



## Техническое описание

# Micropilot FMR50

## Радарный уровнемер

## Измерение уровня жидкостей



### Область применения

Непрерывное бесконтактное измерение уровня жидкостей, паст и пульп

Особенности уровнемера FMR50

- Базовый прибор, предназначенный для использования в областях снабжения и хранения, а также в коммунальной сфере, и предлагаемый по выгодной цене
- Рупорная антенна с оболочкой из поливинилиденфторида (PVDF) или покрытием из полипропилена (PP)
- Максимальный диапазон измерения: 30 м; для исполнения с расширенной динамикой: 40 м
- Присоединение к процессу: резьба 1/2", монтажный кронштейн или свободный фланец
- Диапазон температур: -40...+130 °C
- Диапазон давления -1...+3 бар
- Погрешность: ± 2 мм

### Преимущества

- Надежное измерение даже при изменении измеряемой среды и рабочих условий
- Встроенный модуль хранения данных (HistoROM), обеспечивающий высокую степень готовности к работе

- Интуитивно понятное меню управления на языках для различных стран, позволяющее упростить ввод прибора в эксплуатацию
- Простота интеграции с системами управления или обслуживания парков приборов
- Точность диагностической информации и информации о рабочих условиях, обеспечивающей высокую скорость принятия решений
- Наличие международных сертификатов на использование во взрывоопасных зонах
- Протокол линейности по 5 точкам
- Сертификат WHG и морские сертификаты
- Уровень функциональной безопасности SIL2 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508, уровень функциональной безопасности SIL3 в случае однородного и неоднородного резервирования
- Системная интеграция посредством HART/PROFIBUS PA (Profile 3.02)/FOUNDATION Fieldbus

# Содержание

<b>Важная информация о документе</b> .....	<b>3</b>	<b>Процесс</b> .....	<b>49</b>
Условные обозначения, используемые в документе .....	3	Диапазон рабочих температур .....	49
<b>Принцип действия и архитектура системы</b> .....	<b>5</b>	Диапазон рабочего давления .....	49
Принцип действия .....	5	Диэлектрическая проницаемость .....	49
<b>Входные данные</b> .....	<b>7</b>	<b>Механическая конструкция</b> .....	<b>50</b>
Измеряемая величина.....	7	Размеры.....	50
Диапазон измерения .....	7	Вес .....	53
Рабочая частота .....	10	Материалы .....	53
Мощность передачи .....	10	<b>Управление</b> .....	<b>57</b>
<b>Выходные данные</b> .....	<b>11</b>	Принцип эксплуатации .....	57
Выходной сигнал .....	11	Локальное управление.....	57
Аварийный сигнал.....	12	Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50.....	58
Линеаризация .....	12	Дистанционное управление .....	58
Гальваническая изоляция.....	12	Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре..	62
Характеристики протокола .....	12	Системная интеграция с помощью Fieldgate.....	63
<b>Питание</b> .....	<b>16</b>	<b>Сертификаты и нормативы</b> .....	<b>64</b>
Назначение клемм .....	16	Маркировка CE .....	64
Разъемы прибора.....	23	Знак C-Tick .....	64
Напряжение питания .....	24	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению.....	64
Потребляемая мощность.....	26	Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01 .....	64
Потребляемый ток.....	26	Функциональная безопасность.....	64
Сбой питания.....	27	Директива по оборудованию, работающему под давлением .....	64
Заземление.....	27	Морской сертификат (в разработке) .....	64
Клеммы.....	27	Стандарт радиосвязи EN302729-1/2 .....	64
Кабельные вводы .....	27	Стандарт радиосвязи EN302372-1/2 .....	65
Спецификация кабелей.....	27	Федеральная комиссия связи США/ Министерство промышленности Канады .....	66
Защита от избыточного напряжения .....	28	Сертификаты CRN.....	66
<b>Точностные характеристики</b> .....	<b>29</b>	История.....	66
Стандартные рабочие условия .....	29	Другие стандарты и рекомендации .....	66
Максимальная погрешность измерения .....	29	<b>Размещение заказа</b> .....	<b>67</b>
Разрешение значения измеряемой величины .....	30	Размещение заказа.....	67
Время отклика.....	30	Протокол линейности по 5 точкам (в разработке).....	67
Влияние температуры окружающей среды .....	30	Пользовательская установка параметров.....	68
<b>Монтаж</b> .....	<b>31</b>	<b>Аксессуары</b> .....	<b>69</b>
Условия монтажа .....	31	Аксессуары для связи.....	72
Условия измерения.....	35	Аксессуары для обслуживания.....	73
Монтаж в резервуаре (свободное пространство) .....	36	Компоненты системы.....	73
Монтаж в измерительной трубе.....	39	<b>Документация</b> .....	<b>74</b>
Монтаж в байпасе.....	42	Стандартная документация .....	74
<b>Окружающая среда</b> .....	<b>46</b>	Дополнительная документация.....	74
Диапазон температур окружающей среды .....	46	Правила техники безопасности (XA) .....	74
Температура хранения.....	47	<b>Зарегистрированные товарные знаки</b> .....	<b>75</b>
Климатический класс .....	47	<b>Патенты</b> .....	<b>75</b>
Геометрическая высота согласно IEC61010-1, 3-я ред. ..	47		
Степень защиты .....	47		
Виброустойчивость .....	47		
Очистка антенны .....	47		
Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....	48		

## 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 приведет к серьезной или смертельной травме.
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она приведет к травме легкой или средней степени тяжести.
	<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Этот символ показывает, что имеется информация 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> Говорит о наличии дополнительной информации.
	<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
<b>1</b> , <b>2</b> , <b>3</b> ...	Последовательности шагов
A, B, C, ...	Ракурсы
A-A, B-B, C-C, ...	Сечения
	<b>Взрывоопасная зона</b> Означает взрывоопасную зону.
	<b>Безопасная (невзрывоопасная) зона</b> Означает безопасную зону.

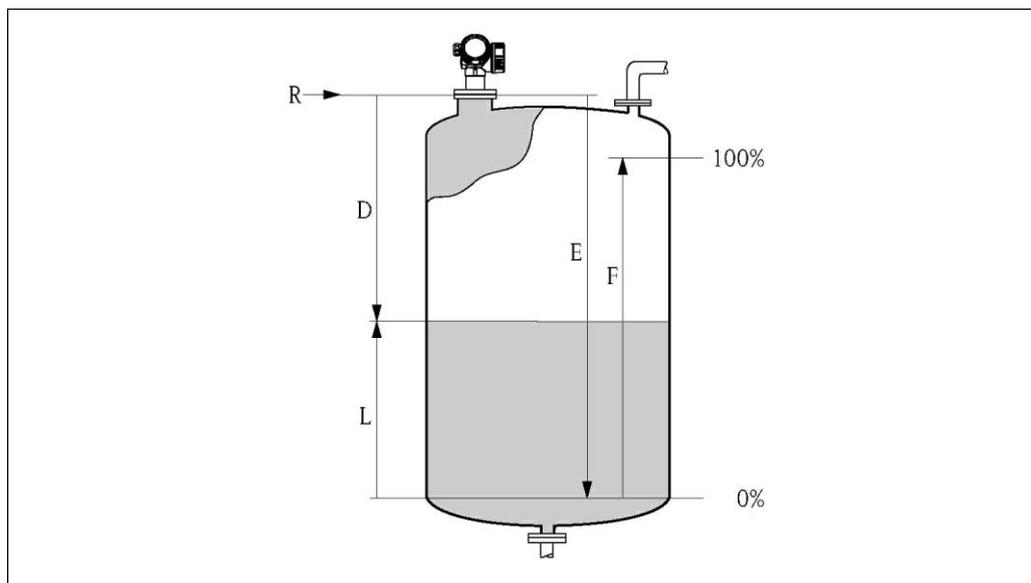
#### Символы на приборе

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

Радарный уровнемер Micropilot представляет собой "направленную вниз" измерительную систему, функционирующую по принципу Time-of-Flight (ToF; время распространения). Он измеряет расстояние от контрольной точки (присоединение к процессу) до поверхности среды. Сигналы радара испускаются антенной, отражаются от поверхности среды и вновь принимаются системой радара.



1 Параметры настройки прибора Micropilot

<i>R</i>	Контрольная точка измерения (нижний край фланца или резьбового соединения)
<i>E</i>	Калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)
<i>F</i>	Калибровка полного резервуара (= диапазон)
<i>D</i>	Измеряемое расстояние
<i>L</i>	Уровень ( $L = E - D$ )

### Входные данные

Отраженные сигналы радара принимаются антенной и передаются на электронную вставку. Микропроцессор анализирует сигнал и определяет уровень эхо-сигнала, вызванного отражением сигнала радара от поверхности среды. Однозначная идентификация сигнала выполняется с помощью программного обеспечения PulseMaster® eXact и алгоритмов отслеживания нескольких эхо-сигналов (Multi-echo tracking), которые учитывают многолетний опыт применения технологии Time-of-Flight.

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: FMR50: (→ 51)

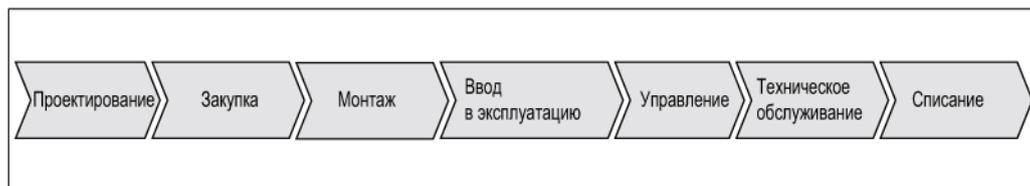
Микроволновый уровнемер Micropilot оборудован функциями подавления паразитных эхо-сигналов. Пользователь может активировать данные функции. Эти функции и алгоритмы отслеживания нескольких эхо-сигналов гарантируют, что паразитные эхо-сигналы (например, от краев и сварных швов) не будут интерпретированы как эхо-сигналы уровня.

## Выход

При вводе микроволнового уровнемера Micropilot в эксплуатацию указываются расстояния E, соответствующее пустому резервуару (= нуль), расстояние F (= диапазон), соответствующее полному резервуару и рабочие параметры прибора. Выбор рабочих параметров прибора автоматически адаптирует прибор к условиям процесса. Для моделей с токовым выходом заводская коррекция нулевой точки "E" и диапазона "F" составляет 4 мА и 20 мА. Для цифровых выходов и модуля дисплея заводская коррекция нулевой точки "E" и диапазона "F" составляет 0% и 100%, соответственно.

Линеаризация с макс. 32 точками на основе таблицы, вводимой вручную или полуавтоматически, может быть активирована на месте эксплуатации или дистанционно. Эта функция обеспечивает измерения в единицах измерения и линейный выходной сигнал для сферических, горизонтальных цилиндрических резервуаров и камер с конической выпуклой частью.

## Жизненный цикл прибора



2 Жизненный цикл

### Проектирование

- Универсальный принцип действия
- Отсутствие влияния свойств продукта на процесс измерения
- Аппаратные и программные средства разработаны в соответствии с SIL IEC 61508

### Закупки

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

### Монтаж

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

### Ввод в эксплуатацию

- Быстрый ввод в эксплуатацию с помощью понятного меню выполняется в несколько шагов на месте установки или из диспетчерской
- Сниженный риск ошибки или неправильной интерпретации благодаря отображению текстовых сообщений на нескольких возможных языках
- Прямой локальный доступ ко всем параметрам
- Краткая инструкция по эксплуатации на приборе

### Управление

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

### Техническое обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и 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 нескольких возможных языках
- Допускается открытие крышки отсека электронной вставки во взрывоопасных зонах

### Списание

- 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

## Входные данные

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

### Диапазон измерения

#### Максимальный диапазон измерения

Прибор	Максимальный диапазон измерения
FMR50 – стандартное исполнение	30 м
FMR50 – с пакетом прикладных программ "Расширенные динамические характеристики"	40 м

#### Используемый диапазон измерения

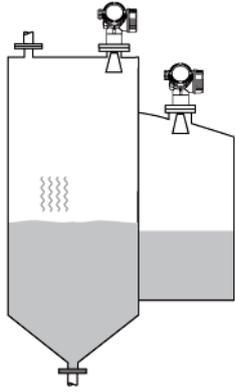
Применимый диапазон измерения зависит от размера антенны, отражательной способности продукта, места установки и возможных отражений помех.

В нижеследующих таблицах приводятся группы продуктов и возможный диапазон измерения в зависимости от области применения и группы продуктов. Если диэлектрическая проницаемость (DK) продукта неизвестна, следует применять рекомендации для группы продуктов В, чтобы обеспечить надежность измерений.

#### Группы продуктов

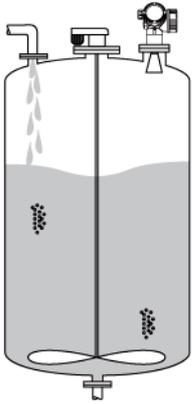
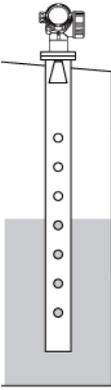
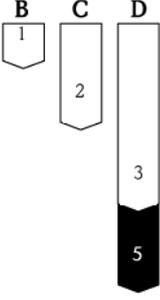
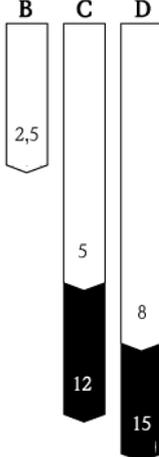
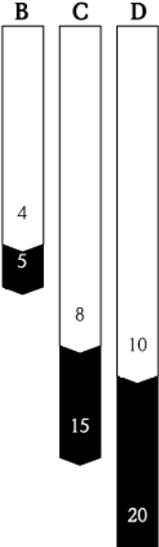
Группы продуктов	DK ( $\epsilon_r$ )	Пример
<b>A</b>	1,4...1,9	Непроводящие жидкости, например, сжиженный газ <sup>1)</sup>
<b>B</b>	1,9...4	Непроводящие жидкости, например, бензол, нефть, толуол, ...
<b>C</b>	4...10	Например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон, ...
<b>D</b>	> 10	Проводящие жидкости, например, водные растворы, растворы кислот и щелочей.

1) Аммиак NH<sub>3</sub> необходимо рассматривать как продукт группы А.

Складской резервуар				Буферный резервуар																		
																						
Спокойная поверхность продукта (например, скачкообразное заполнение, заполнение из нижней части, погружные трубки)				Перемещение поверхностей (например, непрерывное заполнение, сверху, смешивающиеся струи)																		
Размер антенны				Размер антенны																		
40 мм		80 мм		100 мм		40 мм		80 мм		100 мм												
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
3 5	5 8	10 15	15 25	8 10	15 20	20 30	20 30	10 15	25 30	30 40	30 40	2 4 5	7,5 10	2,5 5	5 10	10 15	15 20	5 7,5	10 15	15 25	25 35	
Диапазон измерения [м]																						

Легенда

□	Диапазон измерения стандартного исполнения
■	Диапазон измерения для исполнения с пакетом прикладных программ "Расширенные динамические характеристики" (комплектация изделия: позиция 540: "Пакет прикладных программ", опция EM: "Расширенные динамические характеристики")

Технологический резервуар с мешалкой			Успокоительная труба
			
Турбулентная поверхность. Одноступенчатая мешалка ( $f_{вр} < 1$ Гц)			
Размер антенны			Размер антенны
40 мм	80 мм	100 мм	40...100 мм
<p><b>B</b> <b>C</b> <b>D</b></p> 	<p><b>B</b> <b>C</b> <b>D</b></p> 	<p><b>B</b> <b>C</b> <b>D</b></p> 	<p><b>A, B, C, D</b></p> 
Диапазон измерения [м]			

*Легенда*

□	Диапазон измерения стандартного исполнения
■	Диапазон измерения для исполнения с пакетом прикладных программ "Расширенные динамические характеристики" (комплектация изделия: позиция 540: "Пакет прикладных программ", опция EM: "Расширенные динамические характеристики")

**Рабочая частота** Диапазон К (~ 26 ГГц)

В одном резервуаре может быть установлено до 8 преобразователей Micropilot, поскольку импульсы преобразователя кодируются статистически.

**Мощность передачи**

Расстояние	Средняя плотность энергии в направлении луча:	
	Стандартное исполнение	С пакетом прикладных программ "Расширенные динамические характеристики" <sup>1)</sup>
1 м	< 12 нВт/см <sup>2</sup>	< 64 нВт/см <sup>2</sup>
5 м	< 0,4 нВт/см <sup>2</sup>	< 2,5 нВт/см <sup>2</sup>

1) Комплектация изделия, позиция 540: "Пакет прикладных программ", опция EM: "Расширенные динамические характеристики"

## Выходные данные

### Выходной сигнал

HART

Кодирование сигнала	Частотная манипуляция (ЧМн) $\pm 0,5$ мА от токового сигнала
Скорость передачи данных	1200 бит/с
Гальваническая изоляция	Да

### PROFIBUS PA (в разработке)

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

### FOUNDATION Fieldbus (в разработке)

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

### Переключающий выход

**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.

Переключающий выход	
Функции	Переключающий выход: открытый коллектор
Характер переключения	Одно из двух состояний (проводящий или непроводящий); переключение осуществляется по достижении заданной точки переключения
Режим отказа	Непроводящий
Значения для подключения	$U = 10,4...35$ В пост. тока, $I = 0...40$ мА
Внутреннее сопротивление	$R_i < 880$ Ом Падение напряжения на этом внутреннем сопротивлении необходимо учитывать при планировании конфигурации. Так, например, итоговое напряжение на подключенном реле должно быть достаточным для переключения.
Напряжение изоляции	Плавающее, напряжение изоляции 1350 В пост. тока для питания и 500 В пост. тока для заземления
Точка переключения	Можно задать произвольно, отдельно для точки активации и точки деактивации
Задержка переключения	Можно задать произвольно в диапазоне от 0 до 100 сек, отдельно для точки активации и точки деактивации
Количество циклов переключения	Соответствует циклу измерения
Переменные прибора источника сигнала	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линеаризованное значение уровня</li> <li>■ Расстояние</li> <li>■ Напряжение на клеммах</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Результаты диагностики, расширенная диагностика</li> </ul>
Количество циклов переключения	Не ограничено

<b>Аварийный сигнал</b>	<p>В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Токовый выходной сигнал (для устройств HART) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- Отказоустойчивый режим с возможностью выбора произвольного значения: 3,59...22,5 мА</li> </ul> </li> <li>■ Местный дисплей <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)</li> <li>- Текстовое сообщение</li> </ul> </li> <li>■ Средства управления по цифровому соединению (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) или через служебный интерфейс (CDI) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)</li> <li>- Текстовое сообщение</li> </ul> </li> </ul>
-------------------------	--

<b>Линеаризация</b>	<p>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.</p>
---------------------	--

<b>Гальваническая изоляция</b>	Все выходные цепи гальванически развязаны.
--------------------------------	--

#### Характеристики протокола HART

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификатор типа прибора	41 (0x28)
Спецификация HART	6.0
Файлы описания прибора (DTM, DD)	<p>Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах:</p> <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>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Расширенная диагностика аналогового выхода</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>■ Напряжение на клеммах</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Область соединения</li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пакетный режим</li> <li>■ Данные о состоянии дополнительного преобразователя</li> </ul>

#### PROFIBUS PA (в разработке)

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификационный номер	0x1559
Версия профиля	3.02
Общее описание станции (файл GSD)	<p>Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах:</p> <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>■ Напряжение на клеммах</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> </ul> <p><b>Цифровой вход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Блоки углубленной диагностики</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 датчика)</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 расширенной диагностики</li> <li>■ Датчик предельного уровня</li> <li>■ Сигнал запуска процесса измерения для блока датчика</li> <li>■ Сигнал сохранения истории для блока датчика</li> <li>■ Выход сигнала состояния</li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Идентификация и техническое обслуживание Простое устройство идентификации системой управления и идентификационные таблички</li> <li>■ Автоматическое создание идентификатора Режим совместимости файлов GSD с предыдущей моделью прибора Micropilot M FMR2xx</li> <li>■ Диагностика на физическом уровне Проверка сегмента PROFIBUS и Micropilot FMR5x после установки путем определения напряжения на клеммах и мониторинга сообщений</li> <li>■ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS Более быстрые (до 10 раз быстрее) запись и считывание данных в процессе выгрузки и загрузки по PROFIBUS</li> <li>■ Сокращенная информация о состоянии Простая, не требующая дополнительного пояснения диагностическая информация, доступная благодаря категоризации сообщений о результатах диагностики</li> </ul>

