного эхо-сигнала, которые могут быть активированы пользователем. С помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стоек, как эхо-сигналов уровня.

### Выход

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

### Определение границы раздела фаз

Когда высокочастотные импульсы достигают поверхности среды, от нее отражается только определенная часть испущенных импульсов. Например, в случае продуктов с низкой диэлектрической проницаемостью (ДП1) оставшаяся часть импульсов проникает в среду. Импульс отражается еще раз в точке раздела фаз со второй средой, которая имеет более высокую диэлектрическую проницаемость (ДП2). Расстояние до границы раздела фаз, таким образом, можно определить с учетом времени задержки распространения импульса в верхней среде.



$L_1$  = полный уровень

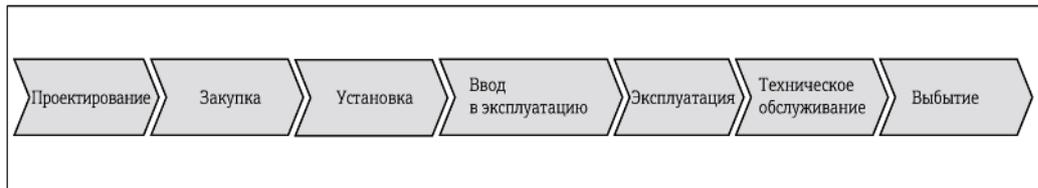
$L_2$  = уровень границы раздела фаз

R = контрольная точка измерения

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

- Диэлектрическая проницаемость верхней среды должна быть известной постоянной величиной. Диэлектрическую проницаемость можно определить с помощью руководства по диэлектрической проницаемости SD106F. Кроме того, если известно значение толщины границы раздела фаз, то ДП можно вычислять автоматически с помощью FieldCare.
- Значение ДП верхней среды не должно превышать 10.
- Разность значений ДП верхней и нижней сред должна быть >10.
- Верхняя среда должна иметь толщину не менее 80 мм.
- Электропроводность верхней среды: < 1 мСм/см
- Электропроводность нижней среды: > 100 мСм/см

## Жизненный цикл прибора



### Проектирование

- Универсальный принцип действия
- Отсутствие влияния свойств среды на процесс измерения
- Аппаратные и программные средства разработаны в соответствии с SIL IEC 61508
- Оригинальное непосредственное измерение уровня границы раздела фаз

### Закупка

- Компания Endress+Hauser, являющаяся мировым лидером в области оборудования для измерения уровня, гарантирует безопасность приборов
- 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: надежное измерение на основе самообучающихся алгоритмов поиска эхо-сигналов, учитывающих краткую и долгосрочную историю их распространения для проверки достоверности найденных эхо-сигналов и для подавления паразитных отражений.
- Проведение диагностики в соответствии с NAMUR NE107

### Техническое 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; Ограничение на использование опасных материалов), пайка электронных компонентов без использования свинца
- Концепция экологически безвредной утилизации

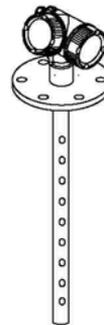
## Измерительная система

## 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 (4 м для FMP52), а также в случае недостаточного зазора под кровлей резервуара, 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 на результат измерения не влияют монтажные условия, например, наличие патрубков, внутренних конструкций в резервуаре и т.д. В случае пластмассовых резервуаров коаксиальный зонд обеспечивает максимальную безопасность ЭМС.

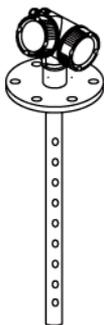
## Выбор зонда

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

Levelflex FMP51						
Тип зонда	Стержневой зонд	Тросовый зонд	Коаксиальный зонд <sup>1)</sup>			
						
Позиция 060 "Зонд":	Дополнительно:		Дополнительно:			
	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		45 м		6 м	
Область применения	измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей		измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей		измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей	

1) Со множеством перфорированных отверстий для присоединений к процессу G1-1/2" или фланца

Levelflex FMP52				
Тип зонда	Стержневой зонд		Тросовый зонд	
				
Позиция 060 "Зонд":	Дополнительно:		Дополнительно:	
	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		45 м	
Область применения	измерение уровня и определение границы раздела фаз в агрессивных жидкостях		измерение уровня и определение границы раздела фаз в агрессивных жидкостях	

Levelflex FMP54						
Тип зонда	Стержневой зонд		Тросовый зонд	Коаксиальный зонд		
						
Позиция 060 "Зонд":	Дополнительно:		Дополнительно:	Дополнительно:		
	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		45 м	6 м		
Область применения	измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей		измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей	измерение уровня и определение границы раздела фаз жидкостей		

 При необходимости стержневой и тросовый зонды можно заменять. Они закрепляются шайбами Nord-Lock или резьбовыми крышками.

Для получения дополнительной информации об услугах и запасных частях обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

## Входные данные

<b>Измеряемая величина</b>	Измеряемая величина соответствует расстоянию между контрольной точкой и поверхностью продукта. На основе введенного значения расстояния "E", 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 описываются группы продуктов и возможный диапазон измерения в зависимости от группы сред.

Levelflex FMP51, FMP54					
Группа сред	Диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon_r$ )	Типичные жидкости	Диапазон измерения <sup>1)</sup>		
			Неизолированные металлические стержневые зонды <sup>2)</sup>	Неизолированные металлические тросовые зонды	Коаксиальные зонды
1	1,4...1,6	Сжатые газы, например, N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	по запросу		
2	1,6...1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сжиженный газ, например, пропан</li> <li>■ Растворитель</li> <li>■ Фреон</li> <li>■ Пальмовое масло</li> </ul>	4/10 м	15...22 м	6 м
3	1,9...2,5	Минеральные масла, топливо	4/10 м	22...32 м	6 м
4	2,5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Бензол, стирол, толуол</li> <li>■ Фуран</li> <li>■ Нафталин</li> </ul>	4/10 м	32...42 м	6 м
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хлорбензол, хлороформ</li> <li>■ Раствор целлюлозы</li> <li>■ Изоцианат, анилин</li> </ul>	4/10 м	42...45 м	6 м
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Водные растворы</li> <li>■ Спирты</li> <li>■ Аммиак</li> </ul>	4/10 м	45 м	6 м

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

2) цельный – до 4 м, составной (разборный) – до 10 м

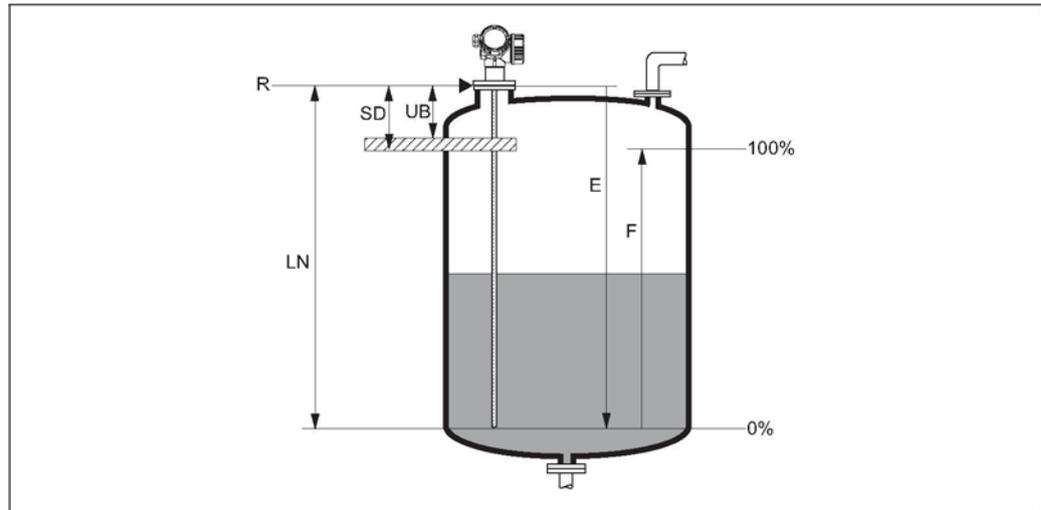
Levelflex FMP52				
Группа сред	Диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon_r$ )	Типичные жидкости	Диапазон измерения <sup>1)</sup>	
			Стержневые зонды с покрытием PFA	Тросовые зонды с покрытием PFA
1	1,4...1,6	Сжатые газы, например, N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	–	–
2	1,6...1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сжиженный газ, например, пропан</li> <li>■ Растворитель</li> <li>■ Фреон</li> <li>■ Пальмовое масло</li> </ul>	4 м	9...14 м
3	1,9...2,5	Минеральные масла, топливо	4 м	14...21 м
4	2,5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Бензол, стирол, толуол</li> <li>■ Фуран</li> <li>■ Нафталин</li> </ul>	4 м	21...28 м
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хлорбензол, хлороформ</li> <li>■ Раствор целлюлозы</li> <li>■ Изоцианат, анилин</li> </ul>	4 м	28...32 м
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Водные растворы</li> <li>■ Спирты</li> <li>■ Кислоты, щелочи</li> </ul>	4 м	32...45 м

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

- i** ■ Возможно сокращение максимального диапазона измерения по причине образования отложений, прежде всего, во влажных средах.
- Вследствие высокой скорости диффузии аммиака, для обеспечения возможности измерения уровня этого продукта рекомендуется использовать газонепроницаемую втулку<sup>1</sup>.

## Мертвая зона

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



*R* = контрольная точка измерения  
*E* = калибровка пустого резервуара  
 (= нулевой уровень)  
*LN* = длина зонда

*F* = калибровка полного резервуара (= диапазон)  
*UB* = верхняя мертвая зона  
*SD* = безопасное расстояние

Мертвая зона (заводская установка):

- С использованием коаксиальных зондов: 0 мм
- С использованием стержневых и тросовых зондов длиной до 8 м: 200 мм
- С использованием стержневых и тросовых зондов длиной свыше 8 м:  $0,025 \cdot (\text{длина зонда})$

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

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

В пределах мертвой зоны точные результаты измерения не гарантируются.

- i** Помимо мертвой зоны, можно определить безопасную дистанцию. При возрастании уровня до значения этой дистанции будет выдаваться предупреждение.

## 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

<sup>1</sup> для FMP54 входит в комплект поставки, для FMP51/52 доступно как опция

**PROFIBUS PA**

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

**FOUNDATION Fieldbus**

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

**Аварийный сигнал**

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:

- Токовый выходной сигнал (для устройств HART)
  - отказоустойчивый режим по выбору (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43):  
Минимальный уровень аварийного сигнала: 3,6 мА  
Максимальный уровень аварийного сигнала (= заводская установка): 22 мА
  - отказоустойчивый режим с возможностью выбора произвольного значения:  
3,59...22,5 мА
- Местный дисплей
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Текстовое сообщение
- Средства управления по цифровому соединению (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) или через служебный интерфейс (CDI)
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Текстовое сообщение

**Линеаризация**

Функция линеаризации прибора позволяет преобразовывать значение измеряемой величины в любую требуемую единицу измерения длины или объема. Таблицы линеаризации для вычисления объема в цилиндрических резервуарах запрограммированы заранее. Другие таблицы, включающие в себя до 32 пар значений, могут вводиться вручную или полуавтоматически.

**Гальваническая развязка**

Все выходные цепи гальванически развязаны.

**Характеристики протокола****HART**

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификатор типа прибора	0x34
Спецификация HART	6.0
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.ru.endress.com">www.ru.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.hartcomm.org">www.hartcomm.org</a></li> </ul>
Нагрузка HART	Мин. 250 Ом

Переменные прибора HART	<p>Значения измеряемых величин можно присваивать любым переменным прибора.</p> <p><b>Значения измеряемых величин для первой переменной процесса</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линеаризованное значение уровня</li> <li>■ Расстояние</li> <li>■ Граница раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Расстояние до границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Относительная амплитуда для границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> </ul> <p><b>Значения измеряемых величин для второй, третьей и четвертой переменных процесса</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линеаризованное значение уровня</li> <li>■ Расстояние</li> <li>■ Линеаризованное значение границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Расстояние до границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Напряжение на клеммах</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Абсолютная амплитуда для раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Относительная амплитуда для границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Расчетное значение ДП (диэлектрической проницаемости)</li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пакетный режим</li> <li>■ Данные о состоянии дополнительного преобразователя</li> </ul>

1) Только если активирован режим определения границы раздела фаз

#### PROFIBUS PA

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификационный номер	0x1558
Версия профиля	3.02
Общее описание станции (файл GSD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.ru.endress.com">www.ru.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
Версия файла GSD	
Выходные значения	<p><b>Аналоговый вход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линеаризованное значение уровня</li> <li>■ Расстояние</li> <li>■ Граница раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Расстояние до границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Толщина верхнего слоя до границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Напряжение на клеммах</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Абсолютная амплитуда для раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Относительная амплитуда для границы раздела фаз <sup>1)</sup></li> <li>■ Расчетное значение ДП (диэлектрической проницаемости)</li> </ul> <p><b>Цифровой вход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Блоки углубленной диагностики <sup>2)</sup></li> <li>■ Блок вывода сигнала состояния PFS</li> </ul>

Входные значения	<p><b>Аналоговый выход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аналоговое значение от PLC (программируемого логического контроллера, для внешнего давления и температуры блока сенсора)</li> <li>■ Аналоговое значение от PLC для вывода на дисплей</li> </ul> <p><b>Цифровой выход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Блок углубленной диагностики 2)</li> <li>■ Ограничитель уровня</li> <li>■ Сигнал запуска процесса измерения для блока сенсора</li> <li>■ Сигнал сохранения истории для блока сенсора</li> <li>■ Выход для сигнала состояния</li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Идентификация и техническое обслуживание</li> <li>Простота обозначения прибора с помощью системы управления и заводской таблички</li> <li>■ Автоматическое создание идентификатора</li> <li>Режим совместимости файлов GSD с предыдущей моделью прибора Levelflex M FMP4x</li> <li>■ Диагностика на физическом уровне</li> <li>Проверка сегмента PROFIBUS и Levelflex FMP4x после установки путем определения напряжения на клеммах и мониторинга сообщений</li> <li>■ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS</li> <li>Более быстрые (до 10 раз быстрее) запись и считывание данных в процессе выгрузки и загрузки по PROFIBUS</li> <li>■ Сокращенная информация о состоянии</li> <li>Простая, не требующая дополнительного пояснения диагностическая информация благодаря категоризации сообщений о результатах диагностики</li> </ul>

1) Только если активирован режим определения границы раздела фаз

2) В разработке

#### FOUNDATION Fieldbus

Идентификатор изготовителя	452B48 (в шестнадцатеричной форме)
Тип прибора	1022 (в шестнадцатеричной форме)
Версия прибора	02 (в шестнадцатеричной форме)
Версия файла описания:	Информация и файлы доступны по следующим адресам:
Версия файла совместимости (CFF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.ru.endress.com">www.ru.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>
Версия комплекта для испытаний на совместимость (версия устройства ИТК)	6.01
Номер операции испытания ИТК	IT080500
Поддержка функции Link Master (LAS)	да
Выбор Link Master/Basic Device	да; по умолчанию: основное устройство
Адрес узла	По умолчанию: 247 (0xF7)
Поддерживаемые функции	<p>Доступны следующие способы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перезапуск</li> <li>■ Перезапуск электронной заводской таблички (ENP)</li> <li>■ Настройка</li> <li>■ Линеаризация</li> <li>■ Самодиагностика</li> </ul>
<b>Виртуальные коммуникационные связи (VCR)</b>	
Количество VCR	44
Количество связанных объектов в VFD	50
Постоянные позиции	1
VCR клиента	0
VCR сервера	10
VCR источника	43
VCR назначения	0
VCR подписчика	43
VCR издателя	43

Пропускная способность канала устройства	
Временной интервал	4
Минимальная задержка между PDU	8
Максимальная задержка ответа	20

#### Блоки трансмиттера

Блок	Содержание	Выходные значения
Блок трансмиттера для настройки	Содержит все необходимые параметры стандартной процедуры ввода в эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Уровень или объем <sup>1)</sup> (Канал 1)</li> <li>■ Расстояние (канал 2)</li> </ul>
Блок трансмиттера для дополнительной настройки	Содержит все параметры для более точного конфигурирования прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок дисплея трансмиттера	Содержит все необходимые параметры для настройки модуля дисплея	Выходные значения отсутствуют
Блок диагностики трансмиттера	Содержит диагностическую информацию	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит параметры настройки, для работы с которыми требуются подробные знания о функциях прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит сведения о состоянии устройства	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для обслуживания датчика	Содержит параметры, работать с которыми может только обслуживающий персонал компании Endress+Hauser	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера, содержащий информацию об обслуживании	Содержит сведения о состоянии устройства, релевантные для операций обслуживания	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для передачи данных	Содержит параметры, позволяющие создать резервную копию конфигурации прибора в модуле дисплея и использовать ее для восстановления конфигурации в приборе	Выходные значения отсутствуют

1) в зависимости от конфигурации блока

#### Функциональные блоки

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок ресурсов	Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие прибор. Он представляет собой электронную версию заводской таблички устройства.	1	0	-	Расширенные
Блок аналогового входа	Блок аналогового входа получает входные данные изготовителя, выбранные по номеру канала, и предоставляет их другим функциональным блокам в качестве своих выходных данных.	2	3	25 мс	Расширенные
Блок дискретного входа	Блок дискретного входа получает дискретное входное значение (например, сигнал предельного уровня) и предоставляет его другим функциональным блокам в качестве своих выходных данных.	1	2	20 мс	Стандартные

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок PID	Блок PID служит пропорциональным интегрально-дифференциальным контроллером и используется практически всегда в закрытых цепях управления в полевых условиях, в т.ч. в системах с каскадами и положительной обратной связью.	1	1	25 мс	Стандартные
Арифметический блок	В этом блоке реализуются несложные математические функции, часто используемые при измерениях. От пользователя не требуется умение записывать уравнения. Математический алгоритм выбирается пользователем по названию, в соответствии с выполняемой функцией.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок "Характеризатор сигнала"	Блок "Характеризатор сигнала" содержит две секции, каждая из которых выдает выходной сигнал в виде нелинейной функции соответствующего входного сигнала. Нелинейная функция определяется по единой таблице соответствия с 21 произвольной парой значений "x-y".	1	1	25 мс	Стандартные
Блок коммутатора входа	Блок коммутатора входа позволяет выбирать до четырех входов и генерировать выходной сигнал в соответствии с настроенным действием. В нормальном режиме входные сигналы поступают из блоков аналогового входа. Блок позволяет выполнять выборку сигнала по закону максимума, минимума, срединного, среднего значения и "первого годного" сигнала.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок интегратора	Блок интегратора интегрирует переменную как функцию от времени или аккумулирует значение счетчика от блока импульсного входа. Блок может использоваться как сумматор, суммирующий значения до сброса, либо как пакетный сумматор с уставкой, в котором интегрируемое или аккумулируемое значение сравнивается со значениями предварительного срабатывания и срабатывания, в результате чего по достижении уставки генерируются дискретные сигналы.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок аналогового аварийного сигнала		1	1	25 мс	Стандартные

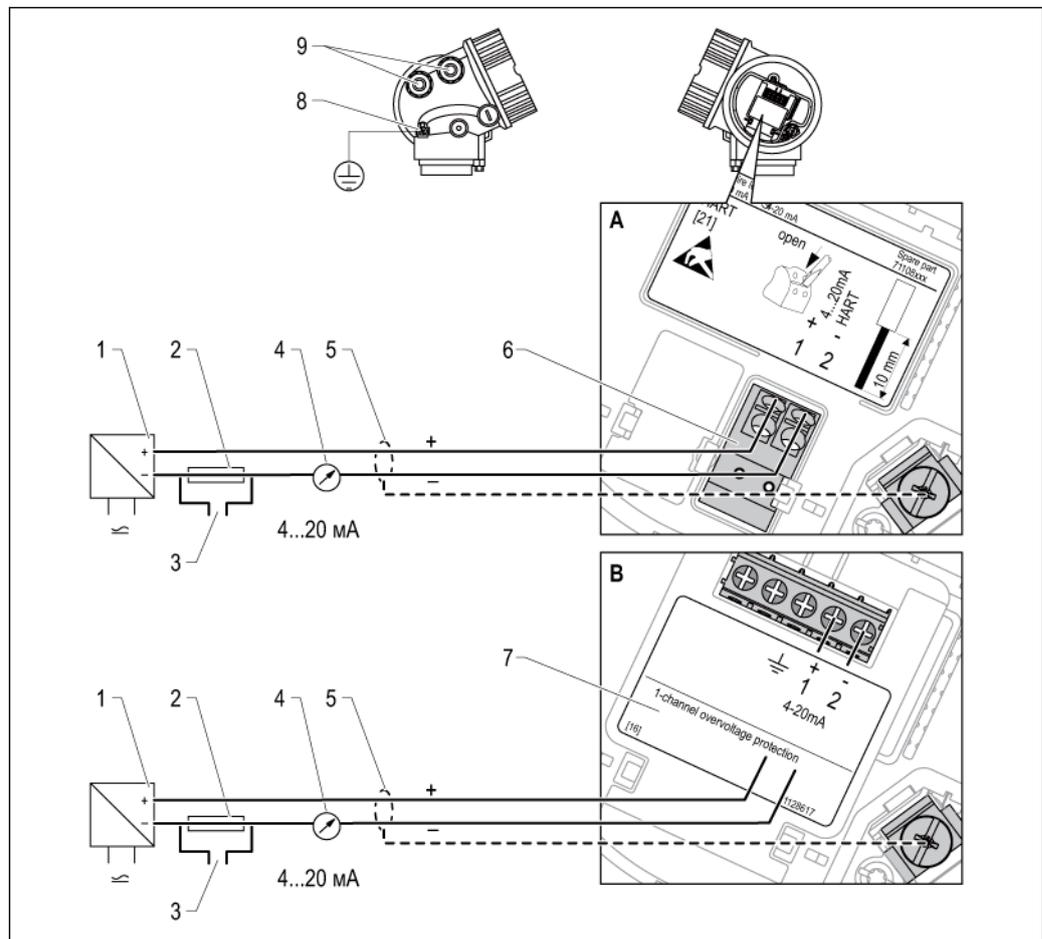


В приборе можно конкретизировать до 20 блоков, сюда относятся и уже конкретизированные блоки

## Дополнительное питание

Электрическое  
подключение

2-проводное, 4-20 мА HART



1 Назначение клемм, 2-проводное подключение; 4-20 мА HART

A Без встроенной защиты от избыточного напряжения

B Со встроенной защитой от избыточного напряжения

1 Активный барьер с блоком питания (например, RN221N): соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 25)

2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 28)

3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)

4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 28)

5 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 26)

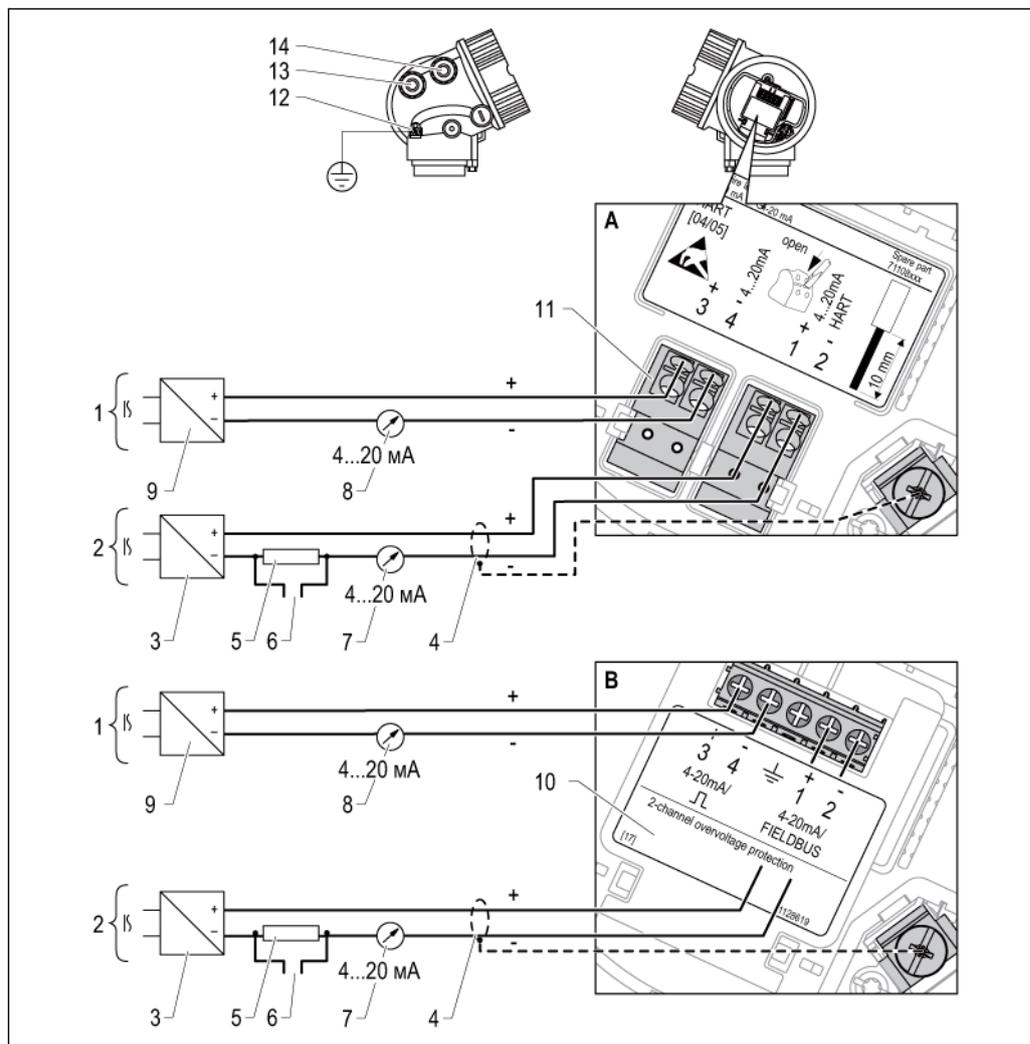
6 Клеммы 4...20 мА HART (пассивный)

7 Модуль защиты от избыточного напряжения

8 Клемма для провода выравнивания потенциалов

9 Кабельный ввод

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



**2** Назначение клемм, 2-проводное подключение; 4-20 мА HART, переключающий выход

A Без встроенной защиты от избыточного напряжения

B Со встроенной защитой от избыточного напряжения

1 Подключение токового выхода 2

2 Подключение токового выхода 1

3 Источник напряжения питания для токового выхода 1 (например, RN221N); соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 26)

4 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 26)

5 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 28)

6 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)

7 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 28)

8 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 28)

9 Источник напряжения питания для токового выхода 2 (например, RN221N); соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 26)

10 Модуль защиты от избыточного напряжения

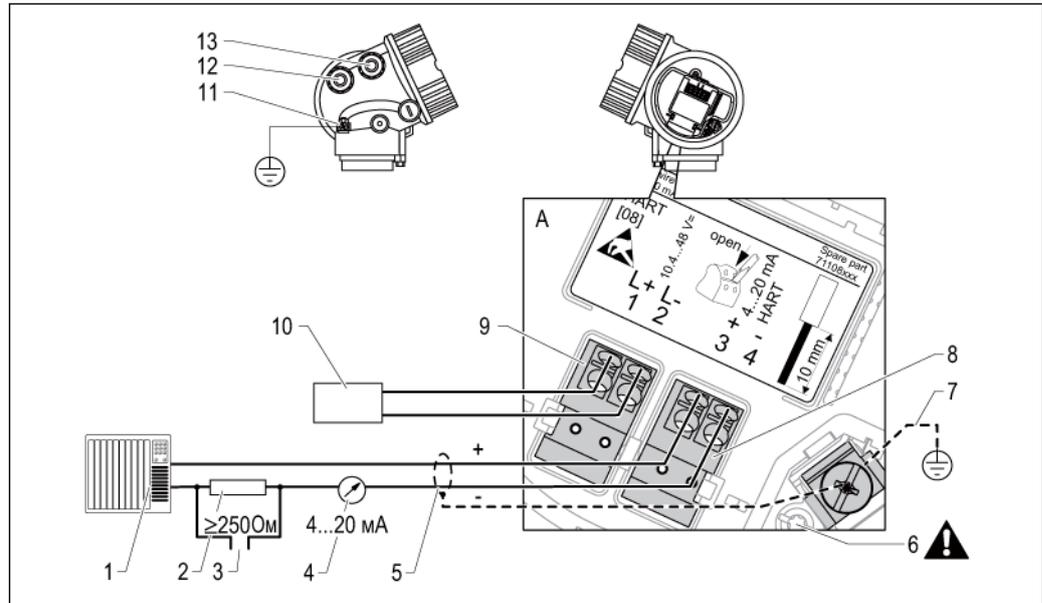
11 Клеммы для токового выхода 2

12 Клемма для провода выравнивания потенциалов

13 Кабельный ввод для токового выхода 1

14 Кабельный ввод для токового выхода 2

**i** Данная версия также подходит для эксплуатации с одним измерительным каналом. В этом случае следует использовать токовый выход 1 (клеммы 1 и 2).

**4-проводной: 4-20 мА HART (10,4...48 В пост. т.)**

**3 Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4-20 мА HART (10,4...48 В пост. тока)**

- 1 Блок анализа, например PLC
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 28)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 28)
- 5 Сигнальный кабель с экраном (при необходимости); соблюдайте спецификацию кабелей (→ 26)
- 6 Защитное соединение; не отключать!
- 7 Защитное заземление, соблюдайте спецификацию кабелей (→ 26)
- 8 Клеммы 4...20 мА HART (активный)
- 9 Клеммы для подключения источника питания
- 10 Напряжение питания: соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 26), соблюдайте спецификацию кабелей (→ 26)
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 13 Кабельный ввод для кабеля питания

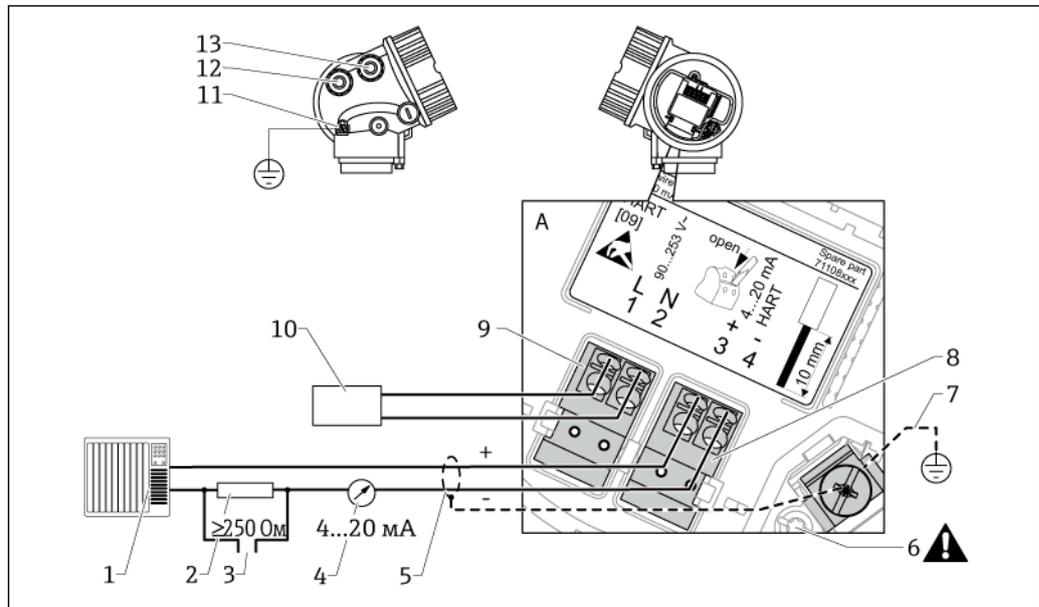
**ВНИМАНИЕ**

**Для обеспечения электрической безопасности:**

- ▶ Не отключайте защитное соединение (7).
- ▶ Перед отключением защитного заземления обязательно отключайте питание (8).