**FOUNDATION Fieldbus (в разработке)**

Идентификатор изготовителя	0x452B48
Тип прибора	0x1028
Версия прибора	0x01
Версия файла описания:	Информация и файлы доступны по следующим адресам: <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 файла совместимости (CFF)	
Исполнение комплекта для испытаний на совместимость (исполнение устройства ИТК)	6.0.1
Номер операции испытания ИТК	IT085300
Поддержка функции Link Master (LAS)	да
Выбор Link Master/Basic Device	да; по умолчанию: основное устройство
Адрес узла	по умолчанию: 247 (0xF7)
Поддерживаемые функции	Доступны следующие способы: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перезапуск</li> <li>■ Перезапуск 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
<b>Пропускная способность канала устройства</b>	
Временной интервал	4
Минимальная задержка между PDU	8
Максимальная задержка ответа	20

#### Блоки преобразователя

Блок	Содержание	Выходные значения
Блок преобразователя 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 преобразователя для дополнительной настройки	Содержит все параметры для более точного конфигурирования прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок дисплея преобразователя	Содержит все необходимые параметры для настройки модуля дисплея	Выходные значения отсутствуют
Блок диагностики преобразователя	Содержит диагностическую информацию	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит параметры настройки, для работы с которыми требуются подробные знания о функциях прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит сведения о состоянии устройства	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для обслуживания датчика	Содержит параметры, работать с которыми может только обслуживающий персонал компании Endress+Hauser	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя, содержащий информацию об обслуживании	Содержит сведения о состоянии устройства, необходимые для проведения операций обслуживания	Выходные значения отсутствуют
Блок преобразователя для передачи данных	Содержит параметры, позволяющие создать резервную копию конфигурации прибора в модуле дисплея и использовать ее для восстановления конфигурации в приборе	Выходные значения отсутствуют

1) в зависимости от конфигурации блока

#### Функциональные блоки

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество блоков конкретизации	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок ресурсов	Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие прибор. Он представляет собой электронную версию заводского шильдика.	1	0	-	Расширенные
Блок с несколькими аналоговыми входами	Блок аналогового входа получает входные данные изготовителя, выбранные по номеру канала, и предоставляет их другим функциональным блокам в качестве собственных выходных данных.	2	3	25 мс	Расширенные

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество блоков конкретизации	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок дискретного входа	Блок дискретного входа получает дискретное входное значение (например, сигнал предельного уровня) и предоставляет его другим функциональным блокам в качестве своих выходных данных.	1	2	20 мс	Стандартные
Блок PID	Блок PID служит пропорциональным интегрально-дифференциальным контроллером и используется практически всегда в закрытых цепях управления в полевых условиях, в т.ч. в системах с каскадами и положительной обратной связью.	1	1	25 мс	Стандартные
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 характеристизатора сигнала	Блок характеристизатора 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 селектора входа	Блок селектора 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 интегрирует переменную как функцию от времени или собирает 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

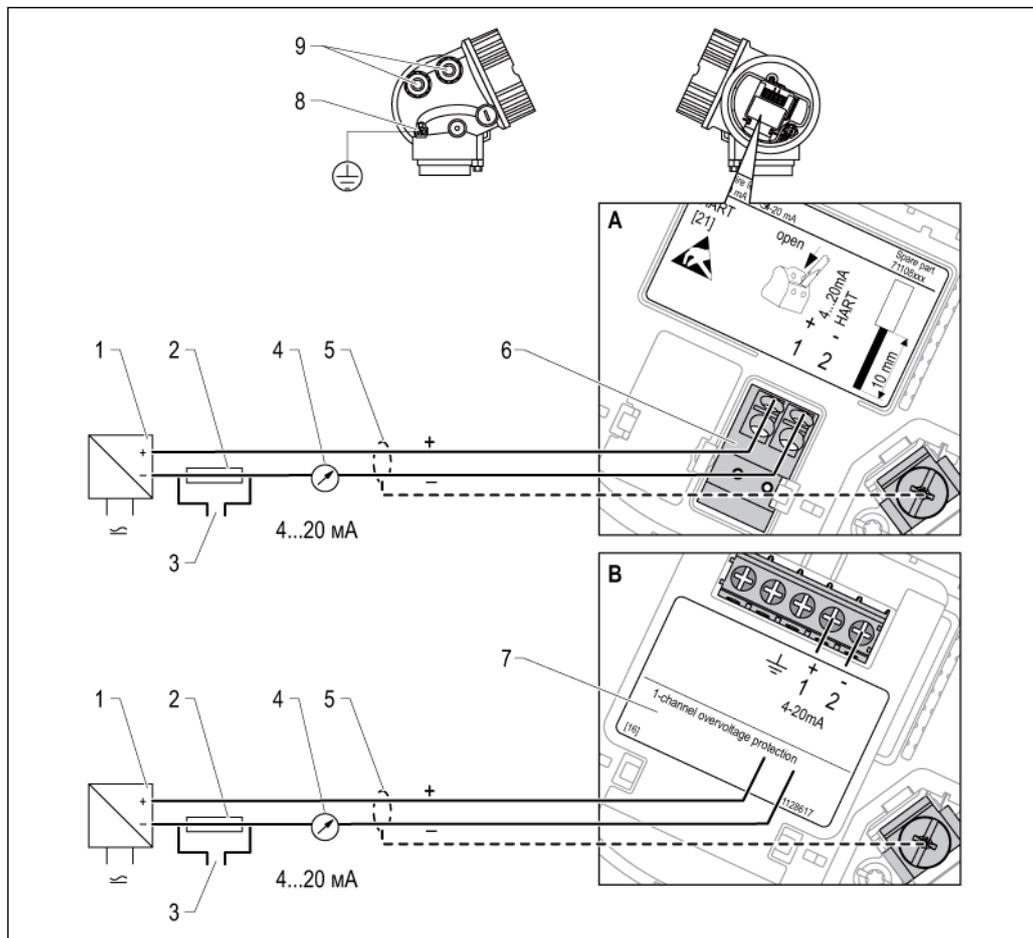


В прибор можно установить до 20 блоков, сюда относятся и блоки, уже установленные при поставке.

## Питание

### Назначение клемм

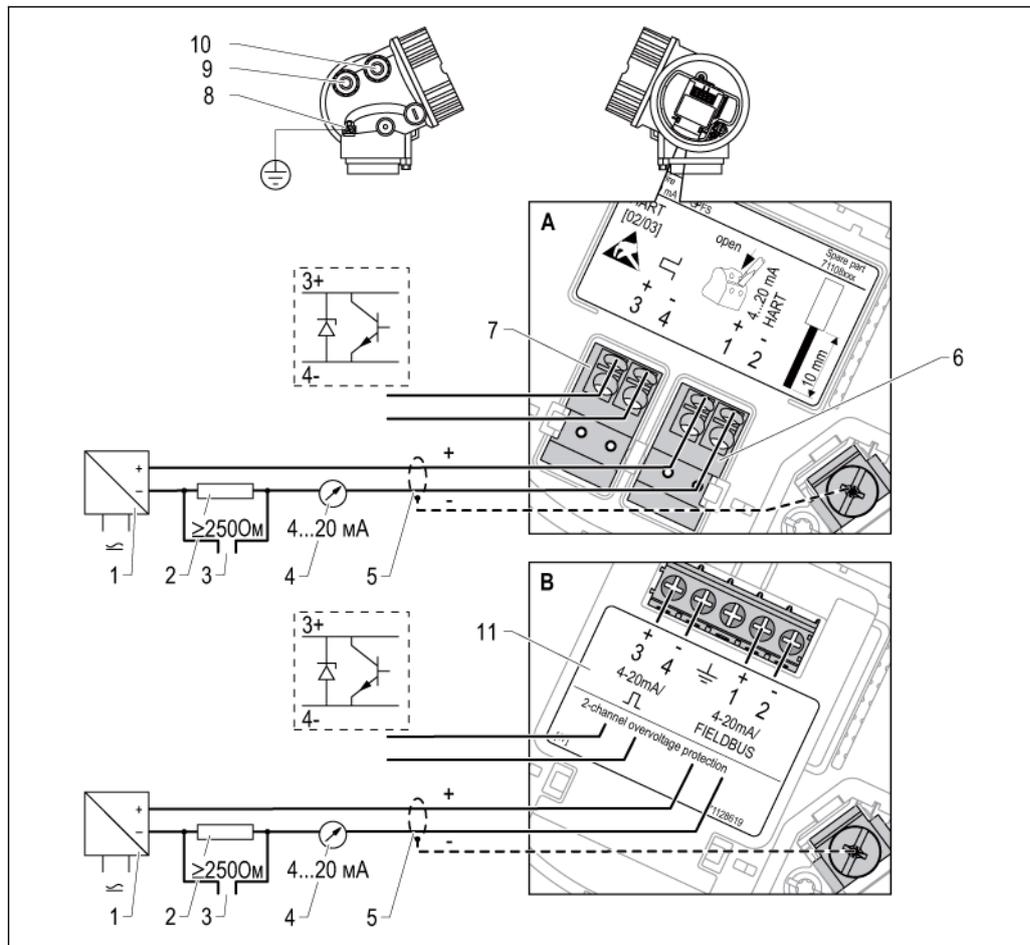
### 2-проводное подключение: 4-20 мА HART



#### 3 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 (→ 24)  
 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 24)  
 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)  
 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 24)  
 5 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)  
 6 Клеммы 4...20 мА HART (пассивный)  
 7 Модуль защиты от избыточного напряжения  
 8 Клемма для провода выравнивания потенциалов  
 9 Кабельный ввод

**2-проводное подключение: 4-20 мА HART, переключающий выход**

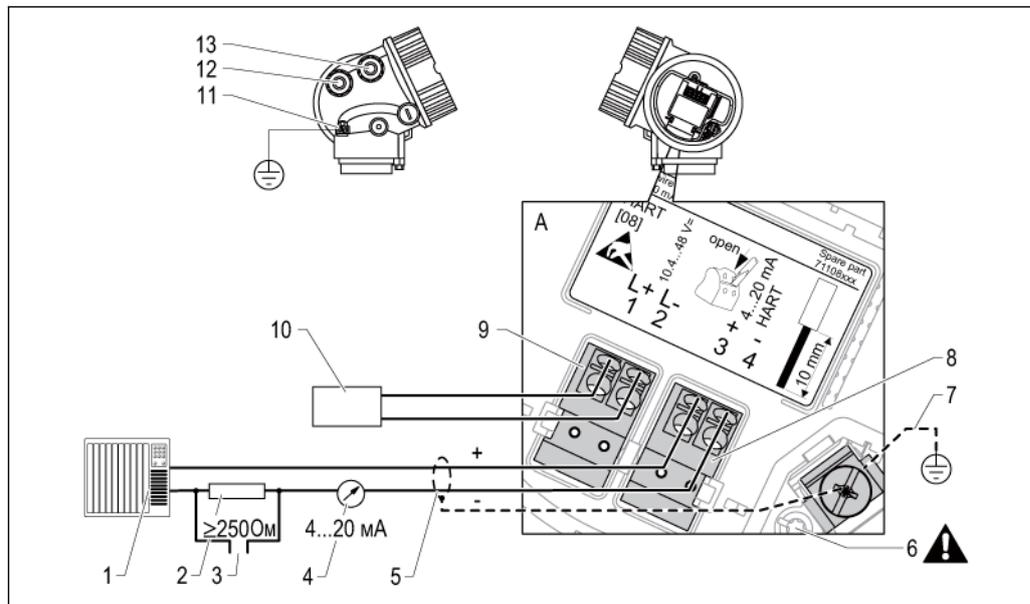


4 Назначение клемм, 2-проводное подключение; 4-20 мА HART, переключающий выход

- A Без встроенной защиты от избыточного напряжения
- B Со встроенной защитой от избыточного напряжения
- 1 Активный барьер с блоком питания (например, RN221N): соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 24)
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 24)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 24)
- 5 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 6 Клеммы 4...20 мА HART (пассивный)
- 7 Клеммы переключающего выхода (с открытым коллектором)
- 8 Клемма для провода выравнивания потенциалов
- 9 Кабельный ввод для кабеля 4-20 мА HART
- 10 Кабельный ввод для кабеля переключающего выхода
- 11 Модуль защиты от избыточного напряжения



#### 4-проводное подключение: 4-20 мА HART (10,4...48 В пост.т.)



6 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 (→ 26)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 26)
- 5 Сигнальный кабель с экраном (при необходимости); соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 6 Защитное соединение; не отключать!
- 7 Защитное заземление, соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 8 Клеммы для 4...20 мА HART (активный)
- 9 Клеммы для подключения источника питания
- 10 Напряжение питания: соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 26), соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 13 Кабельный ввод для кабеля питания

#### ВНИМАНИЕ

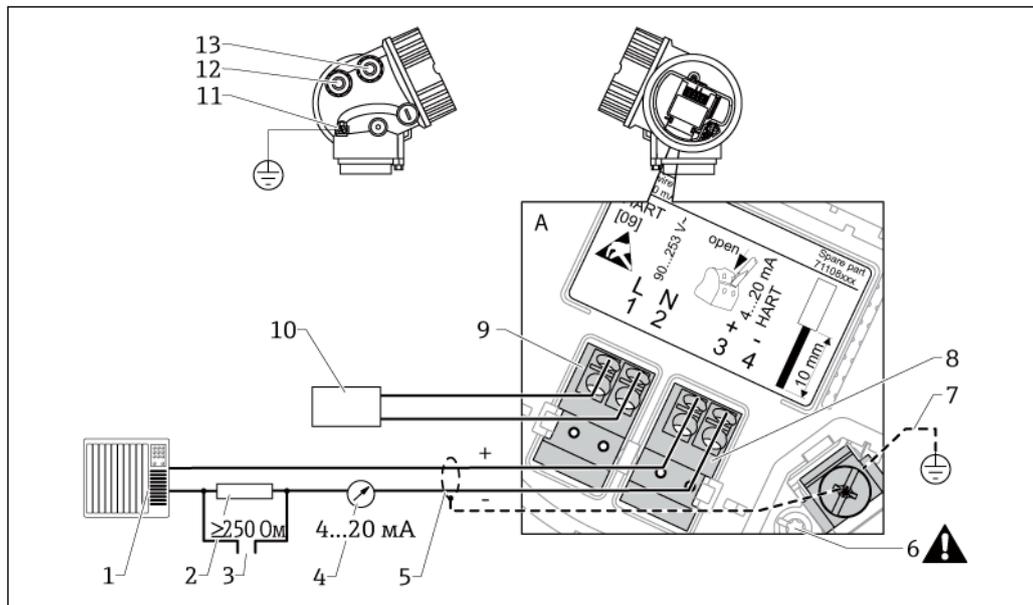
##### Для обеспечения электрической безопасности:

- ▶ 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-проводное подключение: 4-20 мА HART (90...253 В<sub>пер. т.</sub>)**

7 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 (→ 26)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 26)
- 5 Сигнальный кабель с экраном (при необходимости); соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 6 Защитное соединение; не отключать!
- 7 Защитное заземление, соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 8 Клеммы для 4...20 мА HART (активный)
- 9 Клеммы для подключения источника питания
- 10 Напряжение питания: соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 26), соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 13 Кабельный ввод для кабеля питания

**ВНИМАНИЕ**

**Для обеспечения электрической безопасности:**

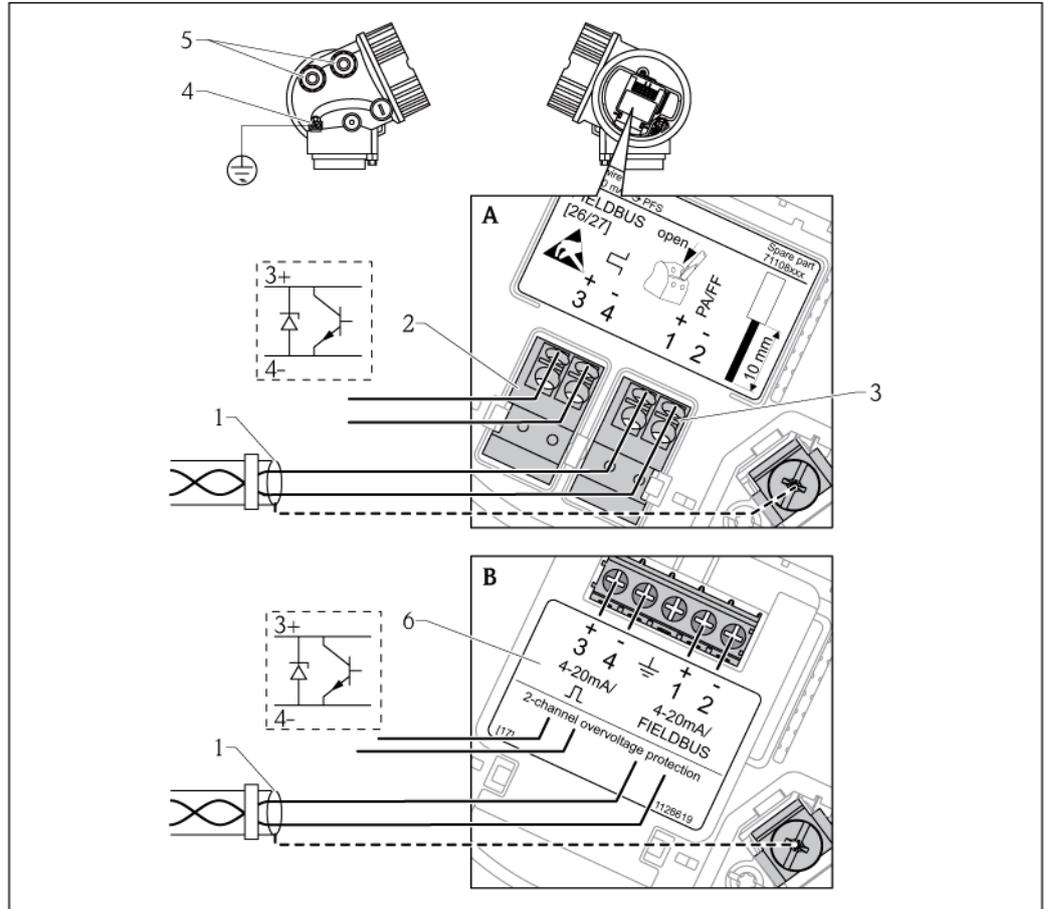
- ▶ Не отключайте защитное соединение (7).
- ▶ Перед отключением защитного заземления обязательно отключайте питание (8).

**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).

**Протокол PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus (в разработке)**



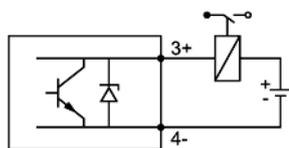
**8 Назначение клемм PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus**

- A Без встроенной защиты от избыточного напряжения
- B Со встроенной защитой от избыточного напряжения
- 1 Экран кабеля: соблюдайте спецификацию кабелей (→ 27)
- 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 переключающего 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"

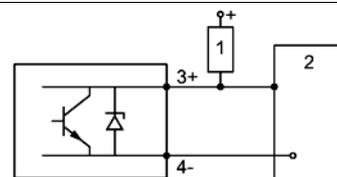
Приборы с интерфейсом PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus всегда оборудованы переключающим выходом.