- i** Перед подключением напряжения питания подключите защитное заземление к внутренней клемме заземления (8). При необходимости присоедините к внешней клемме заземления (12) заземляющий провод.
- i** Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС): не заземляйте прибор с использованием только заземляющей жилы кабеля питания. Дополните заземление прибора функциональным заземлением через присоединение к процессу (фланцевое или резьбовое соединение) или внешнюю клемму заземления.
- i** Установите выносной выключатель питания в непосредственной близости от прибора. Выключатель питания должен иметь маркировку выключателя для этого прибора (IEC/EN61010).

**4-проводной: 4-20 мА HART (90...253 Впер. т.)**



**4** Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4...20 мА HART (90...253 В пер. тока)

- 1 Блок анализа, например PLC
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки ( $\rightarrow$  28)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки ( $\rightarrow$  28)
- 5 Сигнальный кабель с экраном (при необходимости); соблюдайте спецификацию кабелей ( $\rightarrow$  26)
- 6 Защитное соединение; не отключать!
- 7 Защитное заземление, соблюдайте спецификацию кабелей ( $\rightarrow$  26)
- 8 Клеммы 4...20 мА HART (активный)
- 9 Клеммы для подключения источника питания
- 10 Напряжение питания: соблюдайте указания по напряжению на клеммах ( $\rightarrow$  26), соблюдайте спецификацию кабелей ( $\rightarrow$  26)
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 13 Кабельный ввод для кабеля питания

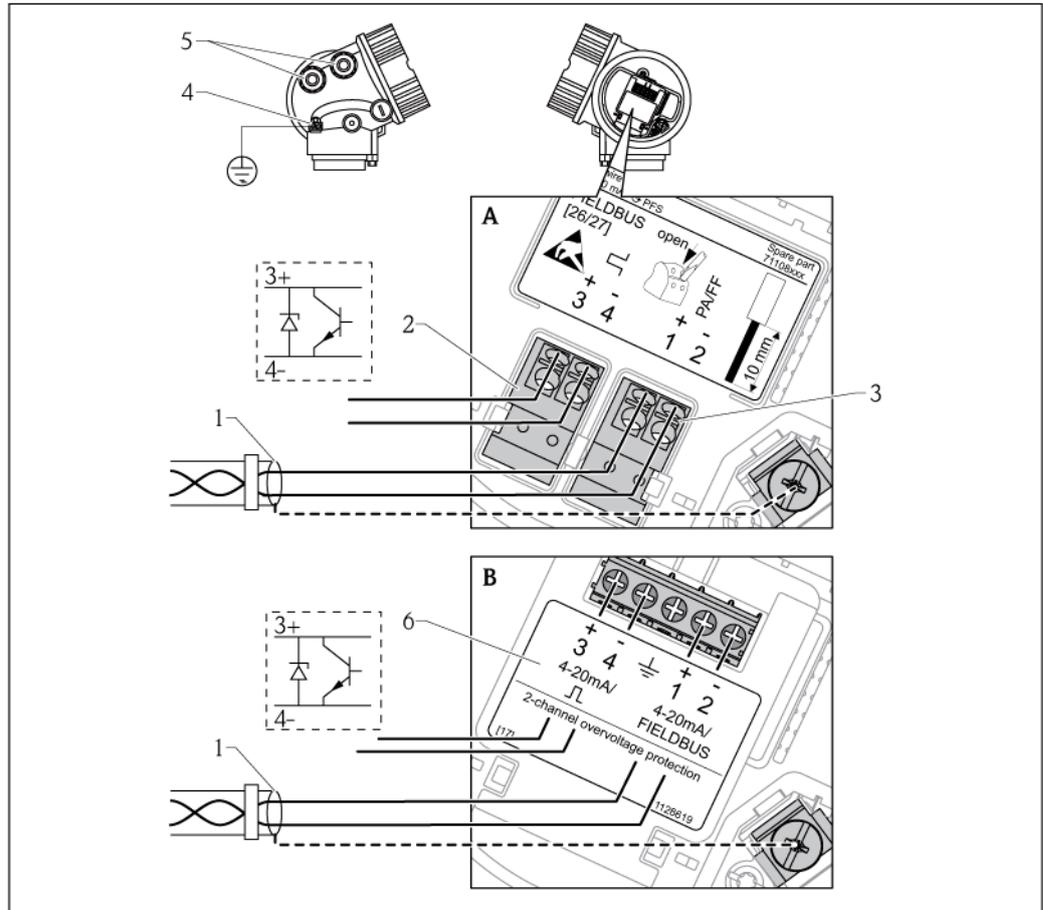
**ВНИМАНИЕ**

**Для обеспечения электрической безопасности:**

- ▶ Не отключайте защитное соединение (7).
- ▶ Перед отключением защитного заземления обязательно отключайте питание (8).

- i** Перед подключением напряжения питания подключите защитное заземление к внутренней клемме заземления (8). При необходимости присоедините к внешней клемме заземления (12) заземляющий провод.
- i** Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС): не заземляйте прибор с использованием только заземляющей жилы кабеля питания. Дополните заземление прибора функциональным заземлением через присоединение к процессу (фланцевое или резьбовое соединение) или внешнюю клемму заземления.
- i** Установите выносной выключатель питания в непосредственной близости от прибора. Выключатель питания должен иметь маркировку выключателя для этого прибора (IEC/EN61010).

## PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus



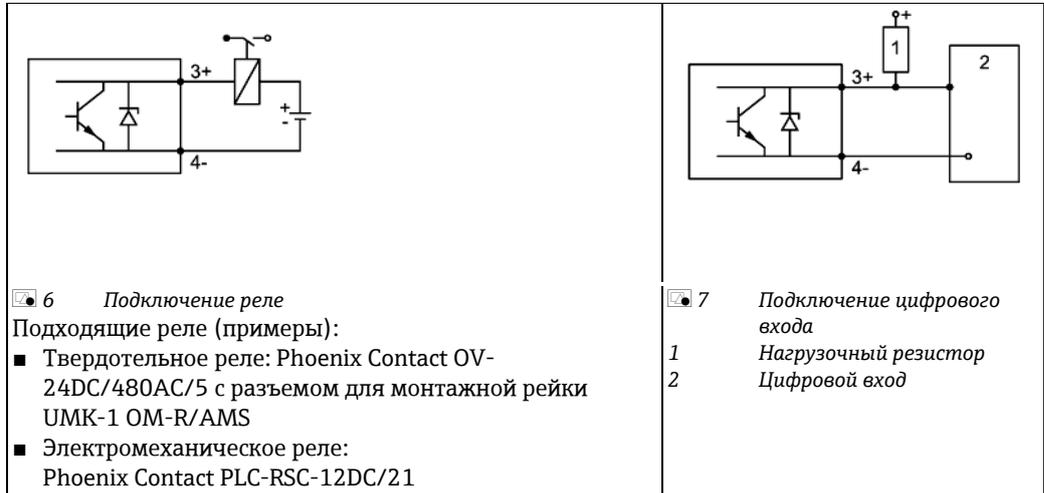
5 Назначение клемм PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Без встроенной защиты от избыточного напряжения  
 B Со встроенной защитой от избыточного напряжения  
 1 Экран кабеля: соблюдайте спецификацию кабелей (→ 26)  
 2 Клеммы переключающего выхода (с открытым коллектором)  
 3 Клеммы PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus  
 4 Клемма для провода выравнивания потенциалов  
 5 Кабельные вводы  
 6 Модуль защиты от избыточного напряжения

### Примеры подключения для релейного выхода

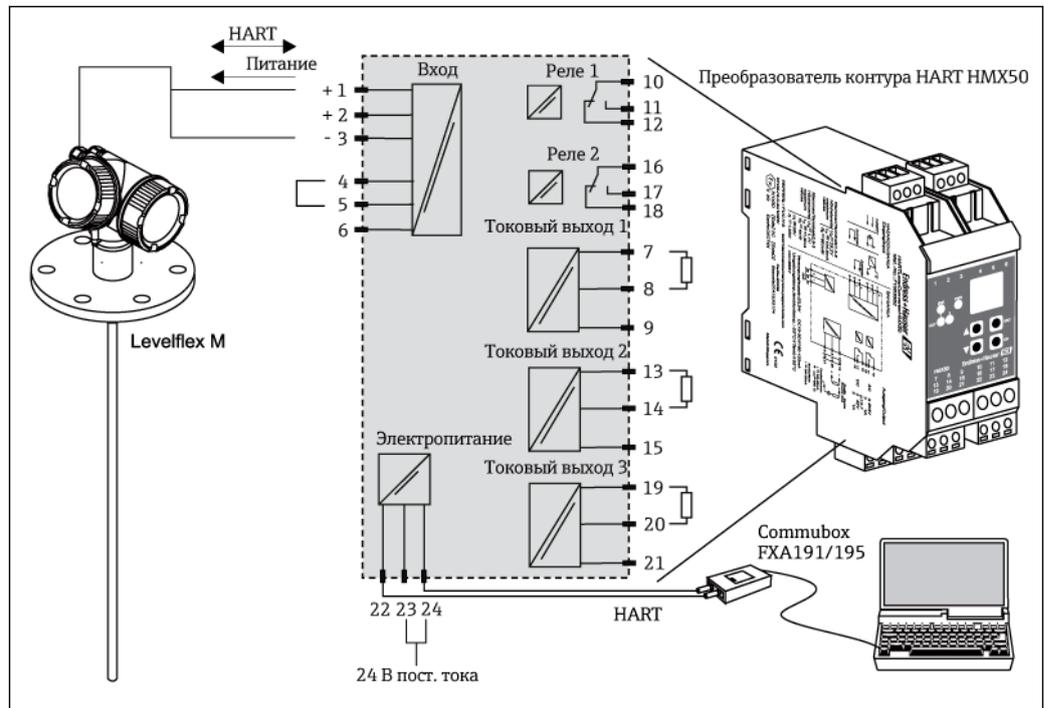
**i** Для приборов HART переключающий выход доступен только в качестве дополнительной опции. См. комплектацию изделия, позиция 20: "Питание, выход", опция В: "2-проводное подключение; 4-20 мА HART, переключающий выход"

Приборы с интерфейсом PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus всегда оборудованы переключающим выходом.



### Подключение преобразователя контура HART НМХ50

С помощью преобразователя контура HART НМХ50 динамические переменные протокола HART могут быть преобразованы в отдельные сигналы 4...20 мА. Переменные присваиваются токовому выходу, а диапазоны измерения отдельных параметров определяются в НМХ50.



- 8 Схема подключения преобразователя контура HART НМХ50 (пример: пассивный 2-проводный прибор и токовые выходы, подключенные как источник питания)

Преобразователь контура HART НМХ50 можно приобрести по коду заказа 71063562.

Дополнительная документация: TI429F и VA371F.

### Напряжение питания

Требуется внешний источник питания.

- Различные блоки питания можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→ 101)

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

"Питание, выход" <sup>1)</sup>	Выходы	Напряжение на клеммах	"Сертификаты" <sup>2)</sup>
А: 2-проводный; 4...20 мА HART	1	11,5...35 В <sup>3)</sup>	Безопасная зона, Ex nA, CSA GP
		11,5...32 В <sup>3)</sup>	Ex ic
		11,5...30 В <sup>3)</sup>	Ex ia / IS
		13,5...30 В <sup>4)</sup>	Ex d/XP, Ex ic(ia), Ex tD/DIP
С: 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	1	13,5...30 В <sup>4)</sup>	Все
	2	12...30 В	Все

- 1) Позиция 020 в комплектации изделия
- 2) Позиция 010 в комплектации изделия
- 3) Если температура окружающей среды  $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ , для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) потребуется минимальное напряжение 14 В. Пусковой ток можно установить вручную. Если при работе прибора фиксированный ток  $I \geq 4,5$  мА (многоадресный режим HART), то напряжение 10,4 В является достаточным для всего диапазона значений температуры окружающей среды.
- 4) Если температура окружающей среды  $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ , для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) потребуется минимальное напряжение 16 В.

 Нагрузка (→  28)

#### Остаточная пульсация:

- < 1 V<sub>SS</sub> (0...100 Гц)
- < 10 мV<sub>SS</sub> (100...10000 Гц)

#### 4-проводный, 4-20мА HART, активный

"Питание; выход" 1)	Напряжение на клеммах
<b>К:</b> 4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART	90...253 В пер. тока (50...60 Гц), категория перенапряжения II
<b>L:</b> 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
<b>G:</b> 2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход	9...32 В пост. тока

1) Позиция 020 в комплектации изделия

#### FOUNDATION Fieldbus

"Питание; выход" 1)	Напряжение на клеммах
<b>E:</b> 2-проводный; FOUNDATION Fieldbus, переключающий выход	9...30 В пост.т. (Взрывозащищенное исполнение) 9...32 В пост.т. (Исполнение для безопасных зон)
Напряжение, выдерживаемое прибором	35 В
Чувствительность к перемене полярности	Нет
Соответствие FISCO/FNICO согласно IEC 60079-27	Да

1) Позиция 020 в комплектации изделия

#### Клеммы

- **Без встроенной защиты от избыточного напряжения**  
Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5...2,5 мм<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- **Со встроенной защитой от избыточного напряжения**  
Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением 0,2...2,5 мм<sup>2</sup> (24...14 AWG)

#### Кабельные вводы

- Кабельный уплотнитель (не для Ex d):
  - из пластмассы, M20x1,5 с кабелем диаметром 5...10 мм: для безопасных зон, ATEX/IECEx/NEPSI Ex ia/ic
  - металлический, M20x1,5 с кабелем диаметром 7...10 мм: для зон с содержанием взрывоопасной пыли, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex nA
- Резьба кабельного ввода:
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1.5
- Разъем (только для безопасных зон, Ex ic и Ex ia): M12 или 7/8"

#### Спецификация кабелей

##### HART

- При температуре окружающей среды T<sub>U</sub> ≥ 60 °C: необходимо использовать кабель для температуры T<sub>U</sub> + 20 К.
- Если используется только аналоговый сигнал, достаточно стандартного кабеля прибора.
- При использовании протокола HART рекомендуется выбрать экранированный кабель. Необходимо соблюдать концепцию заземления, принятую на предприятии.

##### PROFIBUS

Используйте экранированный кабель с витой парой, предпочтительным является кабель типа А.

- i** Для получения дополнительной информации о спецификациях кабелей см. инструкцию по эксплуатации BA00034S "Руководства по планированию и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA", руководство PNO 2.092 "Руководство по монтажу и использованию PROFIBUS PA" и IEC61158-2 (MBP).

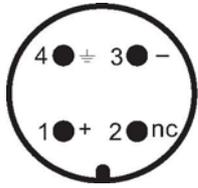
### FOUNDATION Fieldbus

- Компания Endress+Hauser рекомендует использовать витые двужильные экранированные кабели.
  - Клеммы рассчитаны на следующие сечения проводов: 0,5...2,5 мм<sup>2</sup> (20...14 AWG)
  - Внешний диаметр кабеля: 5...9 мм
- i** Для получения дополнительной информации относительно спецификации кабелей см. инструкцию по эксплуатации BA00013S, раздел "Обзор FOUNDATION Fieldbus", а также рекомендации FOUNDATION Fieldbus и IEC 61158-2 (MBP).

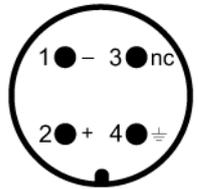
### Разъемы прибора

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

#### Назначение контактов разъема M12

	Контакт	Значение
	1	Сигнал +
	2	Не подключается
	3	Сигнал -
4	Заземление	

#### Назначение контактов разъема 7/8"

	Контакт	Значение
	1	Сигнал -
	2	Сигнал +
	3	Не подключается
4	Заземление	

### Потребляемая мощность

"Питание; выход" 1)	Потребляемая мощность
A: 2-проводный; 4...20 мА HART	0,9 Вт
C: 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	2 x 0,7 Вт
K: 4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART	6 ВА
L: 4-проводный 10,4-48 В пост. тока; 4...20 мА HART	1,3 Вт

- 1) Позиция 020 в комплектации изделия

### 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)	настройка в диапазоне: 3,59...22,5 мА

#### PROFIBUS PA

Номинальное значение	14 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

**FOUNDATION Fieldbus**

<b>Базовый ток прибора</b>	14 мА
<b>Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)</b>	0 мА

**FISCO**

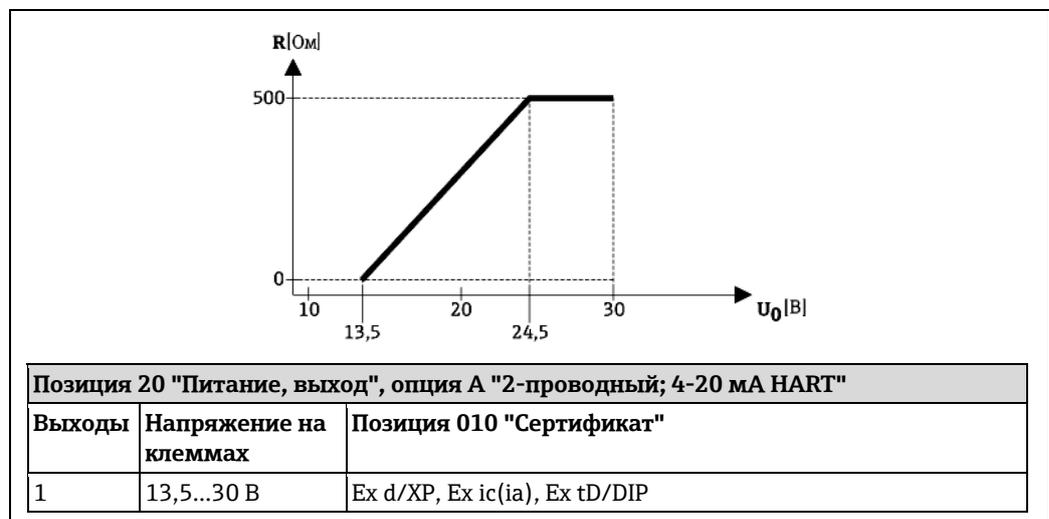
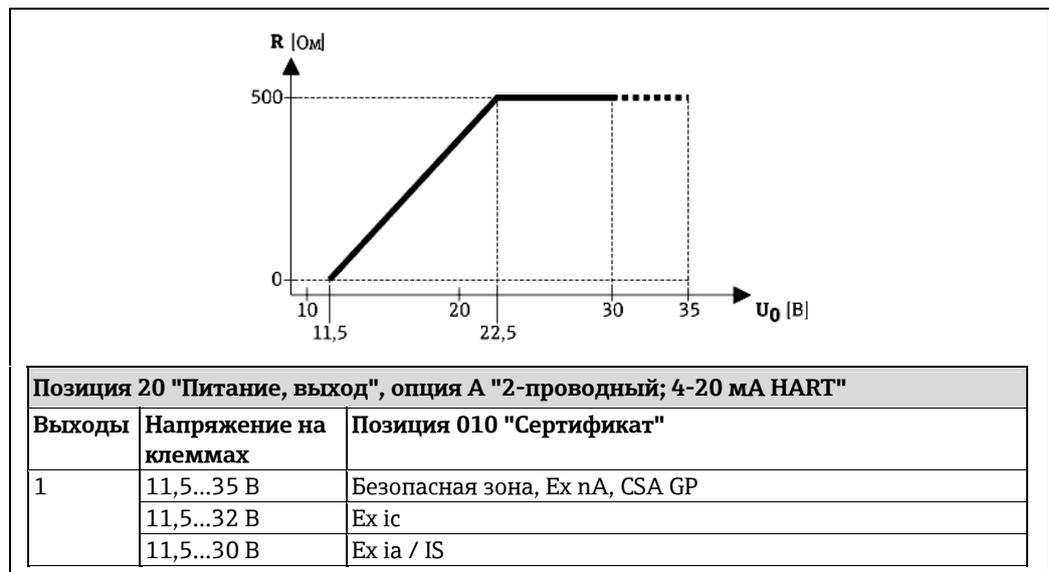
$U_i$	17,5 В
$I_i$	500 мА; с устройством защиты от избыточного напряжения 73 мА
$P_i$	5,5 Вт; с устройством защиты от избыточного напряжения 1,2 Вт
$C_i$	5 нФ
$L_i$	0,01 мГн

**Сбой питания**

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

**Максимальная нагрузка**

Для обеспечения достаточного напряжения на клеммах прибора сопротивление нагрузки R (в т.ч. сопротивление проводов) не должно превышать значения, определяемого в зависимости от напряжения  $U_0$ , подаваемого с блока питания.



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

Для 4-проводных приборов (позиция 020, опции "К" и "L") допустимая нагрузка составляет 0...500 Вт.

#### 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), то необходимо обеспечить защиту от избыточного напряжения путем установки встроенного или внешнего модуля защиты от избыточного напряжения.

**Встроенная защита от избыточного напряжения**

Встроенный модуль защиты от избыточного напряжения доступен как для приборов с 2-проводным подключением HART, так и для приборов PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus.

Комплектация изделия: позиция 610 "Установленные аксессуары", опция NA "Защита от избыточного напряжения".

Технические данные	
Сопротивление на канал	2 * 0,5 Ом макс
Пороговое напряжение постоянного тока	400...700 В
Пороговое импульсное напряжение	< 800 В
Номинальное напряжение наложения импульсов (8/20 мкс)	10 кА

**Внешняя защита от избыточного напряжения**

В качестве внешнего прибора для защиты от избыточного напряжения можно использовать устройство HAW562 или HAW569 производства Endress+Hauser. Подробную информацию см. в следующих документах:

-  ■ HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

**Точностные характеристики****Стандартные рабочие условия**

- Температура = +24°C ±5°C
- Давление = 960 мбар абс. ±100 мбар
- Влажность = 60 % ±15 %
- Коэффициент отражения ≥ 0,8 (поверхность воды для коаксиального зонда, металлическая пластина для стержневого и тросового зонда диаметром не менее 1 мм)
- Фланец для стержневого или тросового зонда ≥ 300 мм в диаметре
- Расстояние до препятствий ≥ 1 м
- Для измерения уровня границы раздела фаз:
  - коаксиальный зонд
  - диэлектрическая проницаемость нижней среды = 80 (вода)
  - диэлектрическая проницаемость верхней среды = 2 (нефть)

**Максимальная погрешность измерения**

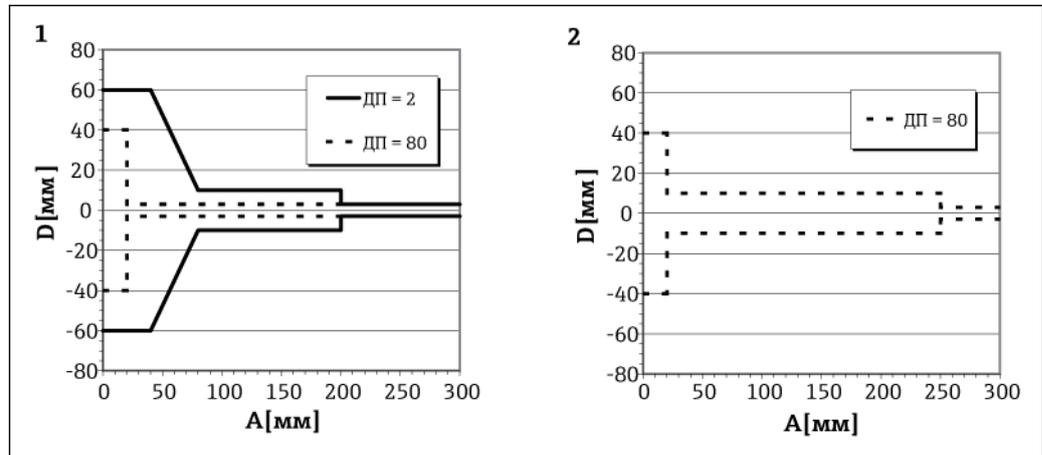
Типичные данные в стандартных рабочих условиях: DIN EN 61298-2, процент от диапазона

Выход:	цифровой	аналоговый <sup>1)</sup>
Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	<b>Измерение уровня:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Диапазон измерения до 15 м: ±2 мм</li> <li>■ Диапазон измерения &gt; 15 м: ±10 мм</li> <li>■ FMP54 с коаксиальным зондом: ±5 мм</li> </ul>	±0,02 %
	<b>Определение границы раздела фаз:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Диапазон измерения до 500 мм: ±20 мм</li> <li>■ Диапазон измерения &gt; 500 мм: ±10 мм</li> <li>■ Если толщина верхнего продукта &lt; 100 мм: ±40 мм</li> </ul>	
Смещение/нулевая точка	±4 мм	±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  $\pm 12$  мм. Это дополнительное смещение/нулевую точку можно компенсировать при вводе в эксплуатацию путем ввода поправки (параметр "level correction" (корректировка уровня)).

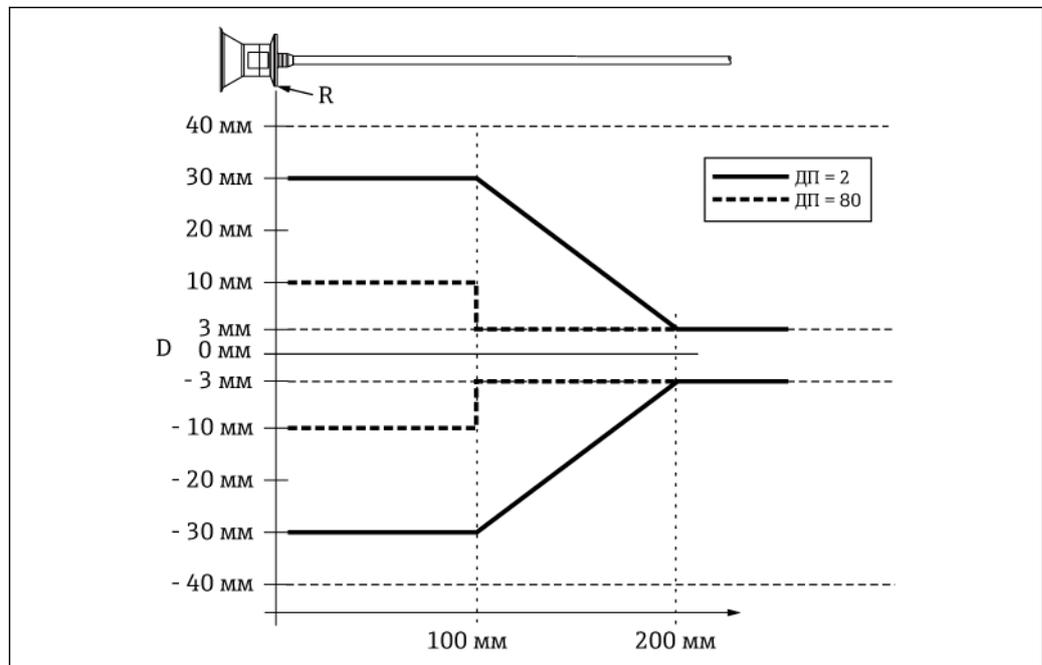
**Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области нижнего конца зонда:**



- 1 Стержневой или коаксиальный зонд  
 2 Тросовый зонд  
 A Расстояние от конца зонда  
 D Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса

Если в случае использования тросовых зондов значение ДП меньше 7, то измерение в 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):**



- D Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса  
 R Контрольная точка измерения  
 DC Диэлектрическая проницаемость

**Разрешение**

- цифровой выход: 1мм
- аналоговый выход: 1 мА

**Время отклика**

Время отклика можно установить вручную. Следующие значения времени нарастания переходной характеристики (согласно DIN EN 61298-2)<sup>2</sup> действительны при выключенном выравнивании:

Измерение уровня		
Длина зонда	Частота отбора проб	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м	3,6 измерений/сек	< 0,8 с
< 40 м	≥ 2,7 измерений/с	< 1 с

Определение границы раздела фаз		
Длина зонда	Частота отбора проб	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м	≥ 1,1 измерений/с	< 2,2 с

**Влияние температуры окружающей среды**

**Измерение выполняется в соответствии с EN 61298-3**

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

**Влияние газообразного слоя**

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

Слой газа	Температура		Давление					
	°C	°F	1 бар	10 бар	50 бар	100 бар	200 бар	400 бар
Воздух	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Водород	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,5 %	4,9 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,6 %	3,1 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	1,1 %	2,2 %

Слой газа	Температура		Давление							
	°C	°F	1 бар	2 бар	5 бар	10 бар	20 бар	50 бар	100 бар	200 бар
Вода (насыщенный пар)	100	212	0,26 %	-	-	-	-	-	-	-
	120	248	0,23 %	0,50 %	-	-	-	-	-	-
	152	306	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-	-	-	-	-
	180	356	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %	-	-	-	-
	212	414	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %	3,9 %	-	-	-
	264	507	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %	3,0 %	9,2 %	-	-

<sup>2</sup> Согласно DIN EN 61209-2, время отклика равно времени, проходящему от неожиданного изменения сигнала до момента, когда выходной сигнал достигает 90% от значения в режиме ожидания.

Слой газа	Температура		Давление							
	°C	°F	1 бар	2 бар	5 бар	10 бар	20 бар	50 бар	100 бар	200 бар
	311	592	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %	2,5 %	7,1 %	19,3 %	–
	366	691	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

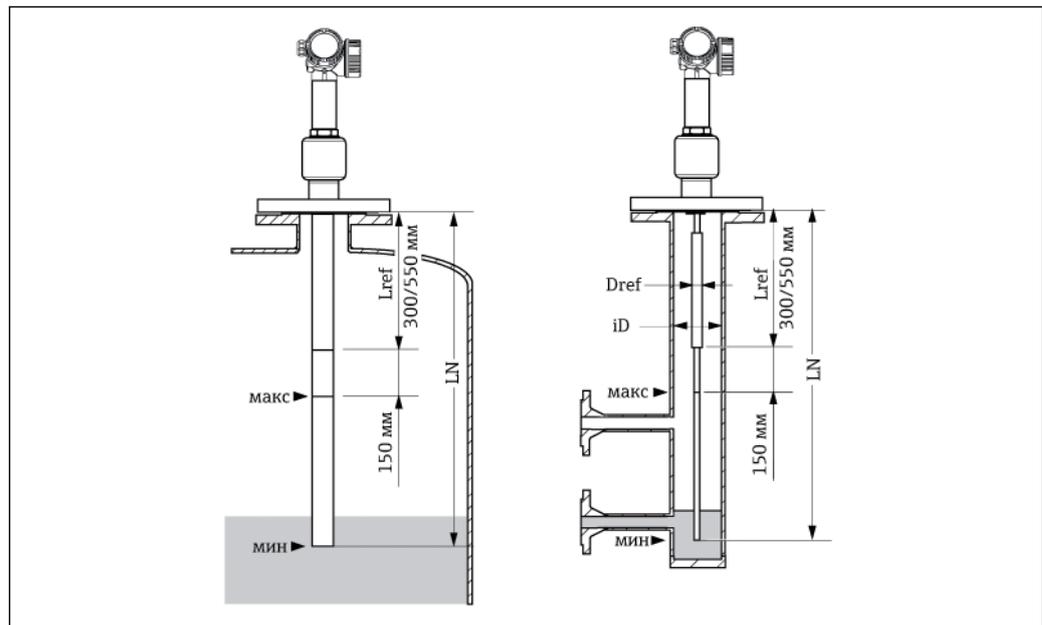
**Компенсация в газообразной фазе с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA)**

Приборы PROFIBUS позволяют получать сигнал от внешнего датчика давления по шине и выполнять на его основе коррекцию по давлению "на лету". Например, в случае насыщенного пара в диапазоне температур 100...350 °C с помощью этого способа можно снизить погрешность измерения при измерении расстояния с достигающей 29 % (без компенсации) до менее 3 % (с компенсацией).

**Компенсация в газообразной фазе на основе контрольного сигнала (опция для FMP54)**

При высоком давлении скорость распространения микроволновых сигналов в паре (поляризованной среде), находящемся над поверхностью измеряемой жидкости, снижается. Как следствие, прибор Levelflex определяет заниженный уровень.