**9** Подключение реле

Подходящие реле (примеры):

- Твердотельное реле: Phoenix Contact  
OV-24DC/480AC/5 с разъемом для монтажной рейки  
UMK-1 OM-R/AMS
- Электромеханическое реле: Phoenix Contact  
PLC-RSC-12DC/21



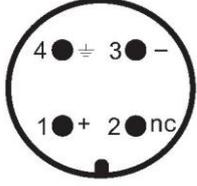
**10** Подключение цифрового входа

- 1 Нагрузочный резистор
- 2 Цифровой вход

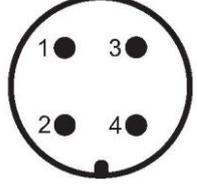
**Разъемы прибора**

**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	

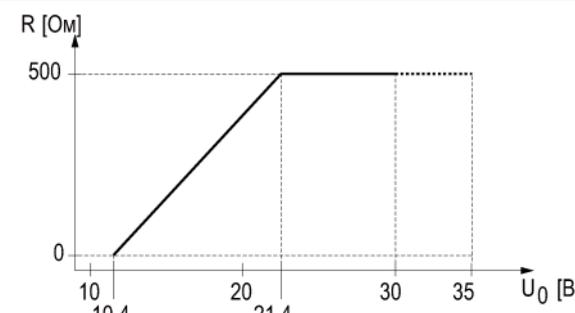
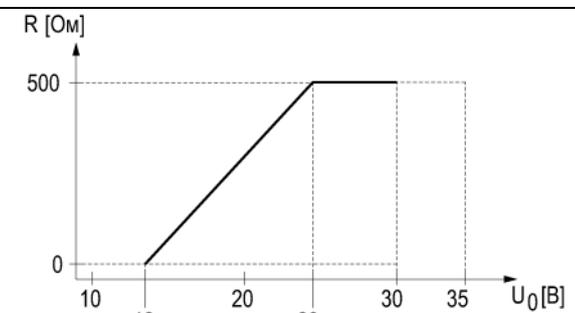
*Назначение контактов разъема 7/8"*

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

**Напряжение питания** Требуется внешний источник питания.

 Различные блоки питания можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→  73)

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

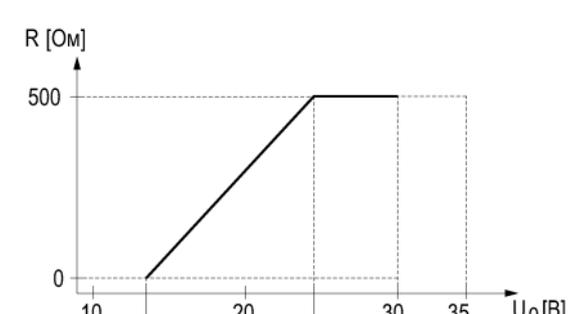
"Питание, выход" <sup>1)</sup>	"Сертификаты" <sup>2)</sup>	Напряжение U на клеммах прибора	Максимальная нагрузка R в зависимости от напряжения U <sub>0</sub> на блоке питания
A: 2-проводный; 4...20 мА HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для безопасных зон</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ CSA GP</li> </ul>	10,4...35 В <sup>3)</sup>	
	Ex ia/IS	10,4...30 В <sup>3)</sup>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex d(ia) / XP</li> <li>■ Ex ic(ia)</li> <li>■ Ex nA(ia)</li> <li>■ Ex ta / DIP</li> </ul>	12...35 В <sup>4)</sup>	
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	12...30 В <sup>4)</sup>	

1) Позиция 020 в комплектации изделия

2) Позиция 010 в комплектации изделия

3) Если температура окружающей среды  $T_a \leq -20^\circ\text{C}$ , для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) потребуется минимальное напряжение 15 В. Пусковой ток можно установить вручную. Если при работе прибора фиксированный ток  $I \geq 5,5$  мА (многоадресный режим HART), то напряжение  $U \geq 10,4$  В является достаточным для всего диапазона значений температуры окружающей среды.

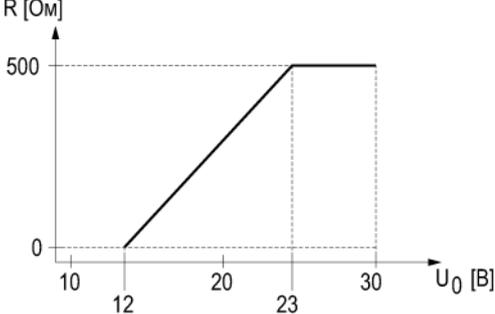
4) Если температура окружающей среды  $T_a \leq -20^\circ\text{C}$ , для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) потребуется минимальное напряжение 16 В.

"Питание, выход" <sup>1)</sup>	"Сертификаты" <sup>2)</sup>	Напряжение U на клеммах прибора	Максимальная нагрузка R в зависимости от напряжения U <sub>0</sub> на блоке питания
B: 2-проводный; 4-20 мА HART, переключающий выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для безопасных зон</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex nA(ia)</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ Ex ic(ia)</li> <li>■ Ex d(ia) / XP</li> <li>■ Ex ta / DIP</li> <li>■ CSA GP</li> </ul>	12...35 В <sup>3)</sup>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex ia / IS</li> <li>■ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP</li> </ul>	12...30 В <sup>3)</sup>	

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 16 В.

"Питание, выход" <sup>1)</sup>	"Сертификаты" <sup>2)</sup>	Напряжение U на клеммах прибора	Максимальная нагрузка R в зависимости от напряжения U <sub>0</sub> на блоке питания
С: 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	любые	12...30 В <sup>3)</sup>	 <p>The graph plots maximum load R [Ohm] on the y-axis against supply voltage U<sub>0</sub> [V] on the x-axis. The y-axis has markings at 0 and 500. The x-axis has markings at 10, 12, 20, 23, and 30. A solid line starts at (12, 0) and rises linearly to (23, 500). From U<sub>0</sub> = 23 V to U<sub>0</sub> = 30 V, the load R remains constant at 500 Ohm. Dashed lines indicate the coordinates of the points (12, 0), (23, 500), and (30, 500).</p>

1) Позиция 020 в комплектации изделия

2) Позиция 010 в комплектации изделия

3) Если температура окружающей среды  $T_a \leq -30\text{ }^\circ\text{C}$ , для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) потребуется минимальное напряжение 16 В.

Защита от перемены полярности	Да
Допустимая остаточная пульсация при $f = 0...100$ Гц	$U_{SS} < 1$ В
Допустимая остаточная пульсация при $f = 100...10\ 000$ Гц	$U_{SS} < 10$ мВ

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

"Питание, выход" <sup>1)</sup>	Напряжение на клеммах	Максимальная нагрузка R <sub>макс</sub>
<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	500 Ом
<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, FOUNDATION Fieldbus (в разработке)**

"Питание; выход" <sup>1)</sup>	"Сертификаты" <sup>2)</sup>	Напряжение на клеммах
<b>E:</b> 2-проводный; FOUNDATION Fieldbus, переключающий выход <b>G:</b> 2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для безопасных зон</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex nA(ia)</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ Ex ic(ia)</li> <li>■ Ex d(ia) / XP</li> <li>■ Ex ta / DIP</li> <li>■ CSA GP</li> </ul>	9...32 В <sup>3)</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex ia / IS</li> <li>■ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP</li> </ul>	9...30 В <sup>3)</sup>

1) Позиция 020 в комплектации изделия

2) Позиция 010 в комплектации изделия

3) Входные напряжения до 35 В безвредны для прибора.

<b>Чувствительность к перемене полярности</b>	Нет
<b>Соответствие FISCO/FNICO согласно IEC 60079-27</b>	Да

**Потребляемая мощность**

"Питание, выход" <sup>1)</sup>	Потребляемая мощность
<b>A:</b> 2-проводный; 4...20 мА HART	< 0,9 Вт
<b>B:</b> 2-проводный; 4-20 мА HART, переключающий выход	< 0,9 Вт
<b>C:</b> 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	< 2 x 0,7 Вт
<b>К:</b> 4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART	6 ВА
<b>L:</b> 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 (в разработке)**

<b>Номинальное значение</b>	14 мА
<b>Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)</b>	0 мА

**FOUNDATION Fieldbus (в разработке)**

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

**FISCO (в разработке)**

$U_i$	17,5 В
$I_i$	550 мА
$P_i$	5,5 В
$C_i$	5 нФ
$L_i$	10 мкГн

**Сбой питания**

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

**Заземление**

Принимать специальные меры по заземлению прибора не требуется.

-  Если прибор предназначен для использования во взрывоопасных зонах, необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в документации "Правила техники безопасности" (XA, ZD).

**Клеммы**

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

**Кабельные вводы**

- Кабельный уплотнитель (не для Ex d):
  - из пластмассы, M20×1,5 для кабеля диаметром 5...10 мм: для безопасных зон, ATEX/IECEX/NEPSI Ex ia/ic
  - из металла, M20×1,5 для кабеля 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**

- Для обеспечения питания этого прибора достаточно стандартного кабеля прибора.
- Минимальный диаметр поперечного сечения: (→  27)
- При температуре окружающей среды  $T_U \geq 60$  °C: необходимо использовать кабель для температуры  $T_U + 20$  К.

**HART**

- 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 (в разработке)**

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

-  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 (в разработке)**

Endress+Hauser рекомендует использовать витые двужильные экранированные кабели.

-  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).

## 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
Емкость при частоте 1 МГц	< 1,5 пФ
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 %
- Отражатель: металлическая пластина с диаметром не менее 1 м
- Отсутствуют серьезные отражения помех в луче сигнала.

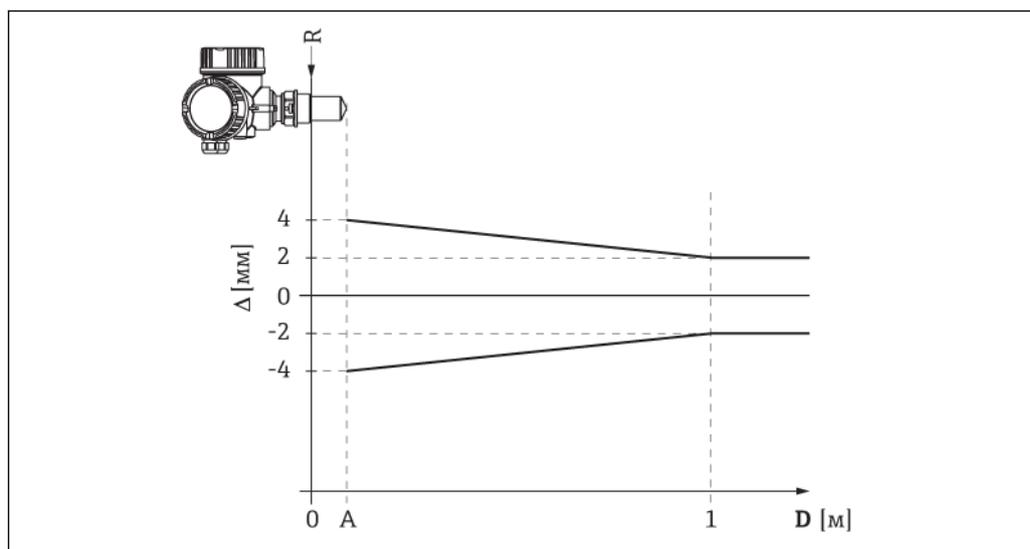
### Максимальная погрешность измерения

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

Прибор	Значение	Выход	
		цифровой	аналоговый <sup>1)</sup>
Стандартное исполнение FMR50	Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	± 2 мм	± 0,02 %
	Смещение/ нулевая точка	± 4 мм	± 0,03 %
FMR50 Исполнение с пакетом прикладных программ "Расширенные динамические характеристики" <sup>2)</sup>	Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	± 3 мм	± 0,02 %
	Смещение/ нулевая точка	± 4 мм	± 0,03 %

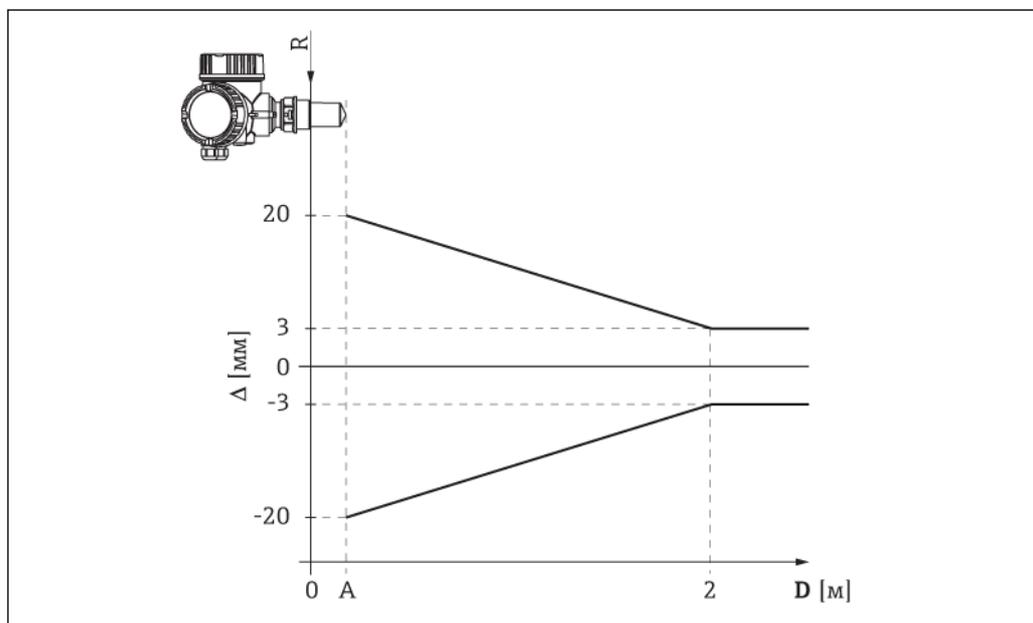
- 1) К значению для цифрового выхода необходимо прибавить величину погрешности для аналогового выхода.
- 2) Комплектация изделия: позиция 540 "Пакет прикладных программ", опция EM "Расширенные динамические характеристики"

### Различные значения в областях применения с ближней связью



11 Максимальная погрешность измерения при использовании ближней связи; значения для стандартного исполнения

- D Максимальная погрешность измерения  
D Расстояние от контрольной точки R  
A Нижний край антенны



12 Максимальная погрешность измерения при использовании ближней связи; значения для исполнения с пакетом прикладных программ "Расширенные динамические характеристики"

$D$  Максимальная погрешность измерения  
 $D$  Расстояние от контрольной точки  $R$   
 $A$  Нижний край антенны

#### Разрешение значения измеряемой величины

Зона нечувствительности согласно EN61298-2:

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

#### Время отклика

Время отклика можно установить вручную. Следующие значения времени нарастания переходной характеристики (согласно DIN EN 61298-2)<sup>1</sup> действительны при выключенном выравнивании:

Высота резервуара	Частота отбора проб	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м	$\geq 3,6 \text{ c}^{-1}$	< 0,8 с
< 40 м	$\geq 2,7 \text{ c}^{-1}$	< 1 с

#### Влияние температуры окружающей среды

Измерение выполняется в соответствии с EN 61298-3

- Цифровой выход (HART, PROFIBUS PA):
  - Стандартное исполнение: среднее значение  $T_K = 2 \text{ мм}/10 \text{ К}$ ; максимальное значение 5 мм
  - Исполнение с расширенными динамическими характеристиками<sup>2</sup>: среднее значение  $T_K = 5 \text{ мм}/10 \text{ К}$ ; максимальное значение 15 мм
- Аналоговый (токовый) выход:
  - Нулевая точка (4 мА): среднее значение  $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ К}$
  - Диапазон (20 мА): среднее значение  $T_K = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ К}$

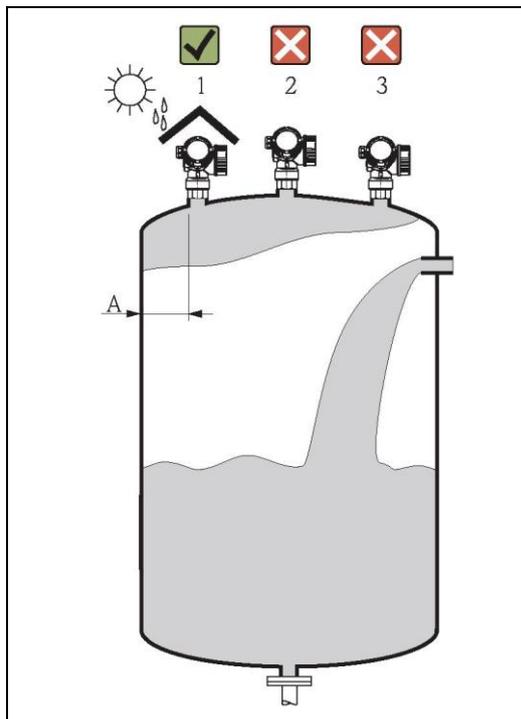
<sup>1</sup> Согласно DIN EN 61298-2, время отклика равно времени, проходящему от неожиданного изменения сигнала до момента, когда выходной сигнал достигает 90% от значения в режиме ожидания.

<sup>2</sup> Позиция 540 "Пакет прикладных программ", опция EM

## Монтаж

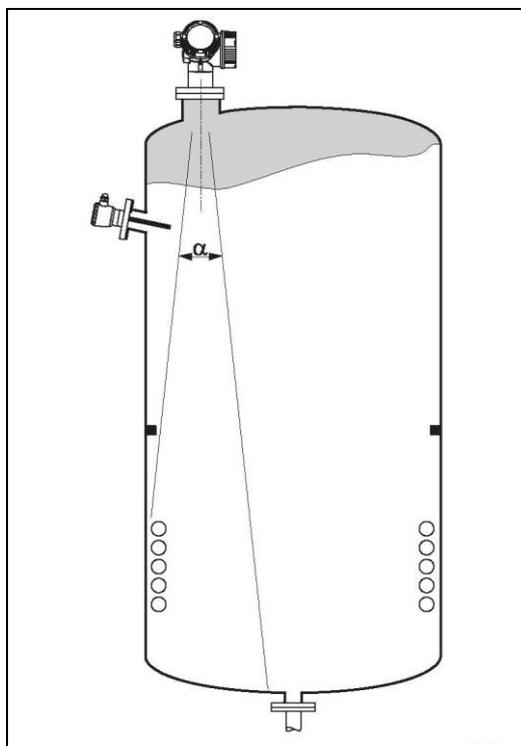
### Условия монтажа

### Монтажная позиция



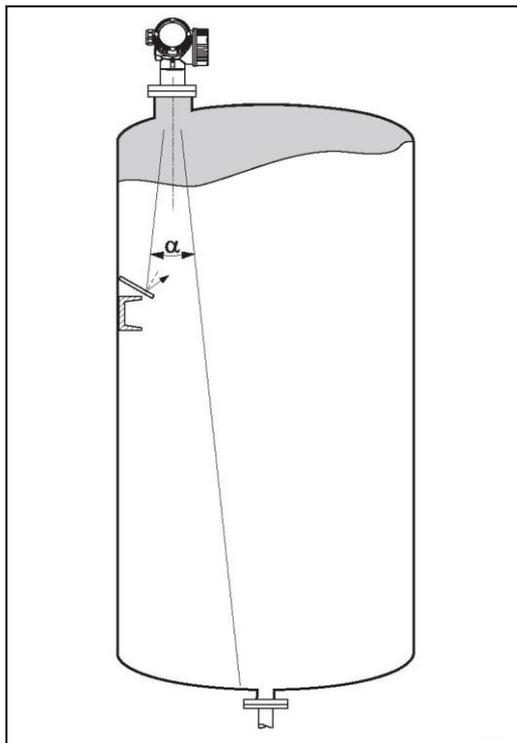
- Рекомендуемое расстояние A от стенки до внешнего края патрубка:  $\sim 1/6$  диаметра резервуара. Однако запрещается устанавливать прибор на расстоянии менее 15 см от стенки резервуара.
- Размещение по центру крыши (2) резервуара не рекомендуется, т.к. помехи могут стать причиной потери сигнала.
- Не следует устанавливать прибор над заполняющим потоком (3).
- Рекомендуется использовать защитный козырек от непогоды (1) для защиты прибора от воздействия влаги или прямых солнечных лучей.