В качестве опции предлагается исполнение Levelflex с автоматической коррекцией газообразной фазы, позволяющей исключить эту погрешность (позиция 540 "Прикладной пакет", опция EF: "Компенсация в газообразной фазе Lref= 300 мм" или EG: "Компенсация в газообразной фазе Lref= 550 мм"). Прибор Levelflex в этом исполнении генерирует контрольный отраженный сигнал на расстоянии Lref от фланца в точке изменения диаметра стержня зонда. Точка контрольного отражения должна находиться не менее чем на 150 мм выше наибольшего уровня. На основе изменения контрольного отраженного сигнала производится измерение фактической скорости распространения и автоматическая коррекция значения уровня.



**i** **Коаксиальный зонд** с точкой контрольного отражения может быть установлен в любой резервуар (непосредственно в резервуаре или в байпасе). Коаксиальные зонды полностью смонтированы и отрегулированы на заводе. Они готовы к использованию сразу после монтажа, дополнительная настройка не требуется.

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

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

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

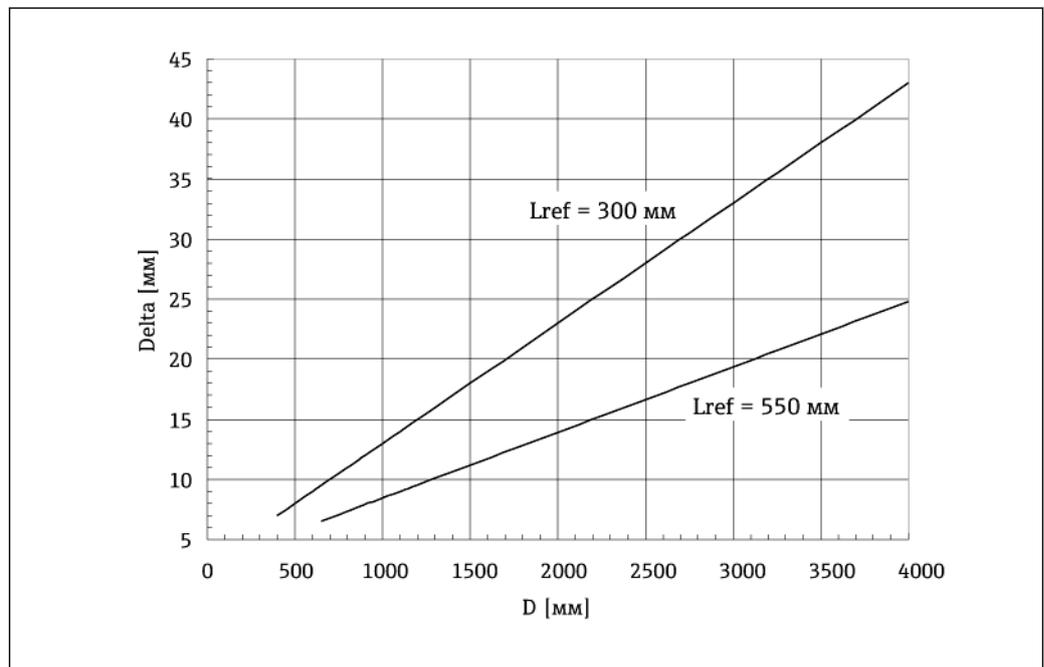
Внутренний диаметр измерительной трубы/байпаса $iD$	Диаметр $D_{ref}$ стержневого зонда на протяжении контрольного расстояния $L_{ref}$
$40 \text{ мм} \leq iD < 45 \text{ мм}$	22 мм
$45 \text{ мм} \leq iD < 70 \text{ мм}$	25 мм
$70 \text{ мм} \leq iD < 100 \text{ мм}$	30 мм

#### Ограничения для коаксиальных/стержневых зондов

Максимальная длина зонда $LN$	$LN \leq 4000 \text{ мм}$
Минимальная длина зонда $LN$	$LN > L_{ref} + 200 \text{ мм}$
Контрольное расстояние $L_{ref}$	300 мм или 550 мм, см. позицию 540 комплектации изделия
Максимальный уровень относительно поверхности уплотнения фланца	$L_{ref} + 150 \text{ мм}$
Минимальная диэлектрическая проницаемость среды	$ДП > 7$

#### Область применения

Измерение уровня при высоком давлении в диапазонах измерения до нескольких метров в поляризованных средах с диэлектрической проницаемостью  $ДП > 7$  (например, вода или аммиак), в которых без компенсации возникает большая погрешность измерения. Точность измерения в стандартных условиях тем выше, чем больше контрольное расстояние  $L_{ref}$  и меньше диапазон измерения:

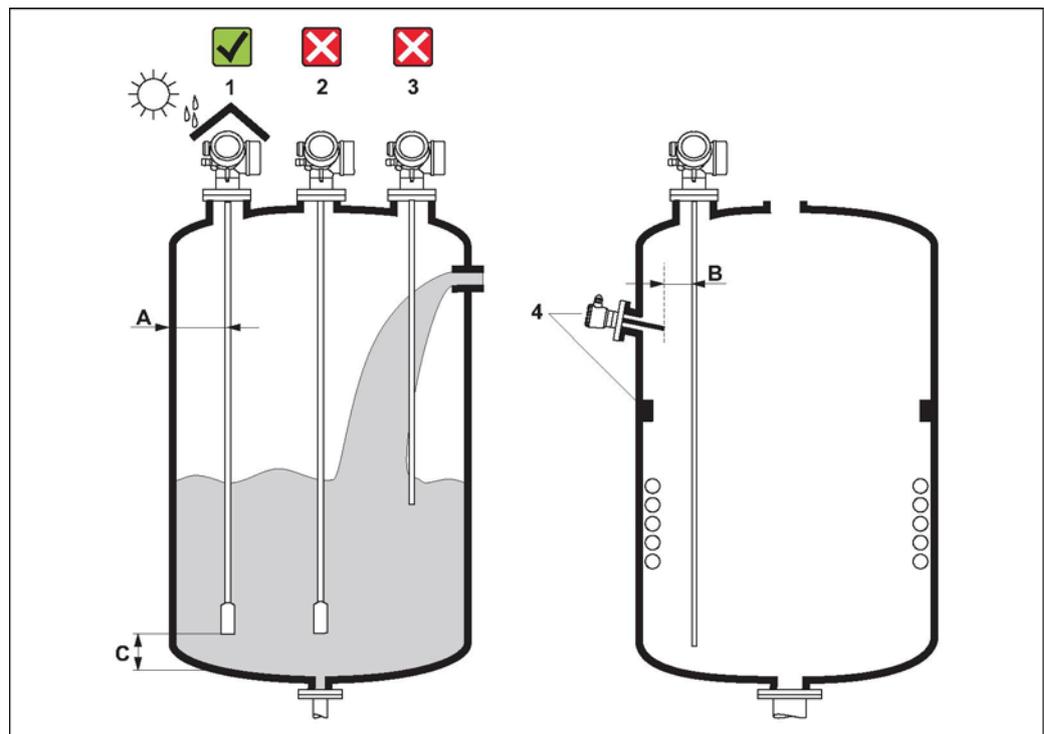


*D* Расстояние от поверхности жидкости до нижнего края фланца  
*Delta* Погрешность измерения

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

## Рабочие условия: установка

Подходящее место  
установки



### Монтажные расстояния

- Расстояние (А) между стеной резервуара и стержневым или тросовым зондом:
    - для гладких металлических стен: > 50 мм
    - для пластиковых стен: > 300 мм от металлических частей, находящихся снаружи резервуара
    - для бетонных стен: > 500 мм, в противном случае допустимый диапазон измерения может сократиться.
  - Расстояние (В) между стержневым или тросовым зондом и внутренними конструкциями резервуара: > 300 мм
  - Расстояние (С) от конца зонда до дна резервуара: – тросовый зонд: > 150 мм
    - стержневой зонд: > 10 мм
    - коаксиальный зонд: > 10 мм
- i** Для коаксиальных зондов расстояние до стены и внутренних конструкций резервуара выбирается произвольно.

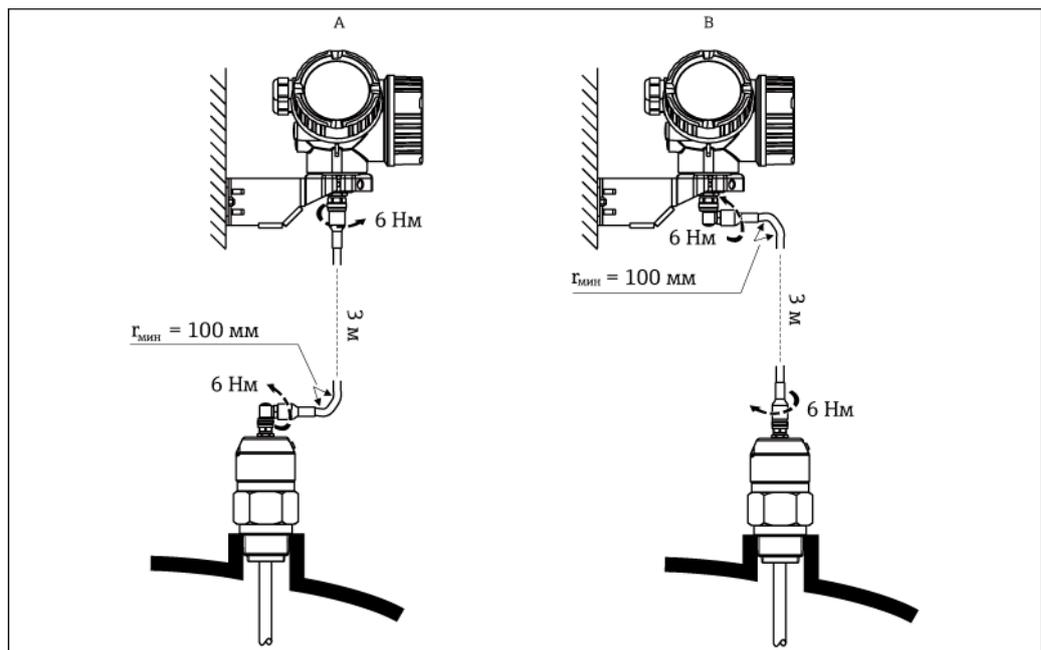
### Дополнительные условия

- При монтаже в открытом месте можно установить защитный козырек от непогоды (1) для защиты прибора от неблагоприятных погодных условий.
  - В металлических резервуарах: Не рекомендуется устанавливать зонд в центре резервуара (2), так как это может привести к усилению паразитных эхо-сигналов. Если избежать установки в центре невозможно, очень важно выполнить подавление (отображение) паразитных эхо-сигналов после ввода прибора в эксплуатацию.
  - Не следует устанавливать зонд в области потока загружаемой среды (3).
  - Следует избегать изгиба тросового зонда во время установки или эксплуатации (например, при движении среды к стене бункера), путем выбора подходящего места установки.
- 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 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 ДП = 1,8.
- i** При монтаже электронной вставки в углублении (например, в кровле бетонного силоса), расстояние между крышкой клеммного отсека/отсека электронной вставки и стеной должно составлять как минимум 100 мм. В противном случае клеммный отсек/отсек электронной вставки после монтажа будет недоступен.

### Области применения с недостатком места для монтажа

#### Монтаж с выносным датчиком

Для областей применения с недостатком места для монтажа подходит исполнение прибора с выносным датчиком. В этом случае корпус электронной вставки устанавливается в отдельном легкодоступном месте.

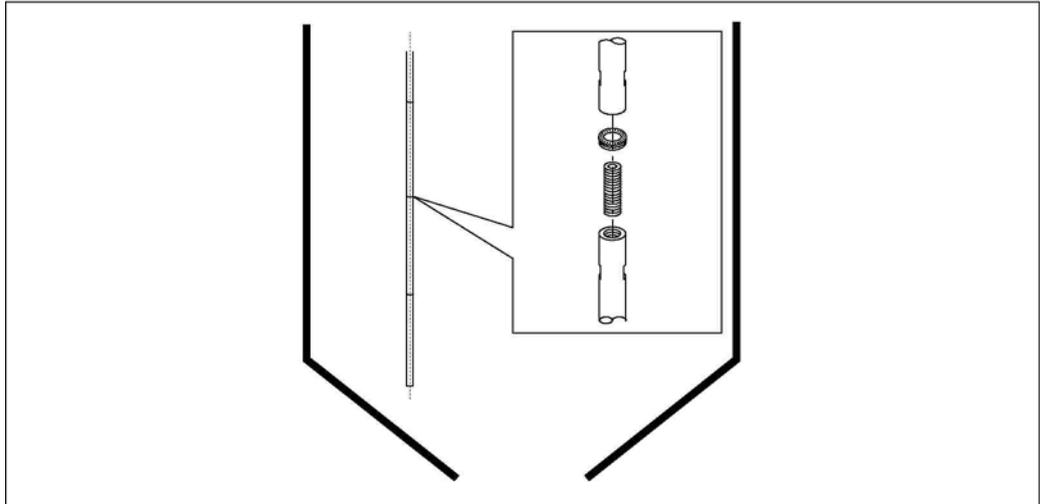


A Угловой разъем на зонде

B Угловой разъем на корпусе электронной вставки

- Исполнение Levelflex (см. комплектацию изделия):  
позиция 600 "Конструкция зонда", опция МВ "Выносной датчик, кабель 3 м, отсоединяемый+монтажный кронштейн" (→ 90)
- В комплект этого варианта исполнения входит соединительный кабель
  - Длина: 3 м
  - Минимальный радиус сгиба: 100 мм
- В комплект этого исполнения прибора входит монтажный кронштейн для корпуса электронной вставки. Варианты монтажа:
  - монтаж на стене
  - монтаж на трубе; диаметр: 42...60 мм
- Соединительный кабель имеет один прямой и один угловой разъем (90°). В зависимости от местных условий угловой разъем можно использовать для подключения на стороне зонда или на стороне корпуса электронной вставки.

#### Составные (разборные) зонды:



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

- Максимальная длина зонда: 10 м
- Максимальная боковая нагрузка: 20 Нм
- Варианты разделения длины зонда:
  - 500 мм
  - 1000 мм
- Момент затяжки: 15 Нм

#### Примечания по механической нагрузке на зонд

#### Предельная растягивающая нагрузка для тросовых зондов

Датчик	Позиция 060	Зонд	Предельная растягивающая нагрузка [кН]
FMP51	LA, LB MB, MD	Тросовый, 4 мм, 316	5
FMP52	OA, OB, OC, OD	Тросовый, 4 мм, PFA>316	2
FMP54	LA, LB	Тросовый, 4 мм, 316	10

#### Предел прочности стержневых зондов на изгиб

Датчик	Позиция 060	Зонд	Предел прочности на изгиб [Нм]
FMP51	AA, AB	Стержневой, 8 мм, 316L	10
	AC, AD	Стержневой, 12 мм, 316L	30
	AL, AM	Стержневой, 12 мм, сплав AlloyC	30
	BA, BB, BC, BD	Стержневой, 16 мм, 316L составной (разборный)	30

Датчик	Позиция 060	Зонд	Предел прочности на изгиб [Нм]
FMP52	CA, CB	Стержневой, 16 мм, PFA>316L	30
FMP54	AE, AF	Стержневой, 16 мм, 316L	30
	BA, BB, BC, BD	Стержневой, 16 мм, 316L составной (разборный)	30

Изгибающая нагрузка (момент) в потоке жидкости

Формула для расчета момента М изгибающей нагрузки, воздействующей на зонд.

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

где

$c_w$ : коэффициент трения

$\rho$  [кг/м<sup>3</sup>]: плотность продукта

$v$  [м/сек.]: скорость продукта перпендикулярно стержню зонда

$d$  [м]: диаметр стержня зонда

$L$  [м]: измерение уровня

$LN$  [м]: длина зонда

### Пример расчета

Коэффициент трения  $c_w$

0,9 (если предположить, что турбулентный поток соответствует самому большому числу Рейнольдса)

Плотность  $\rho$  [кг/м<sup>3</sup>]

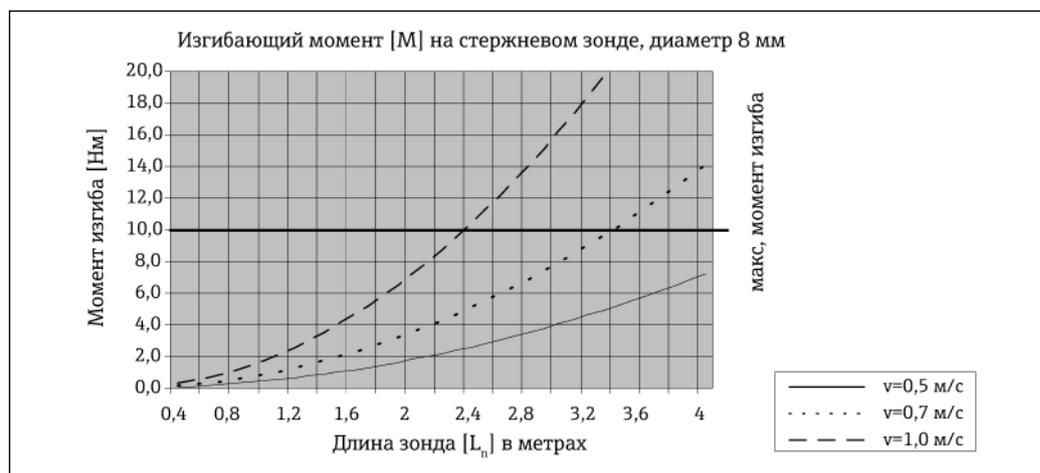
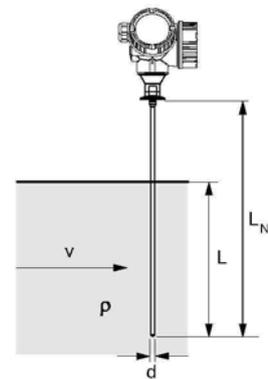
1000 (например, вода)

Диаметр зонда  $d$  [м]

0,008

$L = LN$

(самый неблагоприятный случай)



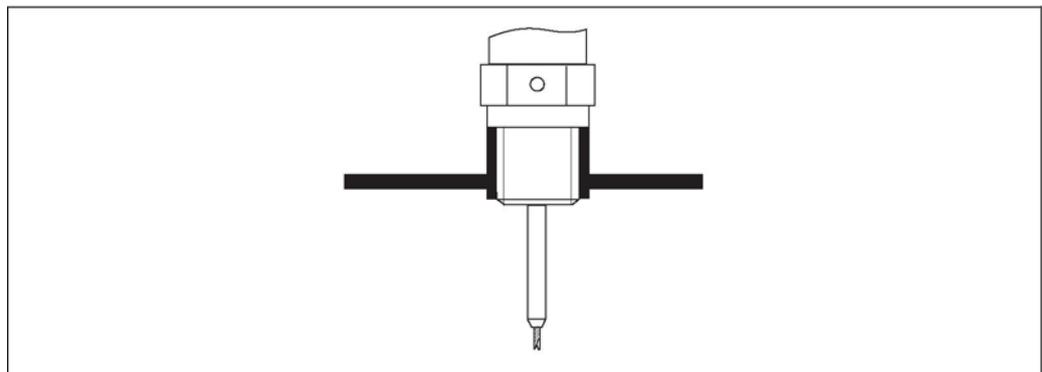
## Предел прочности коаксиальных зондов на изгиб

Датчик	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
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Резьба G1<math>\frac{1}{2}</math> или NPT1<math>\frac{1}{2}</math></li> <li>■ Фланец</li> </ul>	Коаксиальный 316L, Ø 42,4 мм	300
	UC, UD	Фланец	Коаксиальный, сплав AlloyC, Ø 42,4 мм	300
FMP54	UA, UB	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Резьба G1<math>\frac{1}{2}</math> или NPT1<math>\frac{1}{2}</math></li> <li>■ Фланец</li> </ul>	Коаксиальный 316L, Ø 42,4 мм	300

## Примечания по присоединению к процессу

Зонды устанавливаются на присоединении к процессу с помощью резьбовых соединений или фланцев. 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 (→ 41).

## Резьбовое соединение



9 Монтаж на резьбовом соединении заподлицо к внутренней поверхности кровли резервуара

## Уплотнение

Резьба и тип уплотнения соответствуют DIN 3852, часть 1 (заглушка резьбой формы A).

Для уплотнения можно использовать следующие типы уплотнительных колец:

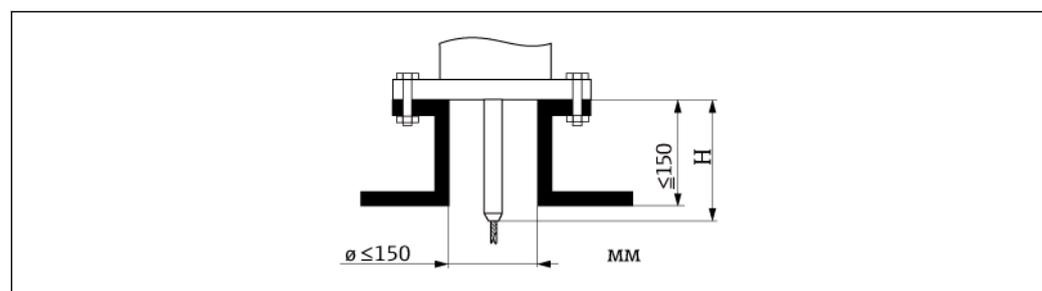
- Резьба G $\frac{3}{4}$ " : согласно DIN 7603 с размерами 27 × 32 мм
- Резьба G1-1/2" : согласно DIN 7603 с размерами 48 × 55 мм

В соответствии с этим стандартом используйте уплотнительное кольцо формы A, C или D, изготовленное из материала, который является устойчивым к соответствующей среде.

**i** Длина заглушки с резьбой определяется по монтажному чертежу:

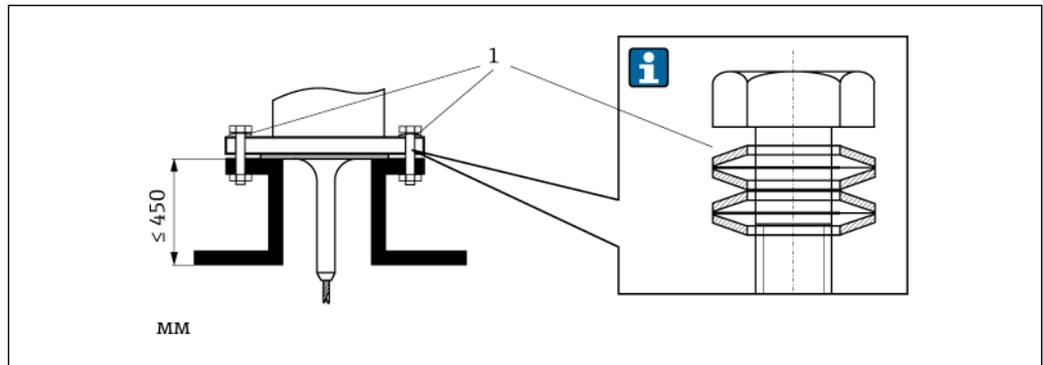
- FMP51: (→ 64)
- FMP54: (→ 68)

## Монтаж патрубка с фланцем



- i** Для FMP52: используйте пружинные шайбы для компенсации возможной деформации сдвига покрытия PTFE между резервуаром и фланцем прибора; см. рис. ниже.

Альтернативный вариант: периодически повторно затягивайте болты фланца с регулярностью в зависимости от рабочей температуры и рабочего давления.  
Рекомендуемое усилие: 60...100 Нм



- 1 Пружинные шайбы обеспечивают достаточное минимальное усилие между резервуаром и фланцем FMP52.

*Высота и диаметр монтажного патрубка*

- Допустимый диаметр монтажного патрубка:  $\leq 150$  мм.  
Для больших значений диаметра возможный диапазон измерения может сократиться.  
Для монтажных патрубков  $\geq DN300$ : (→ 41).
- Допустимая высота монтажного патрубка<sup>3</sup>:  $\leq 150$  мм.  
Для больших значений высоты возможный диапазон измерения может сократиться.  
В особых случаях возможно использование более высоких монтажных патрубков (см. разделы "Центральный стержень для FMP51 и FMP52" и "Удлинитель стержня/центрирующая шайба НМР40 для FMP54").

- i** При использовании в теплоизолированном резервуаре монтажный патрубок также следует изолировать во избежание образования конденсата.

*Центральный стержень для FMP51 и FMP52*

В тросовых зондах может потребоваться использовать исполнение с центральным стержнем для предотвращения контакта стержня зонда со стеной патрубка. Зонды с центральным стержнем можно заказать для FMP51 и FMP52.

Зонд	Макс. высота монтажного патрубка (= длина центрального стержня)	Эту опцию следует указать в позиции 060 "Зонд"
FMP51	150 мм	LA
	6 дюймов	LB
	300 мм	MB
	12 дюймов	MD
FMP52	150 мм	OA
	6 дюймов	OC
	300 мм	OB
	12 дюймов	OD

*Удлинитель стержня/центрирующая шайба НМР40 для FMP54*

Для FMP54 с тросовыми зондами удлинитель стержня/центрирующую шайбу НМР 40 можно заказать в качестве аксессуара (→ 95). Использование этого аксессуара необходимо, если при его отсутствии трос зонда касается нижнего края патрубка.

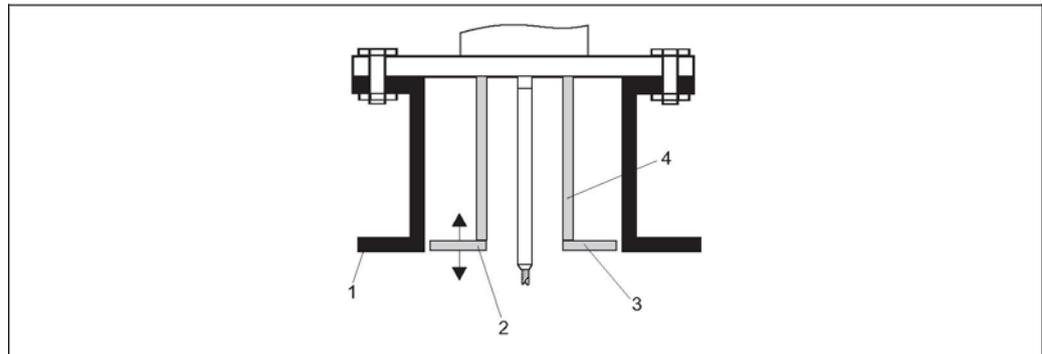
<sup>3</sup> Монтажные патрубки с большей высотой доступны по запросу

**i** Этот аксессуар состоит из удлинительного стержня, соответствующего высоте патрубка, на которой также устанавливается центрирующий 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 следует использовать только центрирующие диски малого диаметра (DN40 и DN50). Монтажный патрубок не должен забиваться продуктом.

*Установка в монтажном патрубке  $\geq$  DN300*

Если установка в патрубках  $\geq$  300 мм неизбежна, ее следует выполнять в соответствии с приведенным справа рисунком.

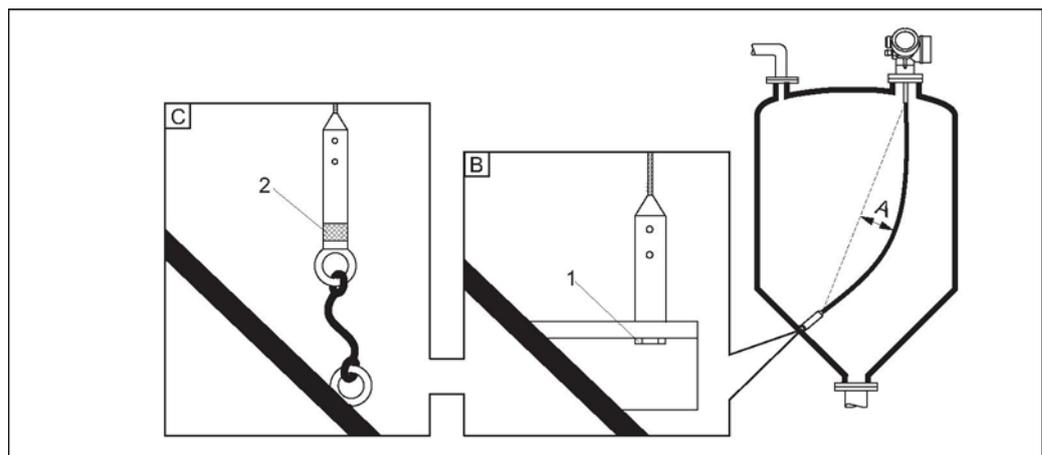


- 1 Нижний край монтажного патрубка
- 2 Приблизительно в один уровень с нижним краем патрубка ( $\pm$  50 мм)
- 3 Пластина
- 4 Труба  $\varnothing$  150...180 мм

Диаметр патрубка	Диаметр пластины
300 мм	280 мм
$\geq$ 400 мм	$\geq$ 350 мм

#### Закрепление зонда

#### Закрепление тросовых зондов



- A Провес троса:  $\geq$  1 см на 1 м длины зонда
- B Надежное заземление конца зонда
- C Надежная изоляция конца зонда
- 1: Монтаж и обеспечение контакта с помощью болта
- 2 Изолированный монтажный комплект ( $\rightarrow$  97)



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Ненадежное заземление конца зонда может стать причиной некорректного измерения.

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

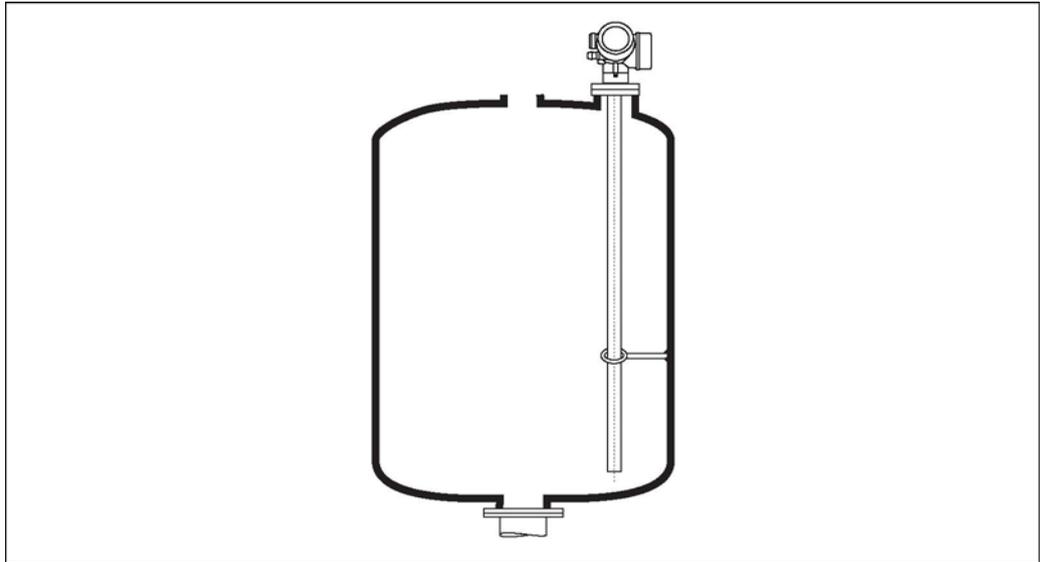
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Возможно повреждение основной электронной вставки в процессе сварки.

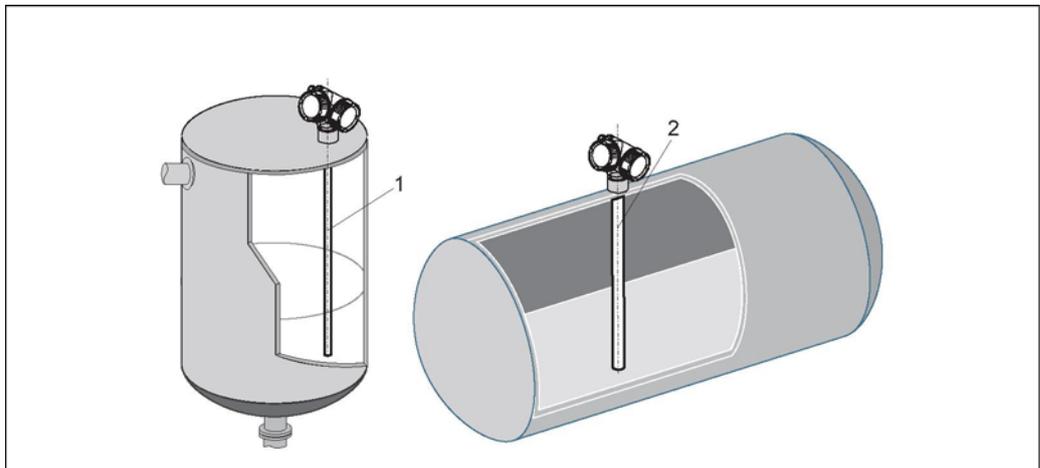
- ▶ Перед сваркой: заземлите зонд и демонтируйте электронную вставку.

**Закрепление коаксиальных зондов**

Исполнения для взрывоопасных зон: при длине зонда  $\geq 3$  м необходима опора.

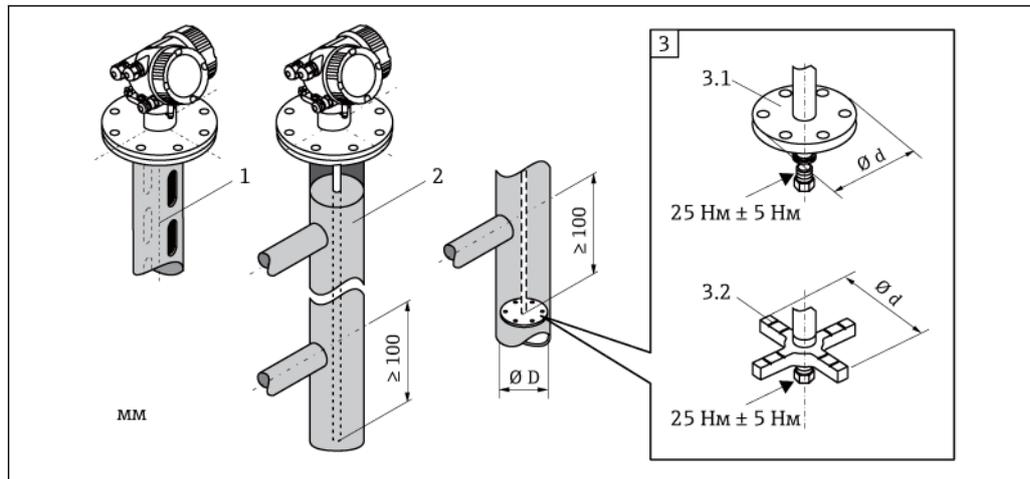


Коаксиальные зонды допускается фиксировать в любой точке по всей длине внешней трубки.

**Особые условия монтажа****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.

### Байпасы и измерительные трубы



- 1 Монтаж в измерительной трубе
- 2 Монтаж в байпасе
- 3 Центрирующая шайба
- 3.1 Металлическая центрирующая шайба (316L) для измерения уровня
- 3.2 Неметаллическая центрирующая шайба (PEEK, PFA) для определения границы раздела фаз

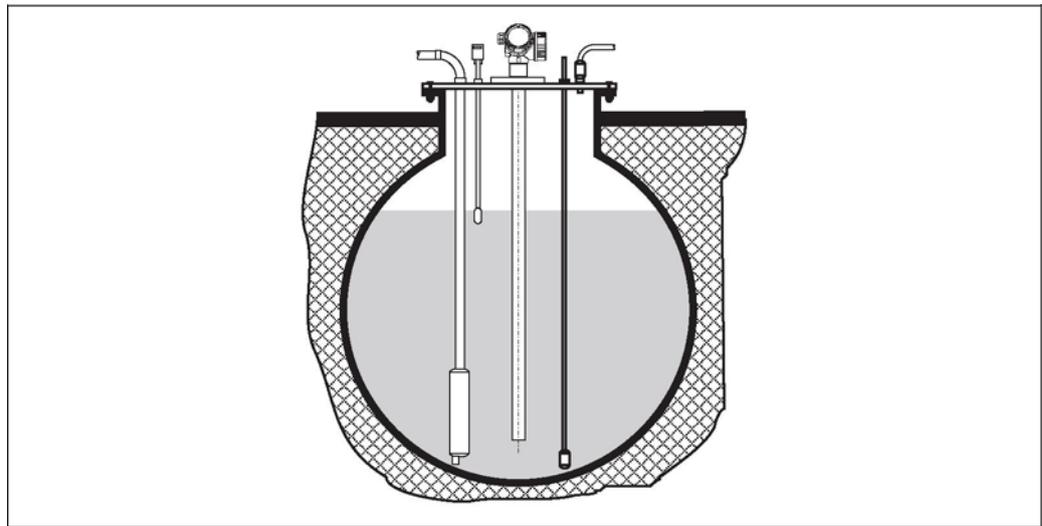
**i** Для получения информации о решениях по установке в байпасах обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Позиция 610 – Установленные аксессуары					
Область применения	Опции	Тип зонда	Центрирующая шайба		Труба Ø D [мм]
			Ø d [мм]	Материал	
Измерение уровня	OA	Стержневой зонд	75	316L	DN80/3"… DN100/4"
	OB	Стержневой зонд	45	316L	DN50/2"… DN65/2½"
	OC	Тросовый зонд	75	316L	DN80/3"… DN100/4"
Определение границы раздела фаз	OD	Стержневой зонд	48…95	PEEK	≥ 50 мм
	OE	Тросовый зонд	37	PFA	≥ 40 мм

- Диаметр трубы: > 40 мм для стержневых зондов
  - Стержневой зонд можно устанавливать в трубах диаметром до 100 мм. Для труб большего диаметра рекомендуется применять коаксиальные зонды.
  - Грязь на стенках, отверстия, прорезы и сварные соединения, выступающие внутрь на расстояние до 5 мм, не оказывают влияния на результаты измерения.
  - Труба должна иметь одинаковый диаметр по всей длине.
  - Длина зонда должна быть на 100 мм больше расстояния до нижней точки слива.
  - В пределах диапазона измерения зонд не должен соприкасаться со стенкой трубы. 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) (→ 94).
- Если места для монтажа достаточно, коаксиальные зонды можно применять без ограничений.

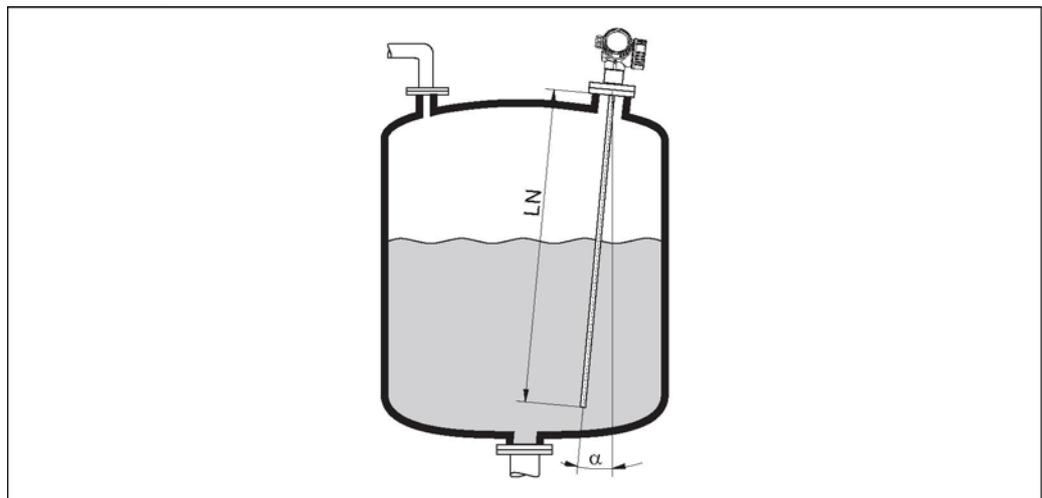
- i** Для байпасов с образованием конденсата (вода) и сред с низкой диэлектрической проницаемостью (таких как гидрокарбонаты):  
С течением времени байпас заполняется конденсатом до нижнего слива, и при низком уровне на эхо-сигнал уровня накладывается эхо-сигнал от конденсата. Как следствие, в этом диапазоне вместо правильного уровня измеряется уровень конденсата. Корректное измерение происходит только при более высоком уровне. Для устранения этого явления нижний слив следует расположить на 100 мм ниже самого низкого измеряемого уровня и установить металлический центрирующий диск на высоте нижнего края нижнего слива.
- i** При использовании в теплоизолированном резервуаре байпас также следует изолировать во избежание образования конденсата.
- i** При использовании тросовых зондов длиной свыше 2 м необходимо установить дополнительный груз или другой элемент в центре шайбы (опция ОС) для надежного закрепления троса. Центрирующая шайба весит 155 г.

### Заглубленные резервуары



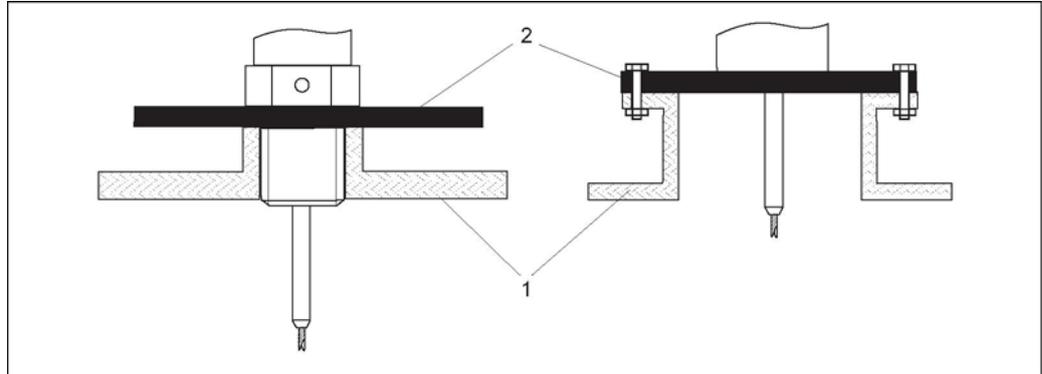
В случае установки в патрубок с большим диаметром рекомендуется использовать коаксиальный зонд во избежание отражения сигнала от стенки патрубка.

### 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:  $\alpha = 30^\circ$
  - LN до 2 м:  $\alpha = 10^\circ$
  - LN до 4 м:  $\alpha = 5^\circ$

#### Неметаллические резервуары

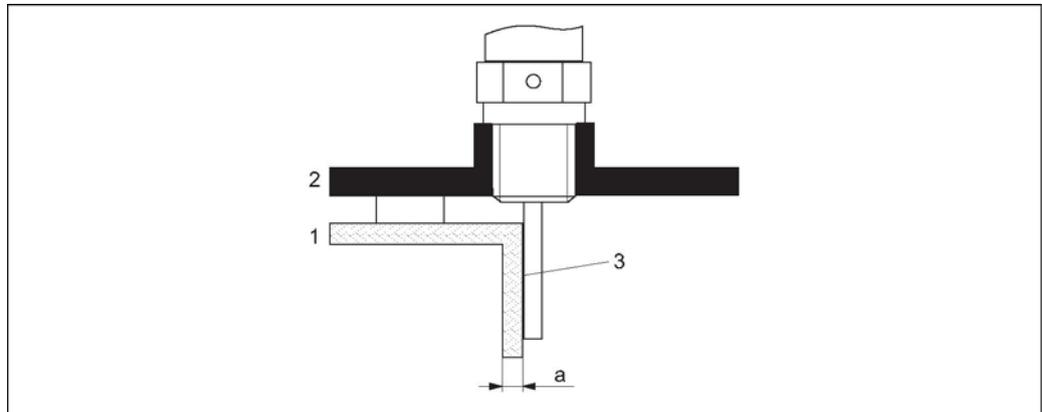


- 1 Неметаллический резервуар  
2 Металлический лист или металлический фланец

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 на зонд в месте присоединения к процессу. Он должен быть установлен перпендикулярно зонду.
- i** Для коаксиальных зондов принимать дополнительные меры не требуется.

#### Пластмассовый или стеклянный резервуар: установите зонд снаружи на стене



- 1 Пластмассовый или стеклянный резервуар  
2 Лист металла с резьбовой муфтой  
3 Отсутствие зазора между стенкой и зондом!

#### Требования

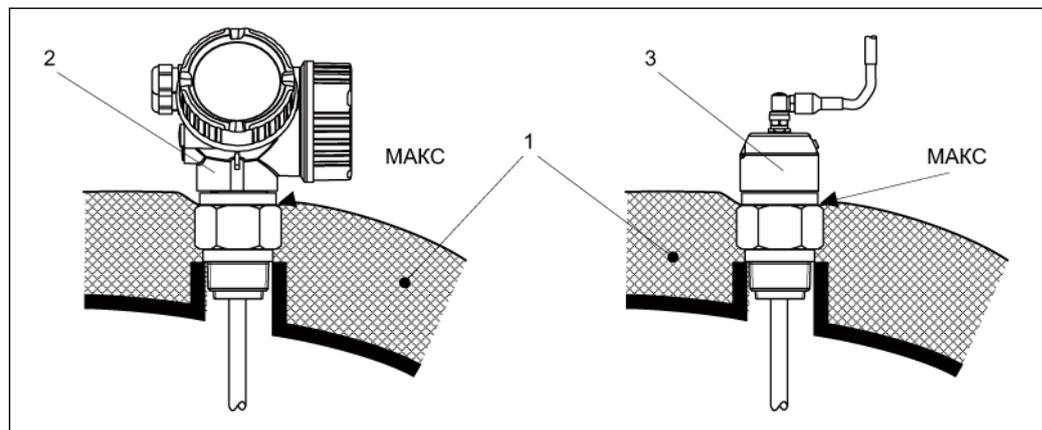
- Диэлектрическая проницаемость продукта должна превышать значение ДП > 7.
- Стены резервуара должны быть непроводящими.
- Максимальная толщина стен (а):
  - Пластик: < 15 мм
  - Стекло: < 10 мм
- Наличие металлической арматуры на резервуаре не обязательно.

**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 или другое защитное приспособление.
- Если диаметр резервуара меньше 300 мм:  
на противоположной стороне резервуара должен быть установлен лист металла для заземления. 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:  
на зонд в месте присоединения к процессу должен быть установлен лист металла диаметром не менее 200 мм. Он должен располагаться перпендикулярно к зонду (см. выше).

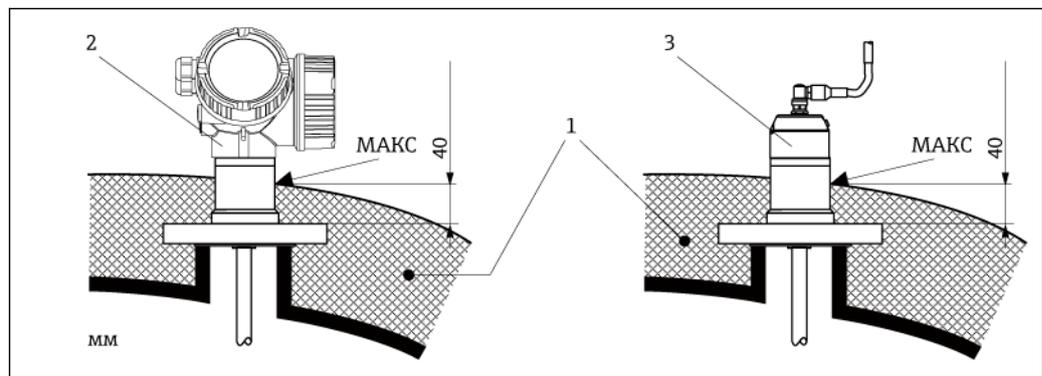
**Резервуар с теплоизоляцией**

- i** 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".



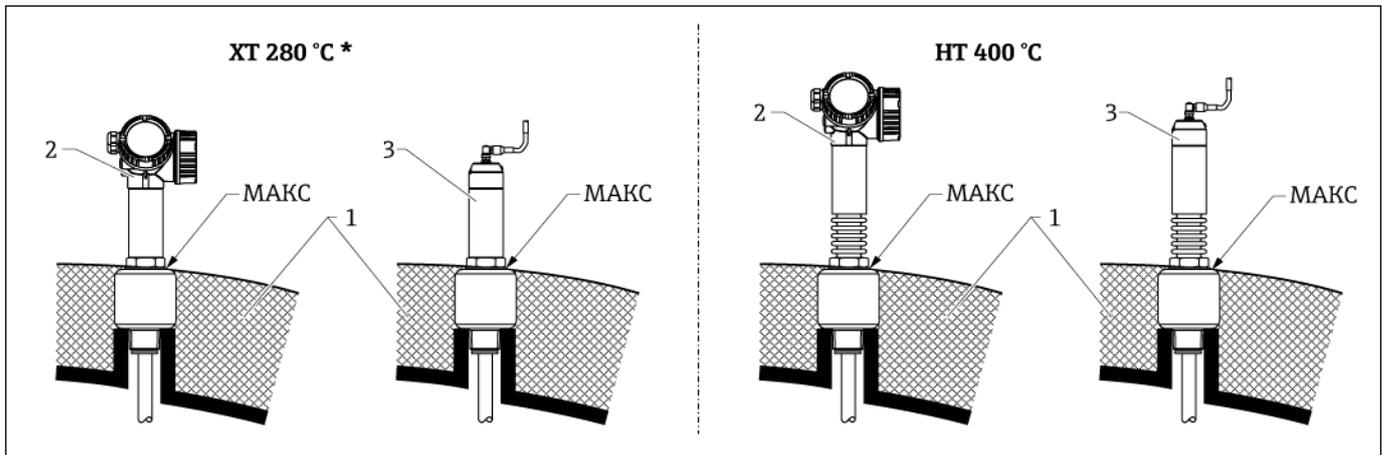
10 Резьбовое присоединение к процессу – FMP51

- 1 Изоляция резервуара  
2 Компактный прибор  
3 Выносной датчик (позиция 600)



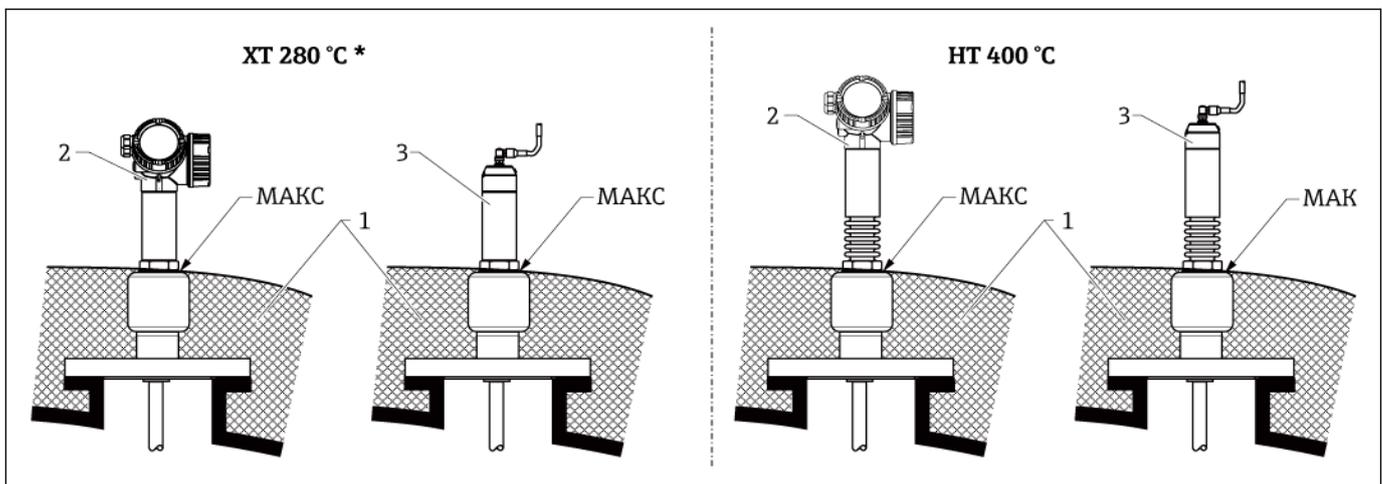
11 Фланцевое присоединение к процессу – FMP51, FMP52

- 1 Изоляция резервуара  
2 Компактный прибор  
3 Выносной датчик (позиция 600)



12 Резьбовое присоединение к процессу – FMP54, исполнение датчика XT и HT

- 1 Изоляция резервуара
- 2 Компактный прибор
- 3 Выносной датчик (позиция 600)
- \* Не рекомендуется использовать исполнение XT для насыщенного пара с температурой выше 200 °С. Следует использовать исполнение HT.



13 Фланцевое присоединение к процессу – FMP54, исполнение датчика XT и HT

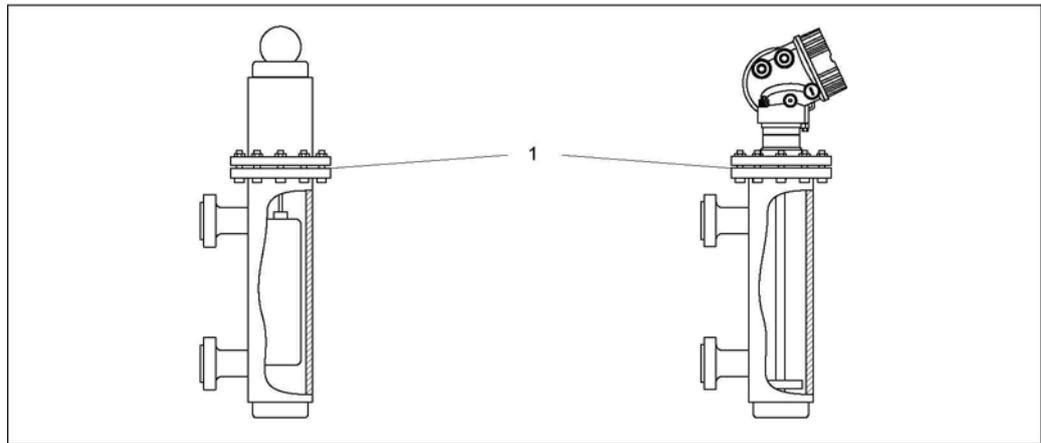
- 1 Изоляция резервуара
- 2 Компактный прибор
- 3 Выносной датчик (позиция 600)
- \* Не рекомендуется использовать исполнение XT для насыщенного пара с температурой выше 200 °С. Следует использовать исполнение HT.

### 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:

- Ввиду 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 легко укорачивать или заменять. Таким образом, длину зонда можно легко отрегулировать по месту 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**

- В случае нефти или воды установите центрирующий диск на высоте нижнего края нижнего слива (уровень воды).
- Труба должна иметь одинаковый диаметр по всей длине. 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: условия окружающей среды

### Диапазон температур окружающей среды

Измерительный прибор	-40...+80 °C
Местный дисплей	-20...+70°C; при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.
Соединительный кабель (для варианта "Конструкция зонда" = "Выносной датчик")	85 °C

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").

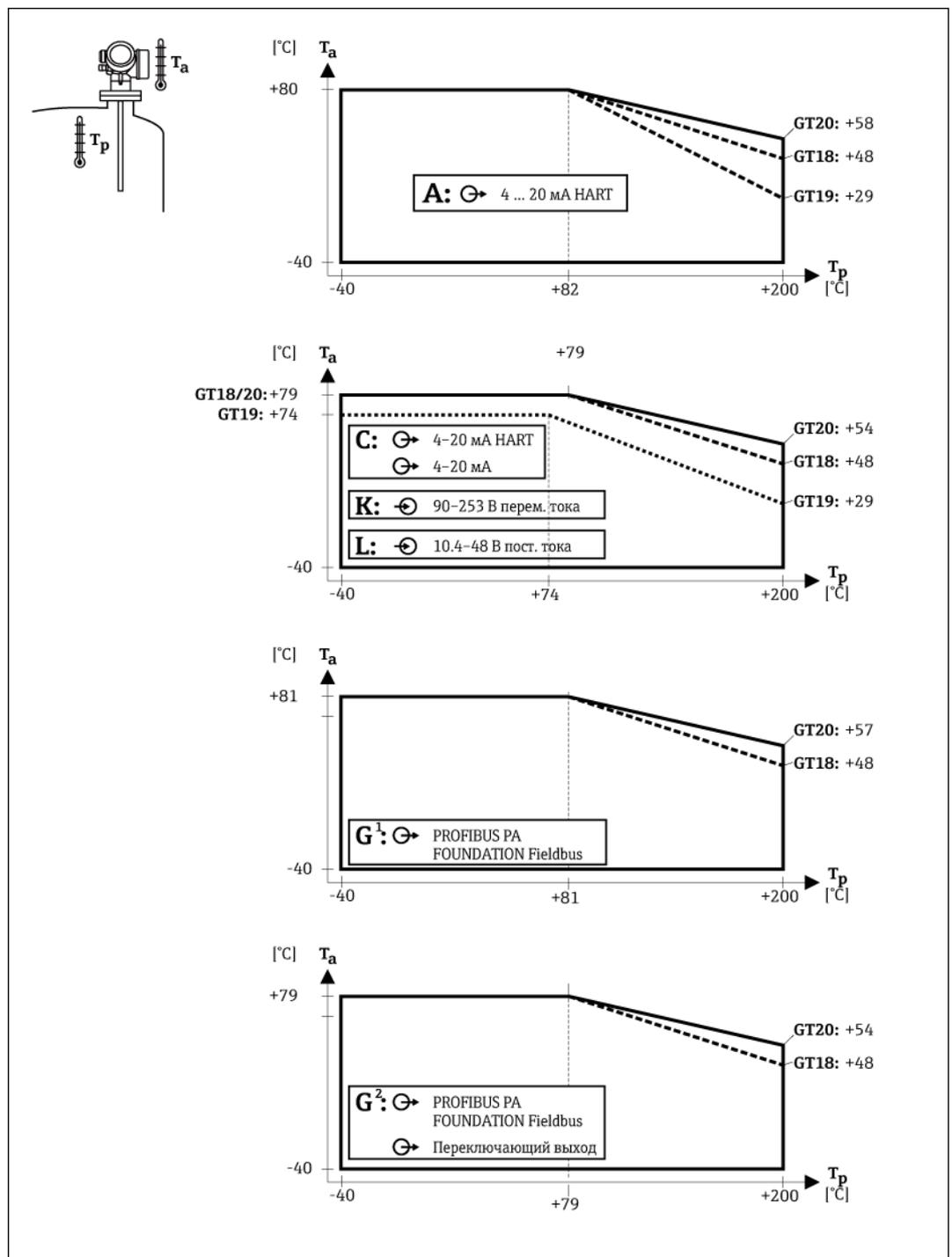
### Пределы температур окружающей среды



На нижеприведенных чертежах учтены только функциональные требования. Сертифицированные исполнения приборов могут иметь дополнительные ограничения. См. отдельный документ по правилам техники безопасности (→ 103).

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

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



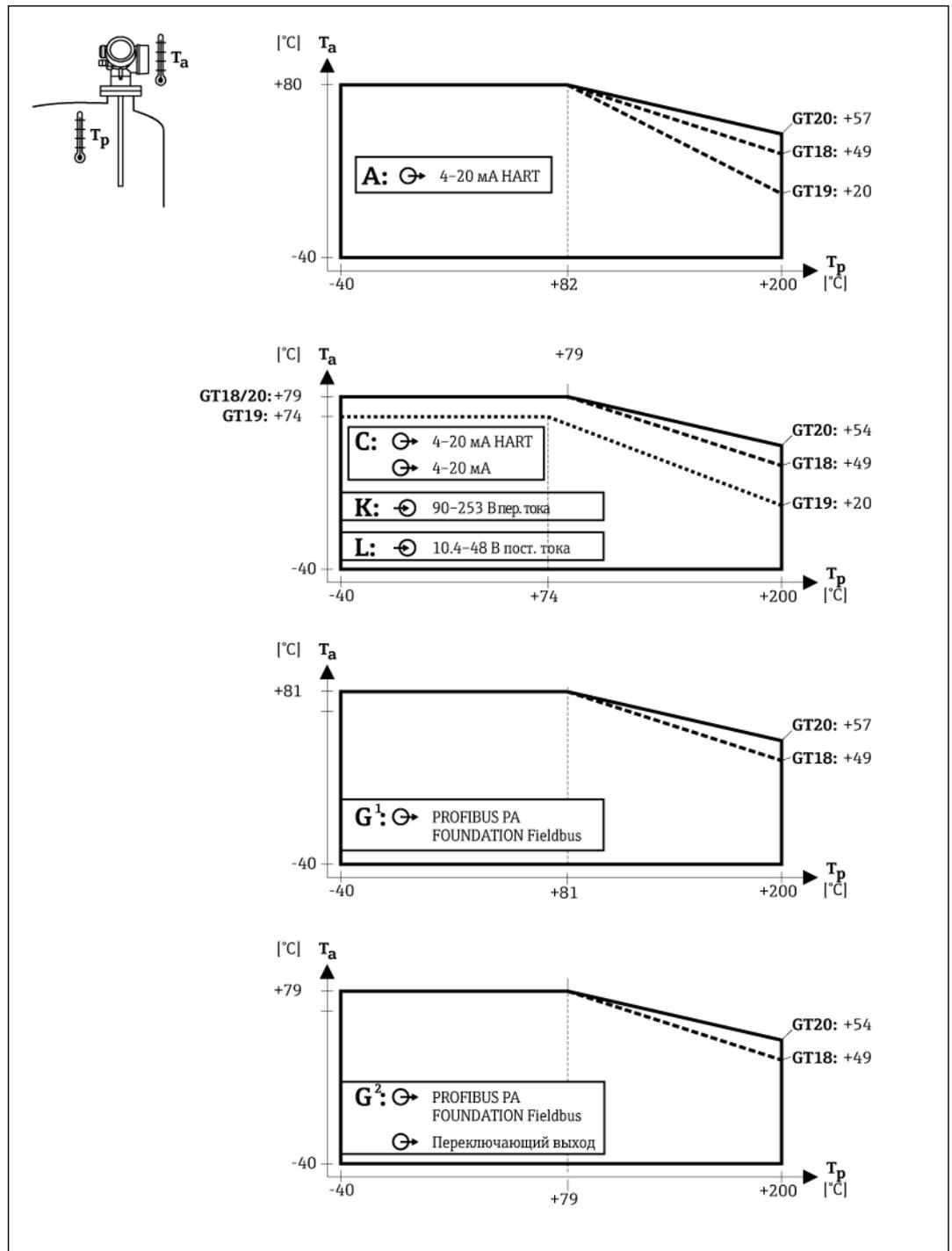
GT18 = корпус из нержавеющей стали  
GT19 = пластмассовый корпус  
GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход  
C = 2 токовых выхода  
G1, G2 = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
K, L = 4-проводный вход

$T_a$  = температура окружающей среды  
 $T_p$  = температура на присоединении к процессу<sup>2)</sup>