### Монтаж на резервуаре



Избегайте установки различных устройств (таких как датчики предельного уровня, датчики температуры, скобы, вакуумные кольца, нагревательные элементы, дефлекторы т.д.) в области распространения луча сигнала. Учитывайте угол луча (→ 34):

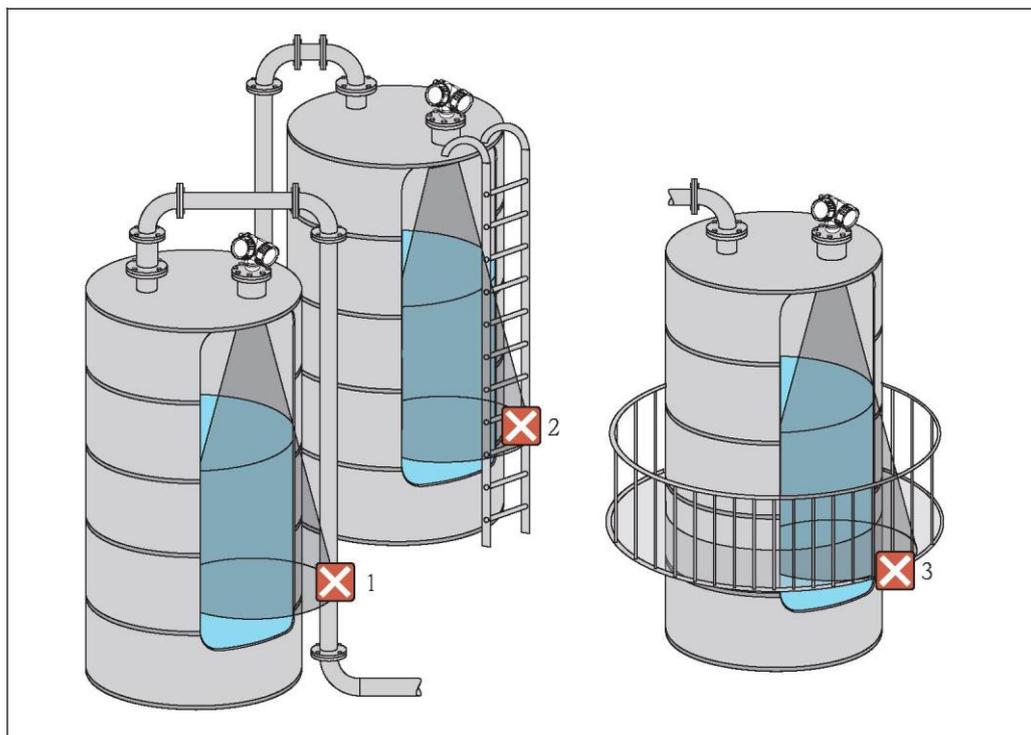
### Сокращение паразитных эхо-сигналов



Металлические экраны, установленные с уклоном, рассеивают сигналы радара и могут сокращать паразитные эхо-сигналы.

### Измерение в пластмассовых резервуарах

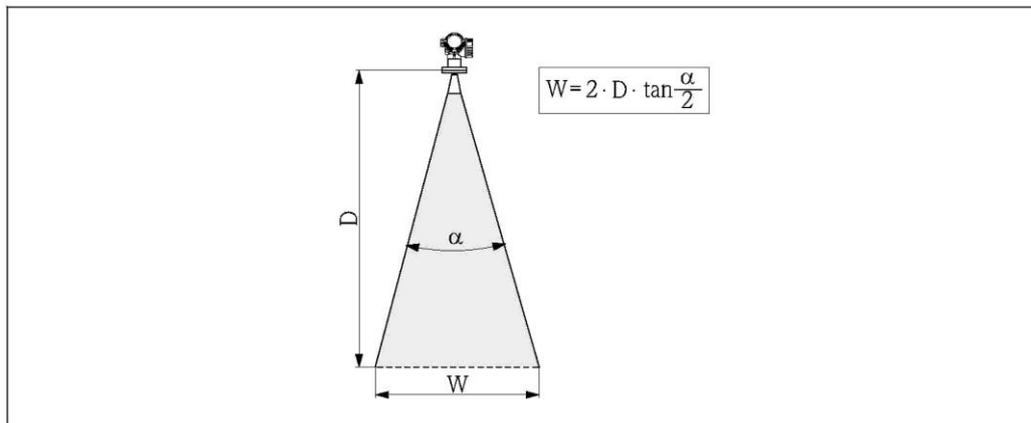
Если внешняя стенка резервуара выполнена из непроводящего материала (например, стеклопластика), микроволны могут также отражаться от создающих помехи объектов вне луча сигнала (таких как металлические трубы (1), лестницы (2), решетки (3) и т.д.). Поэтому необходимо обеспечить отсутствие подобных объектов в радиусе распространения луча сигнала. Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.



#### **Возможности оптимизации**

- **Размер антенны**  
Чем больше размер антенны, тем меньше угол луча  $\alpha$  и меньше паразитных эхо-сигналов (→  34).
- **Отбражение**  
Точность измерений можно повысить с помощью электронного подавления паразитных эхо-сигналов.
- **Выравнивание антенны**  
Ориентируйтесь на отметку на фланце или резьбовом соединении (→  36) (→  37) .
- **Измерительная труба**  
Для устранения помех можно использовать измерительную трубу (→  39).
- **Металлические экраны, установленные с уклоном**  
Эти экраны обеспечивают распространение сигналов радара и могут сокращать влияние паразитных эхо-сигналов.

## Угол луча



13 Зависимость между углом луча  $\alpha$ , расстоянием  $D$  и диаметром луча  $W$

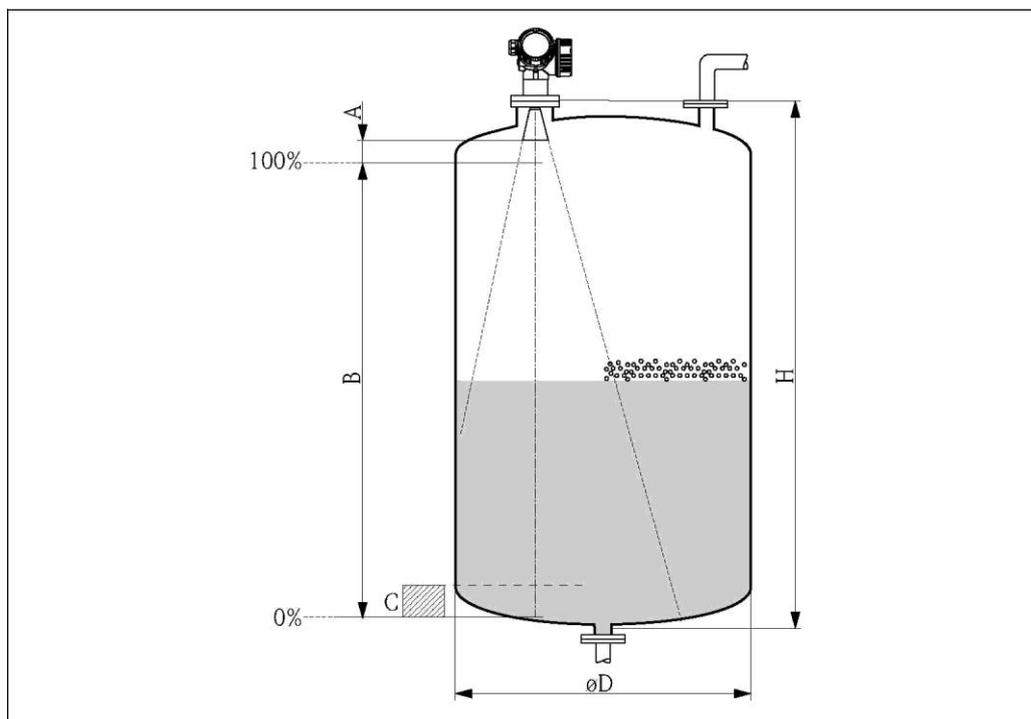
Угол луча определяется как угол  $\alpha$ , при котором плотность энергии волн радара достигает половины значения максимальной плотности энергии (3 дБ – ширина). Микроволны также испускаются вне линии луча сигнала и могут отражаться от создающих помехи объектов.

Диаметр луча  $W$  определяется как функция от угла луча  $\alpha$  и измеряемого расстояния  $D$ :

FMR50			
Размер антенны	40 мм	80 мм	100 мм
Угол луча $\alpha$	23°	10°	8°
Измеряемое расстояние (D)	Диаметр луча W		
3 м	1,22 м	0,53 м	0,42 м
6 м	2,44 м	1,05 м	0,84 м
9 м	3,66 м	1,58 м	1,26 м
12 м	4,88 м	2,1 м	1,68 м
15 м	6,1 м	2,63 м	2,10 м
20 м	8,14 м	3,50 м	2,80 м
25 м	10,17 м	4,37 м	3,50 м
30 м	–	5,25 м	4,20 м
35 м	–	6,12 м	4,89 м
40 м	–	7,00 м	5,59 м

## Условия измерения

- Для **кипящих поверхностей, при образовании пузырей** или тенденции к **вспениванию** используйте приборы FMR53 или FMR54. В зависимости от консистенции пена может поглощать микроволны или отражать их от своей поверхности. Выполнение измерений возможно при определенных условиях. В этих случаях для приборов FMR50, FMR51 и FMR52 рекомендуется использовать дополнительную опцию "Расширенные динамические характеристики" (позиция 540: "Пакет прикладных программ", опция EM).
- При интенсивном **парообразовании** или **конденсации** максимальный диапазон измерения приборов FMR50, FMR51 и FMR52 может сокращаться в зависимости от плотности, температуры и состава пара → используйте приборы FMR53 или FMR54.
- Для измерения в среде поглощающих газов, например **аммиака NH<sub>3</sub>** или некоторых **фторуглеродов<sup>3</sup>**, используйте прибор Levelflex или Micropilot FMR54 в измерительной трубе.
- Диапазон измерения начинается в точке пересечения луча с дном резервуара. При изогнутом дне или конической выпускной части определение уровня ниже этой точки невозможно.
- При использовании измерительных труб нулевая точка должна находиться на конце трубы, поскольку электромагнитные волны не распространяются за ее пределы. Необходимо учитывать, что в области C точность может быть снижена. Для обеспечения требуемой точности в этих случаях, рекомендуется поместить нулевую точку на расстоянии C над концом трубы (см. рис.).
- В продуктах с низкой диэлектрической проницаемостью ( $\epsilon_r = 1,5...4$ )<sup>4</sup> при низких уровнях дно резервуара может быть видимым сквозь продукт (низкая высота C). В этом диапазоне следует ожидать снижения точности измерений. Если это неприемлемо, в таких областях применения рекомендуется установить нулевую точку на расстоянии C (см. рис.) над дном резервуара.
- Теоретически, при использовании приборов FMR51, FMR53 и FMR54 измерения могут осуществляться вплоть до края антенны. Однако, ввиду возможного появления коррозии и отложений, граница диапазона измерения должна отстоять от края антенны не менее чем на величину A (см. рис.).
- При использовании прибора FMR54 с планарной антенной, особенно в продукте с низкой диэлектрической проницаемостью, граница диапазона измерения должна находиться на расстоянии 1 м от фланца или дальше.
- Наименьший возможный диапазон измерения B зависит от исполнения антенны (см. рис.).
- Необходимо использовать резервуар высотой, равной или превышающей значение H (см. таблицу).



<sup>3</sup> Подверженные влиянию составы, например, R134a, R227, Dymel 152a.

<sup>4</sup> Значения диэлектрической проницаемости для важнейших продуктов, часто используемых в промышленности, приведены в документе SD106F, доступном для загрузки на веб-сайте Endress+Hauser ([www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com)).

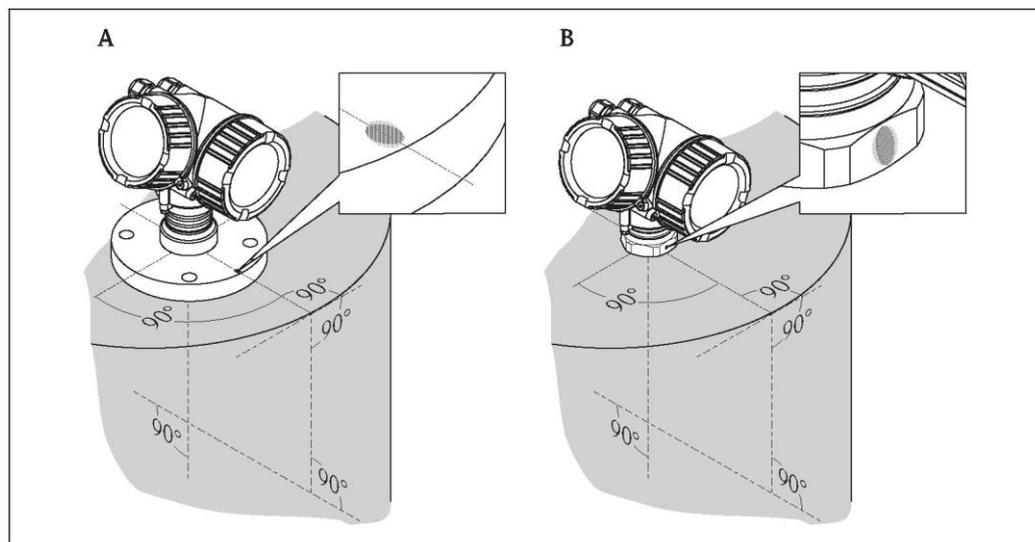
Прибор	A [мм]	B [м]	C [мм]	H [м]
FMR50	150	> 0,2	50...250	> 0,3

### Монтаж в резервуаре (свободное пространство)

#### Рупорная антенна с оболочкой (FMR50)

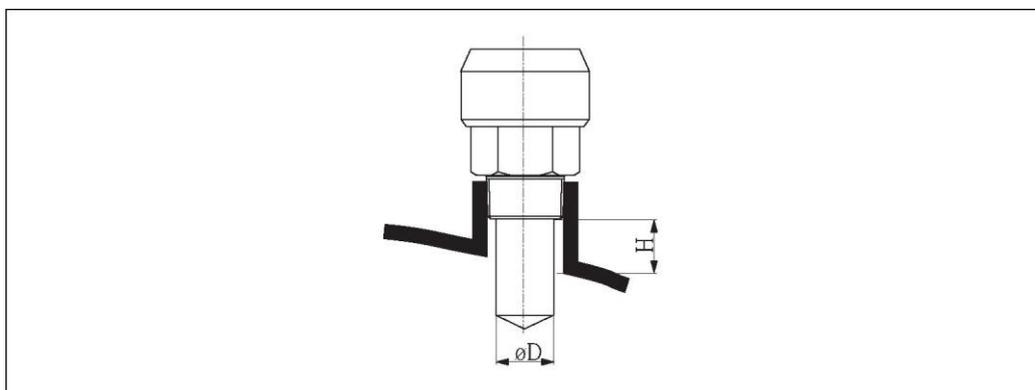
##### Выравнивание

- Антенна должна быть выровнена вертикально относительно поверхности продукта.
- Для выравнивания антенны можно использовать отметку, нанесенную на резьбовое соединение. Эту отметку необходимо выравнивать относительно стенки резервуара.



##### Установка в патрубке

Для оптимального измерения край антенны должен выступать за пределы патрубка. Допускается использование патрубков высотой до 500 мм, если это не является невозможным вследствие механических причин.



14 Высота патрубка и диаметр рупорной антенны с оболочкой (FMR50)

Размер антенны	40 мм
D	39 мм
H	< 60 мм

- i** По вопросам применения более высоких патрубков обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

##### Резьбовое соединение

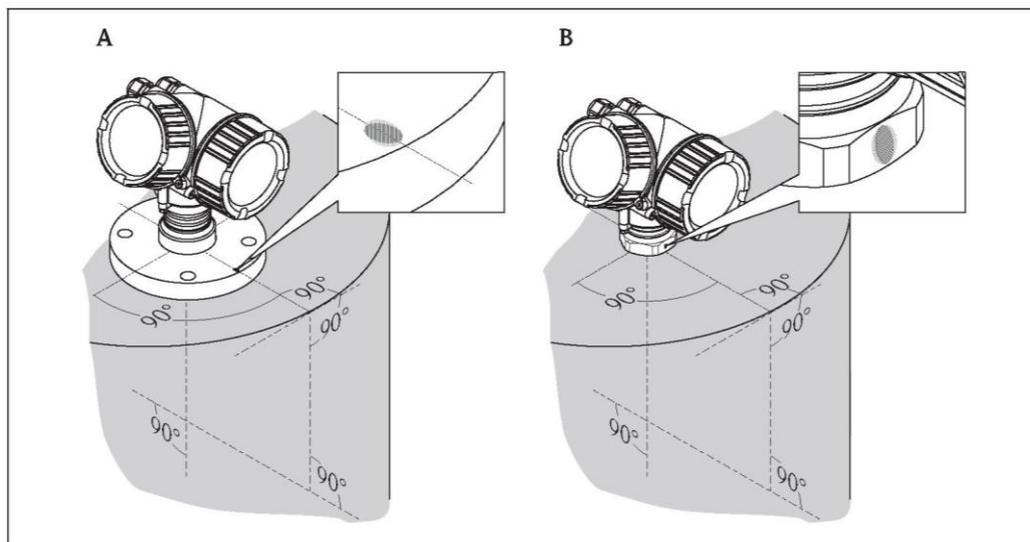
- Допускается затягивать только шестигранную гайку.
- Инструменты: шестигранный гаечный ключ 50 мм
- Максимальный допустимый момент затяжки: 35 Нм

## Рупорная антенна со свободным фланцем (FMR50)

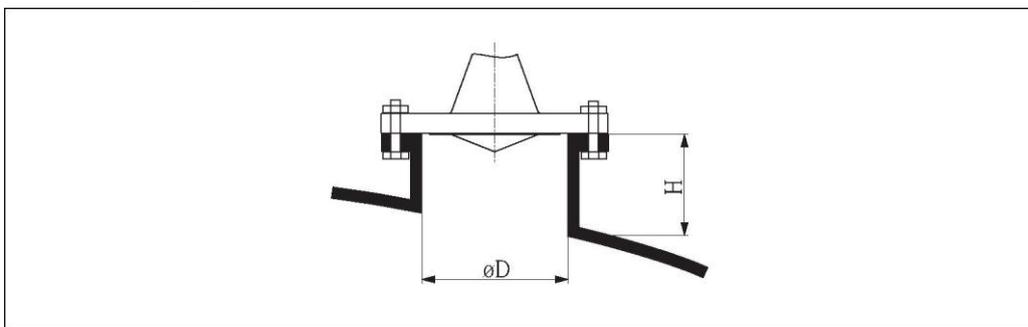
### Выравнивание

**i** При использовании прибора Micropilot со свободным фланцем во взрывоопасных областях строго соблюдайте все требования, изложенные в соответствующих правилах техники безопасности (XA).

- Антенна должна быть выровнена вертикально относительно поверхности продукта. Кроме того, для выравнивания можно использовать регулируемый фланцевый уплотнитель, доступный в качестве аксессуара (см. технические требования BA01048F, глава "Аксессуары").
- Для выравнивания антенны можно использовать отметку, нанесенную на бобышку. Эту отметку необходимо выровнять относительно стенки резервуара.

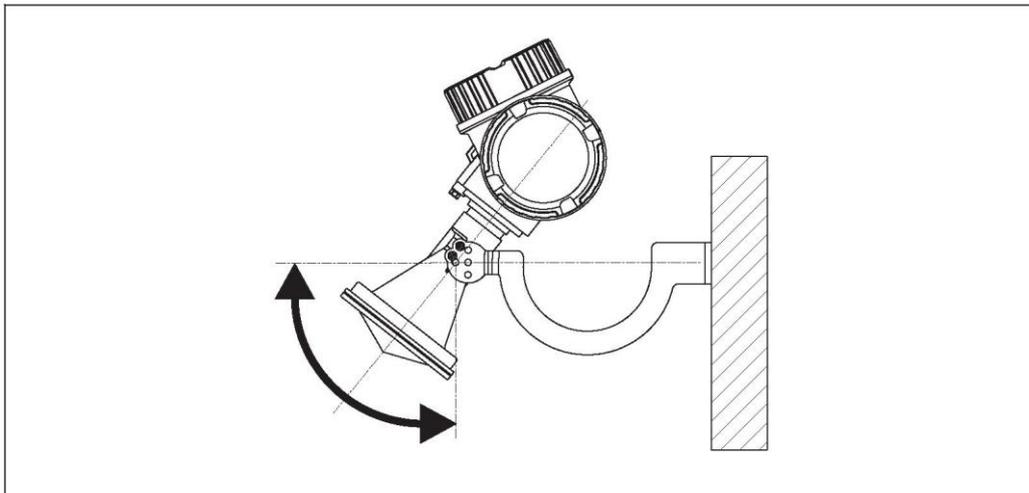


### Установка в патрубке



**15** Высота и диаметр патрубка для рупорной антенны со свободным фланцем (FMR50/FMR56)

Размер антенны	80 мм			100 мм	
	80 мм	100 мм	150 мм	100 мм	150 мм
<b>D</b>	80 мм	100 мм	150 мм	100 мм	150 мм
<b>H</b>	< 500 мм				

**Рупорная антенна с монтажным кронштейном (FMR50)**

● 16 Установка рупорной антенны с монтажным кронштейном (FMR50/FMR56)

Антенна должна быть выровнена вертикально относительно поверхности продукта с использованием монтажного кронштейна.