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

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



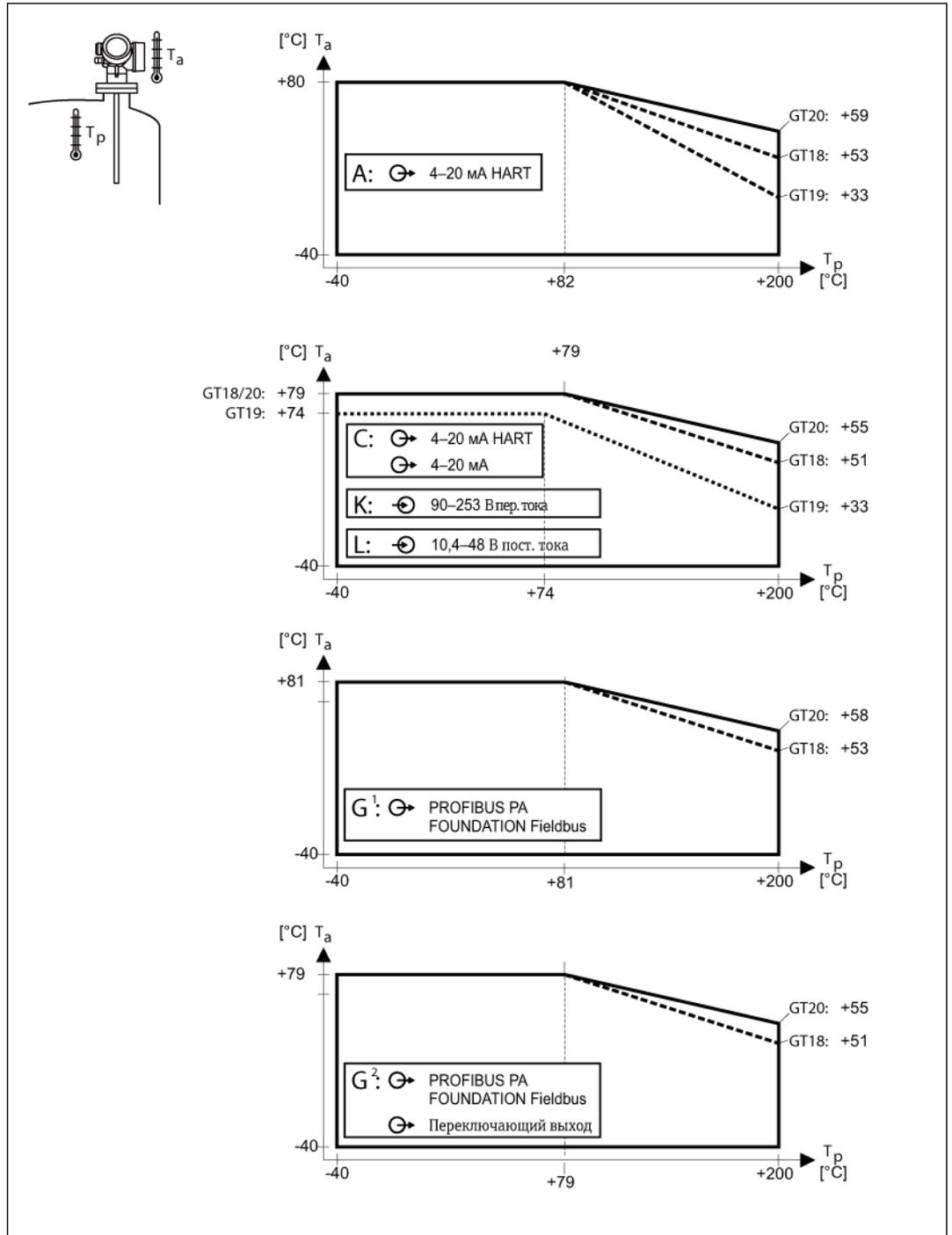
GT18 = корпус из нержавеющей стали  
GT19 = пластмассовый корпус  
GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход  
C = 2 токовых выхода  
G1, G2 = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
K, L = 4-проводный вход

Ta = температура окружающей среды  
Tp = температура на присоединении к процессу<sup>2)</sup>

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

Температурный уход параметров FMP51 с фланцем



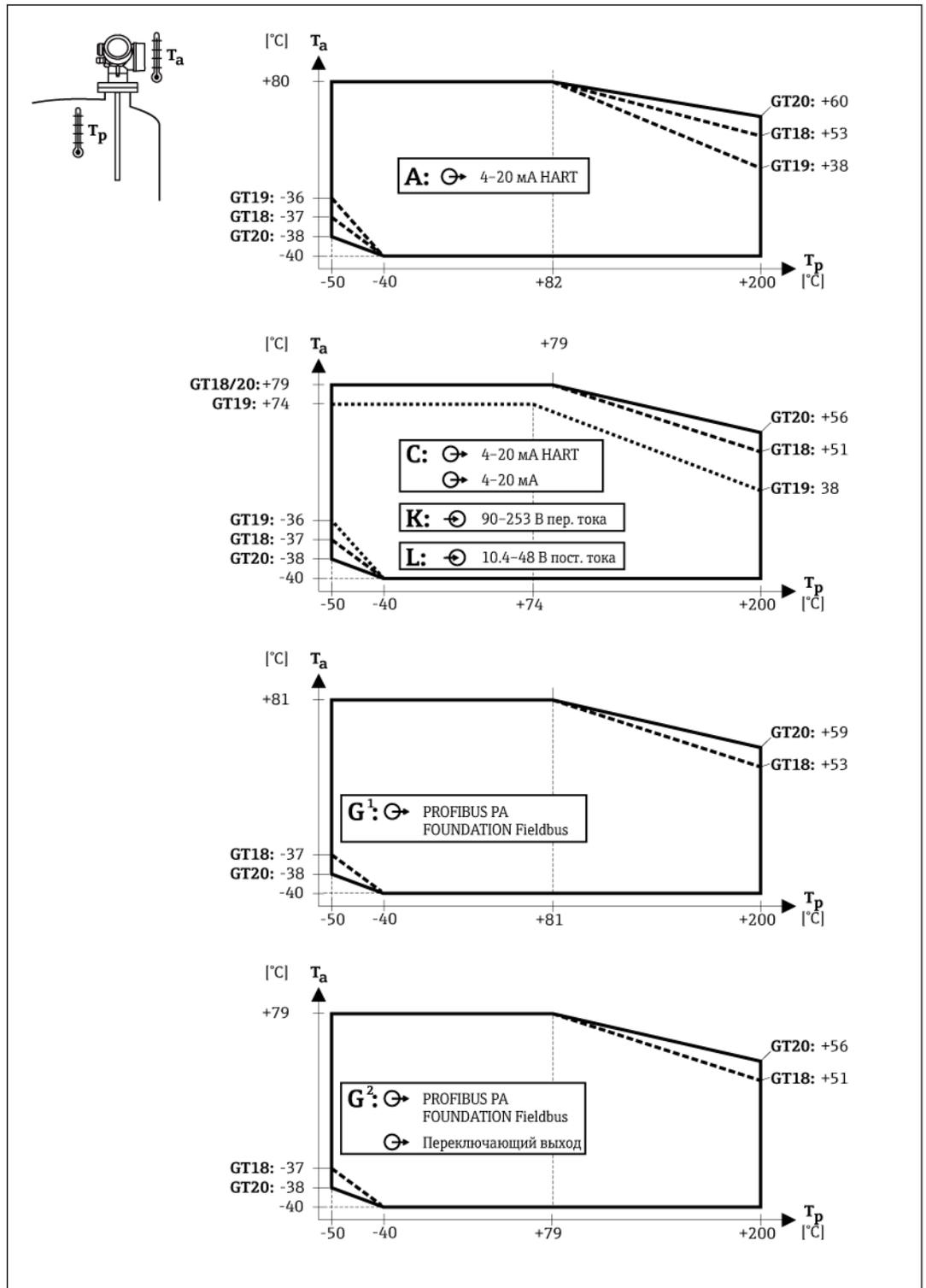
GT18 = корпус из нержавеющей стали  
 GT19 = пластмассовый корпус  
 GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход  
 C = 2 токовых выхода  
 G1, G2 = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
 K, L = 4-проводный вход

$T_a$  = температура окружающей среды  
 $T_p$  = температура на присоединении к процессу<sup>2)</sup>

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

Температурный уход параметров FMP52



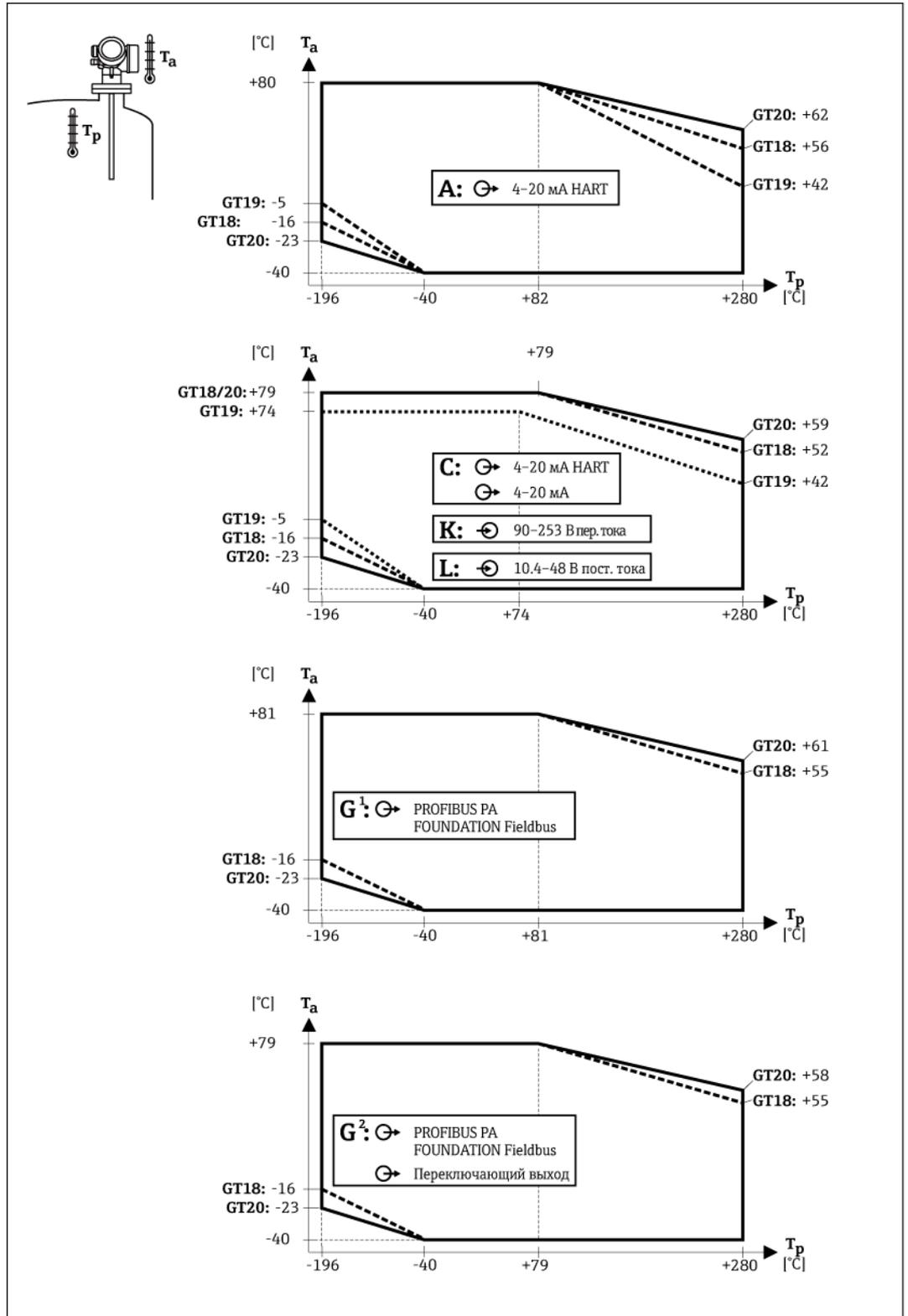
GT18 = корпус из нержавеющей стали  
GT19 = пластмассовый корпус  
GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход  
C = 2 токовых выхода  
G1, G2 = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
K, L = 4-проводный вход

$T_a$  = температура окружающей среды  
 $T_p$  = температура на присоединении к процессу

1) Для PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus температурный уход параметров зависит от использования переключающего выхода. (G1: переключающий выход не подключен; G2: переключающий выход подключен).

Температурный уход параметров FMP54 – исполнение ХТ до +280 °С



A0013631

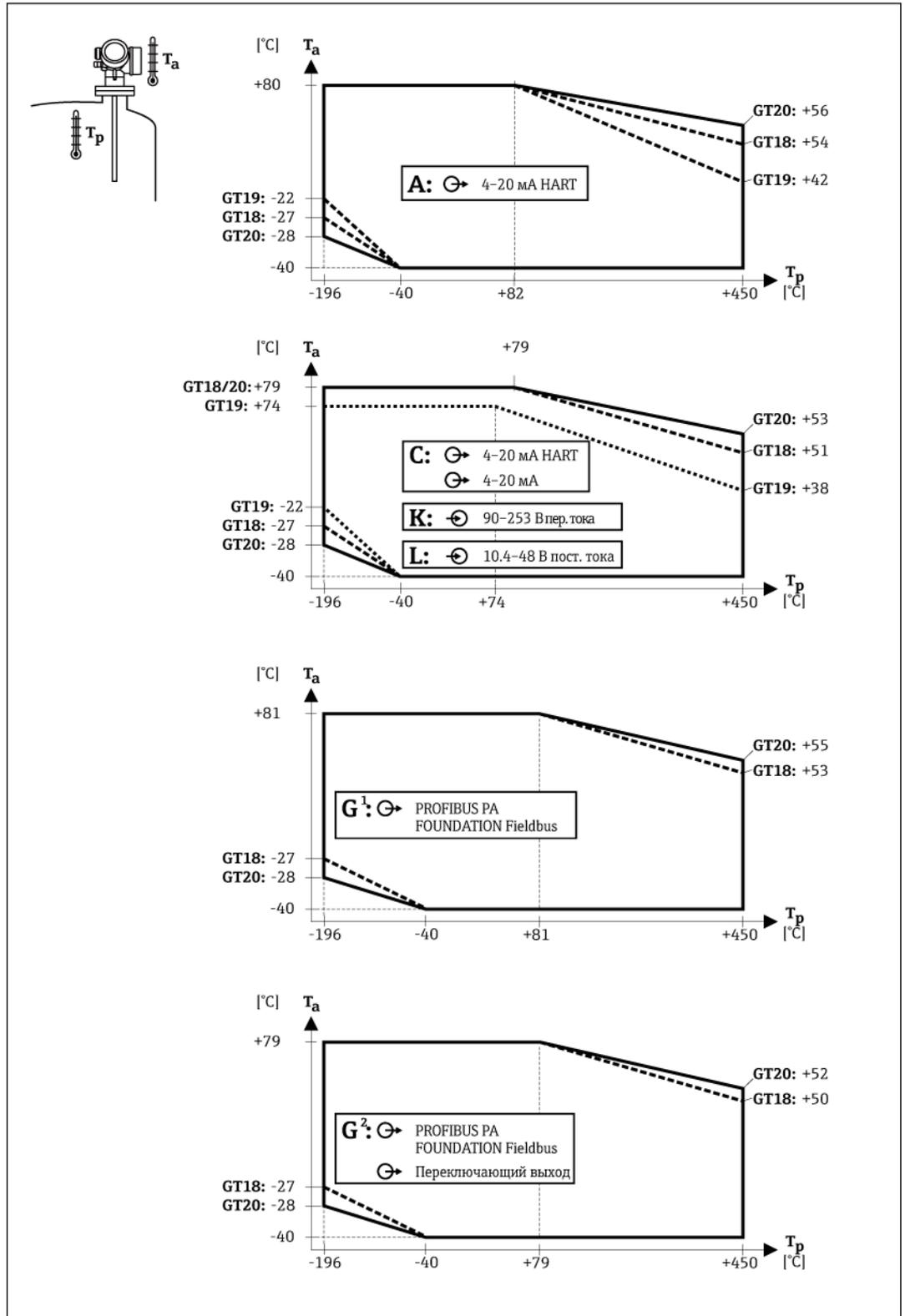
GT18 = корпус из нержавеющей стали  
 GT19 = пластмассовый корпус  
 GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход  
 C = 2 токовых выхода  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
 K, L = 4-проводный вход

T<sub>a</sub> = температура окружающей среды  
 T<sub>p</sub> = температура на присоединении к процессу<sup>2)</sup>

- 1) Для PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus температурный уход параметров зависит от использования переключающего выхода. (G<sup>1</sup>: переключающий выход не подключен; G<sup>2</sup>: переключающий выход подключен).
- 2) В случае насыщенного пара температура процесса не должна превышать 200 °С. При более высоких температурах процесса следует использовать исполнение НТ.

Температурный уход параметров FMP54 – исполнение НТ до +450 °С



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

A = 1 токовый выход  
 C = 2 токовых выхода  
 G1, G2 = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
 K, L = 4-проводный вход

Ta = температура окружающей среды  
 Tp = температура на присоединении к процессу<sup>2)</sup>

1) Для PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus температурный уход параметров зависит от использования переключающего выхода. (G1: переключающий выход не подключен; G2: переключающий выход подключен).

<b>Температура хранения</b>	-40...+80 °C
<b>Климатический класс</b>	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
<b>Геометрическая высота</b>	До 2000 м над уровнем моря Возможно увеличение до 3000 м над уровнем моря путем использования защиты от избыточного напряжения например, HAW562 или HAW569.
<b>Степень защиты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ С закрытым корпусом, протестированным в соответствии с: <ul style="list-style-type: none"> <li>- IP68, NEMA6P (24 ч под водой на глубине 1,83 м);</li> <li>- Для пластмассового корпуса с прозрачной крышкой (модуль дисплея): IP68 (24 ч под водой на глубине 1,00 м)<sup>4</sup></li> <li>- IP66, NEMA4X.</li> </ul> </li> <li>■ С открытым корпусом: IP20, NEMA1 (также герметичное исполнение дисплея).</li> </ul> <p><b>i</b> Класс защиты IP68 NEMA6P применим к разъему PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует классу IP68 NEMA6P.</p>
<b>Виброустойчивость</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 1 (м/с <sup>2</sup> )2/Гц
<b>Очистка зонда</b>	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.
<b>Электромагнитная совместимость (ЭМС)</b>	<p>Электромагнитная совместимость в соответствии с EN 61326 и рекомендациями NAMUR EMC (NE21). См. декларацию соответствия<sup>5</sup>. При работе только с аналоговым сигналом можно использовать неэкранированные линии связи. При работе с цифровым сигналом (HART, PA, FF) рекомендуется использовать экранированные линии внутренней связи.</p> <p>При работе с цифровым сигналом связи используйте экранированный кабель.</p> <p>Максимальные отклонения при проведении испытаний на ЭМС: &lt; 0,5 % диапазона.</p> <p>При установке зондов в металлических и бетонных резервуарах и при использовании коаксиального зонда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования В.</li> <li>■ Помехозащищенность в соответствии с EN 61326 – серия X, требования к промышленному использованию и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС).</li> </ul> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования А.</li> <li>■ Помехозащищенность: значение измеряемой величины может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.</li> </ul>

## Рабочие условия: процесс

### Диапазон рабочих температур

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

Прибор	Материал уплотнительного кольца	Рабочая температура	Сертификаты
FMP51	FKM (вайтон GLT)	-30...+150 °C	
		-40...+150 °C только в сочетании с опцией модели NC "Газонепроницаемое уплотнение" позиции 610 "Установленные аксессуары"	

<sup>4</sup> Это ограничение действует в случае, если были одновременно выбраны следующие опции комплектации изделия: 030 ("Дисплей, управление") = C("SD02") или E("SD03"); 040 ("Корпус") = A("GT19").

<sup>5</sup> Можно загрузить по адресу [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com).

Прибор	Материал уплотнительного кольца	Рабочая температура	Сертификаты
	EPDM (70C4 pW FKN или E7515)	-40...+120 °C	
	FFKM (Kalrez 6375)	-20...+200 °C 1)	
FMP52	—	-50...+200°C; с полным покрытием	FDA, 3-A, EHEDG, USP Класс VI 2)
FMP54	Графит	Исполнение ХТ: -196...+280 °C 3)	
		Исполнение НТ: -196...+450 °C	

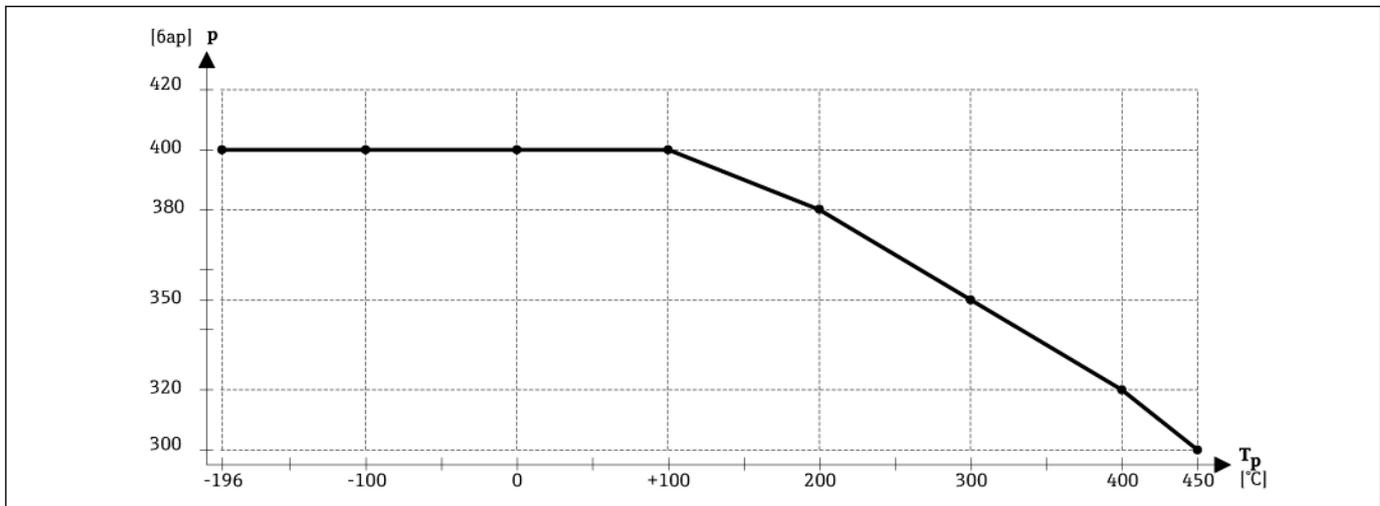
- 1) Не рекомендуется для насыщенного пара температурой выше 150 °C. Следует использовать FMP54.
- 2) Пластмассовые части в контакте с процессом протестированы согласно USP <88> Класс VI-70°C.
- 3) Не рекомендуется для насыщенного пара температурой выше 200 °C. Следует использовать исполнение НТ.

**i** При использовании зондов без покрытия температура среды может быть выше. Однако при использовании тросовых зондов стабильность зонда уменьшается по причине структурных изменений при температурах выше 350°C.

#### Пределы рабочей температуры

Прибор	Рабочее давление
FMP51	-1...40 бар
FMP52	-1...40 бар
FMP54	-1...400 бар

FMP54 – рабочее давление в зависимости от температуры процесса



$p$  = рабочее давление

$T_p$  = рабочая температура

**i** 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. 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 одинаковым.
- 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 одинаковым.
- Дополнительные спецификации материалов (→ 70)

Levelflex FMP51						
Резьбовое соединение			Фланец		№	Материал
<i>G3/4, NPT 3/4</i>	<i>G1 1/2</i>	<i>NPT1 1/2</i>	<i>DN40...DN200</i>	<i>DN40...DN100</i>		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Керамика Al2O3 99.7 %
					4	Покрытие: сплав Alloy C22 (2.4602)

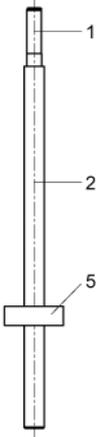
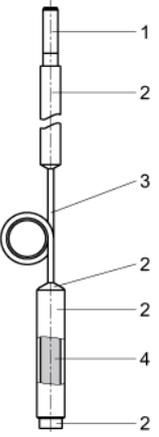
Levelflex FMP52							
Фланец	Молочная гайка	Tri-Clamp			№	Материал	Сертификаты
<i>EN/ASME/JIS</i>	<i>DN50 (DIN 11851)</i>	<i>3"</i>	<i>2"</i>	<i>1 1/2"</i>			
					1	304 (1.4301)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Покрытие 2 мм: PTFE (Dyneon TFM1600)	USP Класс VI 1)
					5	304L (1.4307)	

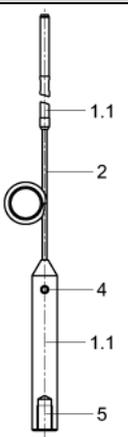
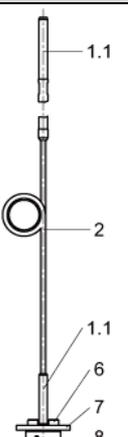
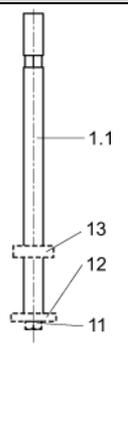
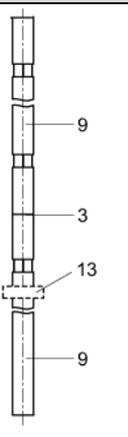
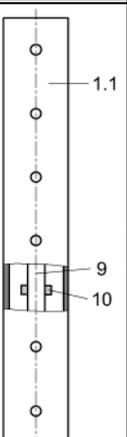
1) Пластмассовые части в контакте с процессом протестированы согласно USP <88>, класс VI-70°C.

Levelflex FMP54					
Резьбовое соединение <i>G1 1/2", NPT1 1/2"</i>		Фланец		№	Материал
Исполнение НТ	Исполнение ХТ	Исполнение НТ	Исполнение ХТ		
				1	304 (1.4301)
				2	316L (1.4404)
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
				4	Сплав Alloy C22 (2.4602)
				5	316L (1.4404)
				6	Шайба NordLock: 1.4547
				7	Керамика Al2O3 99,7%, чистый графит

Levelflex FMP51							№	Материал
Тросовый зонд		Стержневой зонд		Коаксиальный зонд				
Ø 4 мм	Ø 4 мм с центрирующим диском	Ø 8 мм	Ø 12,7 мм Сплав AlloyC	Резьба G¾	Резьба G1-½, AlloyC	Резьба G1-½ 316L		
							1.1	316L (1.4404)
							1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
							1.3	316L (1.4435)
							2	316 (1.4401)
							3	316L (1.4435)
							4	Установочный винт: A4-70
							5	Винт для затяжки: A2-70
							6	Винт для крышки разъема: 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	Разделитель: PFA						

Levelflex FMP51			
Стержневой зонд		№	Материал
Ø 12 мм, 316L	Ø 16 мм, разборный		
		1	316L (1.4404)
		3	Соединительный болт: сплав Alloy C22 (2.4602)
		11	Винт с шестигранной головкой: A4-70
			Шайба NordLock: 1.4547
		12	Центрирующий диск, PEEK
			Центрирующий диск, 316L (1.4404)
	13	Центрирующий диск, PFA	

Levelflex FMP52			
Стержневой зонд Ø 16 мм, с покрытием	Тросовый зонд Ø 4 мм, с покрытием	№	Материал
		1	316L (1.4404)
		2	Покрытие 2 мм: PFA (Daikin PFA AP230)
		3	Трос: 316L (1.4404) Покрытие 0,75 мм: PFA (Daikin PFA AP230)
		4	Жила: 316L (1.4435)
		5	PFA (PFA Daikin AP230), центрирующий диск

Levelflex FMP54						
Тросовый зонд Ø 4 мм		Стержневой зонд Ø 16 мм с центрирующим диск		Коаксиаль ный зонд	№	Материал
Ø 4 мм	Ø 4 мм с центрирующим диск	Ø 16 мм с центрирующим диск	Ø 16 мм, разборный			
					1.1	316L (1.4404)
					2	316 (1.4401)
					3	Соединительный болт: сплав Alloy C22 (2.4602) Шайба NordLock: 1.4547
					4	Установочный винт: A4-70
					5	Винт для затяжки: A2-70
					6	Винт для крышки разъема: A4-80
					7	Диск: 316L (1.4404)
					8	Установочный винт: A4-70
					9	Стержень: 316L (1.4404)
					10	Разделитель: керамика Al2O3 99,7 %
					11	Винт с шестигранной головкой: A4-70 Шайба NordLock: 1.4547
					12	Центрирующий диск, PEEK Центрирующий диск, 316L (1.4404)
					13	Центрирующий диск, PFA

Диэлектрическая  
проницаемость (ДП)

- Коаксиальные зонды: ДП ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1,4$
- Стержневой и тросовый зонд ДП ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1,6$  (монтаж в трубах DN  $\leq 150$  мм: ДП ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1,4$ )

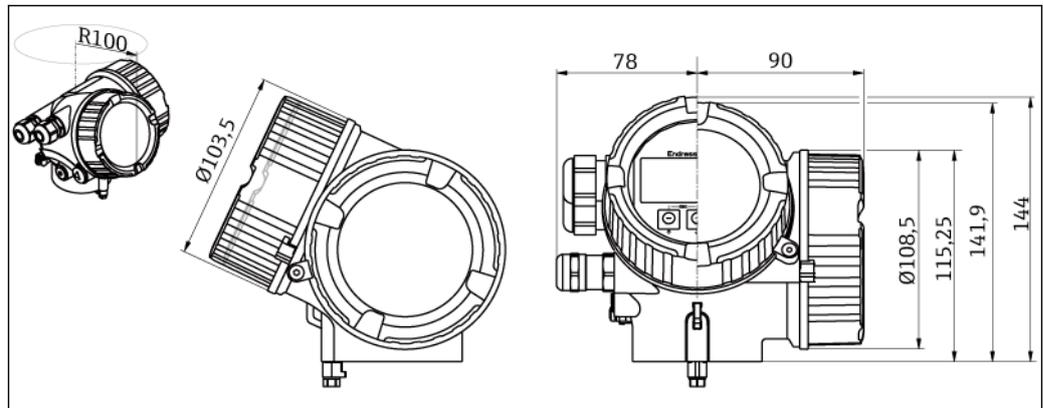
Растяжение тросовых  
зондов при  
температурном  
воздействии

Растяжение вследствие повышения температуры с 30 °C до 150 °C: 2 мм/м. длины троса.

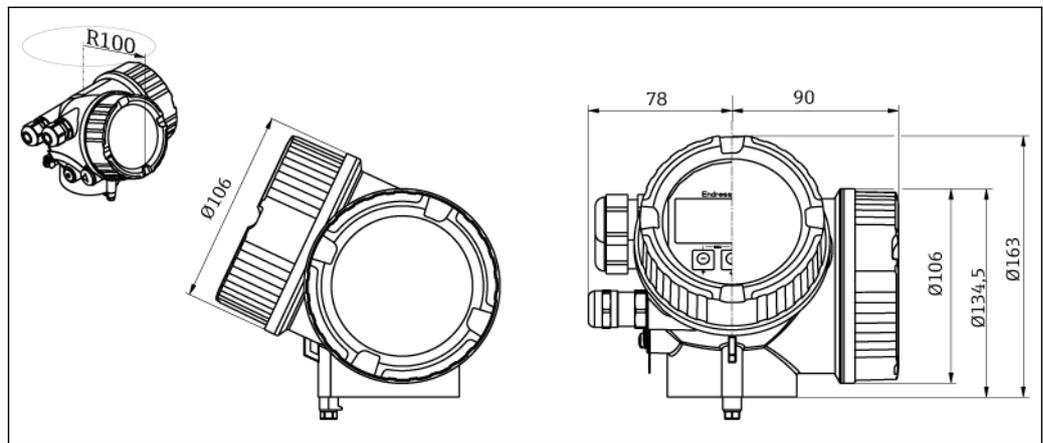
## Механическая конструкция

### Конструкция, размеры

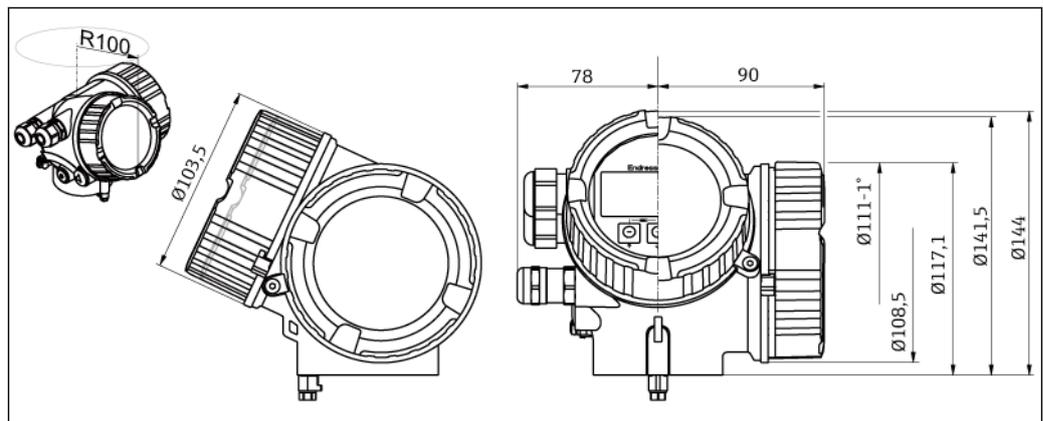
### Размеры корпуса электронной вставки



14 Корпус GT18 (316L); размеры в мм

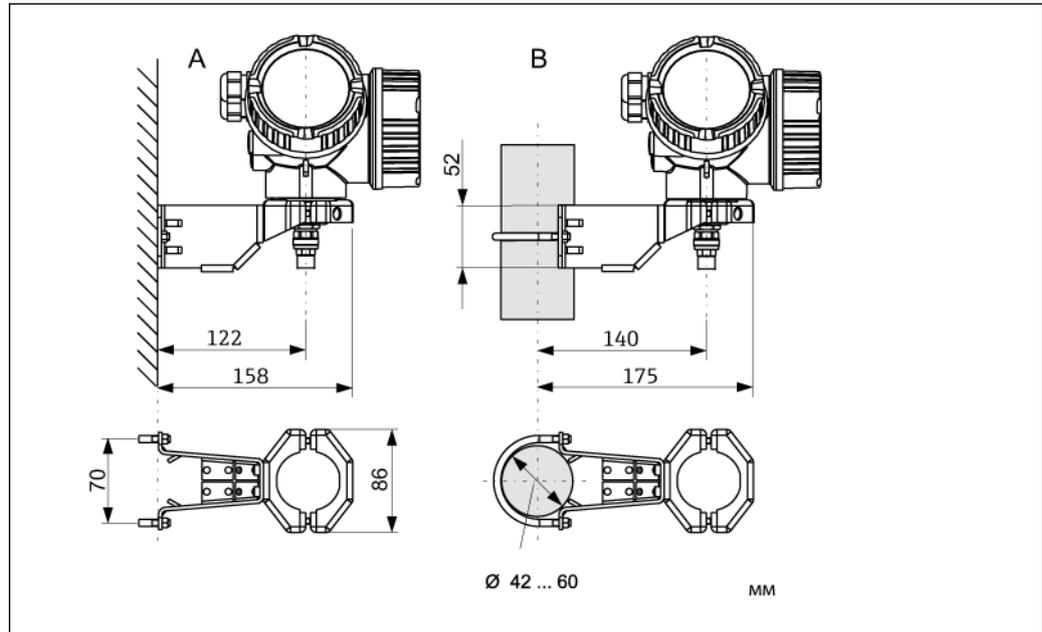


15 Корпус GT19 (пластмасса ПБТ); размеры в мм



16 Корпус GT20 (алюминий с покрытием); размеры в мм

## Размеры монтажного кронштейна

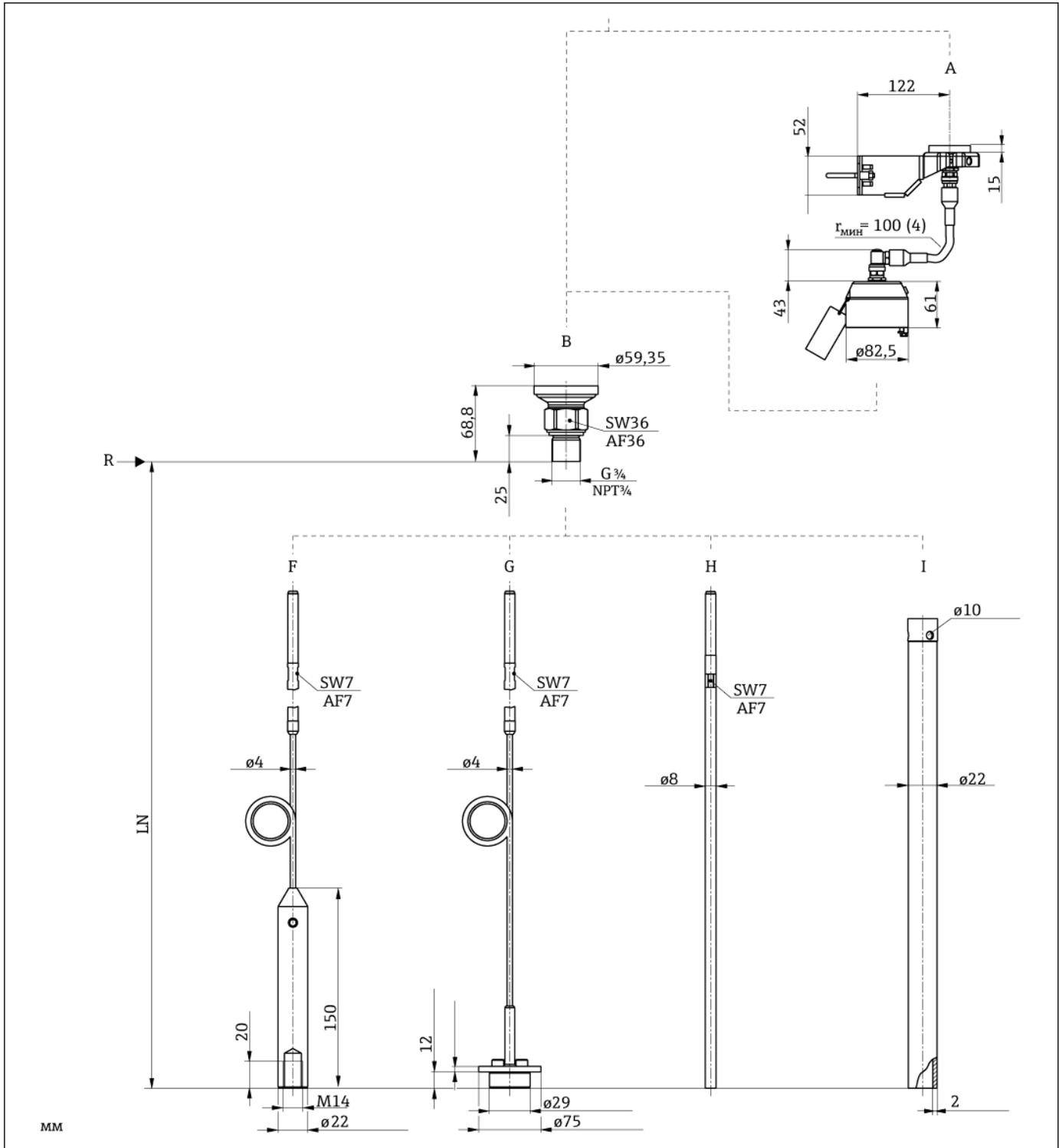


17 Монтажный кронштейн для электронной вставки

- A Монтаж на стене  
 B Монтаж на трубе

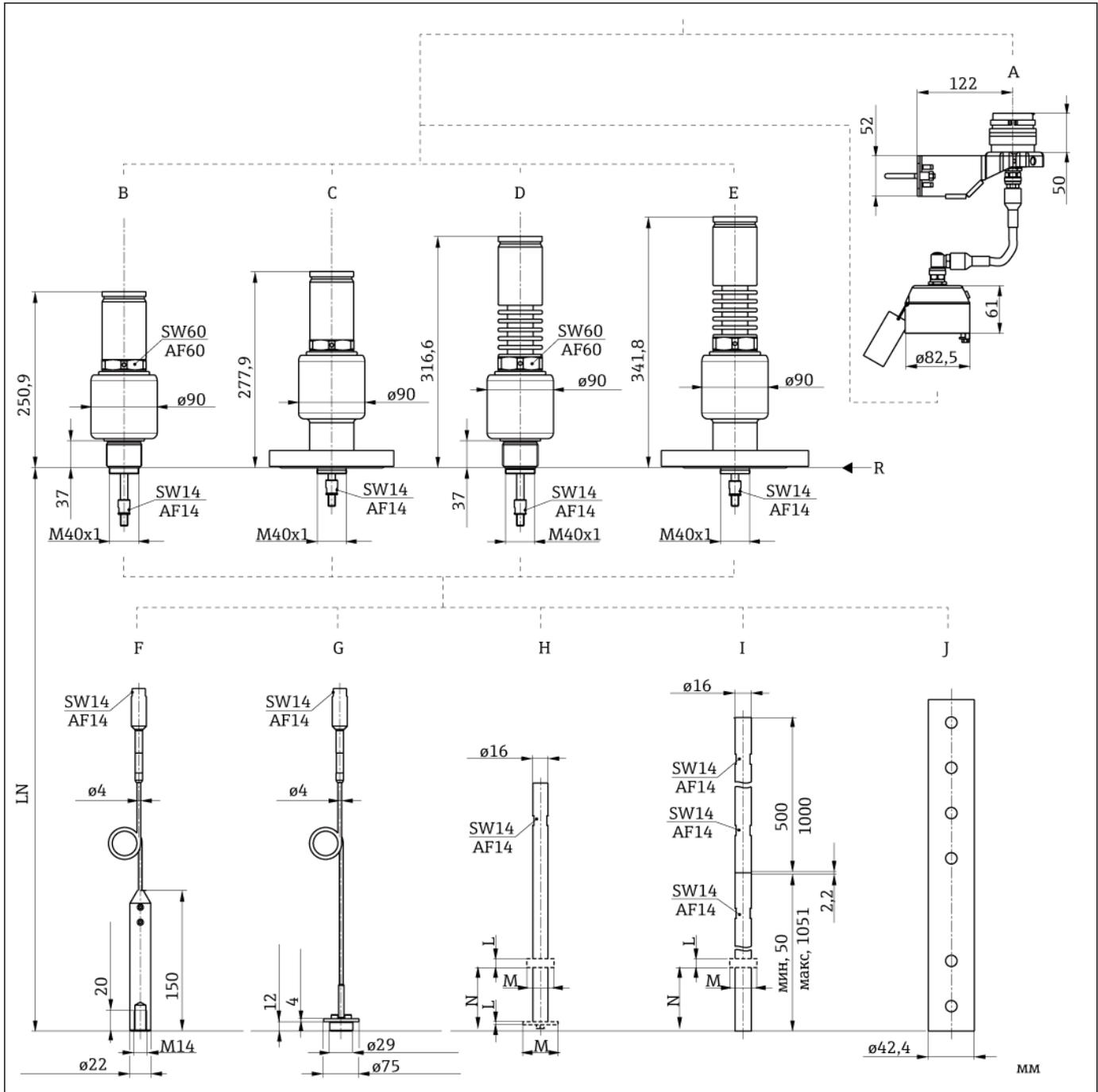
**i** Для исполнения прибора с выносным датчиком (см. позицию 060 комплектации изделия) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. При необходимости его можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).

FMP51: размеры присоединения к процессу (G<sup>3/4</sup>, NPT<sup>3/4</sup>) и зонда



- A Монтажный кронштейн для зонда в исполнении с выносным датчиком (позиция 600)
- B Резьба ISO G<sup>3/4</sup> или ANSI MNPT<sup>3/4</sup> (позиция 100)
- F Тросовый зонд диаметром 4 мм (позиция 060)
- G Тросовый зонд диаметром 4 мм; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- H Стержневой зонд диаметром 8 мм (позиция 060)
- I Коаксиальный зонд (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

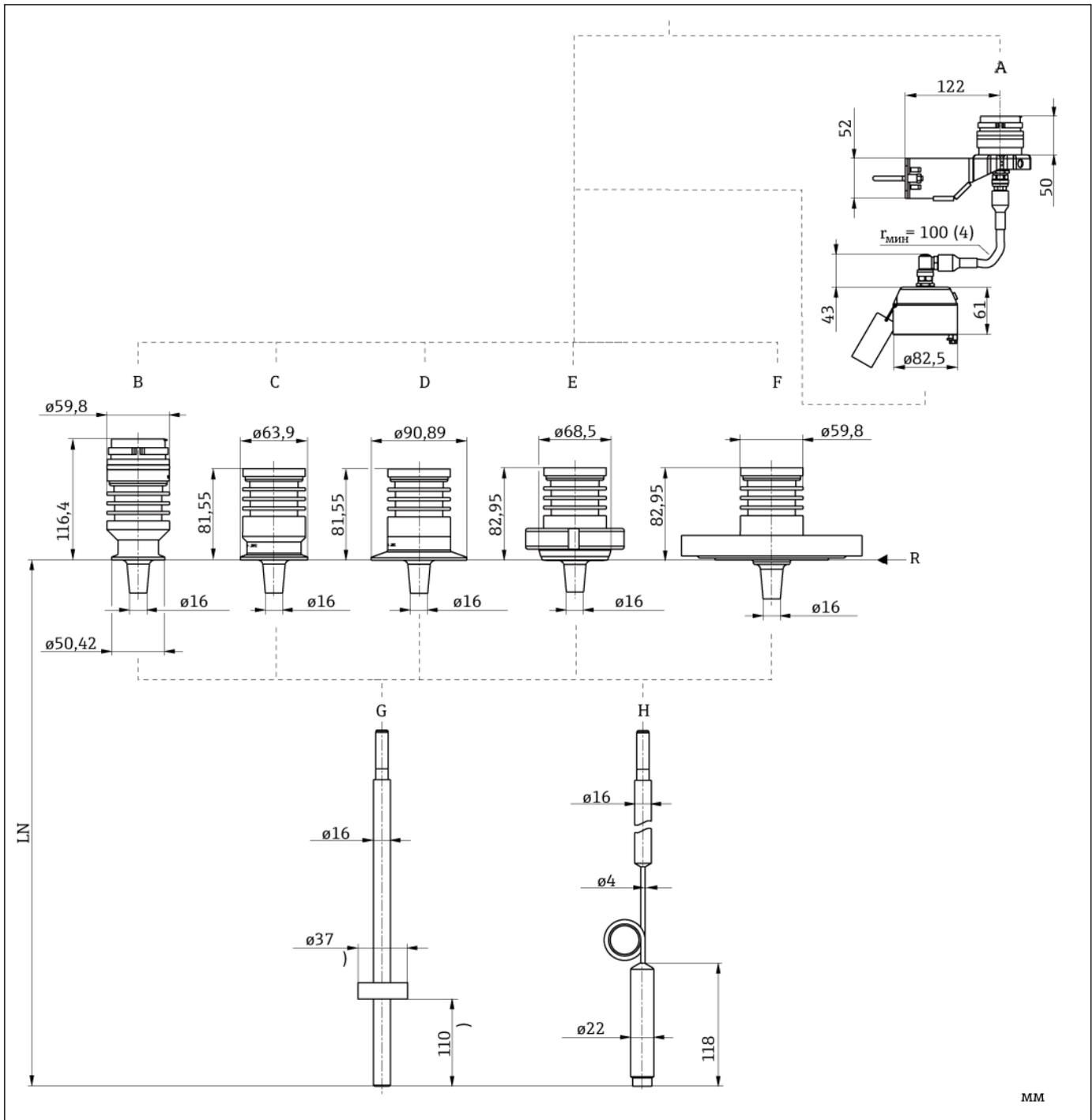
FMP51: размеры присоединения к процессу (G 1½, NPT 1½, фланец) и зонда



- A Монтажный кронштейн для зонда в исполнении с выносным датчиком (позиция 600)
- C Резьба ISO228 G1-1/2 (позиция 100)
- D Резьба ANSI MNPT1-1/2 (позиция 100)
- E Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (позиция 100)
- J Тросовый зонд диаметром 4 мм (позиция 060)
- K Тросовый зонд диаметром 4 мм; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- G Тросовый зонд диаметром 12 мм; опция – центрирующий диск; см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- M Тросовый зонд 16 мм, 20 или 40 дюймов, разъемный; опция – центрирующий диск; см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- N Коаксиальный зонд; сплав AlloyC (позиция 060)
- O Коаксиальный зонд; 316L (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

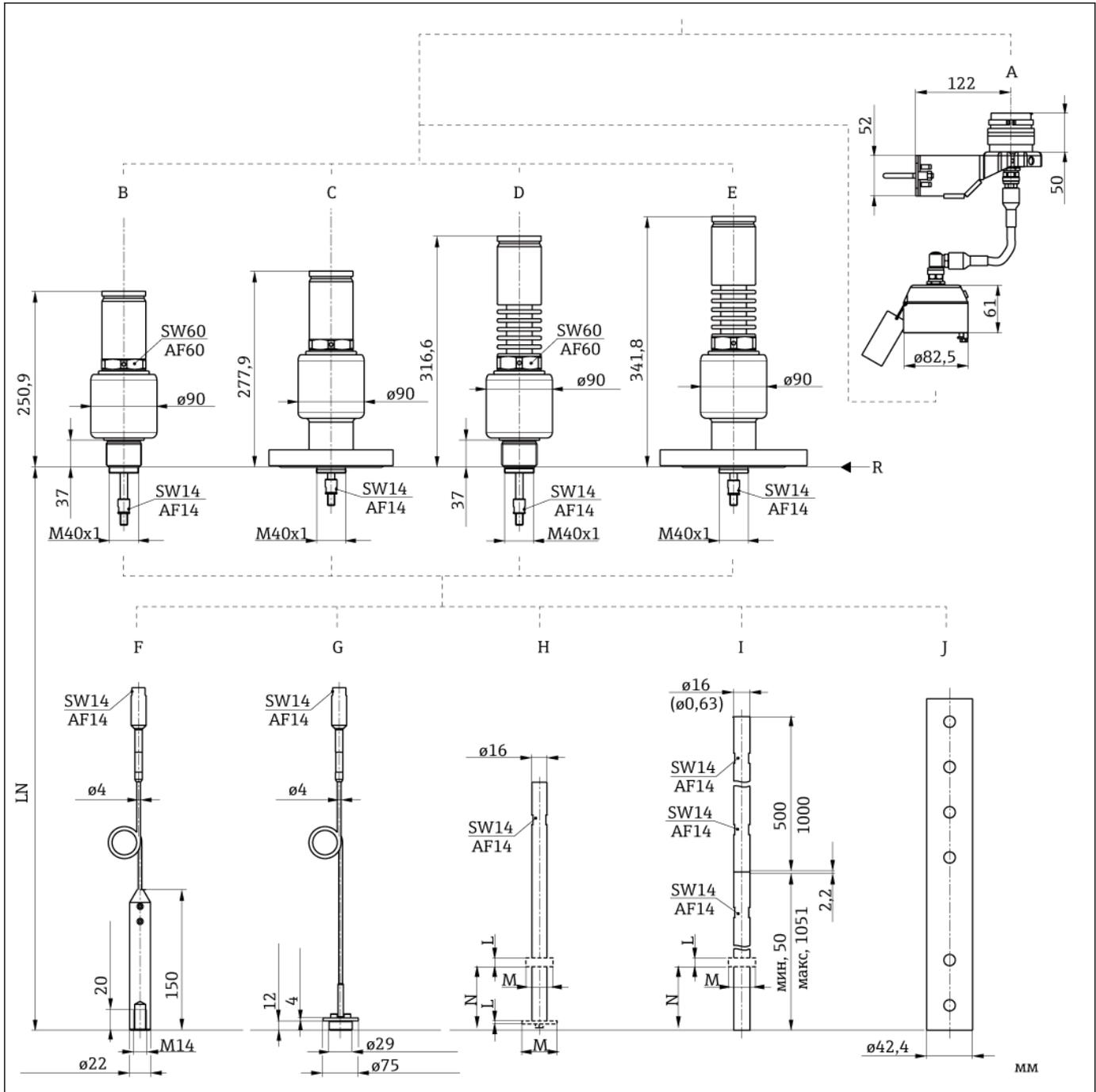
	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>S</b>
PEEK	7 MM	Ø 95 MM	
PFA	10 MM	37 MM	110 MM
316L	4 MM	Ø 45 MM	
		Ø 75 MM	

FMP52: размеры присоединения к процессу и зонда



- A Монтажный кронштейн для зонда в исполнении с выносным датчиком (позиция 600)
- B Tri-Clamp 1½" (позиция 100)
- C Tri-Clamp 2" (позиция 100)
- C 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, PFA > 316L (позиция 060)
- H Тросовый зонд диаметром 4 мм, 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 с выносным датчиком (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 450 °C (позиции 100 и 090)
- E Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; HT 450°C (позиции 100 и 090)
- F Тросовый зонд диаметром 4 мм (позиция 060)
- G Тросовый зонд диаметром 4 мм; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- H Тросовый зонд диаметром 16 мм; опция – центрирующий диск; см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- I Тросовый зонд 16 мм, 20" или 40", разъемный; опция – центрирующий диск; см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- J Коаксиальный зонд (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

	L	M	N
PEEK	7 мм	Ø 95 мм	–
PFA	10 мм	37 мм	110 мм
316L	4 мм	Ø 45 мм	–
		Ø 75 мм	

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

Ra = 3,2 мм; более низкая шероховатость поверхности доступна по запросу

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

**Допуск длины зонда**

Стержневые зонды				
Свыше [м]	–	1	3	6
До [м]	1	3	6	–
Допуск [мм]	-5	-10	-20	-30

Тросовые зонды				
Свыше [м]	–	1	3	6
До [м]	1	3	6	–
Допуск [мм]	-10	-20	-30	-40

**Вес**

*Корпус*

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

*FMP51 с резьбовым соединением G¾ или NPT¾*

Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик	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 G1½/NPT1½ или фланцем*

Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик	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*

Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик	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

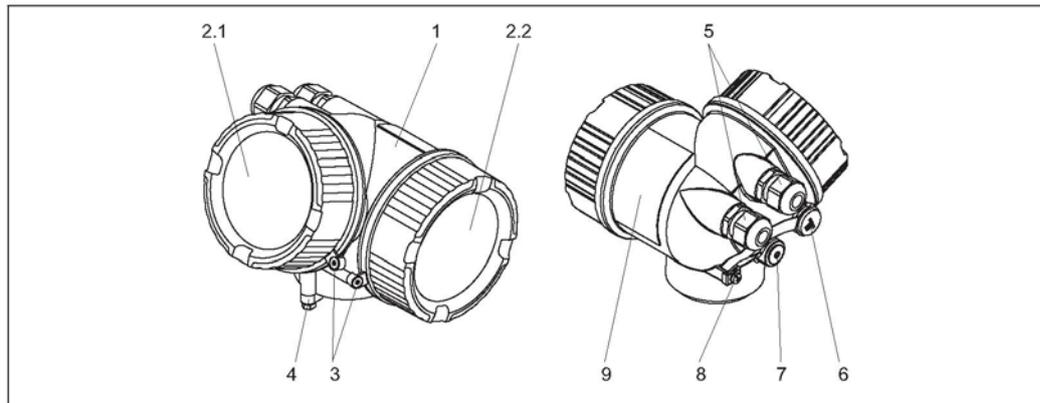
Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик – исполнение ХТ	прибл. 6,7 кг + вес фланца	Тросовый зонд 4 мм	прибл. 0,1 кг/м длины зонда
Датчик – исполнение НТ	прибл. 7,7 кг + вес фланца	Стержневой зонд 16 мм	прибл. 1,6 кг/м длины зонда
		Коаксиальный зонд	прибл. 3,5 кг/м длины зонда

Материалы

**i** **Подробная спецификация материалов**

- Материалы в контакте с процессом
- Размещение заказа (→ [83](#))
- Материалы аксессуаров (→ [94](#))

**Корпус**



**Корпус GT18: нержавеющая коррозионноустойчивая сталь**

№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: 316L (CF-3M, 1.4404)	5	Кабельный ввод ■ Уплотнение: EMPB ■ Кабельный уплотнитель: 316L (1.4404) ■ Адаптер: 316L (1.4435)
2.1	Крышка отсека электронной вставки ■ Крышка: 316L (CF-3M, 1.4404) ■ Смотровое окно: стекло ■ Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: 316L (1.4404)
2.2	Крышка клеммного отсека ■ Крышка: 316L (CF-3M, 1.4404) ■ 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 табличка: 304 (1.4301) ■ Штифт с пазом: A2

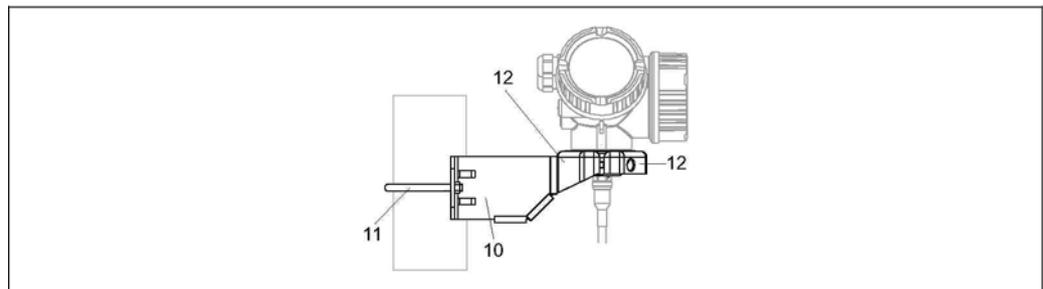
**Корпус GT19 – пластмасса**

№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: PBT	5	Кабельный ввод ■ Уплотнение: EMPB ■ Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn) ■ Адаптер: 316L (1.4435)
2.1	Крышка отсека электронной вставки ■ Крышка: PA ■ Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: PBT
2.2	Крышка клеммного отсека ■ Крышка: PBT		

Корпус GT19 - пластмасса			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Уплотнение крышки: EPDM</li> </ul>	7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
4	Поворот корпуса <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A4-70</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>	8	Клемма заземления <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A2</li> <li>■ Пружинная шайба: A4</li> <li>■ Зажим: 304 (1.4301)</li> <li>■ Держатель: 304 (1.4301)</li> </ul>
		9	Заводская табличка: наклейка

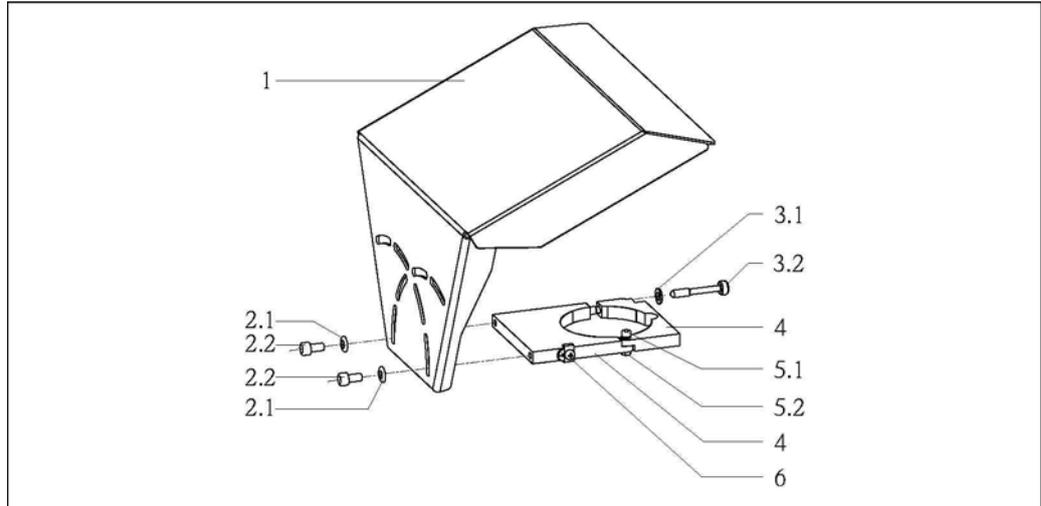
Корпус GT20: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: AlSi10Mg (<0,1% Cu) Покрытие: полиэстер	5	Кабельный ввод <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Уплотнение: EMPB</li> <li>■ Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn)</li> <li>■ Адаптер: 316L (1.4435)</li> </ul>
2.1	Крышка отсека электронной вставки <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крышка: AlSi10Mg (&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Смотровое окно: стекло</li> <li>■ Уплотнение крышки: EPDM</li> </ul>	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
2.2	Крышка клеммного отсека <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крышка: AlSi10Mg (&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Уплотнение крышки: EPDM</li> </ul>	7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
3	Замок для крышки <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A4</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>	8	Клемма заземления <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A2</li> <li>■ Пружинная шайба: A2</li> <li>■ Зажим: 304 (1.4301)</li> <li>■ Держатель: 304 (1.4301)</li> </ul>
4	Поворот корпуса <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A4-70</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>	9	Заводская табличка: наклейка

#### Монтажный кронштейн



Монтажный кронштейн для исполнения с выносным датчиком	
№	Деталь: материал
10	Кронштейн: AISI 304 (1.4301), AISI 304L (1.4306)
11	Винт и гайки: A2-70
12	Половины корпуса: AISI 304L (1.4306)

### Защитный козырек от непогоды

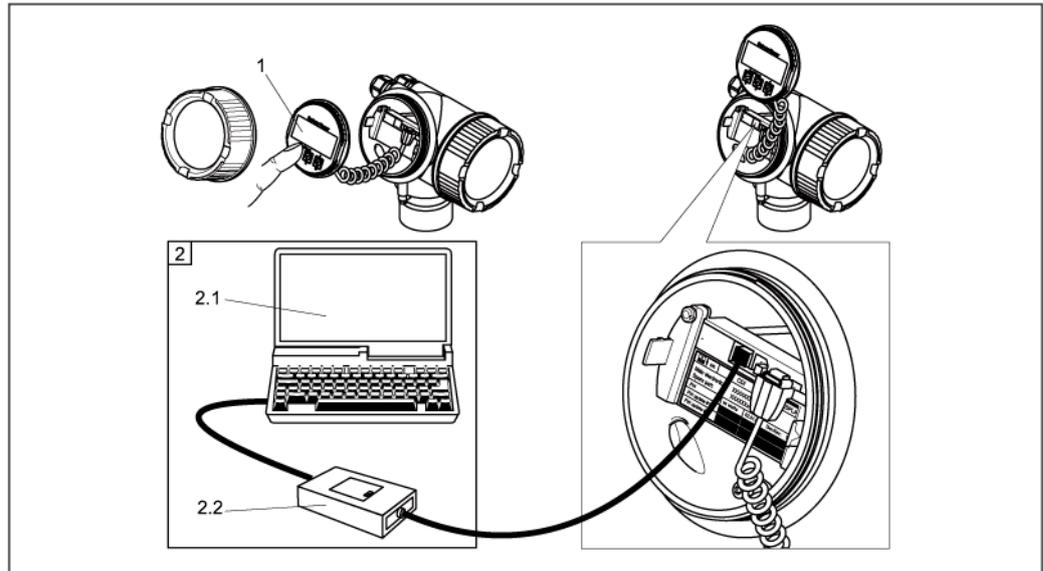


Защитный козырек от непогоды			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Защитная крышка: 304 (1.4301)	4	Кронштейн: 304 (1.4301)
2.1	Шайба: A2	5.1	Винт с цилиндрической головкой: A2-70
2.2	Винт с цилиндрической головкой: A4-70	5.2	Гайка: A2
3.1	Шайба: A2	6	Клемма заземления <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A4</li> <li>■ Пружинная шайба: A4</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> <li>■ Держатель: 316L (1.4404)</li> </ul>
3.2	Затяжной винт: 304 (1.4301)		