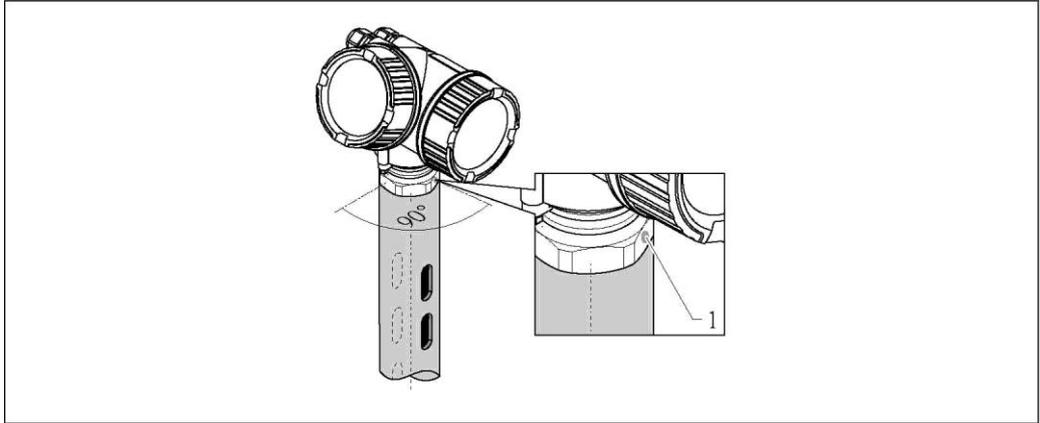
**ПРИМЕЧАНИЕ**

**Между монтажным кронштейном и корпусом преобразователя отсутствует токопроводящее соединение.**

Опасность возникновения электростатического заряда

- ▶ Соедините монтажный кронштейн с местной системой выравнивания потенциалов.

## Монтаж в измерительной трубе



17 Монтаж в измерительной трубе

1 Отметка для выравнивания антенны

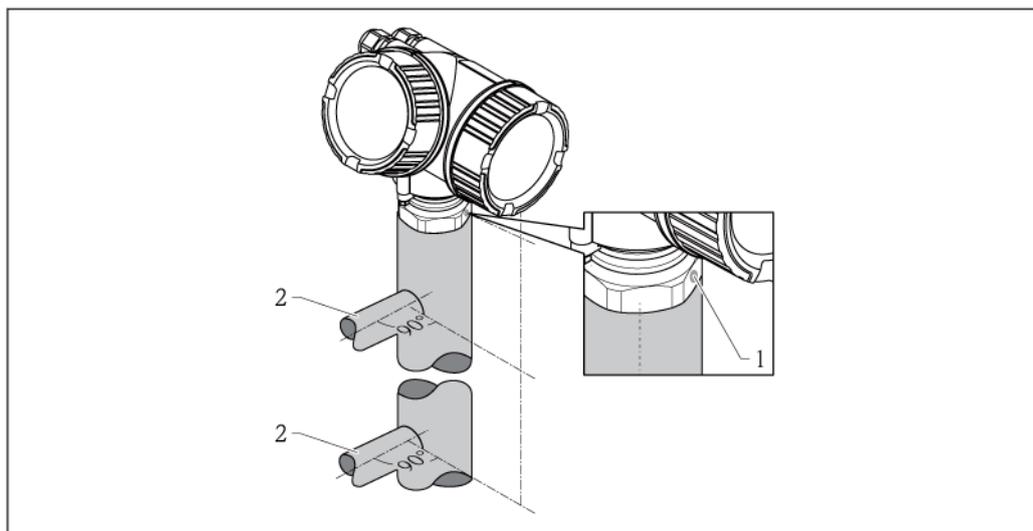
- Рупорная антенна: антенна должна быть выровнена относительно щелевых отверстий в измерительной трубе.
- Измерения можно легко выполнить через шаровой кран, раскрытый на всю ширину отверстия.
- После монтажа прибора корпус можно повернуть на  $350^\circ$  в целях упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.

**Рекомендации для измерительной трубы**

- Металлический корпус (без эмалевого покрытия, пластиковые покрытия – по запросу).
  - Постоянный диаметр.
  - Диаметр измерительной трубы не должен превышать диаметр антенны.
  - Сварной шов должен быть максимально гладким и находиться на одной оси с щелевыми отверстиями.
  - Смещение щелевых отверстий 180° (не 90°).
  - Ширина щелевых отверстий или максимальный диаметр круглых отверстий должны составлять 1/10 от диаметра трубы после удаления заусенцев. Длина и количество этих отверстий не влияют на измерения.
  - Выберите рупорную антенну максимально большого размера. Для промежуточных размеров (например, 180 мм) выберите следующую по размеру антенну (большую) и отрегулируйте ее вручную (для рупорных антенн).
  - На любом переходе (т.е. при использовании шаровых кранов или при ремонте сегментов трубы) максимально допустимый размер промежутка составляет 1 мм.
  - Измерительная труба должна быть гладкой внутри (среднее значение шероховатости  $R_z \leq 6,3$  мкм). Используйте трубы из нержавеющей стали, изготовленные методом прессовки или параллельной сварки. Удлинение трубы возможно с помощью сварных фланцев или муфт. Фланец и труба должны быть достаточно выровнены внутри.
  - Не выполняйте сварку сквозь стенку трубы. Изнутри измерительная труба должна быть гладкой. В случае неумышленной сварки через трубу сварной шов и любую неровность на внутренней поверхности необходимо тщательно удалить и выровнять. В противном случае генерируются мощные паразитные эхо-сигналы, а также происходит налипание материала.
  - В частности при небольшой номинальной ширине фланцы необходимо приваривать к трубе с учетом правильной ориентации (отметка должна быть выровнена по щелевым отверстиям).
-  Рабочие характеристики прибора Micropilot FMR54 с планарной антенной не зависят от расположения и геометрии стандартных измерительных труб. Специальное ориентирование не требуется. Тем не менее, устанавливать планарную антенну следует строго вертикально относительно оси измерительной трубы.



## Монтаж в байпасе



### 18 Монтаж в байпасе

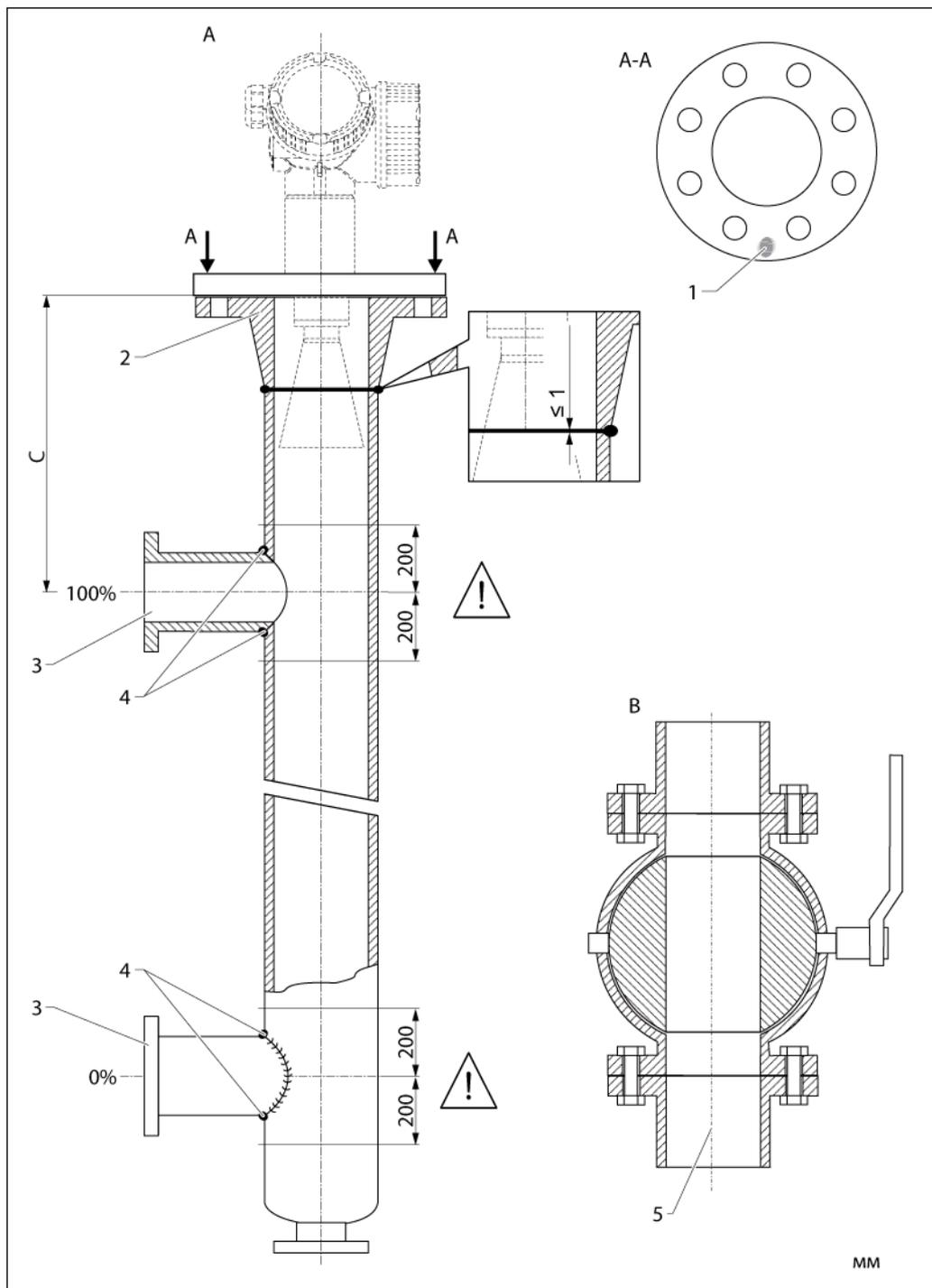
- 1 Отметка для выравнивания антенны  
2 Присоединения к резервуару

- Отметка должна располагаться перпендикулярно (90°) относительно присоединений к резервуару.
- Измерения можно легко выполнить через шаровой кран, раскрытый на всю ширину отверстия.
- После монтажа прибора корпус можно повернуть на 350° в целях упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.

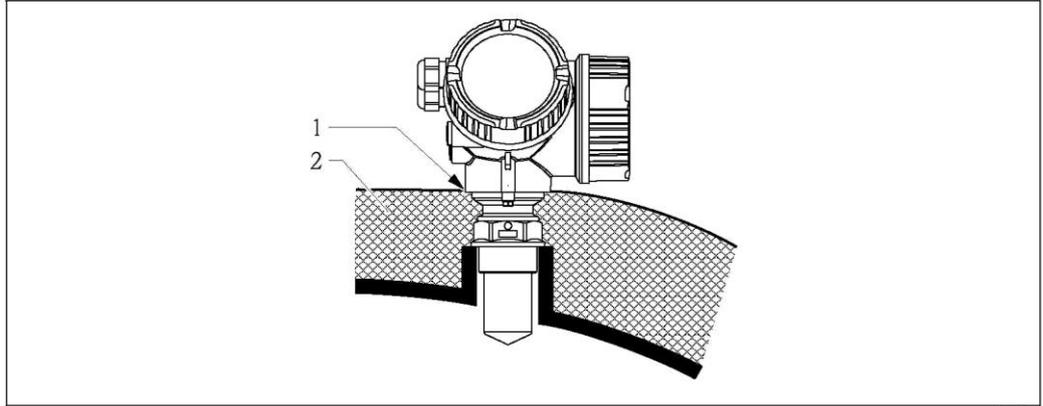
#### **Рекомендации для байпаса**

- Металлический корпус (без пластикового или эмалевого покрытия)
- Постоянный диаметр.
- Выберите рупорную антенну максимально большого размера. Для промежуточных размеров (например, 95 мм) выберите следующую по размеру антенну (большую) и отрегулируйте ее вручную (для рупорных антенн).
- На любом переходе (т.е. при использовании шаровых кранов или при ремонте сегментов трубы) максимально допустимый размер промежутка составляет 1 мм.
- В области присоединений к резервуару ( $\sim \pm 20$  см) следует ожидать снижения точности измерений.

## Пример конструкции байпаса



- A Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54: рупорная антенна 80 мм  
 B Полнопроходной шаровой кран  
 C Минимальное расстояние до верхней соединительной трубы: 400 мм  
 1 Отметка для осевого выравнивания  
 2 Например, приварной фланец DIN2633  
 3 Диаметр соединительных труб должен быть как можно меньшим.  
 4 Не выполняйте сварку через стенку трубы, внутренняя поверхность трубы должна оставаться гладкой.  
 5 Диаметр открытия шарового крана должен быть эквивалентным диаметру трубы. Избегайте краев и сужений.

**Резервуары с теплоизоляцией**

При высоких рабочих температурах прибор следует изолировать так же, как и резервуар, для предотвращения перегрева электронной вставки под воздействием теплового излучения или конвекции. Изоляция не должна выходить за пределы горловины корпуса.

## Окружающая среда

### Диапазон температур окружающей среды

Измерительный прибор	-40...+80 °С; -50 °С со справкой от изготовителя по требованию
Местный дисплей	-20...+70 °С; при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

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

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

### Пределы температур окружающей среды

**i** На нижеприведенных чертежах учтены только функциональные требования. Сертифицированные исполнения приборов могут иметь дополнительные ограничения. См. отдельный документ по правилам техники безопасности (→ 74).

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):

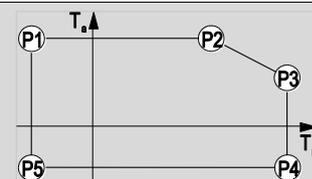
Сведения о таблицах ухода параметров

Опция	Значение
A	2-проводный; 4...20 мА HART
B	2-проводный; 4-20 мА HART, переключающий выход
C	2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА
E	2-проводный; FF, переключающий выход
G	2-проводный; PA, переключающий выход
K	4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART
L	4-проводный 10, 4-48 В пост. тока; 4...20 мА HART

### FMR50

Корпус: GT19 (пластмасса ПБТ)

Единица измерения температуры: °С



Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	$T_p$	$T_a$										
A	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	76	76	76	80	75	80	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	60	60	60	80	58	80	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	74	74	74	80	73	80	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	79	79	79	80	79	80	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	63	63	63	80	60	80	-40	-40	-40	-	-

**FMR50**  
**Корпус: GT20 (алюминиевый, с покрытием)**  
**Единица измерения температуры: °C**

Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	80	76	80	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	79	79	79	80	79	80	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	78	78	78	80	78	80	-40	-40	-40	-	-
K, L	-40	77	77	77	80	77	80	-40	-40	-40	-	-

**Температура хранения** -40...+80 °C

**Климатический класс** DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)

**Геометрическая высота согласно IEC61010-1, 3-я ред.** До 2000 м над уровнем моря  
 Возможно увеличение до 3000 м над уровнем моря путем использования защиты от избыточного напряжения например, HAW562 или HAW569.

**Степень защиты**

- С закрытым корпусом, протестированным в соответствии с:
  - IP68, NEMA6P (24 ч под водой на глубине 1,83 м);
  - Для пластмассового корпуса с прозрачной крышкой (модуль дисплея): IP68, (24 ч под водой на глубине 1,00 м)<sup>5</sup>
  - IP66, NEMA4X.
- С открытым корпусом: IP20, NEMA1 (плюс защитное исполнение дисплея)

**i** Класс защиты IP68 NEMA6P применим к разъему PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует классу IP68 NEMA6P.

**Виброустойчивость** DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 1 (м/с<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Гц

**Очистка антенны** В зависимости от области применения на антенне может накапливаться грязь. В результате этого излучение и прием микроволн могут быть затруднены. Степень загрязнения, приводящая к ошибке, зависит от продукта и отражательной способности, главным образом определяемых диэлектрической проницаемостью продукта ε<sub>r</sub>.  
 Если продукт склонен образовывать загрязнения и отложения, рекомендуется регулярная очистка антенны. В процессе механической чистки или чистки с помощью шланга следует соблюдать осторожность во избежание повреждения антенны. При использовании моющих средств необходимо учитывать совместимость материалов. Не допускайте превышения максимальной разрешенной температуры на фланце.

<sup>5</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").

**Электромагнитная  
совместимость (ЭМС)**

Электромагнитная совместимость согласно соответствующим требованиям серии EN 61326 и рекомендациям NAMUR EMC (NE21). Подробные сведения см. в декларации о соответствии.<sup>6</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. При работе с цифровым сигналом связи используйте экранированный кабель.

Максимальные отклонения при проведении испытаний на ЭМС: < 0,5 % диапазона. В некоторых случаях максимальные отклонения могут достигать 2 % диапазона – для приборов с пластиковым корпусом и прозрачной крышкой (интегрированный модуль дисплея и управления SD02 или SD03) - если присутствуют сильные электромагнитные помехи в частотном диапазоне 1...2 ГГц.

<sup>6</sup> Можно загрузить по адресу [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com).