## Варианты управления

Обзор

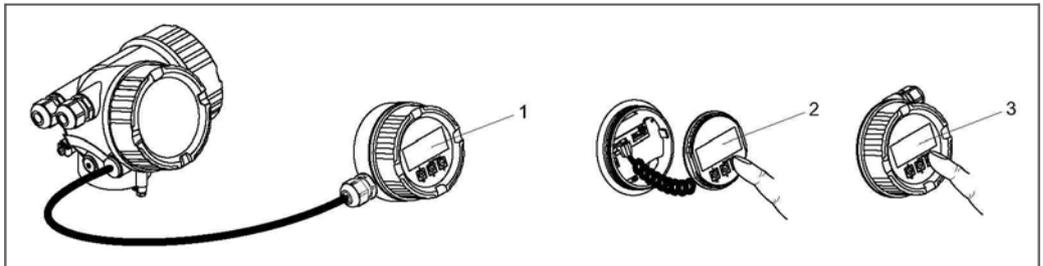
### Управление на месте эксплуатации



#### 18 Варианты управления на месте эксплуатации

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

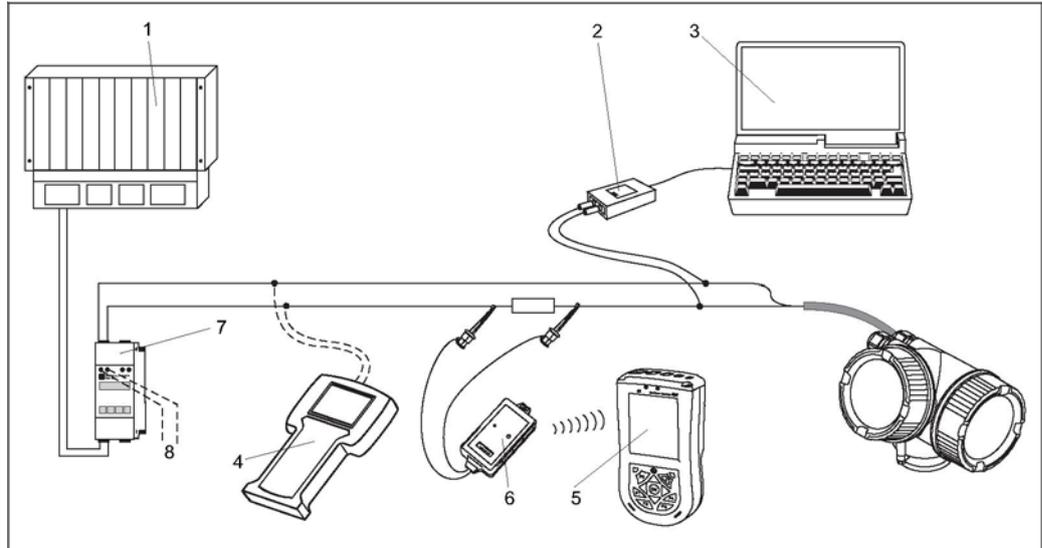
### Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50



#### 19 Варианты управления FHX50

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

## Дистанционное управление посредством HART



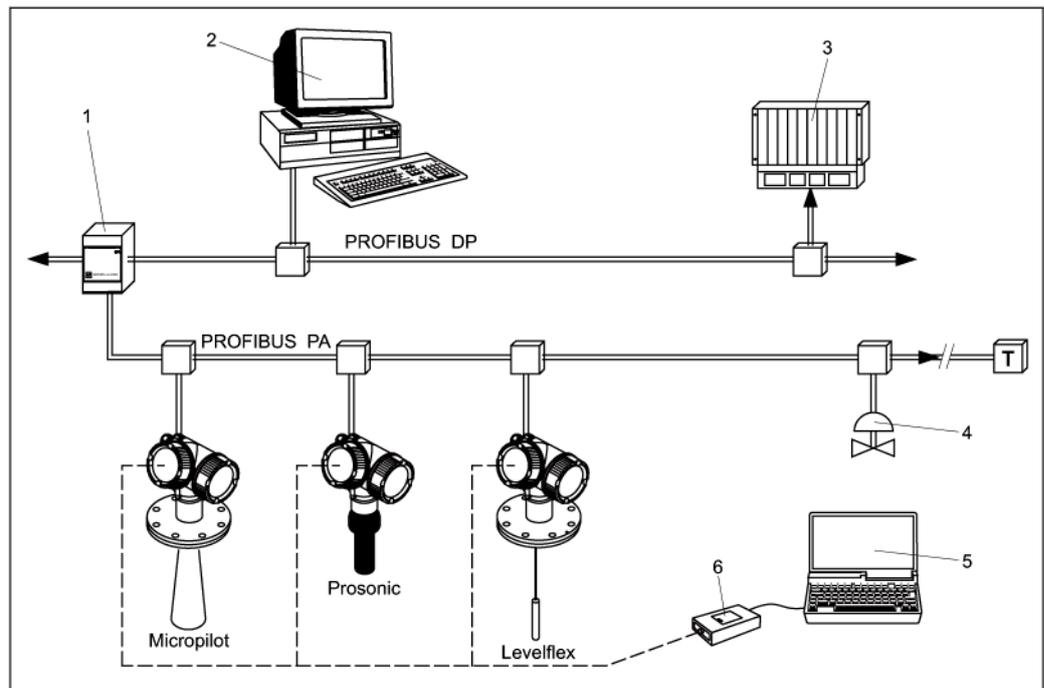
20 Варианты дистанционного управления посредством HART

- 1 PLC
- 2 Коммутируемый FXA191 (RS232) или FXA195 (USB)
- 3 Компьютер с управляющей программой (например, FieldCare, AMS, SIMATIC PDM)
- 4 Ручной программатор DXR375/FC375
- 5 Field Expert
- 6 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 7 Блок питания преобразователя RMA422 или RN221N (резистор связи в комплекте)
- 8 Подключение к Коммутируемому FXA191, FXA195 или ручному программатору DXR375/FC375

**i** Во взрывоопасных зонах используйте только сертифицированные управляющие программы!

## Системная интеграция через PROFIBUS PA

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

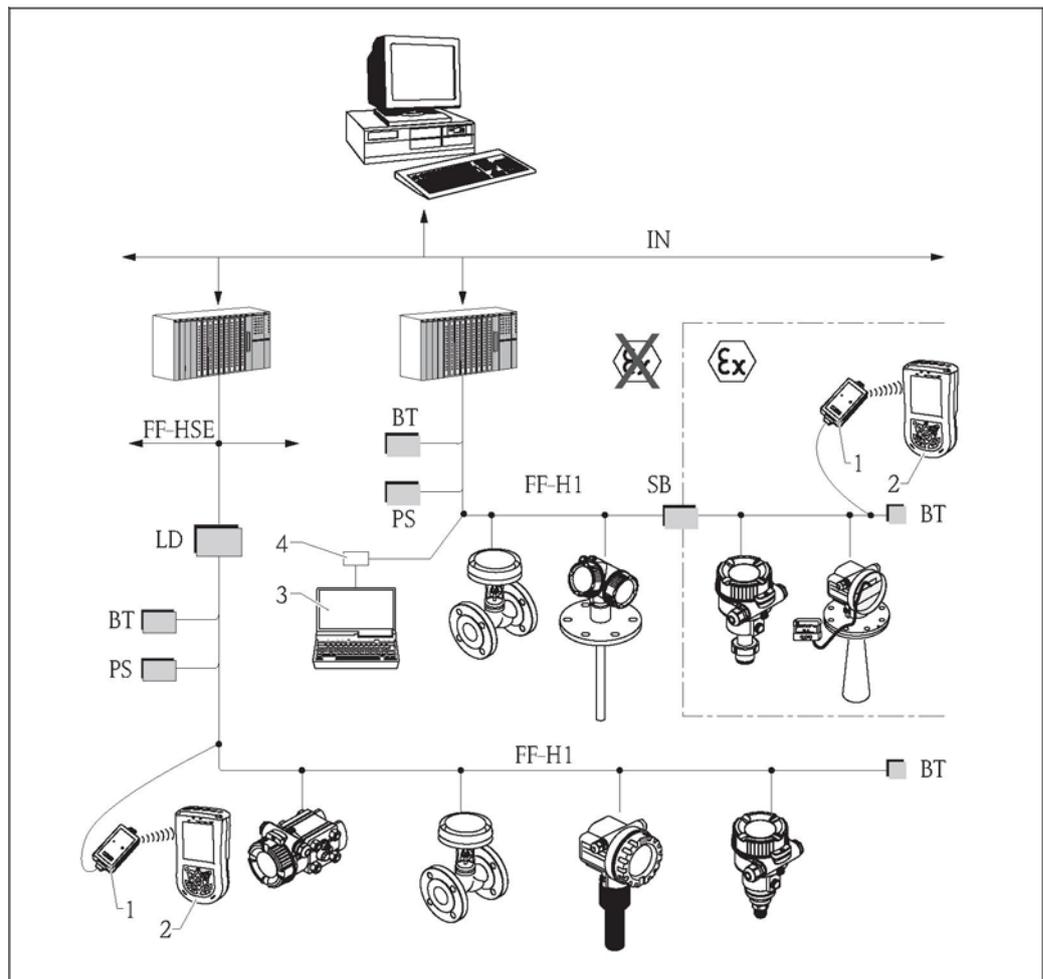


21 Полная измерительная система состоит из приборов и следующих компонентов:

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

### Системная интеграция через Fieldbus FOUNDATION

На следующей схеме приведено два типичных примера сети FOUNDATION Fieldbus с подключенными компонентами.



à 22 Системная архитектура FOUNDATION Fieldbus и сопутствующие компоненты

- IN        Сеть предприятия
- FF-        Высокоскоростная сеть Ethernet
- HSE
- FF-        FOUNDATION Fieldbus-H1
- H1
- LD        Шлюзовое устройство FF-HSE/FF-H1
- PS        Питание шины
- SB        Предохранитель
- BT        Терминатор шины
- 1        Bluetooth-модем FFblue
- 2        Field Xpert SFX100
- 3        FieldCare
- 4        Интерфейсная плата NI-FF

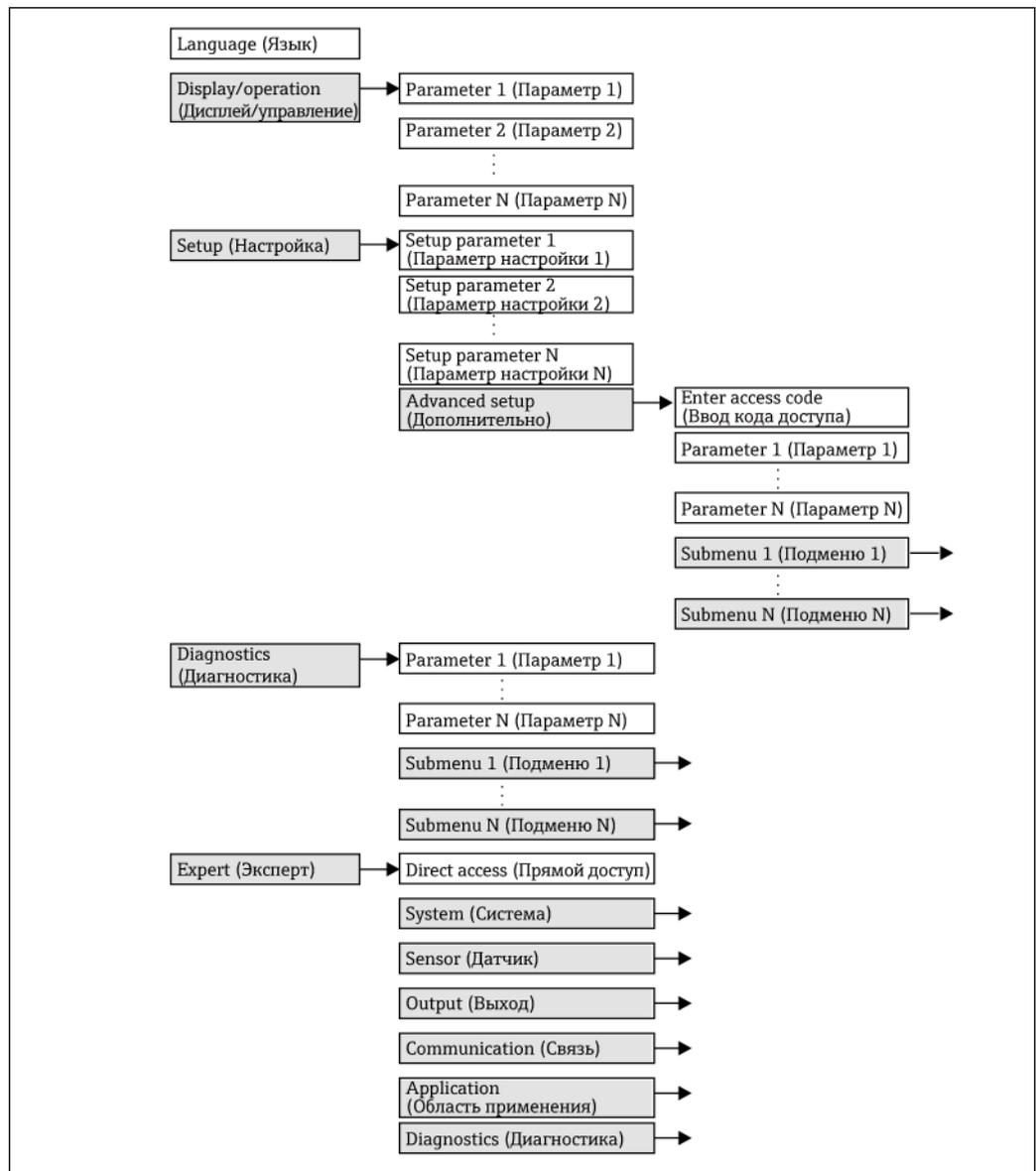
Существуют следующие способы подключения к системе:

- Шлюзовое устройство обеспечивает подключение на доступных более высоких уровнях Fieldbus (например, к высокоскоростной сети Ethernet (HSE)).
- Использование соединительной карты FF-H1 для непосредственного подключения к системе управления процессами.

**i** Дополнительная информация об интерфейсе FOUNDATION Fieldbus приведена в инструкции по эксплуатации VA00013S "FOUNDATION Fieldbus: обзор и рекомендации по монтажу и вводу в эксплуатацию", спецификации FOUNDATION Fieldbus и в сети Интернет, на веб-сайте "<http://www.fieldbus.org>".

## Меню управления

## Структура



23 Базовая структура меню управления (серый цвет – подменю, белый цвет – параметры)

### Подменю и роли пользователей

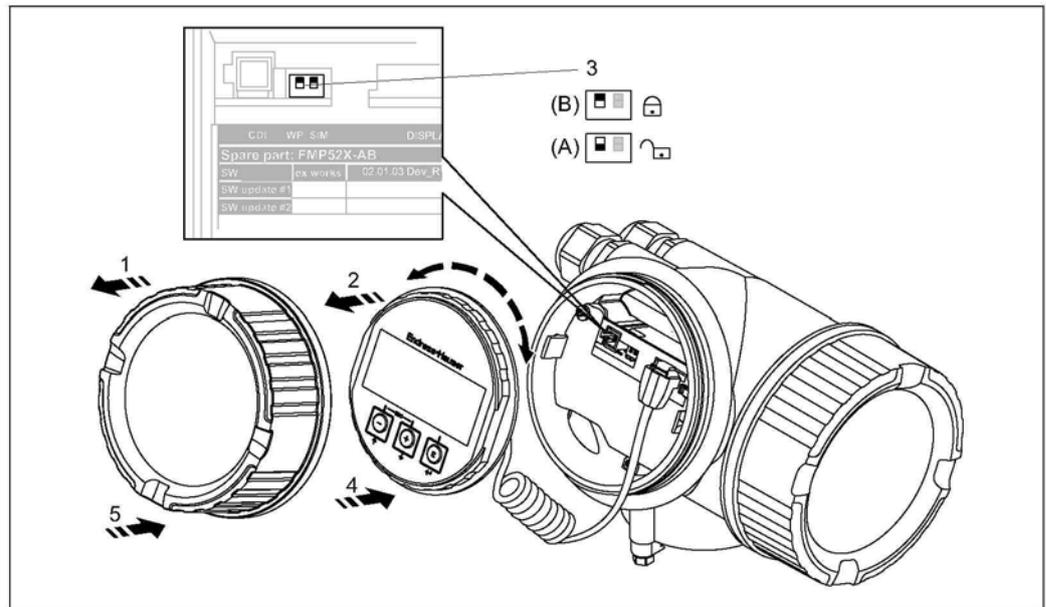
Подменю разработаны для различных ролей пользователей. Роль пользователя определяется стандартными задачами в рамках жизненного цикла прибора.

Роль пользователя	Стандартные задачи	Подменю	Содержание/значение
Operator (Оператор)	Задачи в выполняемом процессе: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Настройка дисплея.</li> <li>■ Чтение значений измеряемых величин.</li> </ul>	Language (Язык)	Определение языка управления.
		Display/Operation (Дисплей/ управление)	Содержит все параметры, необходимые в выполняемом процессе: настройка дисплея (значения дисплея, формат дисплея, контрастность дисплея и т.д.)
Maintenance (Техническое обслуживание)	Ввод в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Настройка измерения.</li> <li>■ Настройка обработки значения измеряемой величины (масштабирование, линеаризация, определение предельного уровня и т.д.).</li> <li>■ Настройка выходных данных значения измеряемой величины (аналоговый и цифровой интерфейс связи).</li> </ul>	Setup (Настройка)	Содержит все параметры ввода в эксплуатацию. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Параметры настройки</b> Если всем этим параметрам присвоены значения, то настройка значения измеряемой величины для стандартной области применения выполнена.</li> <li>■ Подменю "Advanced setup" (Дополнительно) Содержит дополнительные подменю и параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>- настройка прибора для использования в особых условиях измерения;</li> <li>- обработка значения измеряемой величины (масштабирование, линеаризация).</li> <li>- настройка выходного сигнала.</li> </ul> </li> </ul>
	Обработка ошибок	Diagnostics (Диагностика)	Содержит все параметры, необходимые для выявления и анализа ошибок эксплуатации. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diagnostics list (Контрольный список) Содержит до 5 текущих активных сообщений об ошибках.</li> <li>■ Event logbook (Журнал событий) Содержит 10 последних сообщений (более не активных).</li> <li>■ Подменю "Device info" (Информация о приборе) Содержит информацию для идентификации прибора.</li> <li>■ Подменю "Measured values" (Значения измеряемых величин) Содержит все текущие значения измеряемых величин.</li> <li>■ Подменю "Simulation" (Моделирование) Используется для моделирования различных значений измеряемых величин или выходных значений.</li> </ul>
Expert (Эксперт)	Задачи, для выполнения которых требуются подробные знания о приборе. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ввод измерений в эксплуатацию в сложных условиях.</li> <li>■ Оптимизация измерений в сложных условиях.</li> <li>■ Точная настройка интерфейса связи.</li> <li>■ Диагностика ошибок в сложных случаях</li> </ul>	Expert (Эксперт)	Содержит все параметры прибора (в т.ч. уже присутствующие в предыдущих подменю). Структура этого меню соответствует функциональным блокам прибора. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Подменю "System" (Система) Содержит общие параметры прибора, не влияющие на измерение или интерфейс связи.</li> <li>■ Подменю "Sensor" (Датчик) Содержит все параметры для настройки процесса измерения.</li> <li>■ Подменю "Output" (Выходной сигнал) Содержит все параметры для настройки текущего выходного сигнала. Содержит все параметры для настройки переключающего выхода (PFS).</li> <li>■ Подменю "Communication" (Связь) Содержит все параметры для настройки цифрового интерфейса связи.</li> <li>■ Подменю "Diagnostics" (Диагностика) Содержит все параметры, необходимые для выявления и анализа ошибок эксплуатации.</li> </ul>

### Блокировка меню

Блокировка меню с помощью ключа блокировки (аппаратная блокировка)

Меню управления можно полностью заблокировать с помощью ключа блокировки, расположенного под модулем дисплея и управления. В заблокированном состоянии значения параметров можно просмотреть, но не изменить.

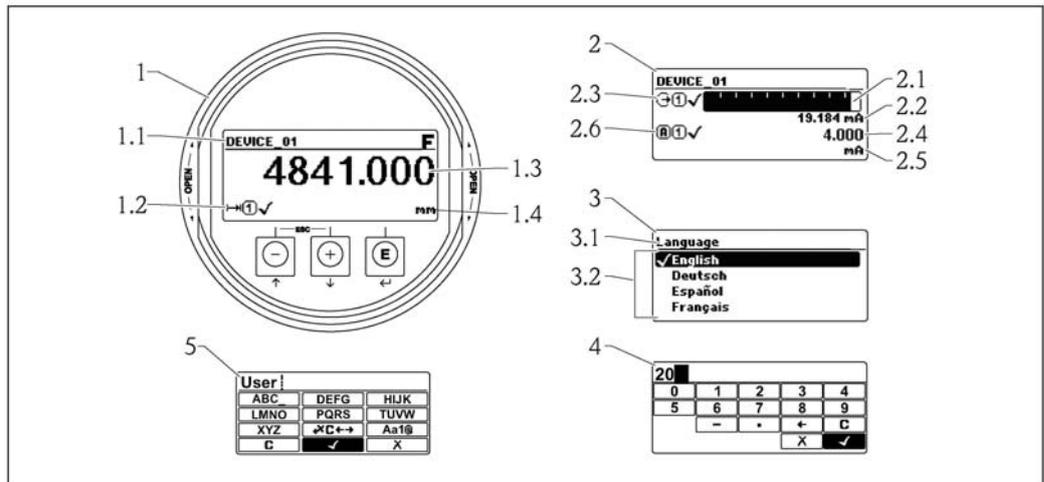


1. Скрутите крышку отсека модуля дисплея и управления.
2. Слегка поверните модуль дисплея и управления и извлеките его из отсека.
3. Установите ключ блокировки (WP: Write Protection – защита от записи) в требуемое положение. (A): деблокировано; (B): заблокировано.
4. Установите модуль дисплея и управления в требуемое положение, при фиксации прозвучит щелчок.
5. Навинтите крышку на отсек.

*Блокировка меню с помощью установки параметров (программная блокировка)*

Дисплей и модуль управления

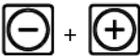
Внешний вид дисплея



24 Внешний вид дисплея и модуля управления для управления на месте эксплуатации

- 1 Экран индикации значения измеряемой величины (макс. одно значение)
- 1.1 Заголовок с кодом и символом ошибки (если имеется активная ошибка)
- 1.2 Символы значения измеряемой величины
- 1.3 Значение измеряемой величины
- 1.4 Единица измерения
- 2 Экран индикации значения измеряемой величины (1 гистограмма + 1 значение)
- 2.1 Гистограмма для значения измеряемой величины 1
- 2.2 Значение измеряемой величины 1 (с единицей измерения)
- 2.3 Символы значения измеряемой величины 1
- 2.4 Значение измеряемой величины 2
- 2.5 Единица измерения значения измеряемой величины 2
- 2.6 Символы значения измеряемой величины 2
- 3 Представление параметра (на рис.: параметр со списком выбора)
- 3.1 Заголовок с названием параметра и символом ошибки (если ошибка активна)
- 3.2 Список выбора; символом Å отмечается текущее значение параметра.
- 4 Матрица ввода чисел
- 5 Матрица ввода алфавитно-цифровых и специальных символов

## Элементы управления

Кнопка	Значение
	<b>Кнопка "минус"</b> В меню, подменю Перемещение строки выбора вверх по списку выбора. В редакторе текста и чисел В маске ввода – перемещение строки выбора влево (назад).
	<b>Кнопка "плюс"</b> В меню, подменю Перемещение строки выбора вниз по списку выбора. В редакторе текста и чисел В маске ввода – перемещение строки выбора вправо (вперед).
	<b>Кнопка Enter (Ввод)</b> На экране индикации значения измеряемой величины <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При коротком нажатии кнопки открывается меню управления.</li> <li>■ При длительном (2 с) нажатии кнопки открывается контекстное меню.</li> </ul> В меню, подменю <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое нажатие кнопки Открытие выделенного меню, подменю или параметра.</li> <li>■ Нажатие кнопки в течение 2 с при отображаемом параметре: Вызов текста справки по функции этого параметра (при его наличии).</li> </ul> В редакторе текста и чисел <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое нажатие кнопки <ul style="list-style-type: none"> <li>- открытие выбранной группы;</li> <li>- выполнение выбранного действия.</li> </ul> </li> <li>■ Длительное (2 с) нажатие кнопки – подтверждение отредактированного значения параметра.</li> </ul>
	<b>Комбинация кнопок для выхода (одновременное нажатие кнопок)</b> В меню, подменю <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое нажатие кнопки <ul style="list-style-type: none"> <li>- выход с текущего уровня меню (переход на уровень выше);</li> <li>- если открыта текстовая справка – закрытие справки по параметру.</li> </ul> </li> <li>■ При нажатии кнопки в течение 2 с происходит возврат к экрану индикации значения измеряемой величины ("основной экран").</li> </ul> В редакторе текста и чисел Закрытие редактора текста или чисел без сохранения изменений.
	<b>Комбинация кнопок "минус"/Enter (нажать и удерживать одновременно обе кнопки)</b> Уменьшение контрастности (более высокая яркость).
	<b>Комбинация кнопок "плюс"/Enter (нажать и удерживать одновременно обе кнопки)</b> Увеличение контрастности (меньшая яркость).
	<b>Комбинация кнопок "минус"/"плюс"/Enter (нажать и удерживать одновременно три кнопки)</b> На экране индикации значения измеряемой величины Активация и снятие блокировки кнопок.

## Сертификаты и нормативы

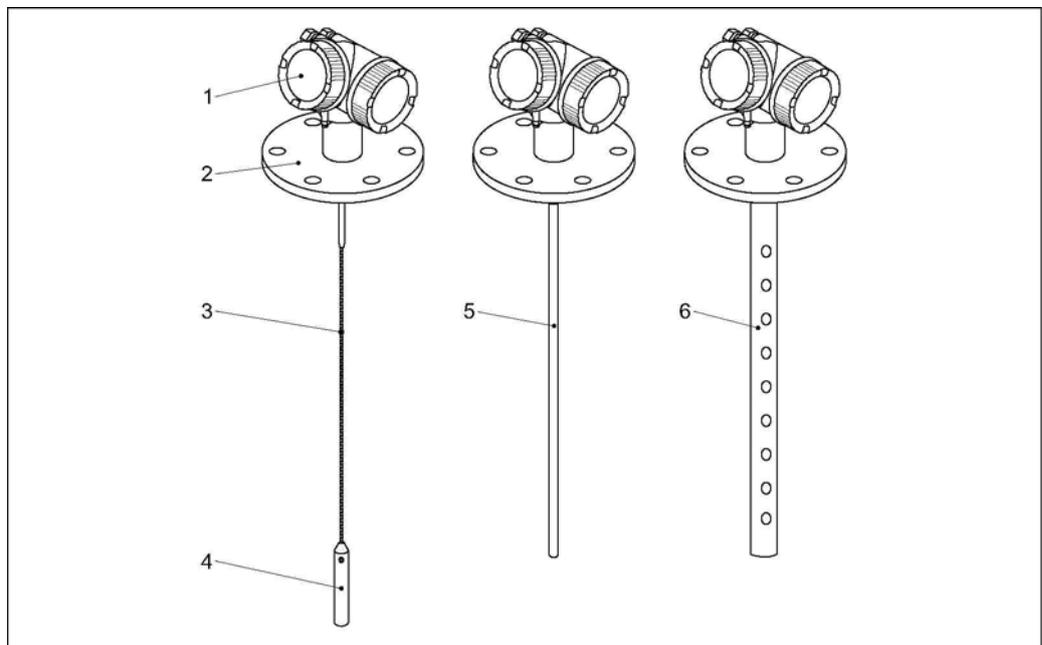
<b>Маркировка CE</b>	Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых рекомендаций ЕС. Они перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.
<b>Знак C-Tick</b>	Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (ACMA).
<b>Сертификаты по взрывозащищенному исполнению</b>	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 табличке.  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 (→  103).
<b>Функциональная безопасность</b>	Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 3 (гомогенная избыточность), независимая оценка TÜV Rheinland согласно IEC 61508. Дополнительную информацию см. в документации SD00326F: "Руководство по функциональной безопасности"
<b>Санитарная совместимость</b>	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.
<b>AD2000</b>	Материал для удержания давления: 316L (1.4435/1.4404), соответствует AD2000 - W2/W10.
<b>Директива по оборудованию, работающему под давлением</b>	Оценка соответствия была выполнена согласно модулю A, статическая устойчивость и долговременная устойчивость – согласно EN 13445 и AD2000.  Прибор FMP54 соответствует директиве ЕС 97/23/ЕС (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).
<b>Сертификат для паровых котлов</b>	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 (→  90). Для получения дополнительной информации см. правила техники безопасности для приборов с сертификатом для паровых котлов.
<b>Сертификаты CRN</b>	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. (→  84), комплектация изделия, позиции 010 "Сертификаты" и 100 "Присоединение к процессу".  Такие приборы отмечены регистрационным номером 0F14480.5 на заводской табличке.

**История**

Модели семейства FMP5х являются усовершенствованием соответствующих моделей семейства FMP4х.