## Процесс

### Диапазон рабочих температур

Датчик	Присоединение к процессу	Диапазон рабочих температур
FMR50	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Резьба ISO228 G 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub></li> <li>■ Резьба ANSI MNPT 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub></li> </ul>	-40...+130 °C
	Фланец	-40...+80 °C

### Диапазон рабочего давления

Датчик	Диапазон рабочего давления
FMR50	$p_{\text{отн}} = -1...3$ бар $p_{\text{абс}} < 4$ бар

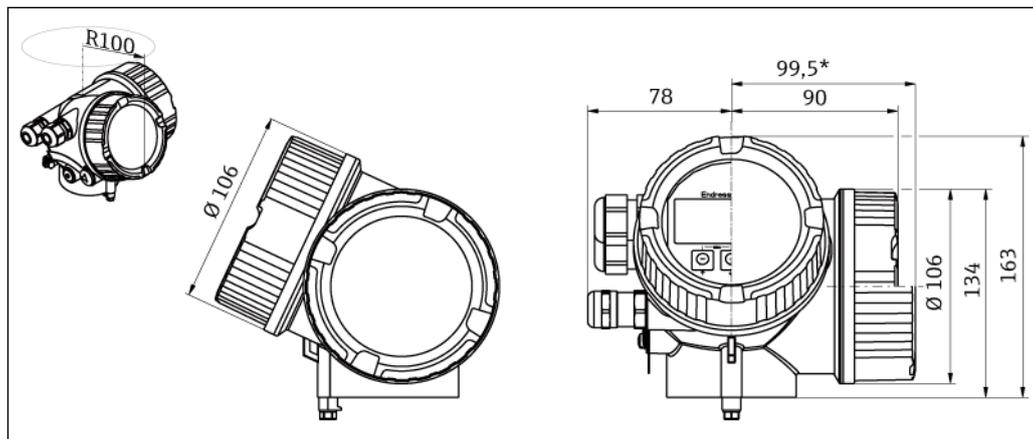
### Диэлектрическая проницаемость

- Для жидкостей
  - $\epsilon_r \geq 1,9$  при измерениях в свободном поле
  - $\epsilon_r \geq 1,4$  при использовании измерительной трубы
- Для сыпучих материалов
  - $\epsilon_r \geq 1,6$

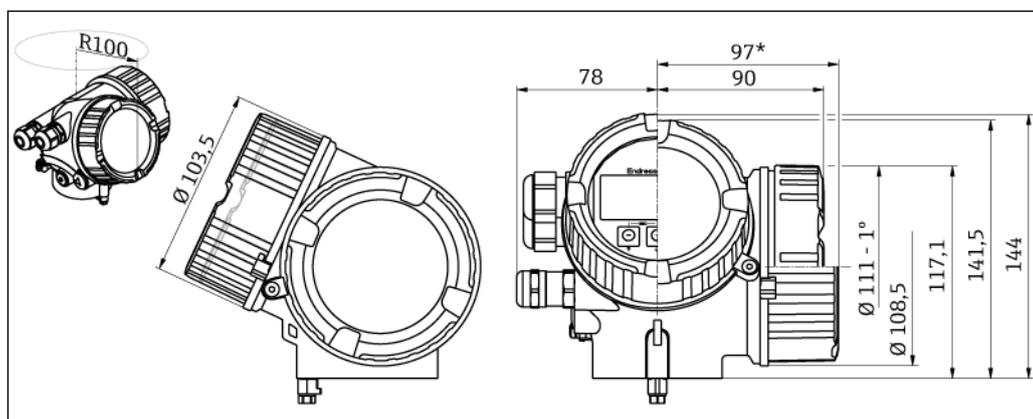
## Механическая конструкция

### Размеры

### Размеры корпуса электронной вставки

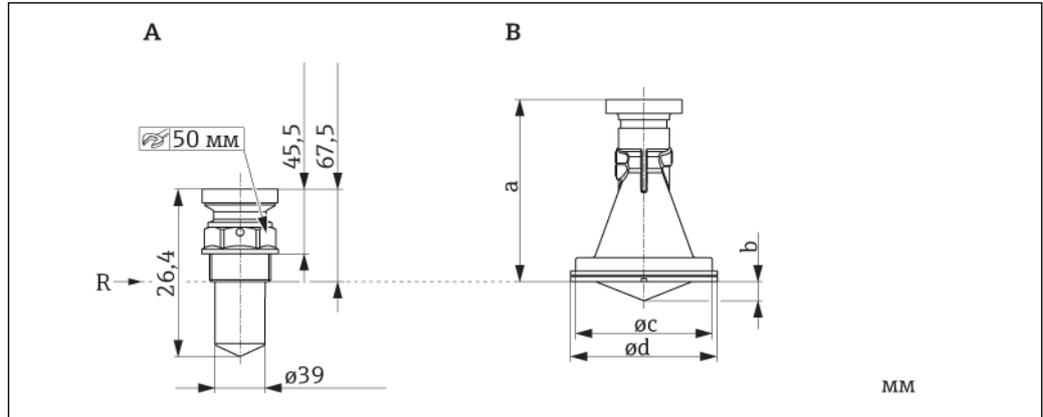


- 19 Корпус GT19 (пластмасса ПБТ); размеры в мм  
 \*Это способ измерения применяется для приборов со встроенной защитой от избыточного напряжения.



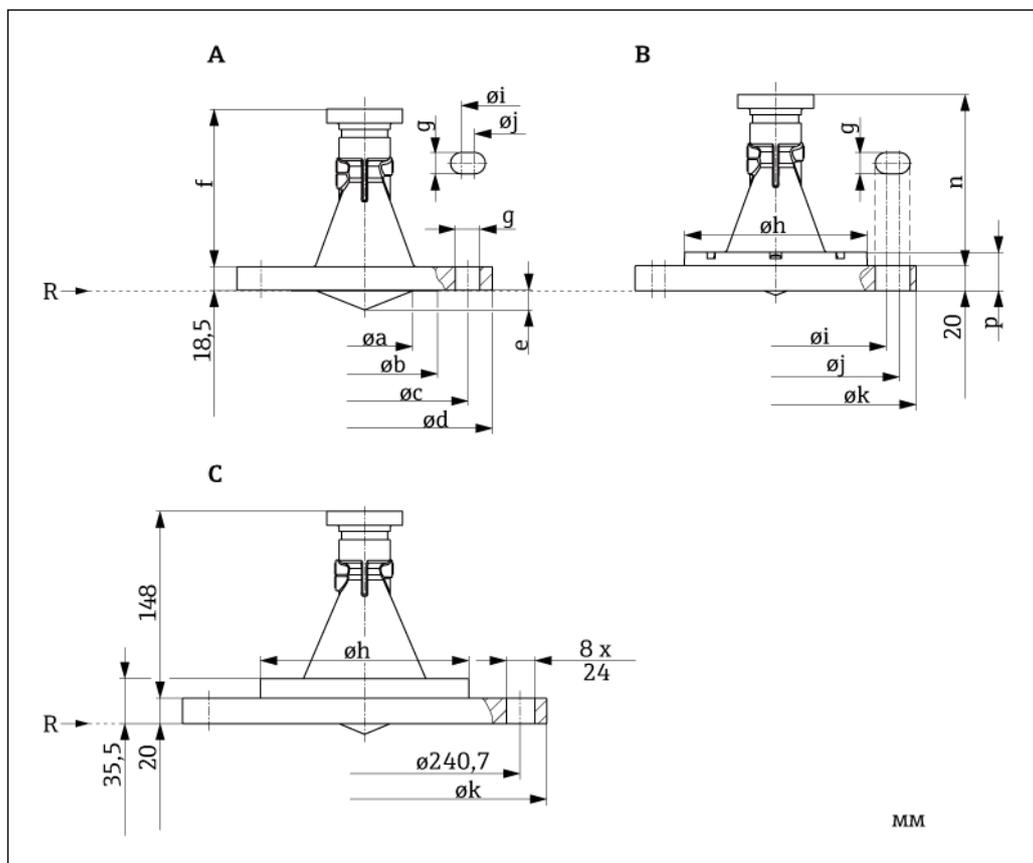
- 20 Корпус GT20 (алюминий с покрытием); размеры в мм  
 \*Это способ измерения применяется для приборов со встроенной защитой от избыточного напряжения.

## Размеры FMR50 (присоединение к процессу /антенна)



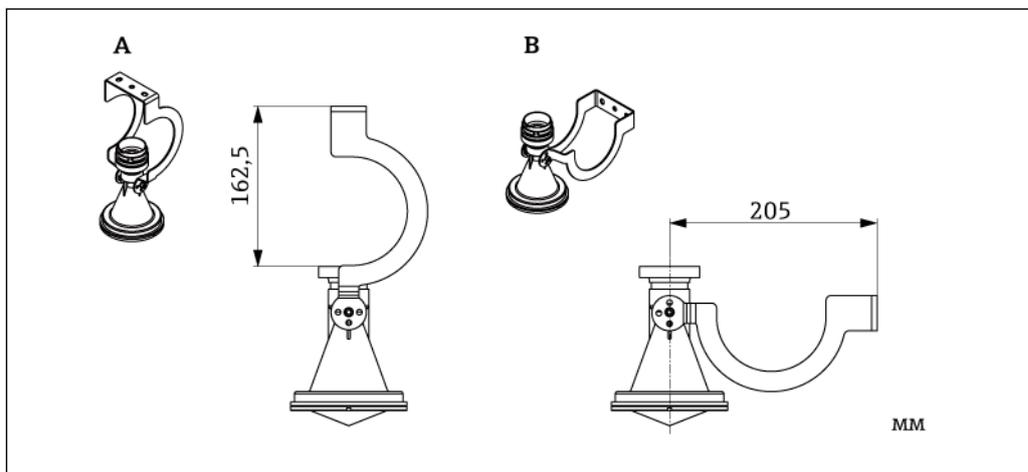
- A  $G1\frac{1}{2}$ , NPT1  $\frac{1}{2}$ " – исполнение с резьбовым соединением  
 B Рупор DN80 (3") /DNW0 (4") – стандартное исполнение  
 R Контрольная точка измерения

Размеры	DN80	DN100
a	137,9 мм	150,5 мм
b	15 мм	20 мм
$\varnothing c$	107 мм	127 мм
$\varnothing d$	115 мм	135 мм



- A Рупор DN80 (3")/DN100 (4"); фланец DN80/DN100 (с прорезью) со свободным фланцем подходит для DN80 PN16 / ANSI 3" 150 фунтов/ 10K 80 подходит для DN100 PN16 / ANSI 4" 150 фунтов/ 10K 100
- B Рупор DN80 (3"); фланец DN100/DN150 с переходной втулкой подходит для DN100 PN16 / ANSI 4" 150 фунтов/ 10K 100 подходит для DN150 PN16 / ANSI 6" 150 фунтов/ 10K 150
- C Рупор DN100 (4"); фланец DN150 с переходной втулкой подходит для DN150 PN16 / ANSI 6" 150 фунтов/ 10K 150
- R Контрольная точка измерения

Размеры	DN80 (3")	DN100 (4")	DN150 (6")
a	∅ 75 мм	∅ 95 мм	—
b	∅ 115,6 мм	∅ 135,6 мм	—
c	∅ 156,2 мм	—	—
d	∅ 200 мм	∅ 228,6 мм	—
e	15,5 мм	20,5 мм	—
f	119 мм	131,5 мм	—
g	8 × ∅ 21 мм	8 × 19 мм	8 × 23 мм
h	∅ 143 мм	∅ 163 мм	—
i	—	∅ 175 мм	∅ 240 мм
j	—	∅ 190,5 мм	∅ 241,3 мм
k	—	∅ 228,6 мм	∅ 285 мм
n	129,5 мм	142 мм	—
p	30,5 мм	35,5 мм	—



A Монтажный кронштейн с механизмом позиционирования для монтажа на крыше  
 B Монтажный кронштейн с механизмом позиционирования для монтажа на стенке

**Вес** Корпус

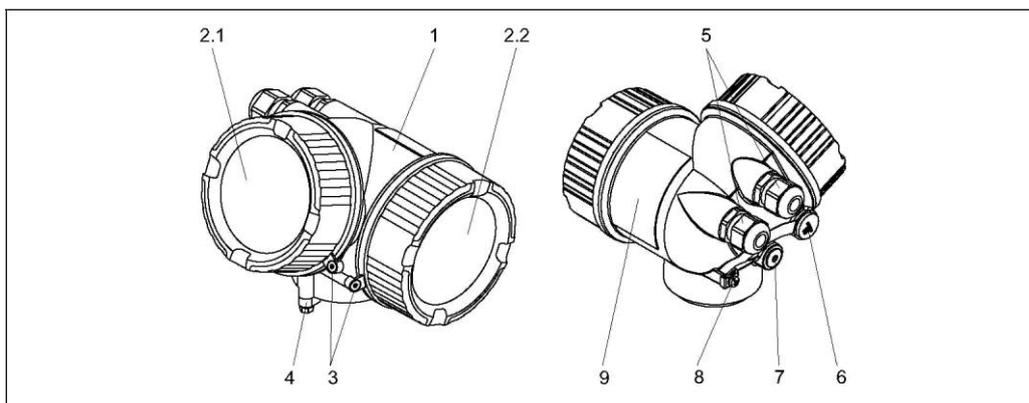
Компонент	Вес
Корпус GT19 – пластмасса	приблизительно 1,2 кг
Корпус GT20 – алюминий	приблизительно 1,9 кг

Антенна и присоединение к процессу

Прибор	Вес антенны и присоединения к процессу
FMR50	макс. 1,5 кг + вес фланца <sup>1)</sup>

1) Вес фланца см. в техническом описании TI00426F.

**Материалы** Корпус



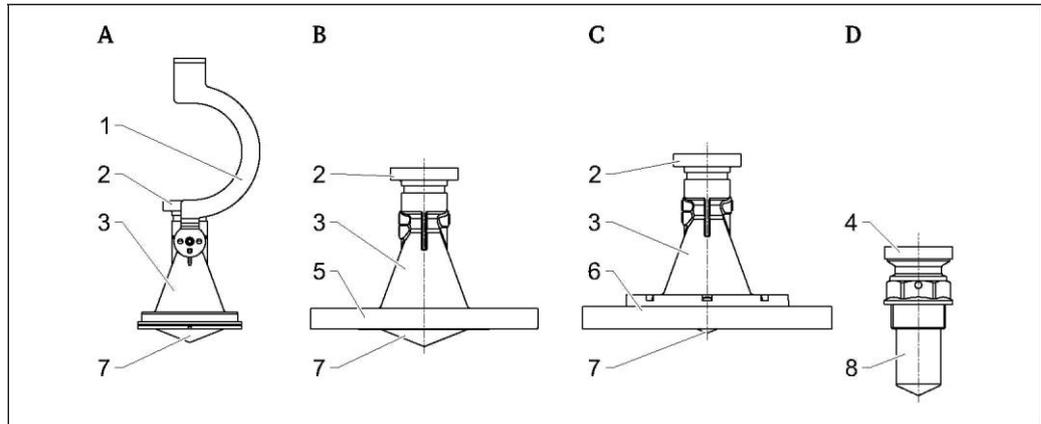
Корпус GT19 – пластмасса			
№	Компонент: материал	№	Компонент: материал
1	Корпус: ПБТ	5	Кабельный ввод
2.1	Крышка отсека электронной вставки		■ Уплотнение: EMРВ
	■ Крышка:		■ Кабельный уплотнитель: полиамид (РА), никелированная латунь (CuZn)
	- Полиамид (прозрачная крышка)		■ Адаптер: 316L (1.4435)
	- ПБТ (непрозрачная крышка)		
	■ Уплотнение крышки: EPDM		

Корпус GT19 – пластмасса			
№	Компонент: материал	№	Компонент: материал
2.2	Крышка клеммного отсека ■ Крышка: ПБТ ■ Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
		7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
4	Устройство для вращения корпуса ■ Винт: А4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404)	8	Клемма заземления ■ Винт: А2 ■ Пружинная шайба: А4 ■ Зажим: 304 (1.4301) ■ Держатель: 304 (1.4301)
		9	Маркировка Заводская табличка: наклейка

Корпус GT20: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде			
№	Компонент: материал	№	Компонент: материал
1	Корпус: AlSi10Mg (<0,1% Cu) Покрытие: полиэстер	5	Кабельный ввод ■ Уплотнение: ЕМРВ ■ Кабельный уплотнитель: полиамид (РА), никелированная латунь (CuZn) ■ Адаптер: 316L (1.4435)
2.1	Крышка отсека электронной вставки ■ Крышка: AlSi10Mg (<0,1% Cu) ■ Смотровое окно: стекло ■ Уплотнение крышки: EPDM		
2.2	Крышка клеммного отсека ■ Крышка: AlSi10Mg (<0,1% Cu) ■ Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
		7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
3	Замок для крышки ■ Винт: А4 ■ Зажим: 316L (1.4404)	8	Клемма заземления ■ Винт: А2 ■ Пружинная шайба: А2 ■ Зажим: 304 (1.4301) ■ Держатель: 304 (1.4301)
4	Устройство для вращения корпуса ■ Винт: А4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404)	9	Маркировка Заводская табличка: наклейка

## Антенна и присоединение к процессу

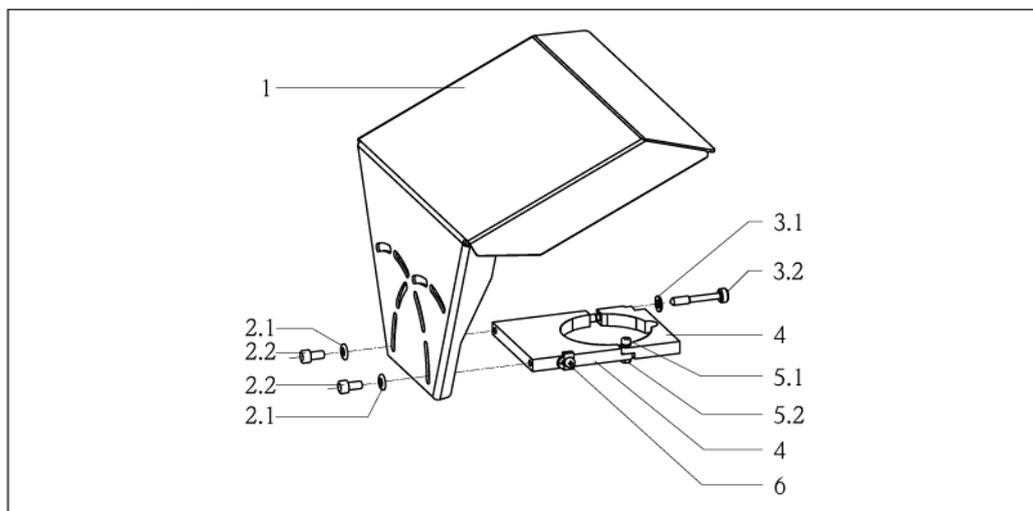
FMR50



- A Стандартное исполнение с монтажным кронштейном  
 B Рупорная антенна со свободным фланцем  
 C Рупорная антенна с фланцем и переходной втулкой  
 D Исполнение с резьбовым соединением

Поз.	Компонент	Материал
1	Монтажный кронштейн	304 (1.4301)
	Винт	A2
	Шайба NordLock	A4
2	Адаптер корпуса	304 (1.4301)
3	Рупор	ПБТ
4	Адаптер корпуса	ПБТ
5	Свободный фланец	PP
6	Фланец + переходная втулка	PP
	Винт	A2
	Уплотнение	FKM
7	Фокусирующая линза	PP
	Уплотнение	VMQ
8	Резьбовая подвеска	PVDF

### Защитный козырек от непогоды



#### Защитный козырек от непогоды

№	Компонент: материал	№	Компонент: 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)		

## Управление

### Принцип эксплуатации

#### Структура меню с ориентацией на оператора для выполнения пользовательских задач

- Ввод в эксплуатацию
- Управление
- Диагностика
- Уровень эксперта

#### Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию

- Интуитивное меню для настройки прибора в соответствии с областью применения (с помощью мастеров быстрой настройки)
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров

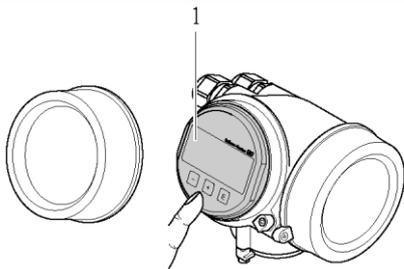
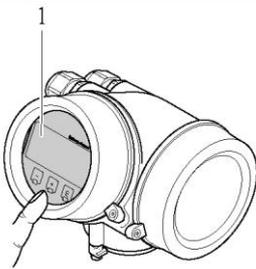
#### Надежное управление

- Возможность локального управления на нескольких языках (см. комплектацию изделия, позиция "Дополнительный язык управления")
- Стандартное управление непосредственно на приборе и с помощью управляющих программ
- Модуль хранения данных (HistoROM) для хранения данных процесса и измерительного прибора с журналом событий, доступным в любой момент, даже после замены модулей электронной вставки

#### Эффективная диагностика для повышения надежности измерения

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

### Локальное управление

Код заказа "Дисплей; управление", опция С "SD02"	Код заказа "Дисплей; управление", опция Е "SD03" (в разработке)
	
1 Управление с помощью нажимных кнопок	1 Сенсорное управление

#### Элементы индикации

- 4-строчный дисплей
- При использовании кода заказа для дисплея/управления, опция Е: белая подсветка в случае неисправности прибора меняется на красную (в разработке)
- Возможности индивидуальной настройки формата индикации измеряемых переменных и переменных состояния
- Допустимая температура окружающей среды для дисплея: -20...+60 °С  
При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

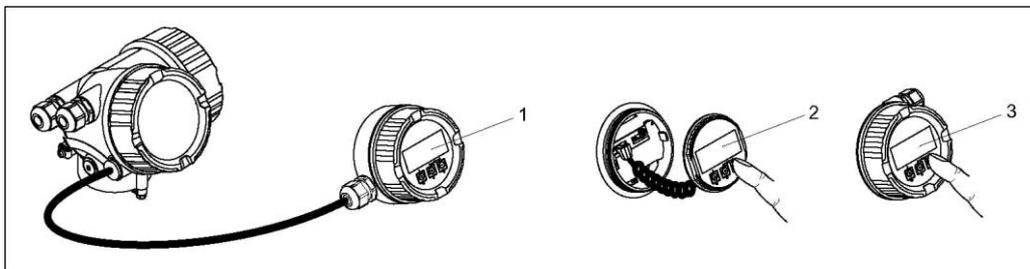
#### Элементы управления

- При использовании кода заказа для дисплея/управления, опция С: локальное управление осуществляется 3 кнопками (⊕, ⊖, Ⓢ)
- При использовании кода заказа для дисплея/управления, опция Е: внешнее управления осуществляется с помощью сенсорного экрана; 3 оптические клавиши: ⊕, ⊖, Ⓢ (в разработке)
- Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов

#### Дополнительные функции

- Резервное копирование данных  
Конфигурацию прибора можно сохранить в модуле дисплея.
- Функция сравнения данных  
Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную в модуле дисплея, с существующей конфигурацией.
- Функция передачи данных  
Посредством модуля дисплея можно перенести конфигурацию преобразователя на другой прибор.

## Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50

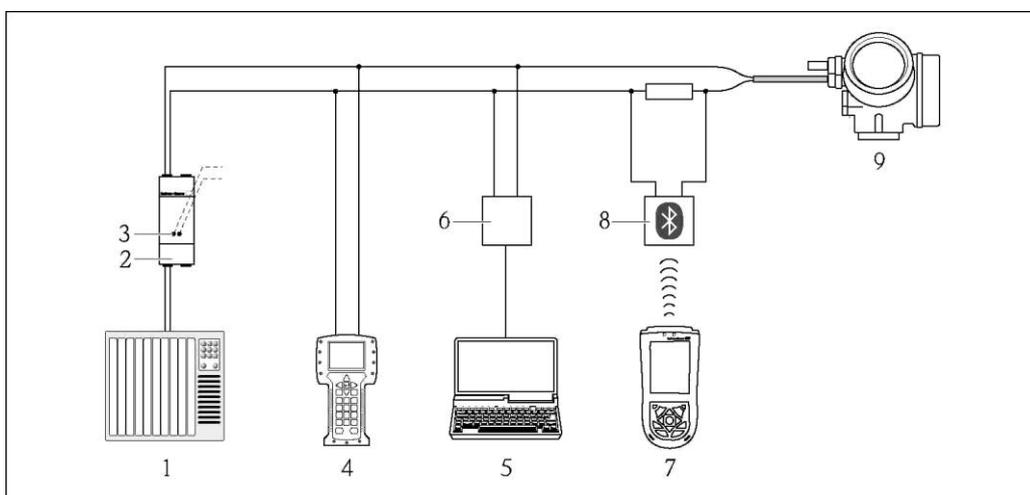


21 Варианты управления FHX50

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

## Дистанционное управление

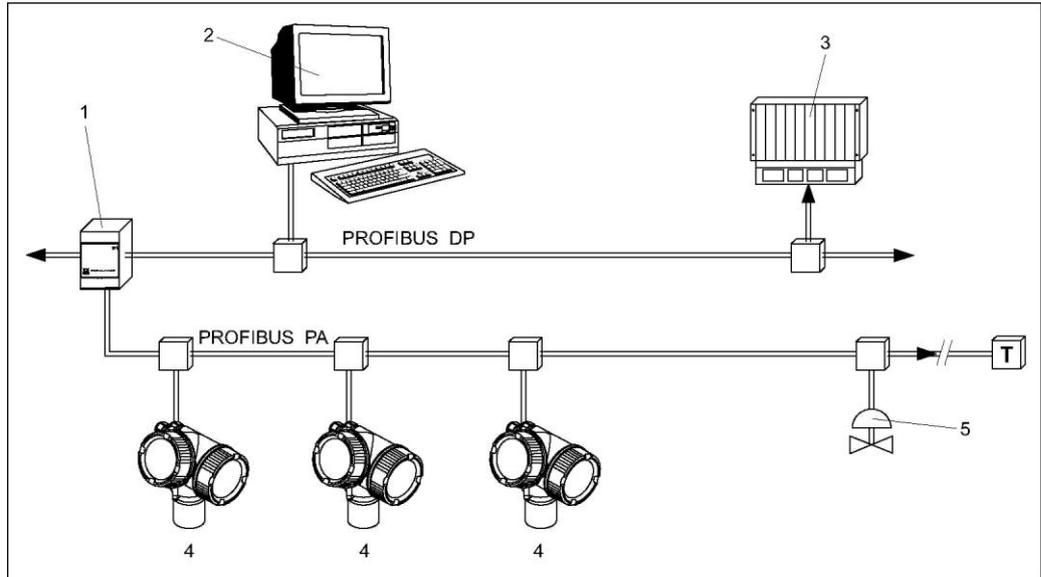
### По протоколу HART



22 Варианты дистанционного управления по протоколу HART

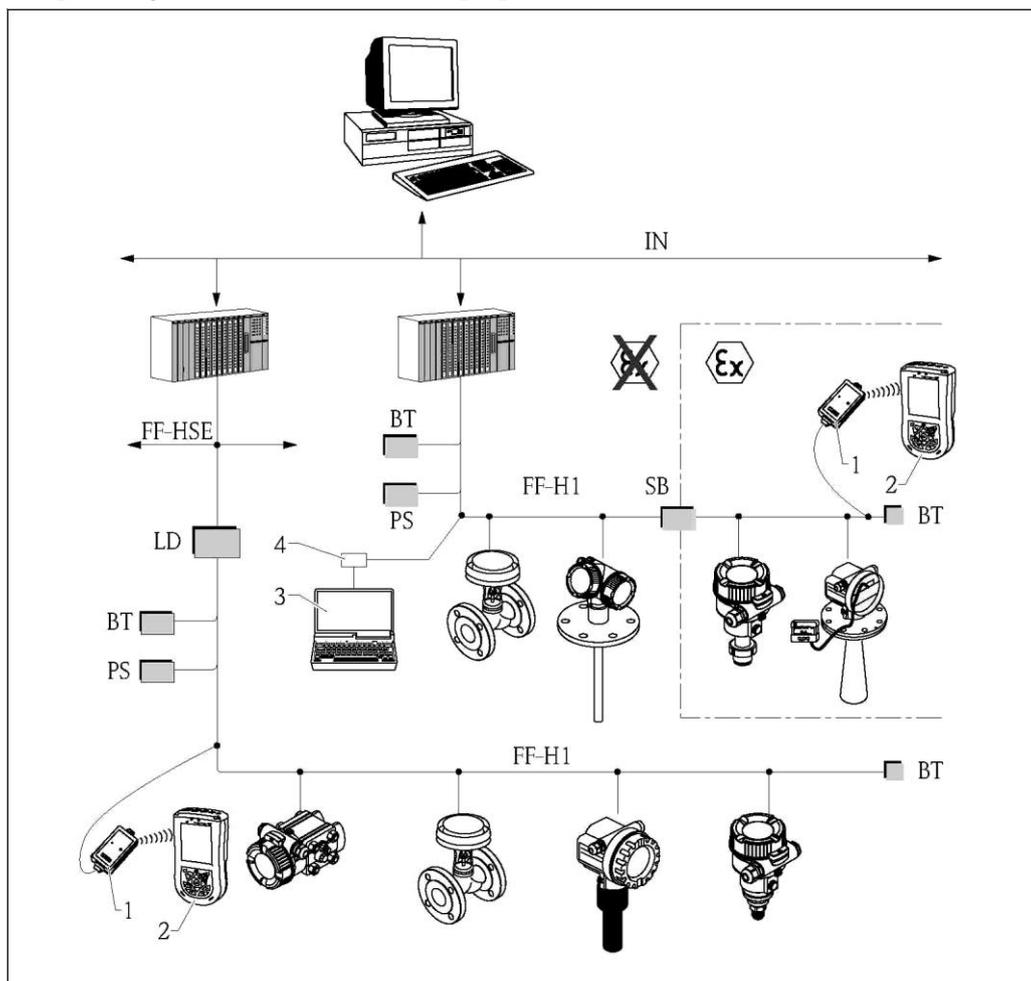
- 1 PLC (программируемый логический контроллер)
- 2 Блок питания преобразователя, например RN221N (с резистором связи)
- 3 Разъем для подключения CombiBox FXA191, FXA195 и Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 375, 475
- 5 Компьютер с управляющей программой (например FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 CombiBox FXA191 (RS232) или FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX100
- 8 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 9 Преобразователь

По протоколу PROFIBUS PA (в разработке)



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

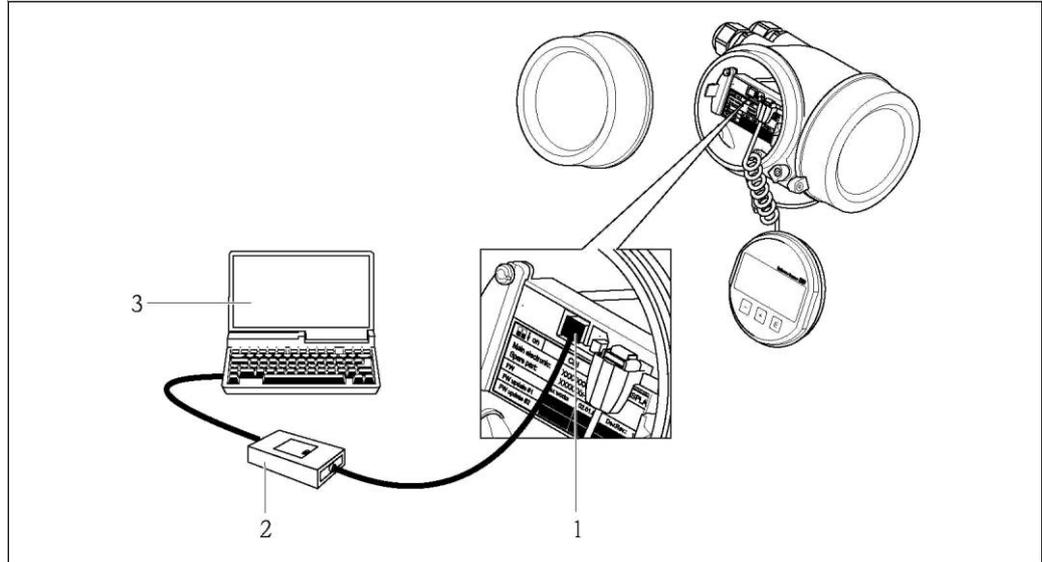
## По протоколу FOUNDATION Fieldbus (в разработке)



23 Системная архитектура FOUNDATION Fieldbus и сопутствующие компоненты

- IN Промышленная сеть
- 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

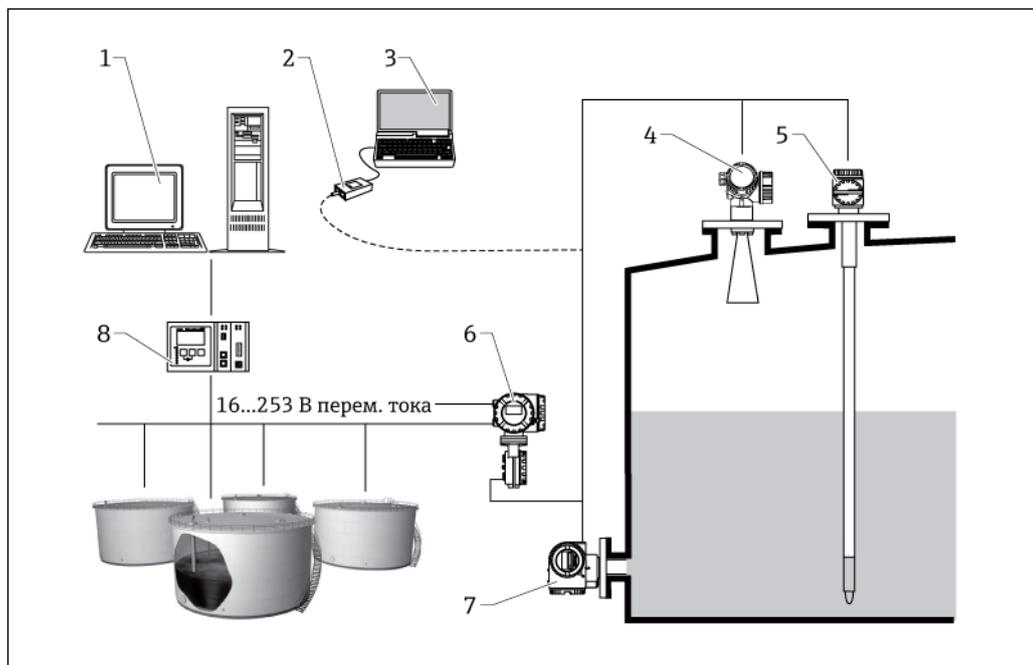
### Через служебный интерфейс (CDI)



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

## Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

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



24 Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

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

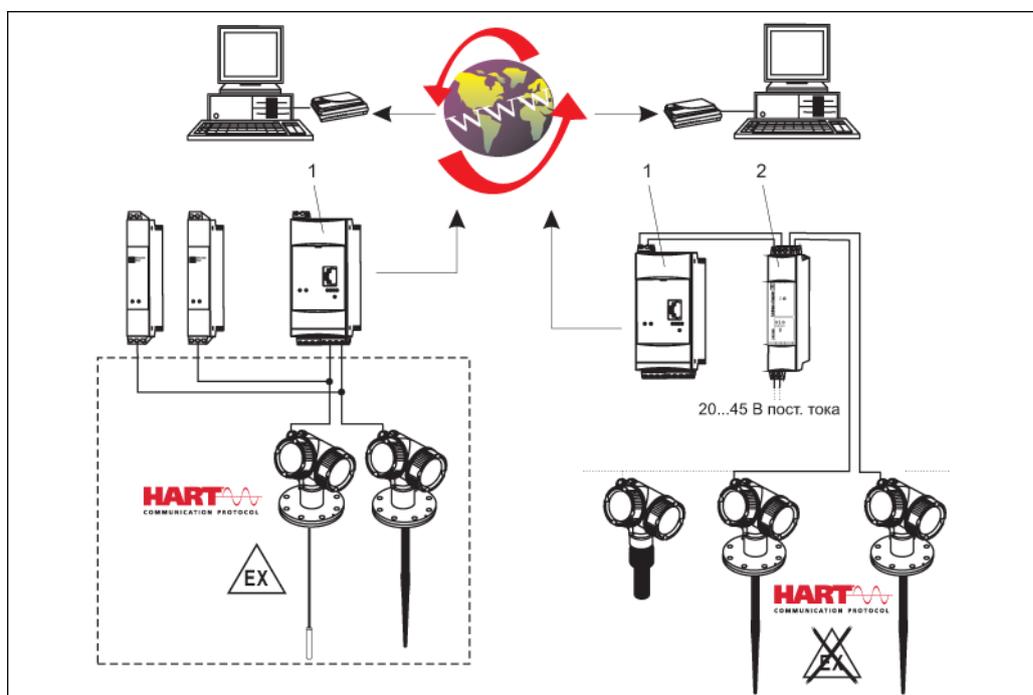
## Системная интеграция с помощью Fieldgate

### Управление запасами со стороны поставщика

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

### Дистанционное техническое обслуживание измерительных систем

Fieldgates не только передает текущие значения измеряемой величины, но также, при необходимости, предупреждает ответственный персонал посредством электронного письма или SMS. В случае аварийного сигнала, а также при выполнении штатных проверок, обслуживающий технический персонал может дистанционно диагностировать и конфигурировать подключенные устройства HART. Все, что для этого необходимо, – это установить системное программное обеспечение для управления по протоколу HART (например, программный пакет FieldCare), соответствующее подключенному прибору. Fieldgate передает информацию открыто, так что все опции для соответствующего программного обеспечения доступны дистанционно. Благодаря использованию дистанционной диагностики и удаленного конфигурирования можно избежать ряда операций по обслуживанию на месте, а в отношении остальных можно провести, по крайней мере, более тщательное планирование и подготовку.



25 Полная измерительная система состоит из приборов и следующих компонентов:

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Многоадресный блок FXN520

Количество приборов, подключаемых в многоадресном режиме, вычисляется с использованием программы "FieldNetCalc". Описание этой программы приведено в техническом описании TI 400F (Многоадресный блок FXN520). Программу можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser или в Интернете по адресу: [www.ru.endress.com/Документация/ПО](http://www.ru.endress.com/Документация/ПО) (текстовый поиск = "Fieldnetcalc").

## 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX</li> <li>■ IEC Ex</li> <li>■ CSA (в разработке)</li> <li>■ FM (в разработке)</li> <li>■ NEPSI (в разработке)</li> <li>■ TIS (в разработке)</li> </ul> <p>Для применения во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать дополнительные правила техники безопасности. Они содержатся в отдельном документе по правилам техники безопасности (XA), который входит в комплект поставки. На заводской табличке прибора содержится информация о документе XA.</p> <p> Подробные данные о доступных сертификатах, а также сопутствующих документах XA находятся в разделе главе "<b>Сопутствующие документы</b>" раздела "<b>Правила техники безопасности</b>": (→  74).</p>
<b>Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01</b>	<p>Приборы Micropilot FMR5x разработаны в соответствии с требованиями ANSI/ISA 12.27.01 для приборов с двумя уплотнениями, что позволяет пользователю отказаться от использования внешних дополнительных уплотнений процесса в водоводах в соответствии с требованиями, изложенными в разделах ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC), относящихся к уплотнениям, и сэкономить сумму, необходимую для установки. Эти приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с высоким давлением и опасными жидкостями.</p> <p>Дополнительная информация приведена на контрольных чертежах соответствующих приборов.</p>
<b>Функциональная безопасность</b>	Прибор используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 3 (гомогенная или негомогенная избыточность), независимая оценка TÜV Rheinland согласно IEC 61508. Дополнительные сведения см. в документации SD01087F: "Руководство по функциональной безопасности"
<b>Директива по оборудованию, работающему под давлением</b>	Прибор Micropilot не подпадает под действие Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС, так как его корпус не подвергается воздействию высокого давления, согласно статье 1 раздела 2.1.4 Директивы.
<b>Морской сертификат (в разработке)</b>	В разработке.
<b>Стандарт радиосвязи EN302729-1/2</b>	<p>Приборы R50, FMR51, FMR52, FMR56 и FMR57 соответствуют директиве EN302729-1/2 LPR (Level Probing Radar; зондирование уровня жидкости). Приборы допускается использовать внутри или снаружи закрытых контейнеров и резервуаров в странах ЕС и ЕАСТ. Необходимым условием является выполнение страной указанной директивы. На данный момент директивы выполняют следующие страны:</p> <p>Бельгия, Болгария, Германия, Дания, Эстония, Франция, Греция, Великобритания, Ирландия, Исландия, Италия, Лихтенштейн, Литва, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Австрия, Польша, Румыния, Швеция, Швейцария, Словакия, Испания, Чехия и Кипр.</p> <p>Страны, не входящие в список вышеперечисленных, находятся на стадии принятия директивы.</p>

Для использования приборов внутри или снаружи закрытых контейнеров или резервуаров необходимо соблюдать следующие условия:

1. Монтаж должен выполняться квалифицированным персоналом.
2. Антенна прибора должна находиться в строго определенном местоположении и располагаться вертикально относительно дна резервуара.
3. Место монтажа должно находиться на расстоянии не менее 4 км от указанных радиоастрономических станций. В противном случае должно быть получено соответствующее разрешение от местных властей. Если прибор устанавливается на расстоянии от 4 до 40 км от указанных станций, максимальная монтажная высота не должна превышать 15 м.

*Радиоастрономические станции*

Страна	Название станции	Географическая широта	Географическая долгота
Германия	Эффельсберг	50°31'32" с.ш.	06°53'00" в.д.
Финляндия	Метсахови	60°13'04" с.ш.	24°23'37" в.д.
	Туорла	60°24'56" с.ш.	24°26'31" в.д.
Франция	Плато де Буре	44°38'01" с.ш.	05°54'26" в.д.
	Флойрак	44°50'10" с.ш.	00°31'37" з.д.
Великобритания	Кэмбридж	52°09'59" с.ш.	00°02'20" в.д.
	Демхолл	53°09'22" с.ш.	02°32'03" з.д.
	Банк Jodrell	53°14'10" с.ш.	02°18'26" з.д.
	Нокин	52°47'24" с.ш.	02°59'45" з.д.
	Пикмир	53°17'18" с.ш.	02°26'38" з.д.
Италия	Медицина	44°31'14" с.ш.	11°38'49" в.д.
	Ното	36°52'34" с.ш.	14°59'21" в.д.
	Сардиния	39°29'50" с.ш.	09°14'40" в.д.
Польша	Краковский Форт Скала	50°03'18" с.ш.	19°49'36" в.д.
Россия	Дмитров	56°26'00" с.ш.	37°27'00" в.д.
	Калязин	57°13'22" с.ш.	37°54'01" в.д.
	Пущино	54°49'00" с.ш.	37°40'00" в.д.
	Зеленчукская	43°49'53" с.ш.	41°35'32" в.д.
Швеция	Онсала	57°23'45" с.ш.	11°55'35" в.д.
Швейцария	Бейен	47°20'26" с.ш.	08°06'44" в.д.
Испания	Йебес	40°31'27" с.ш.	03°05'22" з.д.
	Робледо	40°25'38" с.ш.	04°14'57" з.д.
Венгрия	Пенк	47°47'22" с.ш.	19°16'53" в.д.



В целом должны учитываться требования директивы EN 302729-1/2.

**Стандарт радиосвязи  
EN302372-1/2**

Приборы FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54, FMR56 и FMR57 соответствуют директиве EN302372-1/2 TLPR (Tanks Level Probing Radar; зондирование уровня жидкости в резервуаре) и могут применяться в закрытых резервуарах или контейнерах. При монтаже необходимо учитывать точки, приведенные в приложении В директивы EN302372-1.

<b>Федеральная комиссия связи США/ Министерство промышленности Канады</b>	<p>Данное устройство соответствует требованиям, изложенным в части 15 Правил Федеральной комиссии связи США. При эксплуатации прибора необходимо обеспечить соблюдение следующих двух условий: (1) устройство не должно создавать вредных помех и (2) устройство должно принимать все поступающие сигналы, включая те, которые могут стать причиной ненадлежащего рабочего состояния.</p> <p><b>Канадские национальные железные дороги, общая информация, раздел 7.1.3</b></p> <p>Данный прибор соответствует стандартам Министерства промышленности Канады для радиопередающих устройств, не подлежащих лицензированию. При эксплуатации прибора необходимо обеспечить соблюдение следующих двух условий: (1) устройство не должно создавать помех и (2) устройство должно принимать все поступающие сигналы, включая те, которые могут стать причиной ненадлежащего рабочего состояния.</p> <p><i>Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.</i></p> <p>[Любые] изменения или модификации, явно не утвержденные стороной, ответственной за соответствие требованиям, могут повлечь за собой лишение пользователя прав на эксплуатацию данного прибора.</p>
<b>Сертификаты CRN</b>	В разработке.
<b>История</b>	<p>Модели семейства FMP5x являются усовершенствованием соответствующих моделей семейства FMR2xx.</p>
<b>Другие стандарты и рекомендации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529 Степень защиты корпуса (код IP)</li> <li>■ EN 61010-1 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"</li> <li>■ IEC/EN 61326 "Излучение в соответствии с требованиями класса А" Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)</li> <li>■ NAMUR NE 21 "Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования"</li> <li>■ NAMUR NE 43 "Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом"</li> <li>■ NAMUR NE 53 "Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровой электронной вставкой"</li> <li>■ NAMUR NE 107 "Классификация состояний в соответствии с NE107"</li> <li>■ NAMUR NE 131 "Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения"</li> <li>■ IEC61508 Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых систем в области электронной безопасности</li> </ul>

## Размещение заказа

### Размещение заказа

Подробную информацию о формировании заказа можно получить из следующих источников:

- Модуль конфигурации изделия "Product Configurator" на веб-сайте компании Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Select country (Выбор страны) → Instruments (Инструменты) → Select device (Выбор прибора) → Product page function (Страница прибора): Configure this product (Конфигурация данного изделия)
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

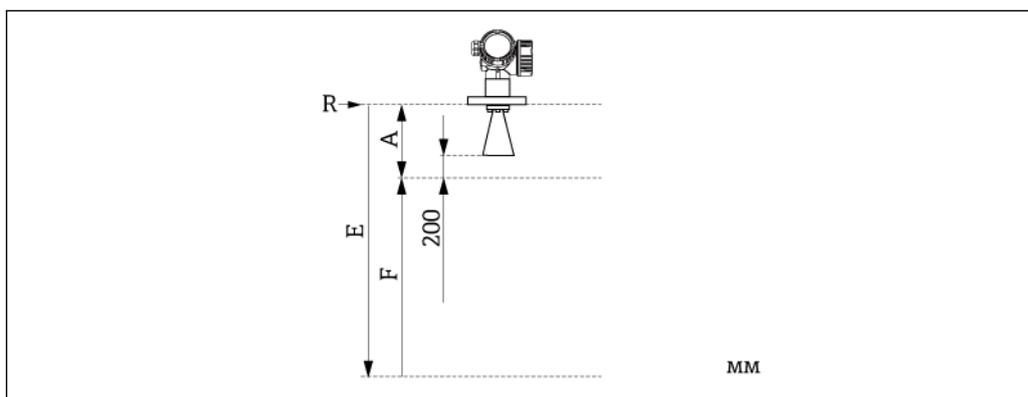
- i** Product Configurator - средство для индивидуальной конфигурации изделия
- Самая актуальная информация о конфигурациях
  - В зависимости от прибора: непосредственный ввод информации, зависящей от точки измерения, такой как диапазон измерения или язык управления.
  - Автоматическая проверка критериев исключения
  - Автоматическая генерация кода заказа и преобразование в формат PDF или Excel
  - Возможность направлять заказ непосредственно в интернет-магазин Endress+Hauser

### Протокол линейности по 5 точкам (в разработке)

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

Пять точек протокола линейности равномерно распределяются по диапазону измерения (от 0% до 100%). Для определения диапазона измерения необходимо задать значения параметров **Empty calibration** (E) (Калибровка пустого резервуара) и **Full calibration** (F) (Калибровка полного резервуара)<sup>7</sup>.

При определении значений E и F необходимо учесть следующие ограничения:



Минимальное расстояние между контрольной точкой (R) и уровнем 100%	Минимальная шкала	Максимальное значение калибровки пустого резервуара
A ≥ Длина антенны + 200 мм Минимальное значение: 400 мм	F ≥ 400 мм	E ≤ 24 м

- i** 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 линейности, а затем сбрасываются до значений по умолчанию для антенны. Если необходимо установить значения, отличные от значений по умолчанию, это нужно указать в заказе как опцию пользовательской установки параметров (→ 68).

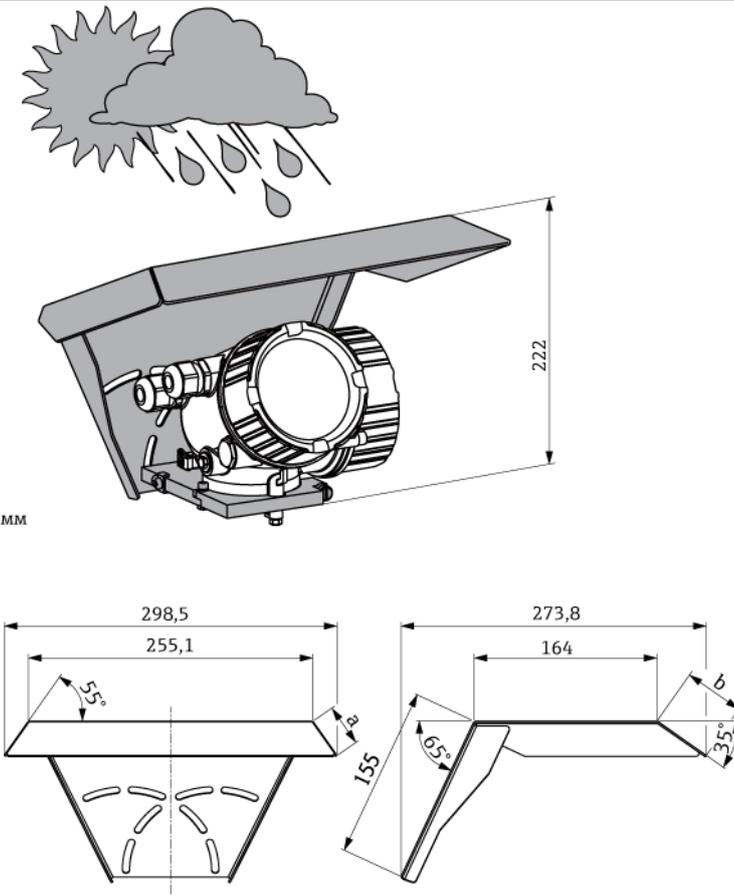
<sup>7</sup> Если E и F не заданы, то будут использоваться значения по умолчанию, соответствующие конкретным антеннам.

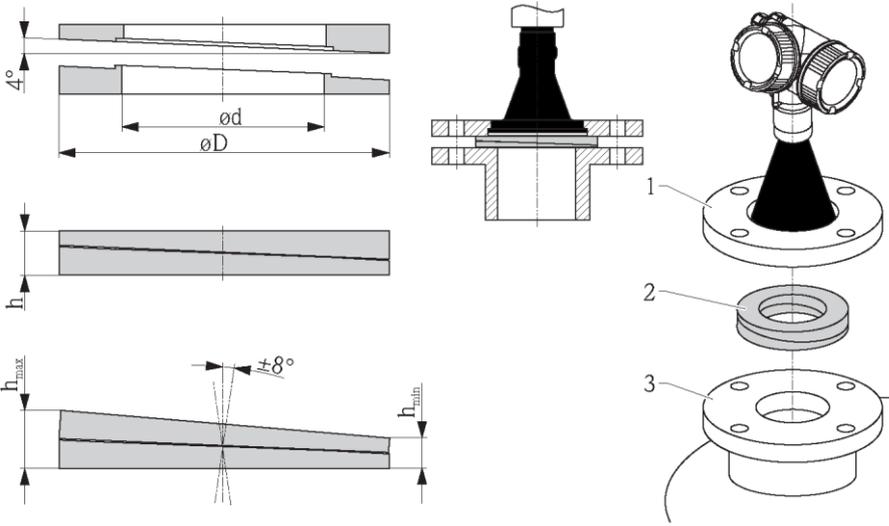
**Пользовательская  
установка параметров**

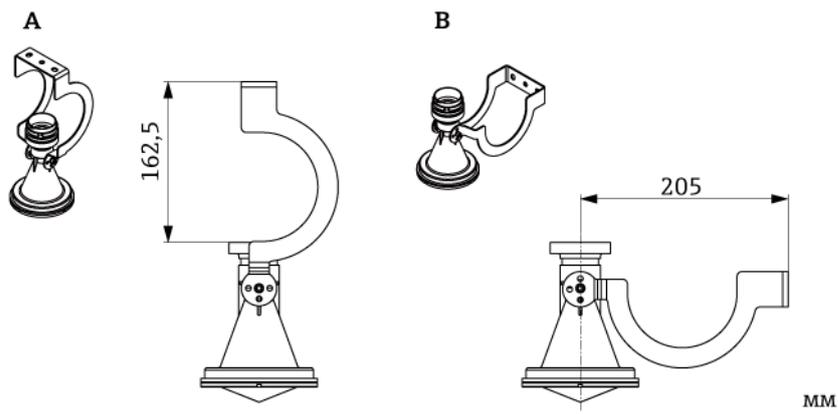
Если выбрана опция IJ "Пользовательская установка параметров HART", IK "Пользовательская установка параметров PA" или IL "Пользовательская установка параметров FF" в позиции 570 "Обслуживание", то в следующих параметрах можно выбрать пользовательские предварительные установки:

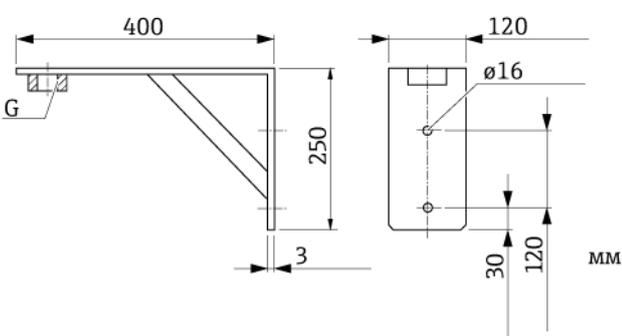
Параметр	Связь	Список выбора/диапазон значений
Setup (Настройка) → Distance unit (Единица измерения расстояния)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ in (дюймы)</li> <li>■ mm (мм)</li> </ul>
Setup (Настройка) → Empty calibration (Калибровка пустого резервуара)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0...70 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...70 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 (Конфигурация HART) → Burst mode (Пакетный режим)	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Off (Выкл.)</li> <li>■ On (Вкл.)</li> </ul>

## Аксессуары

Аксессуар	Описание
Защитный козырек от непогоды	 <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		
Регулируемый фланцевый уплотнитель для приборов FMR50/FMR56	 <p>1 Свободный фланец UNI 2 Регулируемый фланцевый уплотнитель 3 Патрубок</p> <p><b>i</b> Материал и условия процесса регулируемого фланцевого уплотнителя должны соответствовать свойствам процесса (температура, давление, сопротивление).</p>		
<b>Регулируемый фланцевый уплотнитель</b>	<b>DN80</b>	<b>DN100</b>	<b>DN150</b>
Код заказа	71074263	71074264	71074265
Совместимо с	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DN80 PN10-40</li> <li>■ ANSI 3" 150 фунтов</li> <li>■ JIS 10K 80A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DN100 PN10-40</li> <li>■ ANSI 4" 150 фунтов</li> <li>■ JIS 10K 100A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DN150 PN10-40</li> <li>■ ANSI 6" 150 фунтов</li> <li>■ JIS 10K 150A</li> </ul>
Материал	EPDM		
Рабочее давление	-0,1...0,1 бар		
Рабочая температура	-40...+80 °C		
D	142 мм	162 мм	218 мм
d	89 мм	115 мм	169 мм
h	22 мм	23,5 мм	26,5 мм
h <sub>мин</sub>	14 мм	14 мм	14 мм
h <sub>макс</sub>	30 мм	33 мм	39 мм

Аксессуар	Описание
<p>Монтажный кронштейн для установки уровнемера FMR50/FMR56 на стене или на потолке</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>26 Монтажный кронштейн для приборов FMR50/FMR56 с рупорной антенной</p> <p>A Монтаж на потолке B Монтаж на стене</p> <p>Материал</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Монтажный кронштейн: 304 (1.4301)</li> <li>- Винты: A2</li> <li>- Шайба Nordlock: A4</li> </ul>

Аксессуар	Описание
<p>Установочный кронштейн для FMR50</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Материал:</b> 316Ti (1.4571)</li> <li>■ <b>Подходит для следующих вариантов исполнения антенны <sup>1)</sup>:</b> BM: рупорная антенна 40 мм, с оболочкой из PVDF, -40...130°C</li> <li>■ <b>Подходит для следующих присоединений к процессам <sup>2)</sup>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GGF: резьба ISO228 G1½, PVDF</li> <li>- RGF: резьба ANSI MNPT1½, PVDF</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> Между монтажным кронштейном и корпусом преобразователя отсутствует токопроводящее соединение. Опасность возникновения электростатического заряда. Соедините монтажный кронштейн с местной системой выравнивания потенциалов.</p>

1) Позиция 070 в комплектации изделия

2) Позиция 100 в комплектации изделия

Аксессуар	Описание
Выносной дисплей FHX50	<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 Micropilot, 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 Micropilot к использованию выносного дисплея.</p> <p><b>i</b> Для получения подробной информации см. документ SD01007F.</p>

#### Аксессуары для связи

Аксессуар	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB.  <b>i</b> Для получения более подробной информации см. техническое описание TI00404F.
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с единым интерфейсом данных CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) к интерфейсу USB на ПК.  <b>i</b> Для получения более подробной информации см. техническое описание TI00405C.
Преобразователь контура HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  <b>i</b> Для получения подробной информации см. техническое описание TI00429F и инструкцию по эксплуатации VA00371F.

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 BA00061S.
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00025S и инструкцию по эксплуатации BA00053S.
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и установки параметров подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00025S и инструкцию по эксплуатации BA00051S.
Field Xpert SFX100	Компактный, функционально 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 BA00060S.

#### 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 дополнительной информации см. инструкции по эксплуатации BA00027S и BA00059S.

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

## 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) → Документация/ПО

### Стандартная документация

Micropilot FMR50

Соответствие документации приборам:

Прибор	Питание, выход	Связь	Тип документа	Код документа
FMR50	A, B, C, K, L	HART	Инструкция по эксплуатации	BA01045F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01099F
			Описание параметров прибора	GP01014F
	G	PROFIBUS PA (в разработке)	Инструкция по эксплуатации	BA01124F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01128F
			Описание параметров прибора	GP01018F
	E	FOUNDATION Fieldbus (в разработке)	Инструкция по эксплуатации	BA01120F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01124F
			Описание параметров прибора	GP01017F

### Дополнительная документация

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

### Правила техники безопасности (ХА)

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

Позиция 010	Сертификаты	Доступны для	Правила техники безопасности HART	Правила техники безопасности PROFIBUS FOUNDATION Fieldbus
BA	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T6 Ga	FMR50	XA00677F	XA00685F
BB	ATEX: II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	FMR50	XA00677F	XA00685F
BC	ATEX: II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	FMR50	XA00680F	XA00688F
BG	ATEX: II 3 G Ex nA IIC T6-T1 Gc	FMR50	XA00679F	XA00687F
BH	ATEX: II 3 G Ex ic IIC T6-T1 Gc	FMR50	XA00679F	XA00687F
B2	ATEX: II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb ATEX: II 1/2 D Ex ia III C Txx°C Da/Db	FMR50	XA00683F	XA00691F
B3	ATEX: II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb ATEX: II 1/2 D Ex ta III C Txx°C Da/Db	FMR50	XA00684F	XA00692F
B4	ATEX: II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb ATEX: II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	FMR50	XA00681F	XA00689F
IA	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga	FMR50	XA00677F	XA00685F
IB	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	FMR50	XA00677F	XA00685F
IC	IECEX: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	FMR50	XA00680F	XA00688F
IG	IECEX: Ex nA IIC T6-T1 Gc	FMR50	XA00679F	XA00687F
IH	IECEX: Ex ic IIC T6-T1 Gc	FMR50	XA00679F	XA00687F

Позиция 010	Сертификаты	Доступны для	Правила техники безопасности HART	Правила техники безопасности PROFIBUS FOUNDATION Fieldbus
I2	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb IECEX: Ex ia IIIC Txx°C Da/Db	FMR50	XA00683F	XA00691F
I3	IECEX: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb IECEX: Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	FMR50	XA00684F	XA00692F
I4	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb IECEX: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	FMR50	XA00681F	XA00689F

 Код соответствующего документа правил техники безопасности (XA) для сертифицированных приборов приведен на заводском шильдике.

Если прибор подготовлен для использования выносного дисплея FHX50 (комплектация изделия: позиция 030: "Дисплей, управление", опция L или M), тип взрывозащиты для некоторых сертификатов изменяется в соответствии со следующей таблицей<sup>8</sup>:

Позиция 010 ("Сертификат")	Позиция 030 ("Дисплей, управление")	Тип взрывозащиты
BG	L или M	ATEX II 3G Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
BH	L или M	ATEX II 3G Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
B3	L или M	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, ATEX II 1/2D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IG	L или M	IECEX Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
IH	L или M	IECEX Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
I3	L или M	IECEX Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db

## 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
5.948.979	882 957
6.087.978	955 527
6.140.940	–
6.155.112	834 722
–	882 955

<sup>8</sup> Маркировка сертификатов, не указанных в этой таблице, не зависит от FHX50.

Патенты США	Патенты Европейского патентного бюро
6.266.022	1 083 413
6.295.874	210 567
6.512.358	1 301 914
6.606.904	–
6.640.628	–
6.679.115	1 360 523
–	1 389 337
6.779.397	–
7.201.050	–
7.412.337	–
7.552.634	–
7.730.760	–
7.819.002	–
–	1 774 616
7.966.141	–
8.040.274	–
8.049.371	–

## 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