**Другие стандарты и рекомендации**

- EN 60529  
Класс защиты корпуса (код IP)
- RU 61010-1  
"Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"
- IEC/EN 61326  
"Излучение в соответствии с требованиями класса А" Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR NE 21  
"Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования"
- NAMUR NE 43  
"Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом"
- NAMUR NE 53  
"Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с 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"
- IEC61508  
Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых систем в области электронной безопасности

**Размещение заказа****Компактный прибор Levelflex**

- 25 *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	Сертификаты:	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
BL	ATEX II 1/3G Ex nA(ia) IIC T6	X	X	X
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, 1/2D Ex ia 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 класс II,III, раздел 1, группы E-G			X
C2	CSA C/US IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex ia	X	X	X
C3	CSA C/US XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex d	X	X	X
FB	FM IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx ia, NI класс 1, раздел 2	X	X	X
FD	FM XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx d, NI класс 1, раздел 2	X	X	X
FE	FM DIP класс II,III, раздел 1, группы E-G			X
IA	IECEX зона 0 Ex ia IIC T6 Ga	X	X	X
IB	IECEX зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	X	X	X
IC	IECEX зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb	X	X	X
ID	IECEX зона 0/2 Ex ic(ia) IIC T6 Ga/Gc	X	X	X
IE	IECEX зона 20 tD IIIC A20 IP6x Da			X
IF	IECEX зона 20/21 tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db			X
IG	IECEX зона 2 Ex nA IIC T6 Gc	X	X	X
IH	IECEX зона 2 Ex ic IIC T6 Gc	X	X	X
IL	IECEX зона 0/2 Ex nA(ia) IIC T6 Ga/Gc	X	X	X
I2	IECEX зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex ia IIIC A20/21 IP6x Da/Db	X	X	X
I3	IECEX зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db	X	X	X
NA	NEPSI зона 0 Ex ia IIC T6 Ga	X	X	X
NB	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	X	X	X
NC	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb	X	X	X
NF	NEPSI зона 20/21 tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db			X
NG	NEPSI зона 2 Ex nA II T6 Gc	X	X	X
NH	NEPSI зона 2 Ex ic IIC T6 Gc	X	X	X
N2	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex iaD 20/21 T*	X	X	X
N3	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T* IP6x	X	X	X

010	Сертификаты:	FMP		
		51	52	54
8A	FM/CSA IS+XP класс I,II,III, раздел I, группы A-G	X	X	X
99	Специальное исполнение, указать номер TSP	X	X	X
020	Питание, выход	FMP		
		51	52	54
A	2-проводный; 4...20 mA HART	X	X	X
C	2-проводный; 4...20 mA HART, 4...20 mA	X	X	X
E	2-проводный; FOUNDATION Fieldbus, переключающий выход	X	X	X
G	2-проводный. PROFIBUS PA, релейный выход	X	X	X
K	4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 mA HART	X	X	X
L	4-проводный 10,4-48 В пост. тока; 4...20 mA HART	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 0,63" 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

060	Зонд:	FMP		
		51	52	54
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 Alloy C	X		
YU	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; насыщенный пар с температурой до 150°C	X		
D1	Графит, -196...280°C (ХТ); насыщенный пар с температурой до 200°C			X
D2	Графит, -196...450°C (НТ)			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 (CRN)			X
ABJ	3" 300/600 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 (CRN)			X
AEJ	1½", 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
AEK	1½" 150 фунтов, PTFE > 316/316L фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	
AEM	1½" 150 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
AFJ	2" 150 фунтов, RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		X
AFK	2" 150 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	
AFM	2" 150 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
AGJ	3" 150 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		X
AGK	3" 150 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	
AGM	3" 150 фунтов, сплав Alloy C > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
AHJ	4" 150 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		X
AHK	4" 150 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	
AJJ	6" 150 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
AJK	6" 150 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	

100	Присоединение к процессу:	FMP		
		51	52	54
AKJ	8" 150 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
AOJ	4" 600 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)			X
AQJ	1½" 300 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
AQK	1½", 300 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5		X	
AQM	1½" 300 фунтов, сплав AlloyC > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
ARJ	2" 300 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
ARK	2" 300 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	
ARM	2" 300 фунтов, сплав AlloyC > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
ASJ	3" 300 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
ASK	3" 300 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	
ASM	3" 300 фунтов, сплав AlloyC > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		
ATJ	4" 300 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)	X		X
ATK	4" 300 фунтов, PTFE > 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)		X	
AZJ	4" 900 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)			X
A6J	2" 1500 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)			X
A7J	3" 1500 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)			X
A8J	4" 1500 фунтов RF, 316/316L, фланец ANSI B16.5 (CRN)			X
CFJ	DN50 PN10/16 B1, 316L, фланец EN1092-1	X		X
CFK	DN50 PN10/16, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		X	
CFM	DN50 PN10/16, сплав Alloy C > 316L фланец EN1092-1	X		
CGJ	DN80 PN10/16 B1, 316L, фланец EN1092-1	X		X
CGK	DN80 PN10/16, PTFE > 316L, фланец EN1092-1		X	
CGM	DN80 PN10/16, сплав Alloy C > 316L, фланец EN1092-1	X		
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	
CQM	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 G3/4, 316L	X		

100	Присоединение к процессу:	FMP		
		51	52	54
GGJ	Резьба ISO228 G1-1/2, 316L (CRN)	X		
GIJ	Резьба ISO228 G1-1/2, 200 бар, 316L (CRN)			X
GJJ	Резьба ISO228 G1-1/2, 400 бар, 316L (CRN)			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 трубовидной детали с высоким сопротивлением кручению			X
LPJ	Fisher 249N отсеки 900 фунтов, 316L, фланец поплавковой трубовидной детали с высоким сопротивлением кручению			X
LQJ	Masoneilan 7½" 600 фунтов, 316L фланец поплавковой трубовидной детали с высоким сопротивлением кручению			X
МОК	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
PQJ	DN100 PN100 B2, 316L, фланец EN1092-1			X
RAJ	Резьба ANSI MNPT1½, 200 бар, 316L (CRN)			X
RBJ	Резьба ANSI MNPT1½, 400 бар, 316L (CRN)			X
RDJ	Резьба ANSI MNPT¾, 316L	X		
RGJ	Резьба ANSI MNPT1½, 316L (CRN)	X		
TAK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, PTFE>316L (CRN)		X	
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L (CRN)		X	
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76,1 (3"), PTFE>316L (CRN)		X	
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L (CRN)		X	
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, PTFE>316L (CRN)		X	
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), 3A, PTFE>316L (CRN)		X	
WQJ	DN50 PN25/40 E, 316L, фланец EN1092-1	X		
WRJ	DN80 PN25/40 E, 316L, фланец EN1092-1	X		
WSJ	DN100 PN25/40 E, 316L, фланец EN1092-1	X		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

500	Дополнительный язык управления:	FMP		
		51	52	54
AC	Французский	x	x	x
AD	Испанский	x	x	x
AE	Итальянский	x	x	x
AF	Голландский	x	x	x
AG	Португальский	x	x	x
AH	Польский	x	x	x
AI	Русский	x	x	x
AK	Китайский (упрощенный)	x	x	x
AL	Японский	x	x	x
AM	Корейский	x	x	x
AR	Чешский	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, Lref= 300 мм. При выборе этой опции для стержневых зондов, необходимо указать внутренний диаметр iD измерительной трубы или байпаса, так как он определяет диаметр стержневого зонда в пределах контрольной дистанции (→ 34).			x
EG	Компенсация в газообразной фазе, Lref= 550 мм При выборе этой опции для стержневых зондов, необходимо указать внутренний диаметр iD измерительной трубы или байпаса, так как он определяет диаметр стержневого зонда в пределах контрольной дистанции (→ 34).			x
E9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
		FMP		
550	Калибровка:	51	52	54
F4	Протокол линеаризации по 5 точкам (→ 92)	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	Пользовательская установка параметров HART (→ 93)	x	x	x
IK	Пользовательская установка параметров PA (→ 93)	x	x	x
IL	Пользовательская установка параметров FF (→ 93)	x	x	x
IW	Без DVD-диска с системным ПО (настройка FieldCare)	x	x	x
I9	Специальное исполнение, указать номер TSP	x	x	x
580	Проверка, сертификат: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
JA	3.1 Сертификат на материалы, смачиваемые металлические части, сертификат проверки 10204-3.1	x		x
JB	Соответствие NACE MR0175, смачиваемые металлические части	x		x
JD	3.1 Сертификат на материалы, части под давлением, сертификат проверки 10204-3.1		x	
JE	Соответствие NACE MR0103, смачиваемые металлические части	x		x
KD	Гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, сертификат проверки	x		x
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, сертификат проверки	x	x	x

580	Проверка, сертификат: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
KG	3.1 Сертификат на материалы+тест PMI (XRF), внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, сертификат проверки EN10204-3.1	X		X
KP	Испытание на проникновение жидкости AD2000-HP5-3(PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	X		X
KQ	Испытание на проникновение жидкости ISO23277-1 (PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	X		X
KR	Испытание на проникновение жидкости ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	X		X
KS	WPQR, WPS по ISO15614/ASME IX/Norsok, смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части	X		X
K9	Специальное исполнение, указать номер TSP	X	X	X
590	Дополнительный сертификат: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
LA	SIL	X	X	X
LC	* Предотвращение переполнения WHG	X	X	X
L9	Специальное исполнение, указать номер TSP	X	X	X
600	Конструкция зонда: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
MB	Датчик в отдельном исполнении, кабель 3 м/9 футов, съемный+монтажный кронштейн	X	X	X
M9	Специальное исполнение, указать номер TSP	X	X	X
610	Установленные аксессуары: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
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" + DN65/2½"	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, определение границы раздела фаз, диаметр трубы DN50/2"...DN100/4"	X		X
OE	Центрирующая шайба для стержневого зонда диаметром 37мм/1,45", PFA, определение границы раздела фаз, диаметр трубы DN40/1½" + DN50/2"	X	X	X
O9	Специальное исполнение, указать номер TSP	X	X	X
620	Прилагаемые аксессуары: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
PB	Защитный козырек от непогоды (поливинилбутираль);	X	X	X
PG	Монтажный комплект, изолированный, для тросового зонда	X		
R9	Специальное исполнение, указать номер TSP	X	X	X

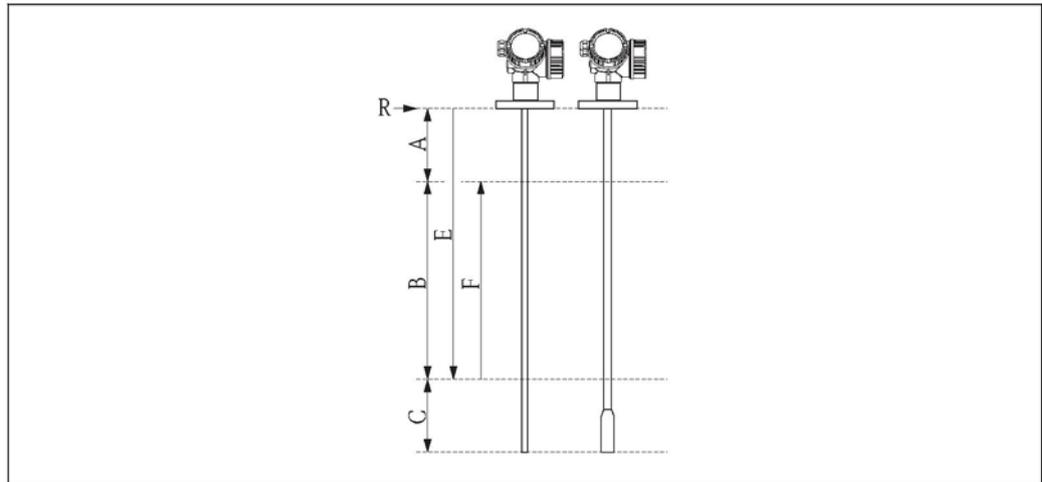
850	Версия микропрограммного обеспечения:	FMP		
		51	52	54
75	01.01.zz, HART, DevRev02	X	X	X
76	01.00.zz, FF, DevRev01	X	X	X
77	01.00.zz, PROFIBUS PA, DevRev01	X	X	X
78	01.00.zz, HART, DevRev01	X	X	X
895	Маркировка: (возможен выбор нескольких опций)	FMP		
		51	52	54
Z1	Обозначение прибора (TAG), см. дополнительную спецификацию	x x	x x	x x
Z2	Адрес системной шины, см. дополнительную спецификацию			

**Протокол линейризации по 5 точкам**

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

Пять точек протокола линейризации равномерно распределены по диапазону измерения (от 0% до 100%). Для определения диапазона измерения необходимо задать значения параметров Empty calibration (E) (Калибровка пустого резервуара) и Full calibration (F) (Калибровка полного резервуара)<sup>6</sup>.

При определении E и F необходимо учесть следующие ограничения:



Датчик	Минимальное расстояние между контрольной точкой (R) и уровнем 100%	Минимальный диапазон измерения
FMP51 FMP52 FMP54 без компенсации в газообразной фазе	$A \geq 250$ мм	$B \geq 400$ мм
FMP54 с компенсацией в газообразной фазе, $L_{ref} = 300$ мм	$A \geq 450$ мм	$B \geq 400$ мм
FMP54 с компенсацией в газообразной фазе, $L_{ref} = 550$ мм	$A \geq 700$ мм	$B \geq 400$ мм

Тип зонда	Минимальное расстояние от конца зонда до уровня 0%	Максимальное значение калибровки пустого резервуара
Стержень	$C \geq 100$ мм	$E \leq 3,9$ м
Коаксиальный	$C \geq 100$ мм	$E \leq 5,9$ м
Тросовый	$C \geq 1000$ мм	$E \leq 23$ м

- i**
  - Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линейности вместе со всем прибором.
  - В случае коаксиальных зондов электронная вставка устанавливается на эталонный стержневой зонд, после чего производится проверка линейности в этой конфигурации.
  - В обоих случаях линейность проверяется в стандартных условиях.

**i** Выбранные значения параметров **Empty calibration (Калибровка пустого резервуара)** и **Full calibration (Калибровка полного резервуара)** используются только для записи протокола линейризации, а затем сбрасываются до значений по умолчанию для зонда. Если необходимо установить значения, отличные от значений по умолчанию, это нужно указать в заказе в форме опции пользовательской установки параметров (→ 93).

<sup>6</sup> Если E и F не заданы, то будут использоваться значения по умолчанию, соответствующие конкретным зондам.

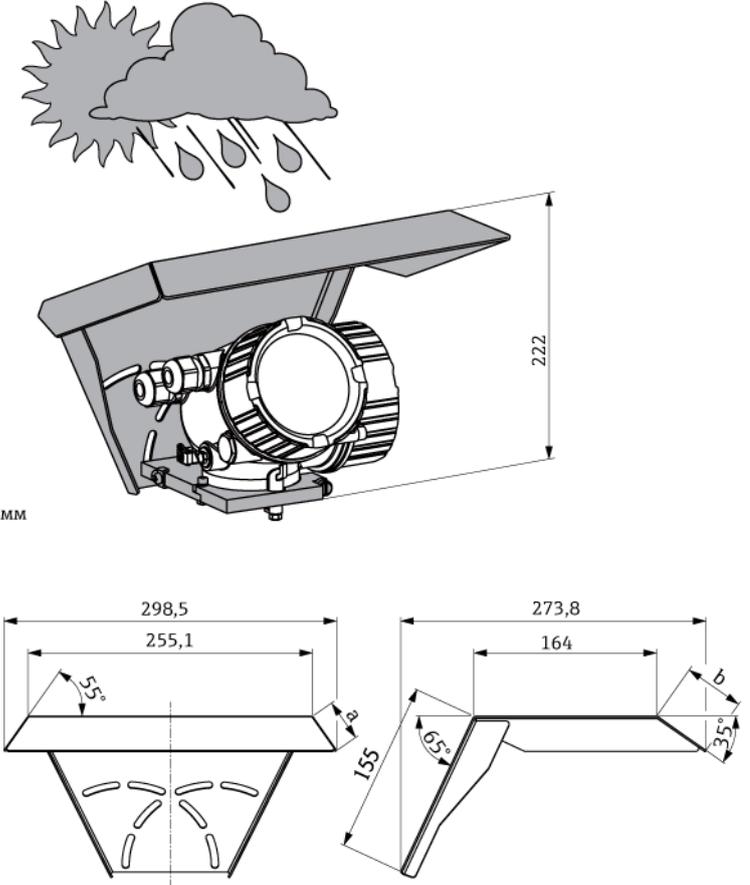
**Установка параметров по требованию пользователя**

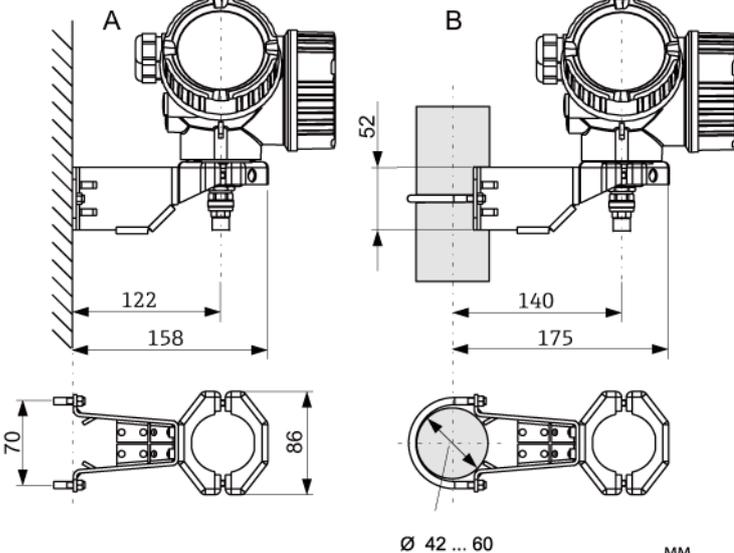
Если выбрана опция IJ "Пользовательская установка параметров HART", IK "Пользовательская установка параметров PA" или IL "Пользовательская установка параметров FF" в позиции 570 "Обслуживание", то в следующих параметрах можно выбрать пользовательские предварительные установки:

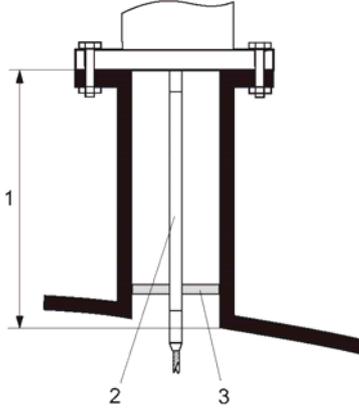
Параметр	Связь	Список выбора / диапазон значений
Setup (Настройка) → Distance unit (Единица измерения расстояния)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ in (дюймы)</li> <li>■ mm (мм)</li> </ul>
Setup (Настройка) → Empty calibration (Калибровка пустого резервуара)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0...45 m (м)
Setup (Настройка) → Full calibration (Калибровка полного резервуара)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0...45 m (м)
Setup (Настройка) → Adv. Setup (Дополнительно) → Current output 1/2 (Токовый выход 1/2) → Damping (Выравнивание)	HART	0...999,9 s (с)
Setup (Настройка) → Adv. Setup (Дополнительно) → Current output 1/2 (Токовый выход 1/2) → Failure mode (Режим отказа)	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Min (Мин.)</li> <li>■ Max (Макс.)</li> <li>■ Last valid value (Последнее действительное значение)</li> </ul>
Expert (Эксперт) → Comm. (Связь) → HART config. (Настройка HART) → Burst mode (Пакетный режим)	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Off (Выкл.)</li> <li>■ On (Вкл.)</li> </ul>

## Аксессуары

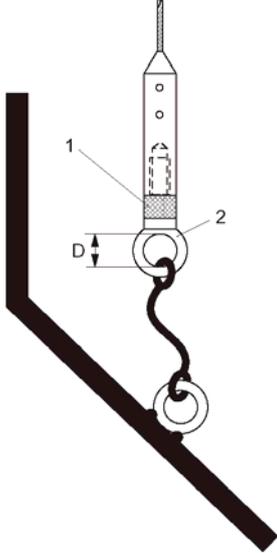
### Аксессуары в зависимости от прибора

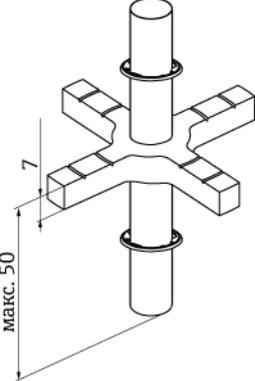
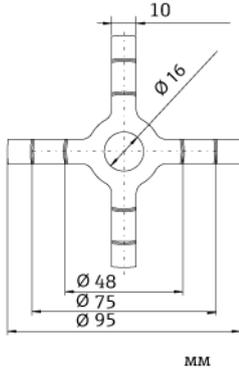
Аксессуар	Описание
<p>Защитный козырек от непогоды</p>	 <p>мм</p> <p>мм</p> <p><i>a</i> 37,8 мм <i>b</i> 54 мм</p> <p> Защитный козырек от непогоды можно заказать вместе с прибором (комплектация изделия, позиция 620 "Прилагаемые аксессуары", опция РВ "Защитный козырек от непогоды"). Кроме того, его можно заказать как аксессуар (код заказа 71132889).</p>

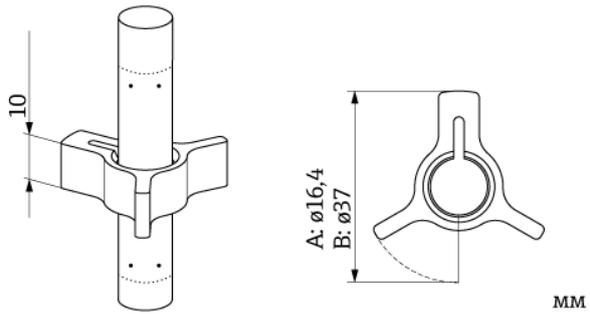
Аксессуар	Описание
<p>Монтажный кронштейн для корпуса электронной вставки</p>	 <p>A      Монтаж на стене          B      Монтаж на трубе</p> <p>Для исполнения прибора с выносным датчиком (см. позицию 060 комплектации изделия) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. При необходимости его можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).</p>

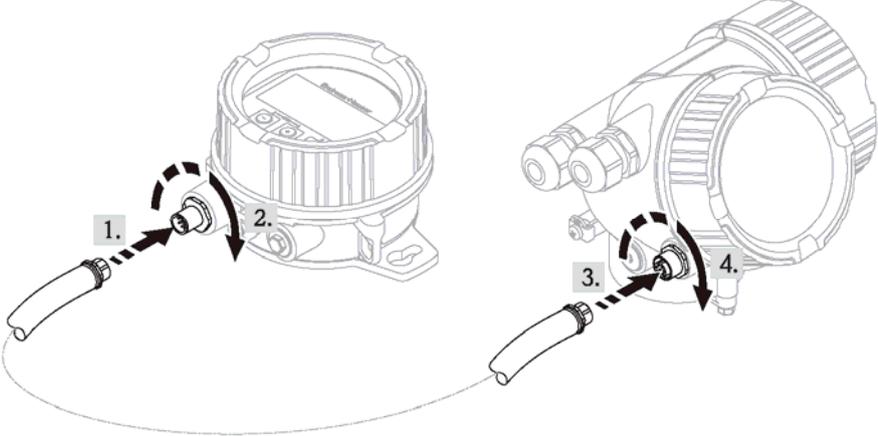
Аксессуар	Описание																
<p>Удлинительный стержень/ с центрирующей шайбой НМР40</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ можно использовать для: FMP54</li> <li>■ Допустимая температура на нижнем крае монтажного патрубка: -40...150 °С.</li> <li>■ Дополнительная информация: SD01002F</li> </ul>	 <p>1      Высота монтажного патрубка          2      Удлинительный стержень          3      Центрирующая шайба</p> <table border="1" data-bbox="678 1579 1447 1960"> <tr> <td><b>010</b></td> <td><b>Сертификаты:</b></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>A: Для безопасных зон</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>M: FM DIP класс II, раздел 1, группы E-G N.I., зона 21,22</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>P: CSA DIP класс II, раздел 1, группа G + угольная пыль N.I.</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>S: FM класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2,20,21,22</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>U: CSA класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1: ATEX II 1G</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2: ATEX II 1D</td> </tr> </table> <p><b>020</b>      Удлинительный стержень; высота монтажного патрубка:</p>	<b>010</b>	<b>Сертификаты:</b>	A	A: Для безопасных зон	M	M: FM DIP класс II, раздел 1, группы E-G N.I., зона 21,22	P	P: CSA DIP класс II, раздел 1, группа G + угольная пыль N.I.	S	S: FM класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2,20,21,22	U	U: CSA класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2	1	1: ATEX II 1G	2	2: ATEX II 1D
<b>010</b>	<b>Сертификаты:</b>																
A	A: Для безопасных зон																
M	M: FM DIP класс II, раздел 1, группы E-G N.I., зона 21,22																
P	P: CSA DIP класс II, раздел 1, группа G + угольная пыль N.I.																
S	S: FM класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2,20,21,22																
U	U: CSA класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0,1,2																
1	1: ATEX II 1G																
2	2: ATEX II 1D																

Аксессуар	Описание
	1 115мм; 150...250мм
	2 215мм; 250...350мм
	3 315мм; 350...450мм
	4 415мм; 450...550мм
	9 Специальное исполнение, указать номер TSP
	<b>030 Центрирующая шайба:</b>
A	Не выбран
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	 <p>1      <i>Изолирующая муфта</i> 2      <i>Болт с проушиной</i></p> <p>Для надежной фиксации зонда и обеспечения его изоляции. Максимальная температура процесса: 150 °C</p> <p>Для тросовых зондов 4 мм или 6 мм с PA&gt;сталью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Болт с проушиной M8 DIN 580</li> <li>■ Диаметр D = 20 мм</li> <li>■ Номер заказа: 52014249</li> </ul> <p>Для тросовых зондов 6мм или 8мм с PA&gt;сталью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Болт с проушиной M10 DIN 580</li> <li>■ Диаметр D = 25 мм</li> <li>■ Номер заказа: 52014250</li> </ul> <p>Вследствие риска накопления электростатического заряда, изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах. В этих случаях оборудование должно быть надежно заземлено.</p> <p> Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. комплектацию изделия Levelflex, позиция 620 "Прилагаемые аксессуары", опция PG "Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов").</p>

Аксессуар	Описание
<p>Центрирующий диск РЕЕК  <math>\varnothing</math> 48...95 мм можно использовать с</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Этот центрирующий диск подходит для зондов с диаметром стержня <math>\varnothing</math> 16 мм и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN40 (1½") до DN100 (4"). Маркировка на центрирующем диске с 4 ножками обеспечивает простоту адаптации. Таким образом, центрирующий диск можно адаптировать к диаметру трубы. См. также инструкцию по эксплуатации ВА377F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Материал центрирующего диска: РЕЕК (статически диссипативный)</li> <li>■ Материал крепежных колец: PH15-7Mo (UNS S15700)</li> <li>■ Допустимая рабочая температура: -60...+200 °C</li> <li>■ Код заказа: 71069064</li> </ul> <p><b>i</b> При вставке центрирующего диска в байпас диск должен вставляться нижним выходом байпаса. Это необходимо учесть при монтаже. Не допускается монтаж центрирующего диска в байпас. Не рекомендуется вставлять выполненный из РЕЕК центральный стержневой зонд.</p> <p><b>i</b> Центрирующий диск РЕЕК также можно заказать в комплектации изделия Levelflex, позиция 610 "Прилад". В этом случае фиксация крепежными кольцами не требуется. Фиксация стержня зонда выполняется с помощью болта с шестигранной головкой и шайбы Nord-Lock (1.4547).</p>

Аксессуар	Описание
<p>Центрирующий диск из PFA  <math>\varnothing</math> 37 мм может использоваться с</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>A: Для 8 мм зондов  B: Для 12 мм и 16 мм зондов</p> <p>Центрирующий диск подходит для зондов с диаметром стержня 8 мм, 12 мм и 16 мм (включая стержневые зонды с покрытием) и может использоваться в трубах номинальным диаметром от DN40 (1½") до DN50 (2"). См. также инструкцию по эксплуатации BA378F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Материал: PFA</li> <li>■ Допустимая рабочая температура: -200...+200 °C</li> <li>■ Код заказа <ul style="list-style-type: none"> <li>- Зонд 8 мм: 71162453</li> <li>- Зонд 12 мм: 71157270</li> <li>- Зонд 16 мм: 71069065</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> Центрирующий диск из PFA Монтажный комплект та... вместе с прибором (см. комплектацию изделия Levelflex аксессуары", опция OE).</p>

Аксессуар	Описание
<p>Выносной дисплей FHX50</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Материал:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пластмасса ПБТ</li> <li>- 316L (в разработке)</li> </ul> </li> <li>■ <b>Подходит для следующих модулей дисплея:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SD02 (нажимные кнопки)</li> <li>- SD03 (оптические кнопки) (в разработке)</li> </ul> </li> <li>■ <b>Соединительный кабель:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кабель с разъемом M12; поставляется с прибором FHX50; до 30 м</li> <li>- Приобретаемый отдельно стандартный кабель; до 60 м</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> ■ Если необходимо использовать выносной дисплей, следует заказывать исполнение прибора "Подготовлен для дисплея FHX50" (позиция 030, опция L или M). С другой стороны, для прибора FHX50 опцию A: "Подготовлен для дисплея FHX50" следует выбирать в позиции 050: "Измерительный прибор, опции".</p> <p>■ Если заказано исполнение прибора Levelflex, отличное от исполнения "Подготовлен для дисплея FHX50", но тем не менее он должен быть оборудован устройством FHX50, необходимо выбрать опцию B: "Не подготовлен для дисплея FHX50" в позиции 050: "Измерительный прибор, опции" FHX50. В этом случае, в комплект поставки устройства FHX50 будет включен комплект для модернизации, необходимый для подготовки прибора Levelflex к использованию выносного дисплея.</p> <p><b>i</b> Для получения дополнительных сведений см. документ SD01007F.</p>

**Аксессуары для связи**

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

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.
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 и инструкцию по эксплуатации BA053S.
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 и инструкцию по эксплуатации BA051S.
Аксессуар	Описание
Field Xpert SFX100	Компактный, гибкий и ударопрочный промышленный ручной программатор для удаленной установки параметров и мониторинга значений измеряемых величин с помощью выхода HART или FOUNDATION Fieldbus.  Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA060S.

#### 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 и BA059S

#### Компоненты системы

Аксессуар	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию обо 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 SD или USB-накопителе.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI133R и инструкцию по эксплуатации BA247R.
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 и инструкцию по эксплуатации BA202R.
RNS221	Источник питания преобразователя для 2-проводных датчиков или преобразователей, предназначенный только для безопасных зон. Обеспечивает двунаправленную передачу данных с использованием разъемов связи HART.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI081R и инструкцию по эксплуатации KA110R.

Аксессуар	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Мемограф М	Регистратор с графическим дисплеем Мемограф М предоставляет информацию обо 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 SD или USB-накопителе.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI133R и инструкцию по эксплуатации BA247R.

## Документация



Предлагается следующая документация:

- на компакт-диске, входящем в комплект поставки прибора;
- в разделе "Документация/ПО" на веб-сайте Endress+Hauser: [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com) → Загрузить

### Стандартная документация

#### 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
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01077F
			Описание параметров прибора	GP01000F
	G	PROFIBUS PA	Инструкция по эксплуатации	BA01006F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01079F
			Описание параметров прибора	GP01001F
	E	FOUNDATION Fieldbus	Инструкция по эксплуатации	BA01052F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01107F
			Описание параметров прибора	GP01015F

### Дополнительная документация

Прибор	Тип документа	Код документа
Fieldgate FXA520	Техническое описание	TI00369F
Tank Side Monitor NRF590	Техническое описание	TI00402F
	Инструкция по эксплуатации	BA00256F
	Описание параметров прибора	BA00257F

Описание	Тип документа	Код документа
<b>Измерение уровня жидкости на основе принципа времени распространения</b> Выбор и применение приборов для перерабатывающей промышленности.	Специальная документация	SD00157F
<b>Брошюра по радарным уровнемерам</b> Для таких областей применения, как управление запасами и коммерческий учет в парках резервуаров и терминалах	Специальная документация	SD00001V

## Сертификаты

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

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

51	52	54	Позиция 010	Сертификаты	Правила техники безопасности HART	Правила техники безопасности PROFIBUS FOUNDATION Fieldbus
X	X	X	BA	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga	XA00496F	XA00516F
X	X	X	BB	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00496F	XA00516F
X	X	X	BC	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00499F	XA00519F
X	X	X	BD	ATEX II 1/3 G Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
		X	BE	ATEX II 1 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da IP6x	XA00501F	XA00521F
		X	BF	ATEX II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00501F	XA00521F
X	X	X	BG	ATEX II 3 G Ex nA IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
X	X	X	BH	ATEX II 3 G Ex ic IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
X	X	X	BL	ATEX II 1/3G Ex nA(ia) IIC T6	XA00497F	XA00517F
X	X	X	B2	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6, 1/2D Ex ia IIIC IP6x	XA00502F	XA00522F
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	XA00503F	XA00523F
X	X	X	B4	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00500F	XA00520F
		X	CD	CSA C/US DIP класс I,II, раздел 1, группы E-G	XA00529F	XA00570F
X	X	X	C2	CSA C/US IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex ia	XA00530F	XA00571F
X	X	X	C3	CSA C/US XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex d	XA00529F	XA00570F
X	X	X	FB	FM IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx ia, NI класс 1, раздел 2	XA00531F	XA00573F
X	X	X	FD	FM XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx d, NI класс 1, раздел 2	XA00532F	XA00572F
		X	FE	FM DIP класс II,III, раздел 1, группы E-G	XA00532F	XA00572F
X	X	X	IA	IECEX зона 0 Ex ia IIC T6 Ga	XA00496F	XA00516F
X	X	X	IB	IECEX зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00496F	XA00516F
X	X	X	IC	IECEX зона 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00499F	XA00519F
X	X	X	ID	IECEX зона 0/2 Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
		X	IE	IECEX зона 20 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da IP6x	XA00501F	XA00521F
		X	IF	IECEX зона 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00501F	XA00521F
X	X	X	IG	IECEX зона 2 Ex nA IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
X	X	X	IH	IECEX зона 2 Ex ic IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
X	X	X	IL	IECEX зона 0/2 Ex nA(ia) IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
X	X	X	I2	IECEX зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex ia IIIC A20/21 IP6x, Da/Db	XA00502F	XA00522F
X	X	X	I3	IECEX зона 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00503F	XA00523F
X	X	X	NA	NEPSI зона 0 Ex ia IIC T6 Ga	XA00634F	XA00640F
X	X	X	NB	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00634F	XA00640F
X	X	X	NC	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb	XA00636F	XA00642F
		X	NF	NEPSI зона 20/21 tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db	XA00637F	XA00643F
X	X	X	NG	NEPSI зона 2 Ex nA II T6 Gc	XA00635F	XA00641F
X	X	X	NH	NEPSI зона 2 Ex ic IIC T6 Gc	XA00635F	XA00641F

51	52	54	Позиция 010	Сертификаты	Правила техники безопасности HART	Правила техники безопасности PROFIBUS FOUNDATION Fieldbus
X	X	X	N2	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex iaD 20/21 T*	XA00638F	XA00644F
x	x	x	N3	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T* IP66	XA00639F	XA00645F
x	x	x	8A	FM/CSA IS+XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G	XA00531F XA00532F	XA00572F XA00573F

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

## 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. Остальные патенты находятся на рассмотрении.

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



## SC RUSSIA

ООО "Эндресс+Хаузер"  
117105, РФ, г. Москва,  
Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1

Тел.: +7 (495) 783 28 50  
Факс: +7 (495) 783 28 55  
<http://www.ru.endress.com>  
[info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation