



Техническое описание

Micropilot FMR53, FMR54

Радарный уровнемер

Измерение уровня жидкостей



Область применения

Непрерывное бесконтактное измерение уровня жидкостей, паст и пульпы

Особенности уровнемера FMR53:

- Особенно эффективен для небольших присоединений к процессу; благодаря наличию сенсора из PTFE можно использовать в химически агрессивных продуктах
- Стержневая антенна
- Максимальный диапазон измерения: 20 м
- Присоединение к процессу: резьба 1½" или фланец
- Диапазон температур: -40...+150 °C
- Диапазон давления -1...+40 бар
- Погрешность: ± 6 мм

Особенности уровнемера FMR54:

- Идеально подходит для измерений в байпасах и измерительных трубах
- Рупорная или планарная антенна
- Максимальный диапазон измерения: 20 м
- Присоединение к процессу: фланец
- Диапазон температур: -196...+400 °C
- Диапазон давления -1...+160 бар
- Погрешность: ± 6 мм

Преимущества

- Надежное измерение даже при изменении продукта и рабочих условий
- Встроенный модуль хранения данных (HistoROM), обеспечивающий быстроту 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
- Калибровочный протокол 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 или неоднородного резервирования
- Системная интеграция посредством HART/PROFIBUS PA (Profile 3.02)/FOUNDATION Fieldbus

Endress + Hauser

People for Process Automation

Содержание

Важная информация о документе	4	Геометрическая высота согласно IEC61010-1, 3-я ред.	58
Условные обозначения	4	Степень защиты.....	58
Принцип действия и архитектура системы	6	Виброустойчивость.....	58
Принцип действия	6	Очистка антенны.....	58
Входные данные	8	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	59
Измеряемая величина	8	Процесс	60
Диапазон измерения	8	Диапазон рабочих температур.....	60
Рабочая частота	11	Диапазон рабочего давления.....	60
Мощность передачи	11	Диэлектрическая проницаемость	61
Выход	12	Механическая конструкция	62
Выходной сигнал	12	Размеры.....	62
Аварийный сигнал	13	Вес.....	66
Линеаризация	13	Материалы.....	67
Гальваническая изоляция	13	Управление	72
Характеристики протокола.....	13	Принцип эксплуатации	72
Источник питания	17	Локальное управление.....	72
Назначение клемм	17	Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50	73
Разъемы прибора.....	24	Дистанционное управление	73
Напряжение питания	25	Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре	77
Потребляемая мощность	27	Системная интеграция с помощью Fieldgate.....	78
Потребляемый ток	27	Сертификаты и нормативы	79
Сбой питания.....	28	Маркировка CE	79
Выравнивание потенциалов	28	Знак C-Tick	79
Клеммы.....	28	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	79
Кабельные вводы	28	Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01	79
Спецификация кабелей.....	28	Функциональная безопасность.....	79
Защита от избыточного напряжения	29	Санитарная совместимость	79
Точностные характеристики	30	AD2000	79
Стандартные рабочие условия.....	30	Директива по оборудованию, работающему под давлением	79
Максимальная погрешность измерения.....	30	Морской сертификат (в разработке)	79
Разрешение значения измеряемой величины	30	Стандарт радиосвязи EN302372-1/2	79
Время отклика	30	Федеральная комиссия связи США/ Министерство промышленности Канады	80
Влияние температуры окружающей среды	30	Сертификаты CRN.....	80
Влияние газообразного слоя	30	История.....	80
Компенсация в газообразной фазе с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA, в разработке)	31	Другие стандарты и рекомендации.....	80
Монтаж	32	Размещение заказа	81
Условия монтажа	32	Размещение заказа	81
Условия измерения.....	36	Протокол линейности по 5 точкам (в разработке)	81
Монтаж в резервуаре (свободное пространство).....	37	Пользовательская установка параметров	82
Монтаж в измерительной трубе	42	Аксессуары	83
Монтаж в байпасе	45	Аксессуары для связи.....	85
Резервуары с теплоизоляцией	48	Аксессуары для обслуживания	86
Окружающая среда	49	Компоненты системы.....	86
Диапазон температур окружающей среды	49	Документация	87
Пределы температур окружающей среды	49	Стандартная документация	87
Температура хранения	58	Дополнительная документация.....	87
Климатический класс	58		

Правила техники безопасности (XA) 87

Зарегистрированные товарные знаки..... 89

Патенты 89

Важная информация о документе

Условные обозначения

Символы безопасности

Символ	Значение
 ОПАСНОСТЬ	ОПАСНОСТЬ! Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.
 ОПАСНОСТЬ	ВНИМАНИЕ! Если не предотвратить возникновение этой ситуации, она приведет к травме легкой или средней степени тяжести.
ПРИМЕЧАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ Этот символ сообщает о наличии информации о процедурах и прочих фактах, которые не приводят к травмам.

Символы электрических схем

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

Символы для различных типов информации

Символ	Значение
	Разрешено Этим символом обозначены разрешенные процедуры, процессы или операции.
	Рекомендовано Этим символом обозначены рекомендуемые процедуры, процессы или операции.
	Запрещено Этим символом обозначены запрещенные процедуры, процессы или операции.
	Рекомендация Указывает на наличие дополнительной информации.
	Ссылка на документацию Ссылка на соответствующую документацию по прибору.

Символ	Значение
	Ссылка на страницу Ссылка на страницу с соответствующим номером.
	Ссылка на рисунок Ссылка на рисунок с соответствующим номером и номер страницы.

Символы на рисунках

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

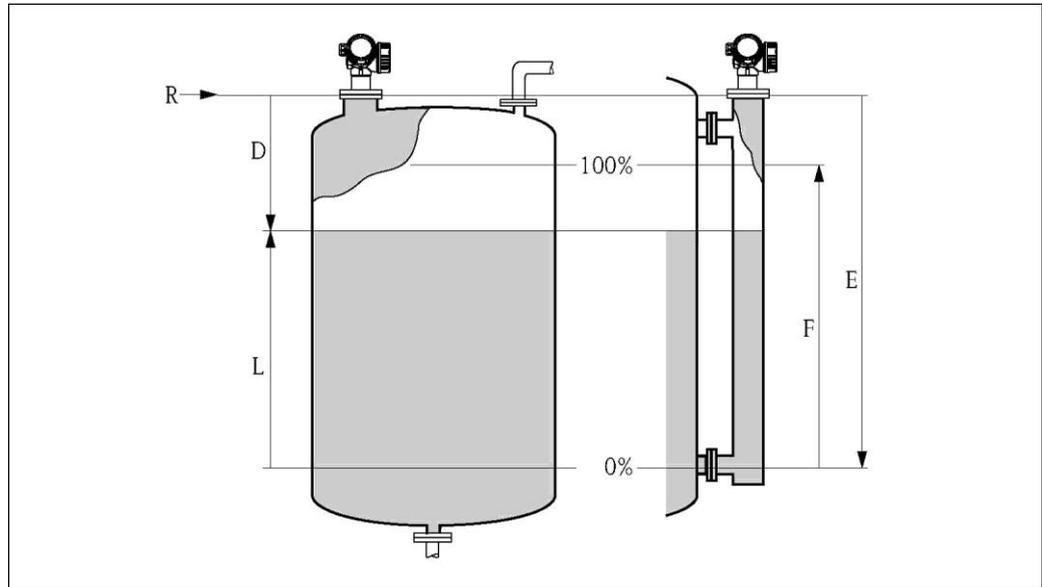
Символы на приборе

Символ	Значение
	Правила безопасности Указывает на необходимость соблюдения правил безопасности, приведенных в соответствующей инструкции по эксплуатации.
	Термостойкость соединительных кабелей 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 сигнала). 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

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

Вход

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 измерений находится на уровне присоединения к процессу.

Детальное изображение см. на чертеже с размерами:

- FMR53: (→ 63)
- FMR54: (→ 64)

Микроволновой уровнемер Micropilot оборудован функциями подавления паразитных эхо-сигналов. Пользователь может активировать их самостоятельно. Эти функции и технология отслеживания нескольких эхо-сигналов Multi-echo tracking гарантирует, 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 выпускной 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 ГОСТ Р МЭК 61508 (SIL IEC 61508)

Закупки

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

Монтаж

- Отсутствие необходимости в 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 команд меню выполняется за несколько шагов на месте производства или из диспетчерской
- Сниженный риск ошибки или неправильной интерпретации благодаря отображению текстовых сообщений на национальных языках
- Непосредственный локальный доступ ко всем параметрам
- Краткая инструкция по эксплуатации внутри прибора

Управление

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

Техническое обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и значений измеряемых величин
- Точность диагностики прибора и процесса, обеспечивающая быстрое принятие решений, благодаря предоставлению подробных данных о возможностях устранения проблем
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивному принципу управления с помощью меню на национальных языках
- Допускается открытие крышки отсека электронной вставки во взрывоопасных зонах

Списание

- Легкое 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

Измеряемая величина	<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
FMR53	20 м
FMR54	20 м

Используемый диапазон измерения

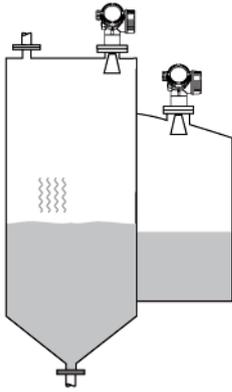
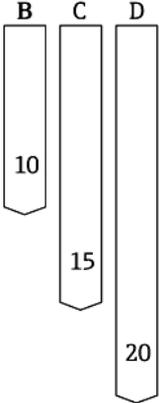
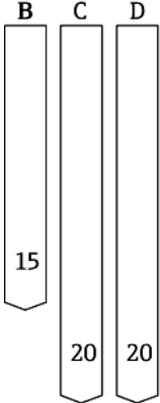
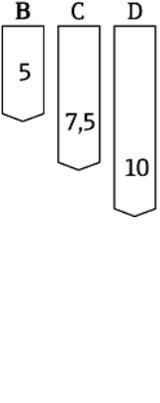
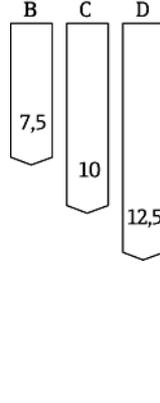
Применимый диапазон измерения зависит от размера антенны, отражательной способности продукта, места установки и возможных отражений помех.

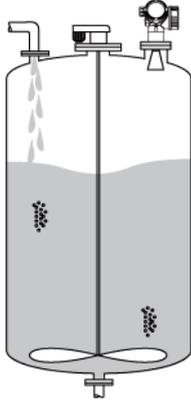
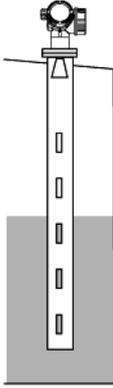
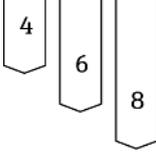
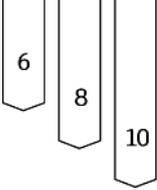
В таблицах ниже приводятся группы продуктов и возможный диапазон измерения в зависимости от области применения и группы продуктов. Если диэлектрическая проницаемость (ДП) продукта неизвестна, следует применять рекомендации для группы продуктов В, чтобы обеспечить надежность измерений.

Группы продуктов

Группы продуктов	ДП (ϵ_r)	Пример
A	1,4...1,9	Непроводящие жидкости, например, сжиженный газ ¹⁾
B	1,9...4	Непроводящие жидкости, например, бензол, нефть, толуол, ...
C	4...10	Например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон, ...
D	> 10	Проводящие жидкости, например, водные растворы, растворы кислот и щелочей.

1) Аммиак NH₃ необходимо рассматривать как продукт группы А.

Прибор	Складской резервуар		Буферный резервуар	
	 <p data-bbox="217 645 829 698">Спокойная поверхность продукта (например, скачкообразное заполнение, заполнение из нижней части, погружные трубки)</p> <p data-bbox="422 698 646 728">Тип и размер антенны</p>		 <p data-bbox="855 645 1388 698">Перемещение поверхностей (например, непрерывное заполнение, сверху, смешивающиеся струи)</p> <p data-bbox="1029 698 1252 728">Тип и размер антенны</p>	
FMR53	Стержневая антенна 390 мм Стержневая антенна 540 мм	-	Стержневая антенна 390 мм Стержневая антенна 540 мм	-
FMR54	Рупорная антенна 150 мм	Рупорная антенна 200 мм Рупорная антенна 250 мм	Рупорная антенна 150 мм	Рупорная антенна 200 мм Рупорная антенна 250 мм
				
Диапазон измерения [м]				

Прибор	Технологический резервуар с мешалкой		Измерительная труба		Байпас
	 <p data-bbox="252 667 625 719">Турбулентная поверхность. Одноступенчатая мешалка ($f_{вр} < 1$ Гц)</p> <p data-bbox="327 723 550 775">А Тип и размер антенны</p>		 <p data-bbox="943 723 1166 748">Тип и размер антенны</p>		
FMR53	Стержневая антенна 390 мм Стержневая антенна 540 мм	-	-	-	-
FMR54	Рупорная антенна 150 мм	Рупорная антенна 200 мм Рупорная антенна 250 мм	Рупорная антенна 80...250 мм	Планарная антенна 150...300 мм	Рупорная антенна 80...250 мм
	<p data-bbox="252 1021 277 1046">В</p> <p data-bbox="300 1021 325 1046">С</p> <p data-bbox="347 1021 373 1046">D</p> 	<p data-bbox="451 1021 477 1046">В</p> <p data-bbox="499 1021 525 1046">С</p> <p data-bbox="547 1021 572 1046">D</p> 	<p data-bbox="730 1021 826 1046">A, B, C, D</p>  <p data-bbox="770 1361 799 1386">20</p>	<p data-bbox="995 1021 1091 1046">A, B, C, D</p>  <p data-bbox="1035 1697 1064 1722">38</p>	<p data-bbox="1297 1021 1339 1046">C, D</p>  <p data-bbox="1305 1361 1334 1386">20</p>
<p data-bbox="715 1794 956 1818">Диапазон измерения [м]</p>					

Рабочая частота

С-диапазон (~ 6 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:
1 м	< 12 нВт /см ²
5 м	< 0,4 нВт /см ²

Выход

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	$U = 10,4 \dots 35$ В пост. тока, $I = 0 \dots 40$ мА
Внутреннее сопротивление	$R_i < 880$ Вт 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"> ■ Линеаризованное значение уровня ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Значения диагностики, расширенная диагностика
Количество циклов переключения	Не ограничено

Аварийный сигнал

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:

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

Линеаризация

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

Гальваническая изоляция

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)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: <ul style="list-style-type: none"> ■ www.ru.endress.com ■ www.hartcomm.org
Нагрузка HART	Мин. 250 Ом
Переменные прибора HART	Значения измеряемых величин можно присваивать любым переменным прибора. Значения измеряемых величин для первой переменной процесса <ul style="list-style-type: none"> ■ Линеаризованное значение уровня ■ Расстояние ■ Температура электронного модуля ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Расширенная диагностика аналогового выхода Значения измеряемых величин для второй, третьей и четвертой переменных процесса <ul style="list-style-type: none"> ■ Линеаризованное значение уровня ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Область соединения
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Пакетный режим ■ Данные о состоянии дополнительного преобразователя

PROFIBUS PA (в разработке)

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификационный номер	0x1559
Версия профиля	3.02
Общее описание станции (файл GSD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах:
Версия файла GSD	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.ru.endress.com ■ www.profibus.org

Выходные значения	Аналоговый вход: <ul style="list-style-type: none"> ■ Линеаризованное значение уровня ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов Цифровой вход: <ul style="list-style-type: none"> ■ Блоки углубленной диагностики ■ Блок вывода сигнала состояния PFS
Входные значения	Аналоговый выход: <ul style="list-style-type: none"> ■ Аналоговое значение от PLC (программируемого логического контроллера, для внешнего давления и температуры блока датчика) ■ Аналоговое значение от PLC для вывода на дисплей Цифровой выход: <ul style="list-style-type: none"> ■ Блок углубленной диагностики ■ Датчик предельного уровня ■ Сигнал запуска процесса измерения для блока датчика ■ Сигнал сохранения истории для блока датчика ■ Выходной сигнал состояния
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Идентификация и техническое обслуживание Простая идентификация устройства по системе управления и заводской табличке ■ Автоматическое создание идентификатора Режим совместимости файлов GSD с предыдущей моделью прибора Micropilot M FMR2xx ■ Диагностика на физическом уровне Проверка сегмента PROFIBUS и Micropilot FMR5x после установки путем определения напряжения на клеммах и мониторинга сообщений ■ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS Более быстрые (до 10 раз быстрее) запись и считывание данных в процессе выгрузки и загрузки по PROFIBUS ■ Сокращенная информация о состоянии Простая, не требующая дополнительного пояснения диагностическая информация, доступная благодаря категоризации сообщений о результатах диагностики

FOUNDATION Fieldbus (в разработке)

Идентификатор изготовителя	0x452B48
Тип прибора	0x1028
Версия прибора	0x01
Версия файла описания:	Информация и файлы доступны по следующим адресам:
Версия файла совместимости (CFF)	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.ru.endress.com ■ www.fieldbus.org
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"> ■ Перезапуск ■ Перезапуск электронной заводской таблички (ENP) ■ Настройка ■ Линеаризация ■ Самодиагностика
Виртуальные коммуникационные связи (VCR)	
Количество VCR	44
Количество связанных объектов в VFD	50
Постоянные позиции	1
VCR клиента	0
VCR сервера	10

VCR источника	43
VCR назначения	0
VCR подписчика	43
VCR издателя	43
Пропускная способность канала устройства	
Временной интервал	4
Минимальная задержка между PDU	8
Максимальная задержка ответа	20

Блоки трансмиттера

Блок	Содержание	Выходные значения
Блок трансмиттера для настройки	Содержит все необходимые параметры стандартной процедуры ввода в эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none"> ■ Уровень или объем ¹⁾ (канал 1) ■ Расстояние (канал 2)
Блок трансмиттера для дополнительной настройки	Содержит все параметры для более точного конфигурирования прибора	Выходные сигналы отсутствуют
Блок дисплея трансмиттера	Содержит все необходимые параметры для настройки модуля дисплея	Выходные сигналы отсутствуют
Блок диагностики трансмиттера	Содержит диагностическую информацию	Выходные сигналы отсутствуют
Блок трансмиттера для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит параметры настройки, для работы с которыми требуются подробные знания о функциях прибора	Выходные сигналы отсутствуют
Блок трансмиттера для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит сведения о состоянии устройства	Выходные сигналы отсутствуют
Блок трансмиттера для обслуживания датчика	Содержит параметры, работать с которыми может только обслуживающий персонал компании Endress+Hauser	Выходные сигналы отсутствуют
Блок трансмиттера, содержащий информацию об обслуживании	Содержит сведения о состоянии устройства, релевантные для операций обслуживания	Выходные сигналы отсутствуют
Блок трансмиттера для передачи данных	Содержит параметры, позволяющие создать резервную копию конфигурации прибора в модуле дисплея и использовать ее для восстановления конфигурации в приборе	Выходные сигналы 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 заводской таблички устройства.	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 своих выходных данных.	2	3	25 мс	Расширенные
Блок дискретного входа	Блок дискретного входа получает дискретное входное значение (например, сигнал предельного уровня) и предоставляет его другим функциональным блокам в виде своих выходных сигналов.	1	2	20 мс	Стандартные

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество блоков конкретизации	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок PID	Блок PID служит пропорциональным интегрально-дифференциальным контроллером и практически всегда используется 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 аккумулирует значение счетчика от блока импульсного входа. Блок может использоваться как сумматор, суммирующий значения до сброса, либо как пакетный сумматор с уставкой, в котором интегрируемое или аккумулируемое значение сравнивается со значениями предварительного срабатывания и срабатывания, в результате чего по достижении уставки генерируются дискретные сигналы.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок аналогового аварийного сигнала		1	1	25 мс	Стандартные

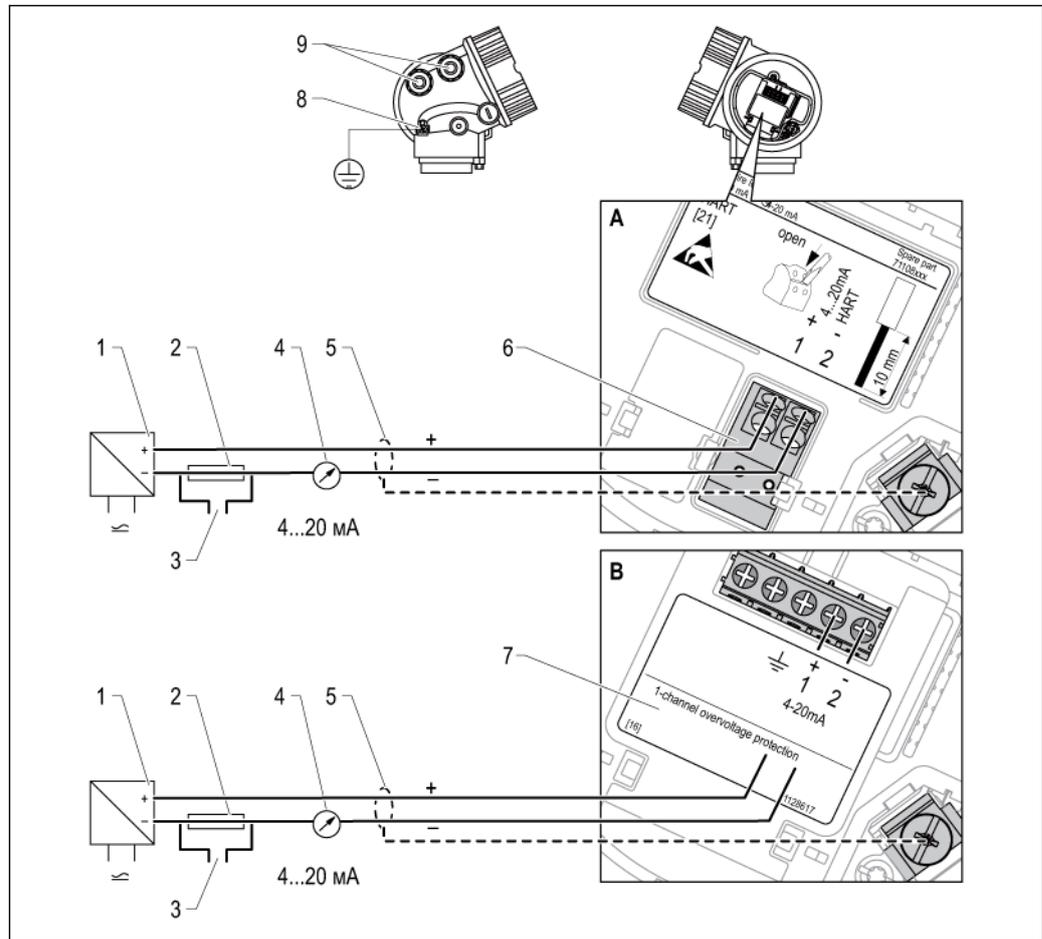


В прибор можно установить до 20 блоков, сюда относятся и блоки, уже установленные при поставке.

Источник питания

Назначение клемм

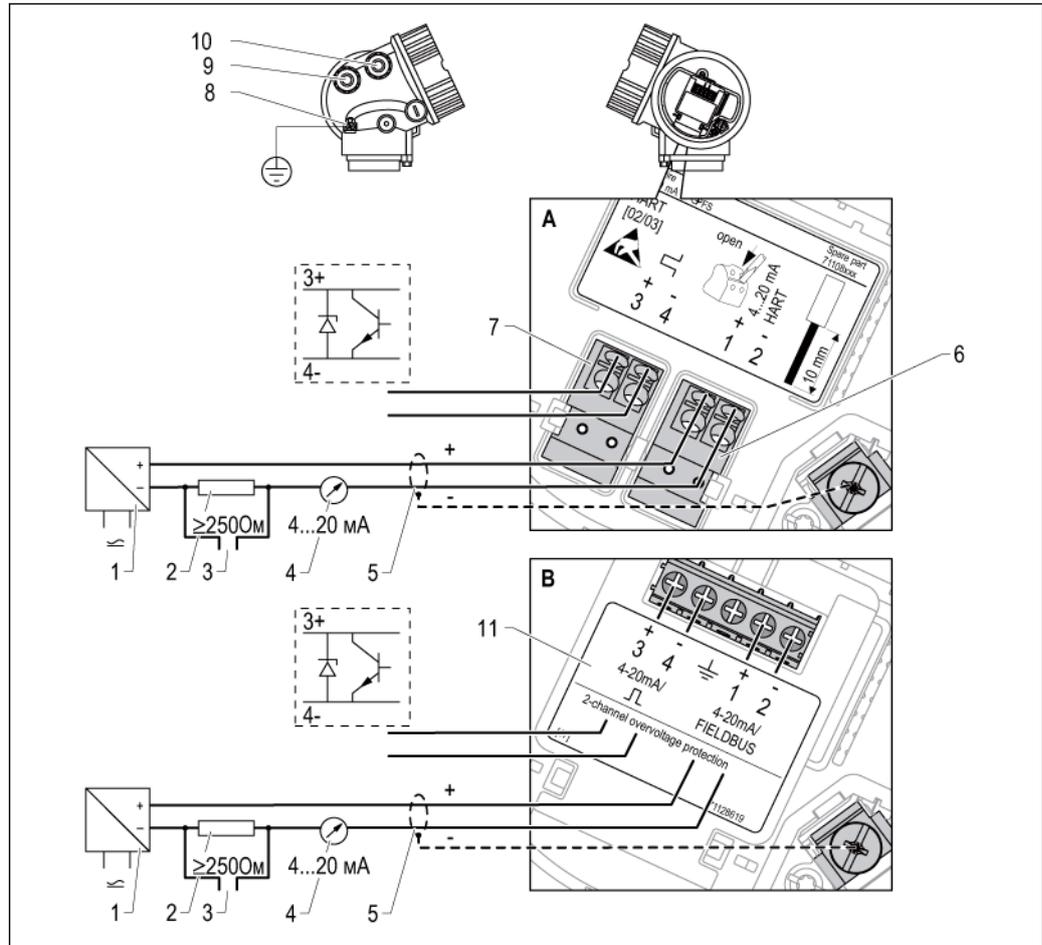
2-проводное подключение: 4-20 мА HART



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 (→ 25)
 2 Резистор связи HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 25)
 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 25)
 5 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 28)
 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 (→ 25)

2 Резистор связи HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 25)

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

4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 25)

5 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 28)

6 Клеммы 4...20 мА HART (пассивный)

7 Клеммы релейного выхода (с открытым коллектором)

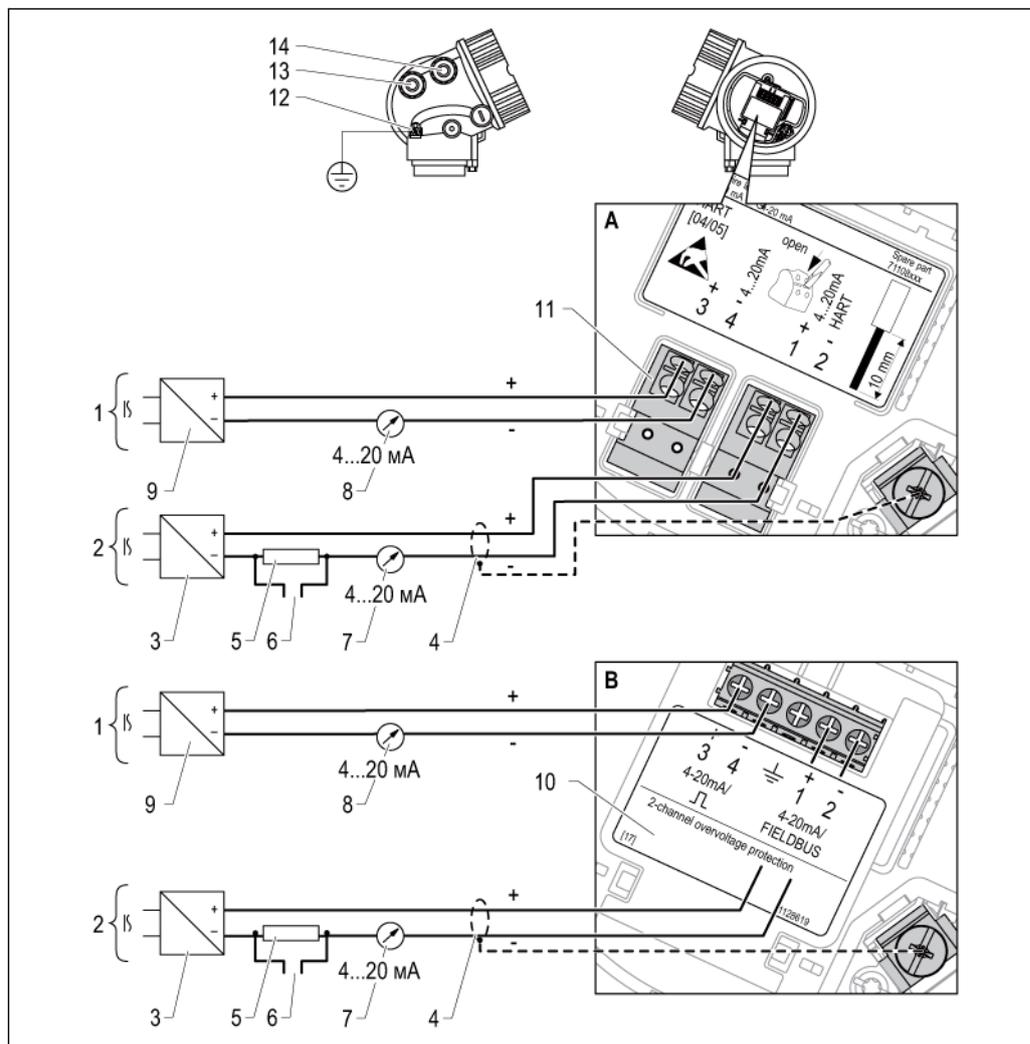
8 Клемма для провода выравнивания потенциалов

9 Кабельный ввод для кабеля 4-20 мА HART

10 Кабельный ввод для кабеля переключающего выхода

11 Модуль защиты от избыточного напряжения

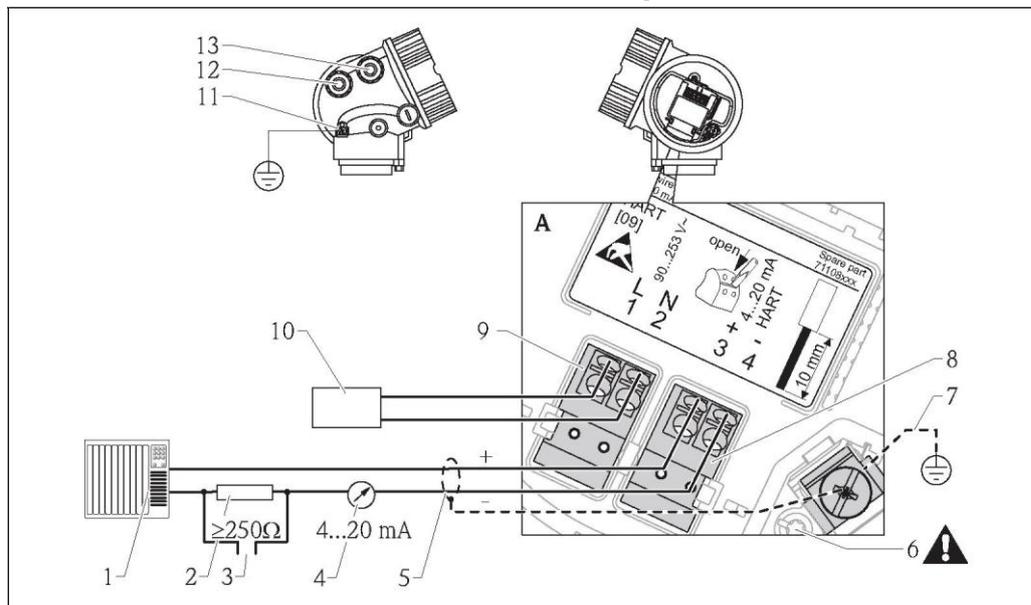
2-проводное подключение: 4-20 мА HART, 4-20 мА



5 Назначение клемм, 2-проводное подключение, 4-20 мА HART, 4...20 мА

- A Без встроенной защиты от избыточного напряжения
- B Со встроенной защитой от избыточного напряжения
- 1 Подключение токового выхода 2
- 2 Подключение токового выхода 1
- 3 Источник напряжения питания для токового выхода 1 (например, RN221N); соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 26)
- 4 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 28)
- 5 Резистор связи HART ($\geq 250 \text{ Ом}$); не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 26)
- 6 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 7 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 26)
- 8 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 26)
- 9 Источник напряжения питания для токового выхода 2 (например, RN221N); соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 26)
- 10 Модуль защиты от избыточного напряжения
- 11 Клеммы для токового выхода 2
- 12 Клемма для провода выравнивания потенциалов
- 13 Кабельный ввод для токового выхода 1
- 14 Кабельный ввод для токового выхода 2

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

4-проводное подключение: 4-20 мА HART (90...253 В_{пер. т.})

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

- 1 Блок контроля, например PLC
- 2 Резистор HART ($\geq 250 \text{ Ом}$): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 27)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 27)
- 5 Сигнальный кабель с экраном (при необходимости); соблюдайте спецификацию кабелей (→ 28)
- 6 Защитное соединение; не отключать!
- 7 Защитное заземление, соблюдайте спецификацию кабелей (→ 28)
- 8 Клеммы для 4...20 мА HART (активный)
- 9 Клеммы для подключения источника питания
- 10 Напряжение питания: соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 27), соблюдайте спецификацию кабелей (→ 28)
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 13 Кабельный ввод для кабеля питания

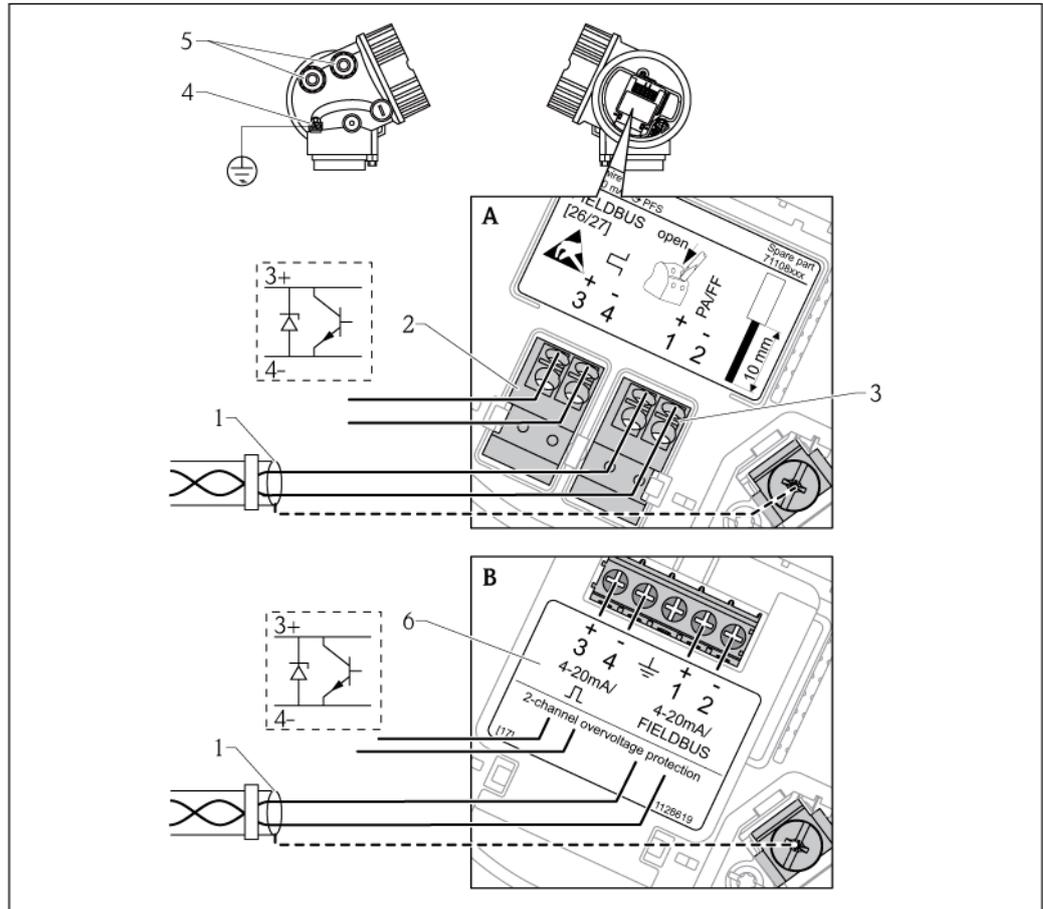
ВНИМАНИЕ

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)

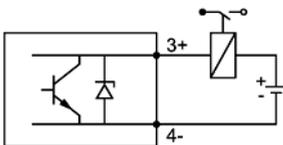
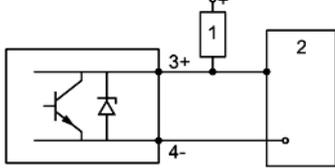


8 Назначение клемм PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Без встроенной защиты от избыточного напряжения
 B Со встроенной защитой от избыточного напряжения
 1 Экран кабеля: соблюдайте спецификацию кабелей (→ 28)
 2 Клеммы релейного 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

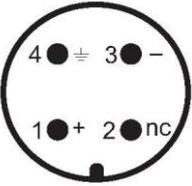
- i** Для приборов HART переключающий выход доступен только в качестве дополнительной опции. См. комплектацию изделия, позиция 20: "Питание, выход", опция В: "2-проводное подключение; 4-20 мА HART, переключающий выход"
- Приборы с интерфейсом PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus всегда оборудованы переключающим выходом.

 <p>9 Подключение реле</p> <p>Подходящие реле (примеры):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	 <p>10 Подключение цифрового входа</p> <p>1 Нагрузочный резистор 2 Цифровой вход</p>
---	--

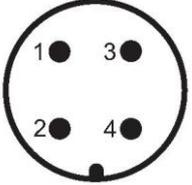
Разъемы прибора

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.

i Различные блоки питания можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→ 86)

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

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

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 ток имеет постоянную величину $I \geq 5,5$ мА (многоадресный режим HART), то напряжение $U \geq 10,4$ В является достаточным для всего диапазона значений температуры окружающей среды.

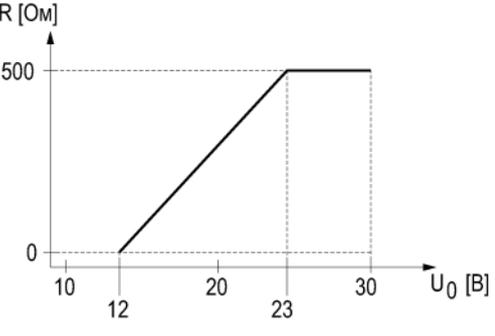
4) Если температура окружающей среды $T_a \leq -20^\circ\text{C}$, для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) потребуется минимальное напряжение 16 В.

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

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" ¹⁾	"Сертификаты" ²⁾	Напряжение U на клеммах прибора	Максимальная нагрузка R в зависимости от напряжения U ₀ на блоке питания
С: 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	любые	12...30 В ³⁾	 <p>The graph plots maximum load R [Ohm] on the y-axis against supply voltage U₀ [V] on the x-axis. The y-axis has a mark at 500 and 0. The x-axis has marks at 10, 12, 20, 23, and 30. The curve starts at (12, 0), rises linearly to (23, 500), and then remains constant at 500 Ohm until U₀ = 30 V.</p>

1) Позиция 020 в комплектации изделия

2) Позиция 010 в комплектации изделия

3) Если температура окружающей среды $T_a \leq -30$ °С, 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" ¹⁾	Напряжение на клеммах	Максимальная нагрузка R _{макс}
К: 4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART	90...253 В пер. тока (50...60 Гц), категория перенапряжения II	500 Ом
L: 4-проводный 10,4-48 В пост. тока; 4...20 мА HART	10,4...48 В пост. тока	

1) Позиция 020 в комплектации изделия

PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus (в разработке)

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

1) Позиция 020 в комплектации изделия

2) Позиция 010 в комплектации изделия

3) Входные напряжения до 35 В безвредны для прибора.

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

Потребляемая мощность

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

1) Позиция 020 в комплектации изделия

Потребляемый ток**HART**

Номинальное значение	3,6...22 мА, пусковой ток для многоадресного режима можно задать вручную (заводская установка – 3,6 мА)
Аварийный сигнал (NAMUR NE43)	настройка в диапазоне: 3,59...22,5 мА

PROFIBUS PA (в разработке)

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

Выравнивание потенциалов

Принятие специальных мер по заземлению прибора не требуется.



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

Клеммы

- **Без встроенной защиты от избыточного напряжения**
Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5...2,5 мм²
- **Со встроенной защитой от избыточного напряжения**
Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением 0,2...2,5 мм²

Кабельные вводы

- Кабельный уплотнитель (не для Ex d):
 - из пластмассы, M20×1,5 для кабеля диаметром 5...10 мм: для безопасных зон, АTEX/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:
 - 1/2" NPT
 - G 1/2"
 - 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: (→ 28)
- 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 внешней защиты от избыточного напряжения можно использовать устройства HAW562 или HAW569 производства Endress+Hauser.



Подробная информация приведена 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 ¹⁾
FMR53/FMR54	Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	± 6 мм для всего диапазона измерения	± 0,02 %
	Смещение/нулевая точка	± 4 мм	± 0,03 %

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

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)¹ действительны при выключенном выравнивании:

Высота резервуара	Частота отбора проб	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м	≥ 3,6 с ⁻¹	< 0,8 с
< 20 м	≥ 2,7 с ⁻¹	< 1 с

Влияние температуры окружающей среды

Измерение выполняется в соответствии с EN 61298-3

- Цифровой выход (HART, PROFIBUS PA): среднее значение $T_K = 3 \text{ мм}/10 \text{ К}$; максимальное значение 10 мм
- Аналоговый (токовый) выход:
 - Нулевая точка (4 мА): среднее значение $T_K = 0,02 \text{ %}/10 \text{ К}$
 - Диапазон (20 мА): среднее значение $T_K = 0,05 \text{ %}/10 \text{ К}$

Влияние газообразного слоя

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

Слой газа	Температура		Давление				
	°C	°F	1 бар	10 бар	50 бар	100 бар	160 бар
Воздух/ азот	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	3,89 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	2,42 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	1,70 %
Водород	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,00 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,23 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	0,86 %

¹ 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.

Слой газа	Температура		Давление				
	°C	°F	1 бар	10 бар	50 бар	100 бар	160 бар
Вода (насыщенный пар)	100	212	0,02 %	–	–	–	–
	180	356	–	2,1 %	–	–	–
	263	505,4	–	–	8,6 %	–	–
	310	590	–	–	–	22 %	–
	364	687	–	–	–	–	41,8 %

 Когда давление известно и постоянно, эту погрешность измерения можно компенсировать, например, с помощью линеаризации.

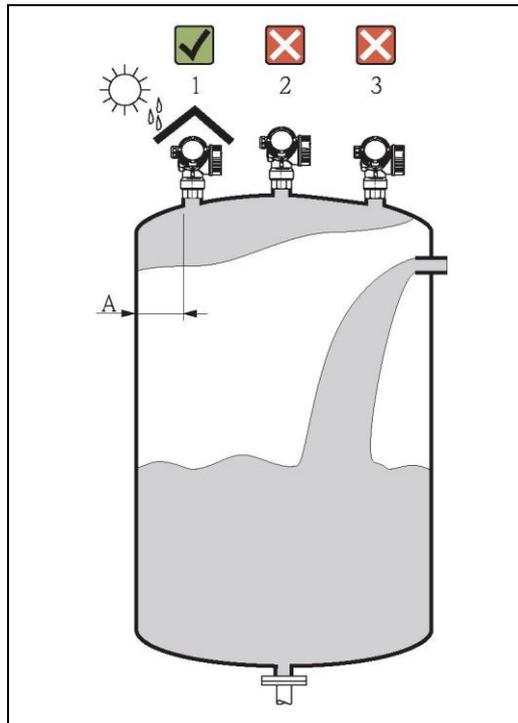
**Компенсация
в газообразной фазе
с помощью внешнего
датчика давления
(PROFIBUS PA,
в разработке)**

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

Монтаж

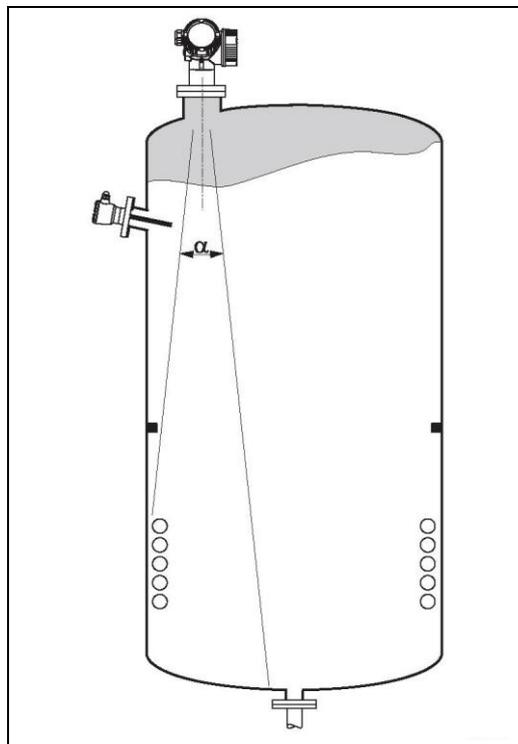
Условия монтажа

Монтажная позиция



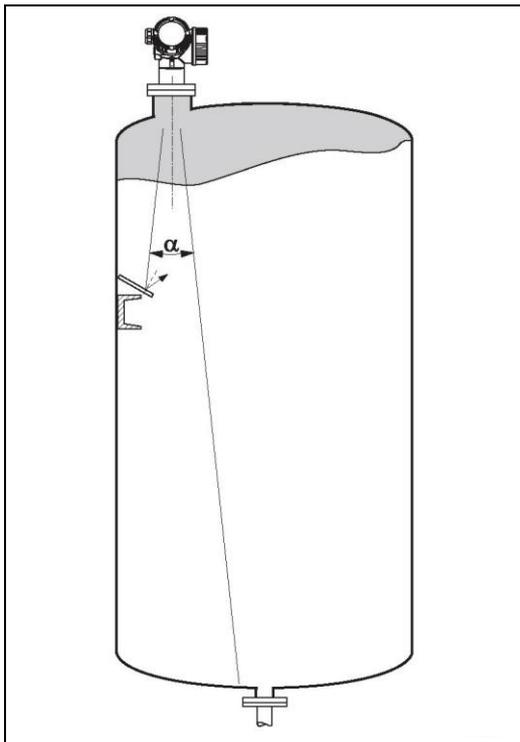
- Рекомендуемое расстояние A от стенки до внешнего края патрубка: $\sim 1/6$ диаметра резервуара.
Запрещается устанавливать прибор на расстоянии менее 30 см от стенки резервуара.
- Размещение в центре крыши (2) резервуара не рекомендуется, т.к. помехи могут стать причиной потери сигнала.
- Не следует устанавливать прибор над заполняющим потоком (3).
- Рекомендуется использовать защитный козырек от внешних погодных условий (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 прибора. Учитывайте угол луча (→ 35):

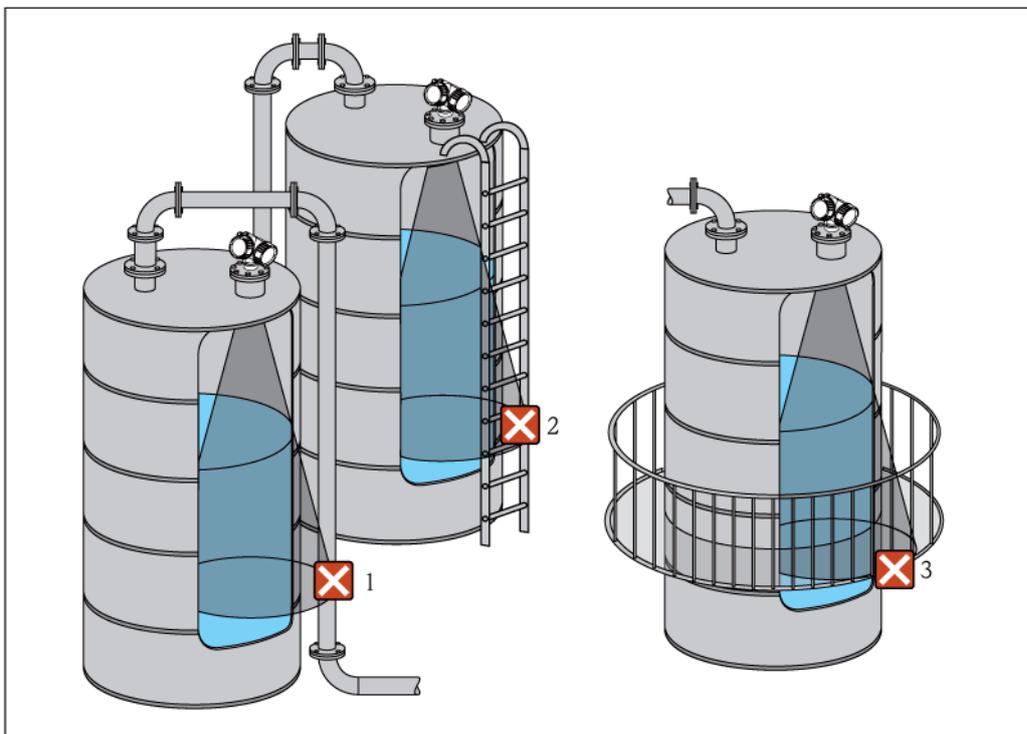
Сокращение паразитных эхо-сигналов



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

Измерение в пластмассовых резервуарах

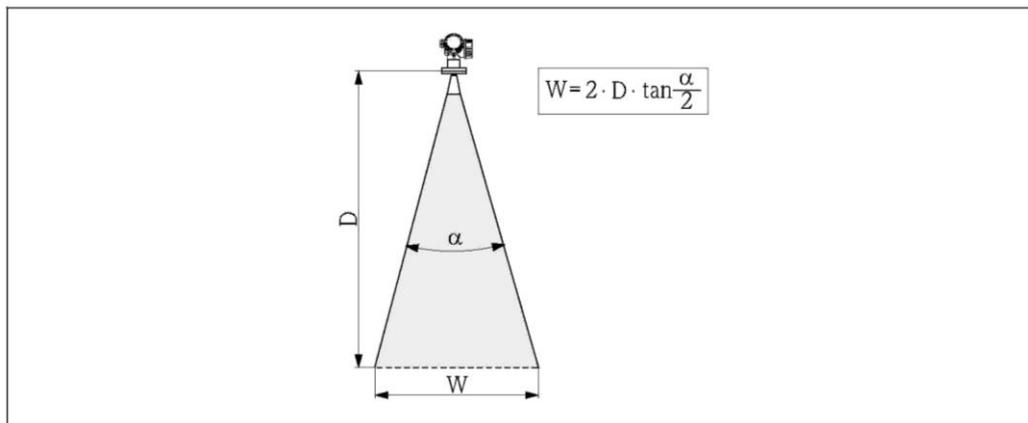
Если внешняя стенка резервуара выполнена из непроводящего материала (например, стеклопластика), то микроволны могут также отражаться от создающих помехи объектов вне луча (таких как металлические трубы (1), лестницы (2), решетки (3) и т.д.). Поэтому необходимо обеспечить отсутствие подобных объектов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



Возможности оптимизации

- **Размер антенны**
Чем больше размер антенны, тем меньше угол луча α и меньше паразитных эхо-сигналов (→  35).
- **Отображение**
Точность измерений можно повысить с помощью электронного подавления паразитных эхо-сигналов.
- **Выравнивание антенны**
Ориентируйтесь на отметку на фланце или резьбовом соединении (→  37) (→  39) .
- **Измерительная труба**
Для устранения помех можно использовать измерительную трубу (→  42).
- **Металлические экраны, установленные с уклоном**
Эти экраны обеспечивают распространение сигналов радара и могут сокращать паразитные эхо-сигналы.

Угол луча



11 Зависимость между углом луча α , расстоянием D и диаметром луча W

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

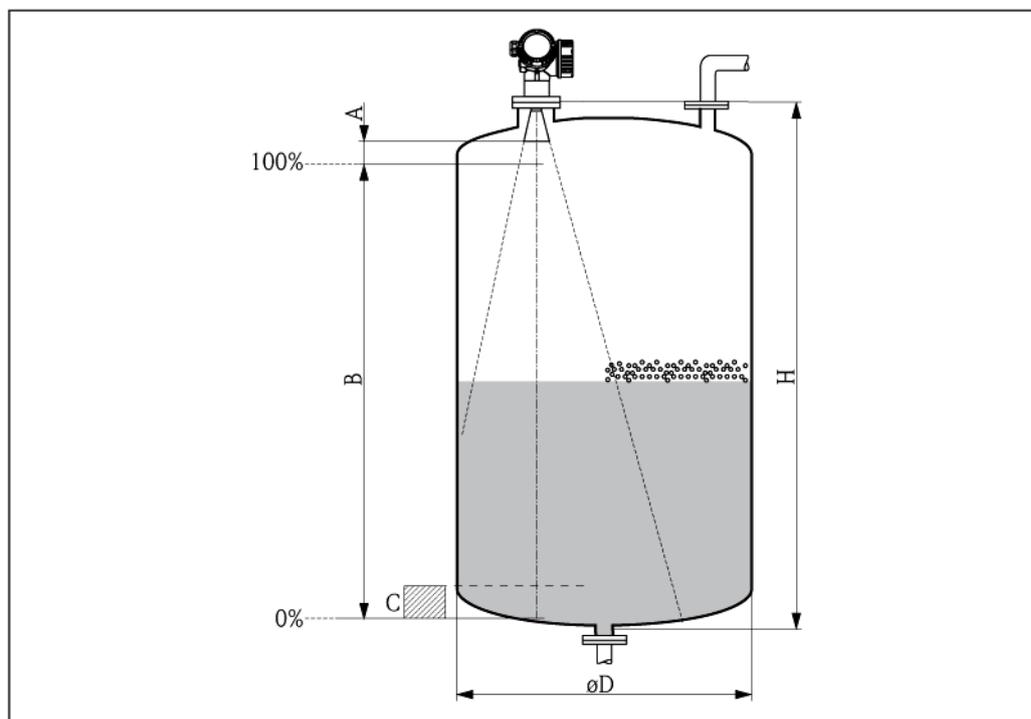
Диаметр луча W определяется как функция от угла луча α и измеряемого расстояния D :

FMR53	
Угол луча α	23°
Измеряемое расстояние (D)	Диаметр луча W
3 м	1,22 м
6 м	2,44 м
9 м	3,66 м
12 м	4,88 м
15 м	6,1 м
20 м	8,14 м

FMR54 – Рупорная антенна			
Размер антенны	150 мм	200 мм	250 мм
Угол луча α	23°	19°	15°
Измеряемое расстояние (D)	Диаметр луча W		
3 м	1,22 м	1 м	0,79 м
6 м	2,44 м	2,01 м	1,58 м
9 м	3,66 м	3,01 м	2,37 м
12 м	4,88 м	4,02 м	3,16 м
15 м	6,1 м	5,02 м	3,95 м
20 м	8,14 м	6,69 м	5,27 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 NH₃** или некоторых **фторуглеродов²**, используйте прибор Levelflex или Micropilot FMR54 в успокоительной трубе.
- Диапазон измерения начинается в точке пересечения луча с дном резервуара. При изогнутой форме дна резервуара 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 пределами. 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 ($\epsilon_r = 1,5...4$)³ 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).



² Подверженные влиянию составы, например, R134a, R227, Dymel 152a.

³ 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).

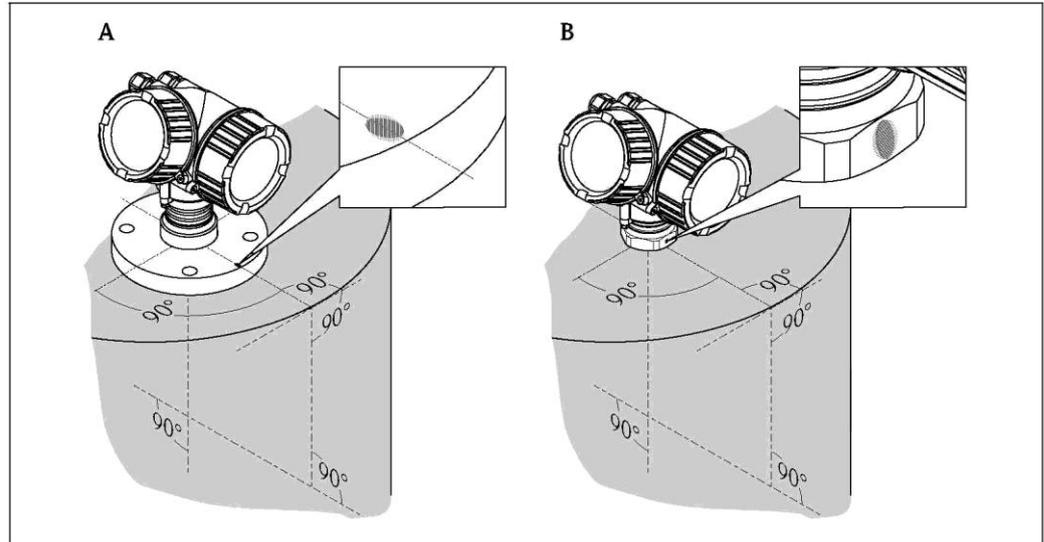
Прибор	A [мм]	B [м]	C [мм]	H [м]
FMR53	50	> 0,5	150...300	> 1,5
FMR54				

Монтаж в резервуаре (свободное пространство)

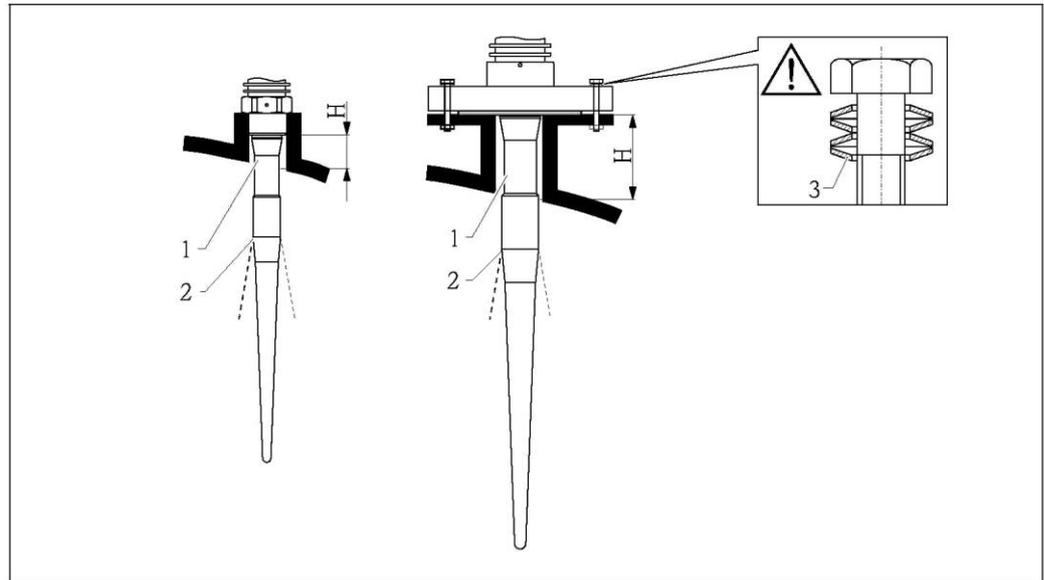
Стержневая антенна (FMR53)

Выравнивание

- Антенна должна быть выровнена вертикально относительно поверхности продукта.
- Для выравнивания антенны можно использовать отметку на бобышке или на фланце. Эту отметку необходимо выровнять относительно стенки резервуара.



Установка в трубке



12 Высота патрубка и диаметр стержневой антенны (FMR53)

- 1 Неактивная длина антенны
- 2 Точка испускания луча
- 3 Пружинные шайбы

Длина антенны	390 мм	540 мм
H	< 100 мм	< 250 мм

-  Неактивная часть (1) стержневой антенны должна выступать ниже патрубка.
-  Для фланцев с покрытием PTFE: для компенсации продавливания покрытия используйте пружинные шайбы (см. рис.).
Рекомендуется периодическое повторное затягивание болтов фланца, регулярность которого зависит от рабочей температуры и рабочего давления.
Рекомендуемое усилие: 60...100 Нм

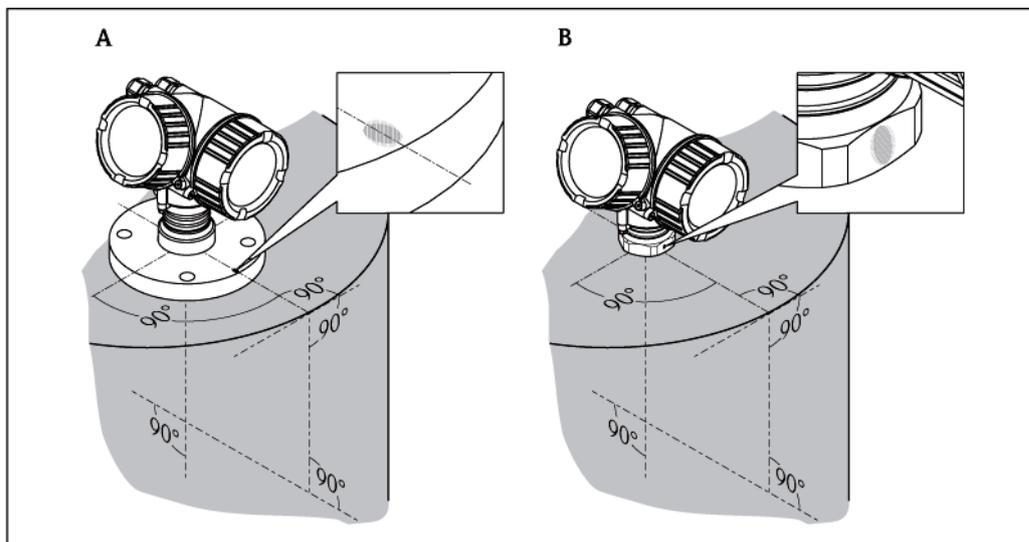
Резьбовое соединение

- Допускается затягивать только шестигранную гайку.
- Инструмент: шестигранный гаечный ключ 55 мм
- Максимальный допустимый момент затяжки:
 - Резьба PVDF: 35 Нм
 - Резьба 316L: 60 Нм

Рупорная антенна (FMR54)

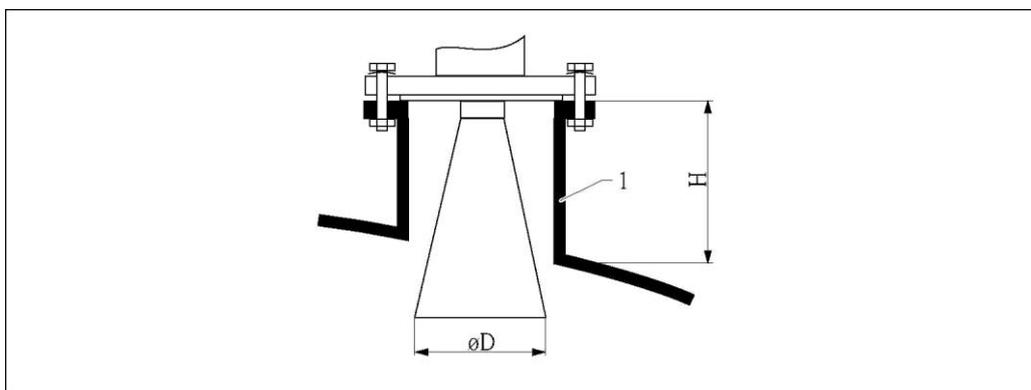
Выравнивание

- Антенна должна быть выровнена вертикально относительно поверхности продукта.
- Для выравнивания антенны можно использовать отметку на фланце. Эту отметку необходимо выровнять относительно стенки резервуара.



Установка в патрубке

Рупорная антенна должна выступать ниже патрубка; при необходимости выберите исполнение с удлинителем антенны длиной 100...400 мм⁴.



13 Высота и диаметр патрубка для рупорной антенны (FMR54)

1 Монтажный патрубок

Размер антенны	150 мм	200 мм	250 мм
D	146 мм	191 мм	241 мм
H	< 205 мм	< 290 мм	< 380 мм

⁴ См. комплектацию изделия: позиция 610 "Установленные аксессуары", опции OM, ON, OR, OS.

Измерение снаружи через пластиковые стенки

- По возможности используйте антенну 250 мм
- Расстояние от нижнего края антенны до резервуара должно составлять приблизительно 100 мм
- По возможности следует избегать мест установки, в которых может образоваться конденсат или отложения.
- В случае наружной установки пространство между антенной и резервуаром должно быть защищено от различных элементов.
- Не устанавливайте элементы, потенциально способные отражать сигнал (такие как трубы), снаружи резервуара в пределах распространения луча сигнала.

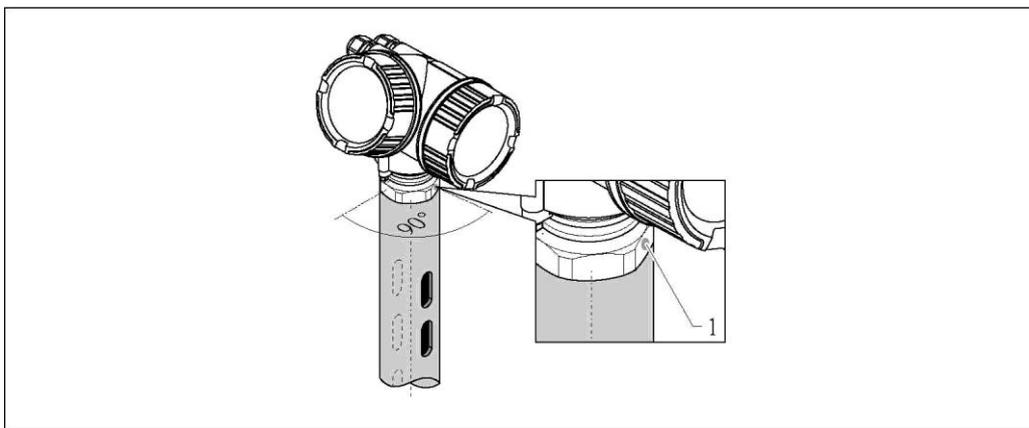
Допустимая толщина крыши резервуара

Материал, через который проникают волны	PE	PTFE	PP	Плексиглас
ДП/ ϵ_r	2,3	2,1	2,3	3,1
Оптимальная толщина	16 мм	17 мм	16 мм	14 мм

Планарная антенна (FMR54)

Планарная антенна предназначена для применения только в измерительных трубах (→  42). Использовать ее открытым способом запрещается.

Монтаж в измерительной трубе



14 Монтаж в измерительной трубе

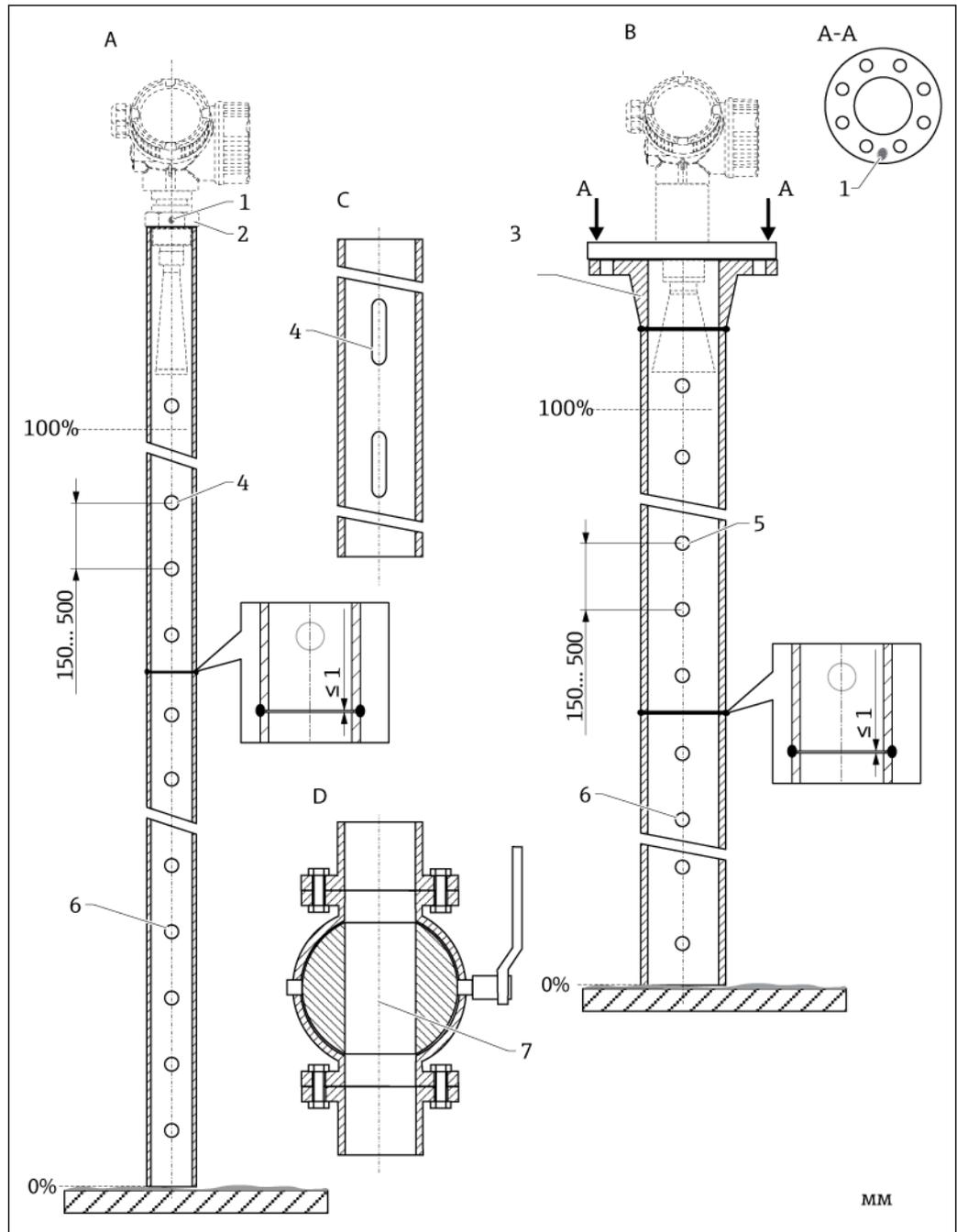
1 Отметка для выравнивания антенны

- Рупорная антенна: антенна должна быть выровнена относительно щелевых отверстий в измерительной трубе.
- Для планарных антенн выравнивание не требуется.
- 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 измерительной трубы

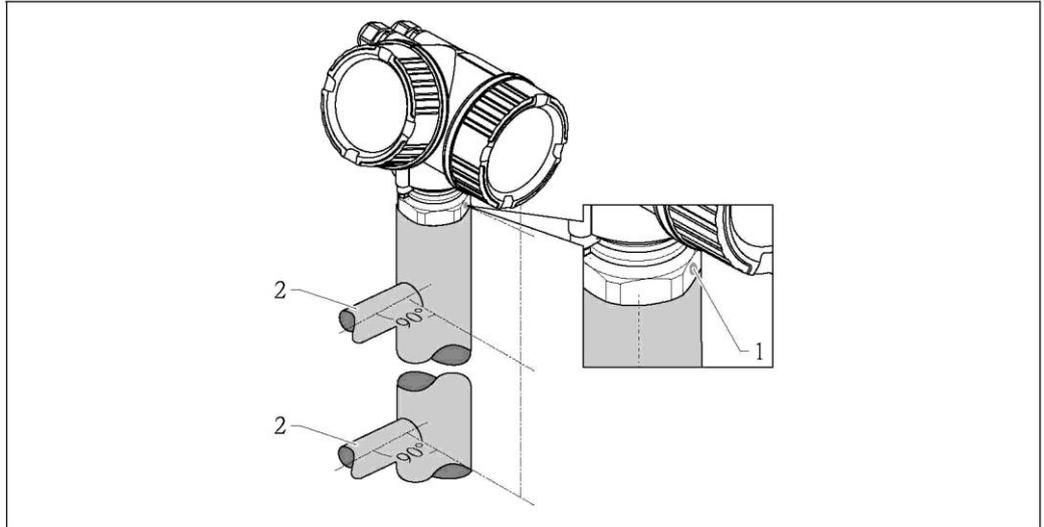
- Металлический корпус (без эмалевого покрытия, пластиковые покрытия – по запросу).
 - Постоянный диаметр.
 - Диаметр измерительной трубы не должен превышать диаметр антенны.
 - Сварной шов должен быть максимально гладким и находиться на одной оси с щелевыми отверстиями.
 - Смещение щелевых отверстий 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.

Примеры конструкции измерительных труб



- A Micropilot FMR50/FMR51: рупорная антенна 40 мм
 B Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54: рупорная антенна 80 мм
 C Измерительная труба с гнездами
 D Полнопроходной шаровой кран
 1 Отметка для осевого выравнивания
 2 Резьбовое соединение
 3 Например, приварной фланец DIN2633
 4 Макс. диаметр отверстия 1/10 диаметра измерительной трубы
 5 Макс. диаметр отверстия 1/10 диаметра измерительной трубы; с одной стороны или сквозное
 6 Отсутствие заусенцев внутри отверстий
 7 Диаметр открытия шарового крана должен быть эквивалентным диаметру трубы, избегайте краев и сужений.

Монтаж в байпасе



15 Монтаж в байпасе

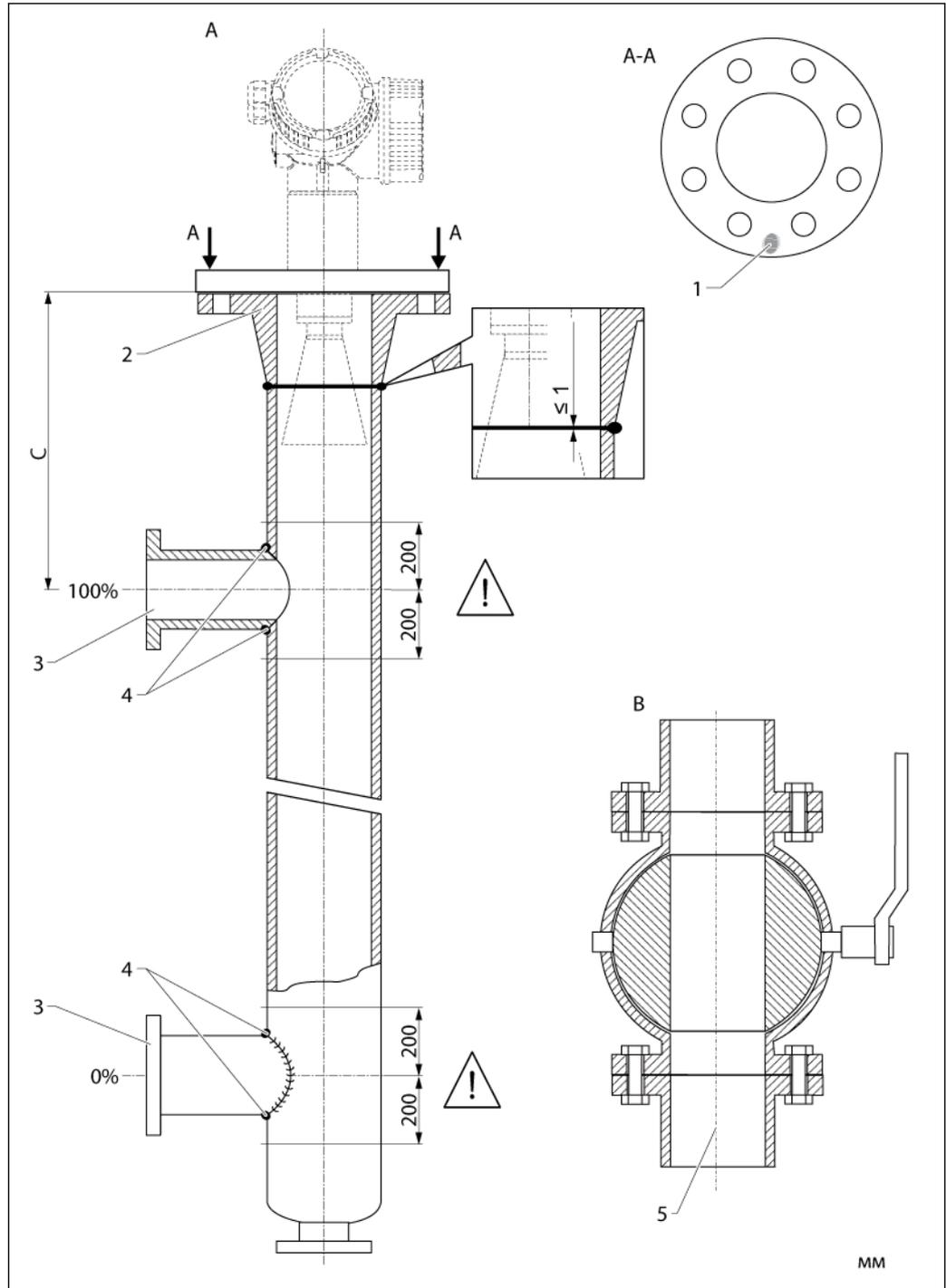
- 1 *Отметка для выравнивания антенны*
 2 *Присоединения к резервуару*

- 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

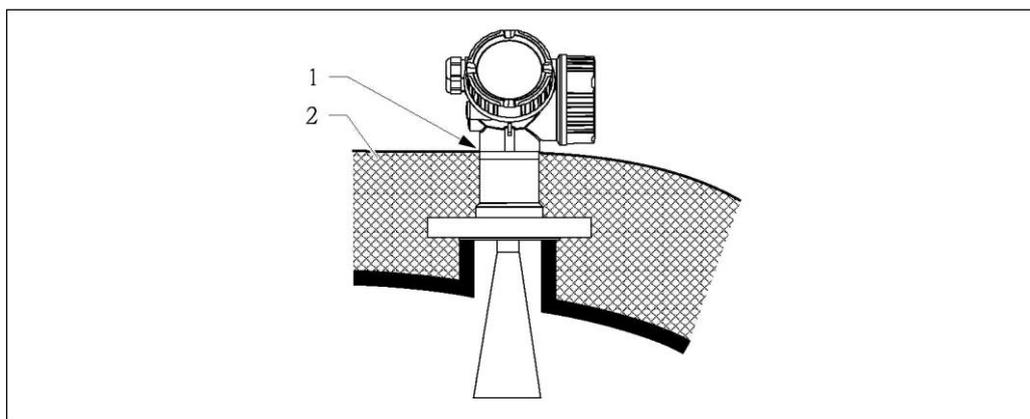
- Металлический корпус (без пластикового или эмалевого покрытия)
- Постоянный диаметр.
- Выберите рупорную антенну максимально большого размера. Для промежуточных размеров (например, 95 мм) выберите следующую по размеру антенну (большую) и отрегулируйте ее вручную (для рупорных антенн).
- На любом переходе (т.е. при использовании шаровых кранов или при ремонте сегментов трубы) максимально допустимый размер промежутка составляет 1 мм.
- В области присоединений к резервуару (~ ±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, по требованию доступна декларация изготовителя
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 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 (→ 87).

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

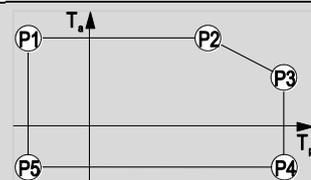
Опция	Значение
A	2-проводный; 4...20 мА HART
B	2-проводный; 4-20 мА HART, переключающий выход
C	2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА
E	2-проводный; FF, переключающий выход
G	2-проводный; PA, переключающий выход
K	4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART
L	4-проводный 10, 4-48 В пост. тока; 4...20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

FMR53

Присоединение к процессу: резьба PVDF

Корпус: GT18 (316 L)

Единица измерения температуры: °С

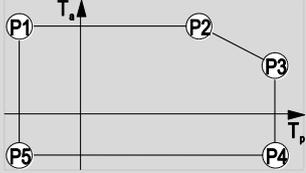


Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a										
A	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	80	76	80	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-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	-	-

FMR53 Присоединение к процессу: резьба PVDF Корпус: GT19 (пластмасса ПБТ) Единица измерения температуры: °C												
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	-	-

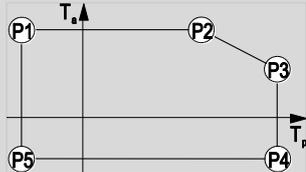
FMR53 Присоединение к процессу: резьба PVDF Корпус: GT20 (алюминиевый, с покрытием) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	80	80	80	80	80	80	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	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	-	-

FMR53
 Присоединение к процессу:
 ■ Резьба 316L
 ■ Фланец
 Корпус: GT18 (316 L)
 Единица измерения температуры: °C



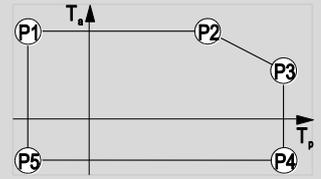
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	81	81	81	150	65	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	82	82	82	150	66	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	150	59	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	150	66	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	79	79	79	150	62	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	82	82	82	150	67	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	78	78	78	150	61	150	-40	-40	-40	-	-
K, L	-40	77	77	77	150	60	150	-40	-40	-40	-	-

FMR53
 Присоединение к процессу:
 ■ Резьба 316L
 ■ Фланец
 Корпус: GT19 (пластмасса ПБТ)
 Единица измерения температуры: °C

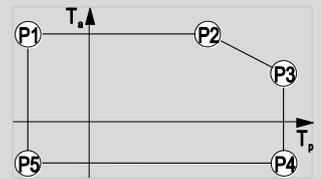


Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	80	80	80	150	55	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	76	76	76	150	55	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	60	60	60	150	37	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	150	55	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	74	74	74	150	54	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	79	79	79	150	55	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	63	63	63	150	40	150	-40	-40	-40	-	-

Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a										
A	-40	81	81	81	150	68	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	82	82	82	150	69	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	150	63	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	150	69	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	79	79	79	150	65	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	83	83	83	150	70	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	78	78	78	150	64	150	-40	-40	-40	-	-
K, L	-40	77	77	77	150	64	150	-40	-40	-40	-	-



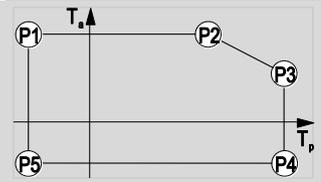
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a										
A	-40	81	81	81	200	52	200	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	82	82	82	200	52	200	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	200	46	200	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	200	52	200	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	79	79	79	200	49	200	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	83	83	83	200	52	200	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	78	78	78	200	48	200	-40	-40	-40	-	-
K, L	-40	77	77	77	200	47	200	-40	-40	-40	-	-



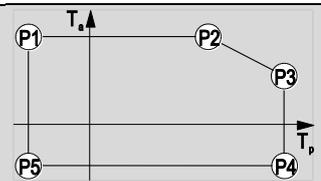
FMR54 – Рупорная антенна												
Уплотнение: ■ Viton ■ EPDM ■ Kalrez Корпус: GT19 (пластмасса ПБТ) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	80	80	80	200	29	200	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	76	76	76	200	29	200	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	60	60	60	200	23	200	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	200	29	200	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	74	74	74	200	29	200	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	79	79	79	200	29	200	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	63	63	63	200	26	200	-40	-40	-40	-	-

FMR54 – Рупорная антенна												
Уплотнение: ■ Viton ■ EPDM ■ Kalrez Корпус: GT20 (алюминиевый, с покрытием) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	81	81	81	200	57	200	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	82	82	82	200	58	200	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	200	52	200	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	200	58	200	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	79	79	79	200	54	200	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	83	83	83	200	58	200	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	78	78	78	200	54	200	-40	-40	-40	-	-
K, L	-40	77	77	77	200	53	200	-40	-40	-40	-	-

Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a										
A	-196	81	81	81	280	46	280	-40	-40	-40	-196	-9
B Переключающий выход не используется	-196	82	82	82	280	46	280	-40	-40	-40	-196	-9
B Переключающий выход используется	-196	77	77	77	280	42	280	-40	-40	-40	-196	-9
C Канал 2 не используется	-196	82	82	82	280	46	280	-40	-40	-40	-196	-9
C Канал 2 используется	-196	79	79	79	280	44	280	-40	-40	-40	-196	-9
E, G Переключающий выход не используется	-196	83	83	83	280	46	280	-40	-40	-40	-196	-9
E, G Переключающий выход используется	-196	78	78	78	280	44	280	-40	-40	-40	-196	-9
K, L	-196	77	77	77	280	43	280	-40	-40	-40	-196	-9



Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a										
A	-196	80	80	80	280	13	280	-40	-40	-40	-196	18
B Переключающий выход не используется	-196	76	76	76	280	13	280	-40	-40	-40	-196	18
B Переключающий выход используется	-196	60	60	60	280	13	280	-40	-40	-40	-196	18
C Канал 2 не используется	-196	82	82	82	280	13	280	-40	-40	-40	-196	18
C Канал 2 используется	-196	74	74	74	280	13	280	-40	-40	-40	-196	18
E, G Переключающий выход не используется	-196	79	79	79	280	13	280	-40	-40	-40	-196	18
E, G Переключающий выход используется	-196	63	63	63	280	13	280	-40	-40	-40	-196	18



FMR54 Рупорная антенна Уплотнение: графит, -196...280 °C Корпус: GT20 (алюминиевый, с покрытием) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-196	81	81	81	280	54	280	-40	-40	-40	-196	-15
B Переключающий выход не используется	-196	82	82	82	280	54	280	-40	-40	-40	-196	-15
B Переключающий выход используется	-196	77	77	77	280	49	280	-40	-40	-40	-196	-15
C Канал 2 не используется	-196	82	82	82	280	54	280	-40	-40	-40	-196	-15
C Канал 2 используется	-196	79	79	79	280	51	280	-40	-40	-40	-196	-15
E, G Переключающий выход не используется	-196	83	83	83	280	54	280	-40	-40	-40	-196	-15
E, G Переключающий выход используется	-196	78	78	78	280	50	280	-40	-40	-40	-196	-15
K, L	-196	77	77	77	280	50	280	-40	-40	-40	-196	-15

FMR54 Рупорная антенна Уплотнение: графит, -196...400 °C Корпус: GT18 (316 L) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-196	81	81	81	400	31	400	-40	-40	-40	-196	-13
B Переключающий выход не используется	-196	82	82	82	400	31	400	-40	-40	-40	-196	-13
B Переключающий выход используется	-196	77	77	77	400	29	400	-40	-40	-40	-196	-13
C Канал 2 не используется	-196	82	82	82	400	31	400	-40	-40	-40	-196	-13
C Канал 2 используется	-196	79	79	79	400	31	400	-40	-40	-40	-196	-13
E, G Переключающий выход не используется	-196	83	83	83	400	31	400	-40	-40	-40	-196	-13
E, G Переключающий выход используется	-196	78	78	78	400	31	400	-40	-40	-40	-196	-13
K, L	-196	77	77	77	400	30	400	-40	-40	-40	-196	-13

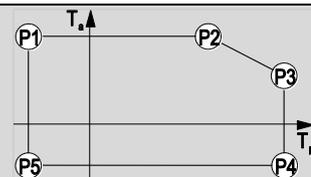
FMR54 Рупорная антенна Уплотнение: графит, -196...400 °C Корпус: GT19 (пластмасса ПБТ) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-196	80	80	80	400	-19	400	-40	-40	-40	-196	11
B Переключающий выход не используется	-196	76	76	76	400	-19	400	-40	-40	-40	-196	11
B Переключающий выход используется	-196	60	60	60	400	-19	400	-40	-40	-40	-196	11
C Канал 2 не используется	-196	82	82	82	400	-19	400	-40	-40	-40	-196	11
C Канал 2 используется	-196	74	74	74	400	-19	400	-40	-40	-40	-196	11
E, G Переключающий выход не используется	-196	79	79	79	400	-19	400	-40	-40	-40	-196	11
E, G Переключающий выход используется	-196	63	63	63	400	-19	400	-40	-40	-40	-196	11

FMR54 Рупорная антенна Уплотнение: графит, -196...400 °C Корпус: GT20 (алюминиевый, с покрытием) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-196	81	81	81	400	42	400	-40	-40	-40	-196	-19
B Переключающий выход не используется	-196	82	82	82	400	42	400	-40	-40	-40	-196	-19
B Переключающий выход используется	-196	77	77	77	400	39	400	-40	-40	-40	-196	-19
C Канал 2 не используется	-196	82	82	82	400	42	400	-40	-40	-40	-196	-19
C Канал 2 используется	-196	79	79	79	400	41	400	-40	-40	-40	-196	-19
E, G Переключающий выход не используется	-196	83	83	83	400	42	400	-40	-40	-40	-196	-19
E, G Переключающий выход используется	-196	78	78	78	400	40	400	-40	-40	-40	-196	-19
K, L	-196	77	77	77	400	40	400	-40	-40	-40	-196	-19

FMR54 Планарная антенна Корпус: GT18 (316 L) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	81	81	81	150	69	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	82	82	82	150	69	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	150	63	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	150	70	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	79	79	79	150	66	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	83	83	83	150	71	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	78	78	78	150	65	150	-40	-40	-40	-	-
K, L	-40	77	77	77	150	64	150	-40	-40	-40	-	-

FMR54 Планарная антенна Корпус: GT19 (пластмасса ПБТ) Единица измерения температуры: °C												
Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	80	80	80	150	60	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	76	76	76	150	60	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	60	60	60	150	41	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	150	60	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	74	74	74	150	57	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	79	79	79	150	60	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	63	63	63	150	44	150	-40	-40	-40	-	-

Питание; выход (позиция 2 в комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T _p	T _a										
A	-40	81	81	81	150	71	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход не используется	-40	82	82	82	150	72	150	-40	-40	-40	-	-
B Переключающий выход используется	-40	77	77	77	150	66	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 не используется	-40	82	82	82	150	72	150	-40	-40	-40	-	-
C Канал 2 используется	-40	79	79	79	150	68	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход не используется	-40	83	83	83	150	73	150	-40	-40	-40	-	-
E, G Переключающий выход используется	-40	78	78	78	150	68	150	-40	-40	-40	-	-
K, L	-40	77	77	77	150	67	150	-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)⁵
 - IP66, NEMA4X.
- С открытым корпусом: IP20, NEMA1 (также 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/с²)²/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_r . 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.

⁵ 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 в соответствии с EN 61326 и рекомендациями NAMUR EMC (NE21). Подробные сведения см. в декларации о соответствии.⁶

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.

⁶ Можно загрузить по адресу www.ru.endress.com.

Процесс

Диапазон рабочих температур

Датчик	Присоединение к процессу	Диапазон рабочих температур
FMR53	Резьба PVDF	-40...+80 °C
	Другие присоединения к процессу	-40...+150 °C

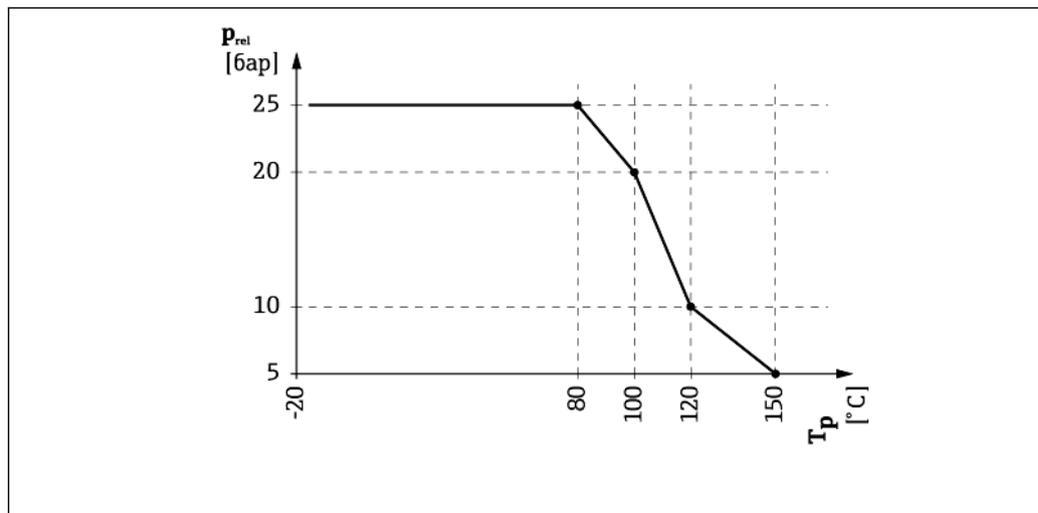
Датчик	Антенна	Уплотнение	Диапазон рабочих температур
FMR54	Рупорная	Viton	-40...+200 °C ¹⁾
		EPDM	-40...+150 °C
		Kalrez	-20...+200 °C ¹⁾
		Графит ХТ	-196...+280 °C
		Графит НТ	-196...+400 °C
	Планарная	Viton	-20...+150 °C

1) для токопроводящих продуктов максимум 150 °C

Диапазон рабочего давления

Датчик	Присоединение к процессу	Диапазон рабочего давления
FMR53	Резьба PVDF	$p_{отн} = -1...3$ бар $p_{абс} < 4$ бар
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Резьба 316L ■ Фланец 316L 	$p_{отн} = -1...40$ бар

Датчик	Антенна	Уплотнение	Диапазон рабочего давления
FMR54	Рупорная	<ul style="list-style-type: none"> ■ Viton ■ EPDM ■ Kalrez 	$p_{отн} = -1...64$ бар
		Графит (ХТ)	$p_{отн} = -1...100$ бар
		Графит (НТ)	$p_{отн} = -1...160$ бар
	Планарная	Viton	в зависимости от рабочей температуры; см. схему



16 Допустимое рабочее давление $p_{отн}$ в виде функции рабочей температуры T_P для FMR54 с планарной антенной

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

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

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

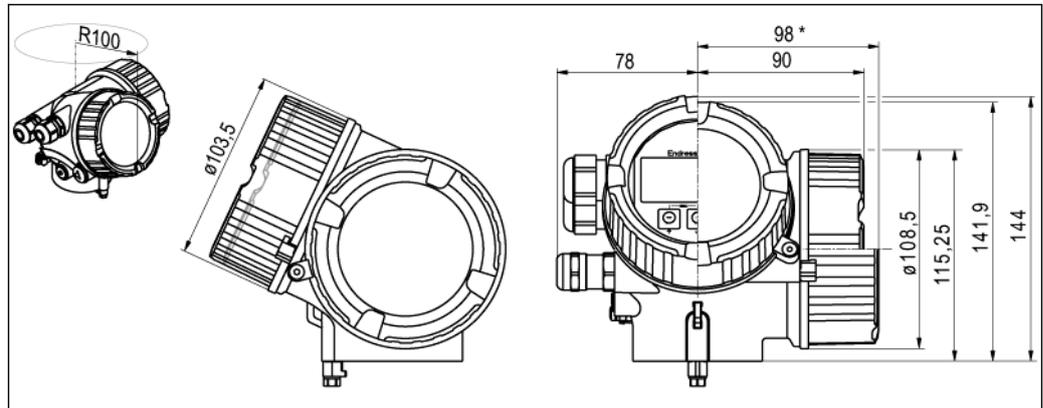
**Диэлектрическая
проницаемость**

- **Жидкости**
 - $\epsilon_r \geq 1,9$ в процессах с произвольными размерами поля
 - $\epsilon_r \geq 1,4$ в измерительной трубе
- **Сыпучие материалы**
 $\epsilon_r \geq 1,6$

Механическая конструкция

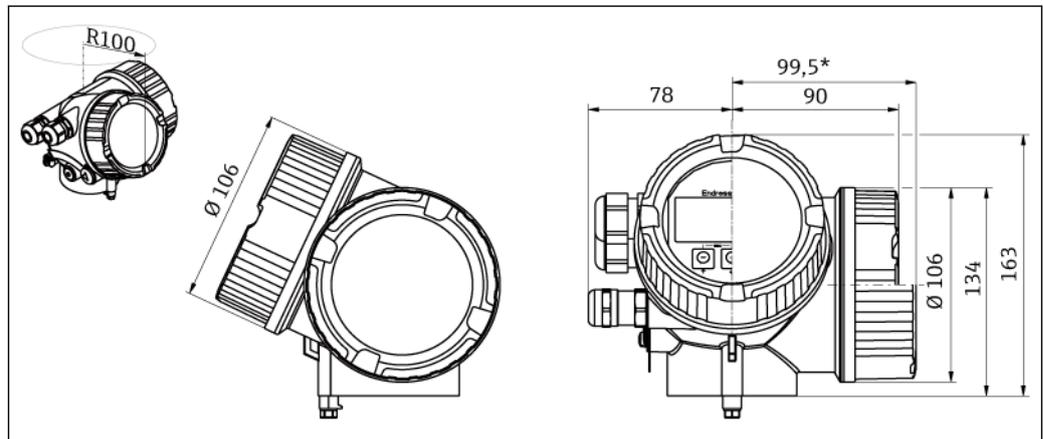
Размеры

Размеры корпуса электронной вставки



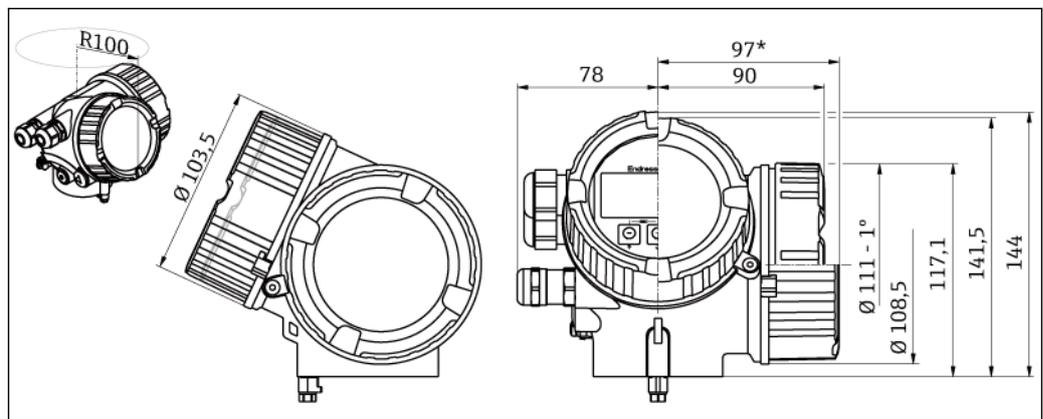
17 Корпус GT18 (316L); размеры в мм

* Этот способ измерения применяется для приборов со встроенной защитой от избыточного напряжения.



18 Корпус GT19 (пластмасса ПБТ); размеры в мм

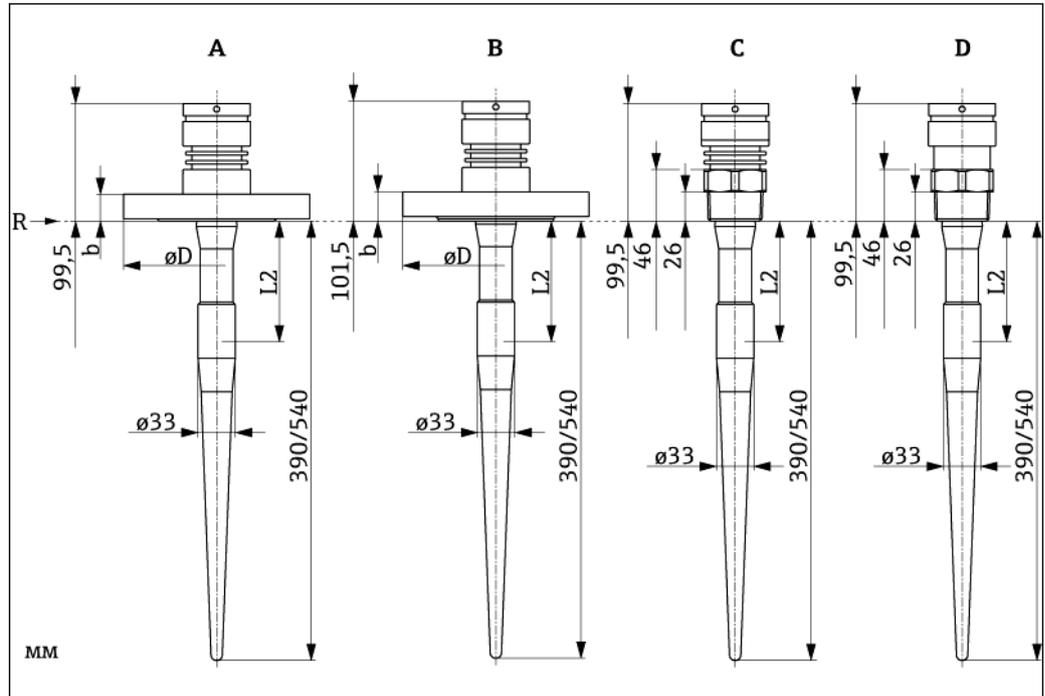
* Этот способ измерения применяется для приборов со встроенной защитой от избыточного напряжения.



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

* Этот способ измерения применяется для приборов со встроенной защитой от избыточного напряжения.

Размеры FMR53 (присоединение к процессу/антенна)



- A Исполнение с фланцем
 B Исполнение с фланцем, с покрытием
 C Резьбовое соединение, нержавеющая сталь
 D Резьбовое соединение, PVDF
 L2 Неактивная длина

Фланцы по EN1092-1 (подходят для DIN2527)

Размер	Исполнение	DN50	DN80	DN100	DN150
b	PN16	20 мм	20 мм	20 мм	22 мм
ØD		Ø165 мм	Ø200 мм	Ø220 мм	Ø285 мм
b	PN40	–	24 мм	–	–
ØD		–	Ø200 мм	–	–

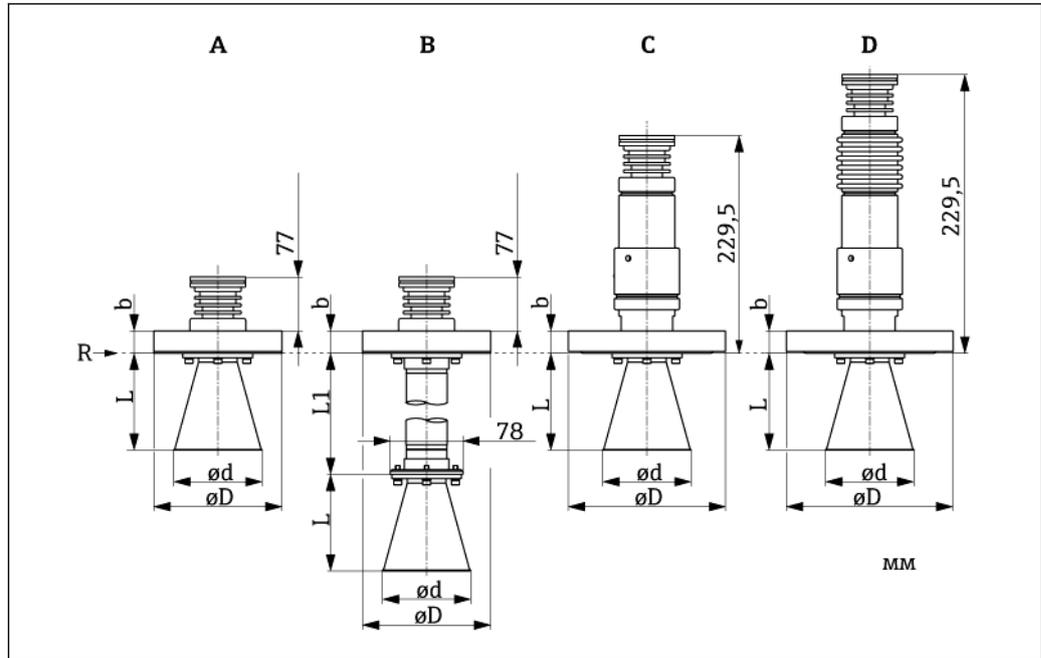
Фланцы по ANSI B16.5

Размер	Исполнение	2"	3"	4"	6"
b	150 фунтов	19,1 мм	23,9 мм	23,9 мм	25,4 мм
ØD		Ø152,4 мм	Ø190,5 мм	Ø228,6 мм	Ø279,4 мм
b	300 фунтов	–	28,4 мм	31,8 мм	–
ØD		–	Ø209,5 мм	Ø254 мм	–

Фланцы по JIS B2220

Размер	Исполнение	DN50	DN80	DN100	DN150
b	10 K	16 мм	18 мм	18 мм	22 мм
ØD		Ø155 мм	Ø185 мм	Ø210 мм	Ø280 мм

Размеры FMR54 (присоединение к процессу/антенна)



- A Компактное исполнение с фланцем
 B Компактное исполнение с фланцем и удлинителем антенны
 C Исполнение ХТ 280°С с фланцем (и дополнительным удлинителем антенны)
 D Исполнение НТ 400° с фланцем (и дополнительным удлинителем антенны)
 L1 Удлинитель антенны; стандартные варианты длины: 100 мм, 200 мм, 300 мм или 400 мм
 R Контрольная точка измерения

Рупорная антенна

Размер	80 мм	100 мм	150 мм	200 мм	250 мм
L	68 мм	105 мм	185 мм	268 мм	360 мм
Ød	Ø75 мм	Ø95 мм	Ø145 мм	Ø190 мм	Ø240 мм

Фланцы по EN1092-1 (подходят для DIN2527)

Размер	Исполнение	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250
b	PN16	20 мм	20 мм	22 мм	24 мм	26 мм
ØD		Ø200 мм	Ø220 мм	Ø285 мм	Ø340 мм	Ø405 мм
b	PN40	24 мм	24 мм	–	–	–
ØD		Ø200 мм	Ø235 мм	–	–	–

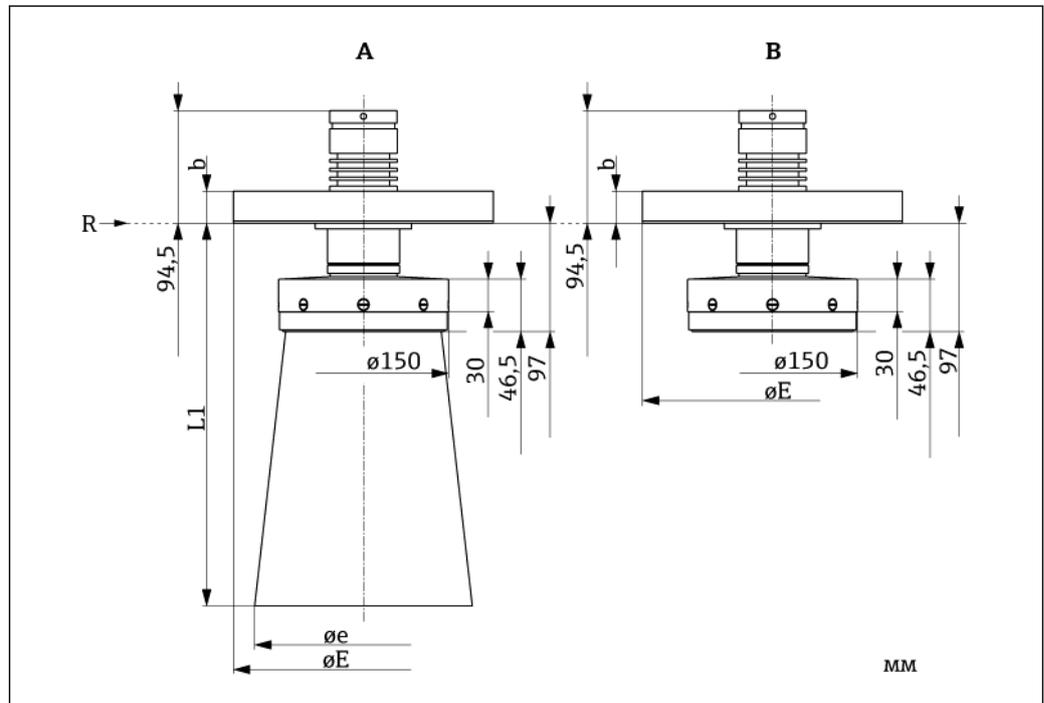
Фланцы по ANSI B16.5

Размер	Исполнение	3"	4"	6"	8"	10"
b	150 фунтов	23,9 мм	23,9 мм	25,4 мм	28,4 мм	30,2 мм
ØD		Ø190,5 мм	Ø228,6 мм	Ø279,4 мм	Ø342,9 мм	Ø406,4 мм

Размер	Исполнение	3"	4"	6"	8"	10"
b	300 фунтов	28,4 мм	31,8 мм	–	–	–
ØD		Ø209,5 мм	Ø254 мм	–	–	–

Фланцы по JIS B 2220

Размер	Исполнение	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250
b	10 K	18 мм	18 мм	22 мм	22 мм	24 мм
ØD		Ø185 мм	Ø210 мм	Ø280 мм	Ø330 мм	Ø400 мм



- A Планарное исполнение (с защитой от конденсата) с фланцем и рупором
 B Планарное исполнение (с защитой от конденсата) с фланцем, без рупора
 R Контрольная точка измерения

Исполнение антенны

Размер	DN200 (8")	DN250 (10")	DN300 (12")
e	192 мм	242 мм	292 мм
L1	341 мм	494 мм	521 мм

Фланцы по EN1092-1 (подходят для DIN2527)

Размер	Исполнение	DN150	DN200	DN250	DN300
b	PN16	22 мм	24 мм	26 мм	28 мм
ØE		Ø285 мм	Ø340 мм	Ø 405 мм	Ø460 мм
b	PN25	28 мм	30 мм	–	–
ØE		Ø300 мм	Ø360 мм	–	–

Фланцы по ANSI B16.5

Размер	Исполнение	6"	8"	10"	12"
b	150 фунтов	25,4 мм	28,4 мм	30,2 мм	31,8 мм
ØE		Ø279,4 мм	Ø342,9 мм	Ø406,4 мм	Ø482,6 мм
b	300 фунтов	36,6 мм	41,1 мм	–	–
ØE		Ø317,5 мм	Ø381 мм	–	–

Фланцы по JIS B2220

Размер	Исполнение	DN150	DN200	DN250
b	10 К	22 мм	22 мм	24 мм
ØE		Ø280 мм	Ø330 мм	Ø400 мм
b	20 К	28 мм	30 мм	–
ØE		Ø305 мм	Ø350 мм	–

Вес

Корпус

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

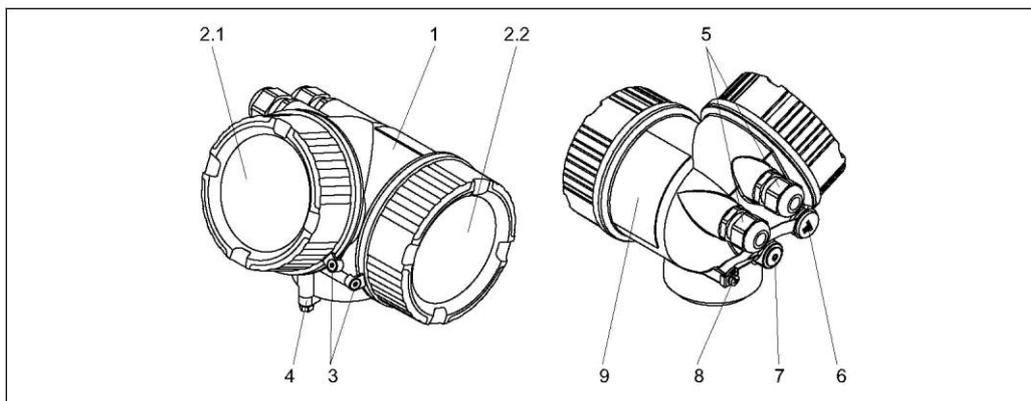
Антенна и присоединение к процессу

Прибор	Вес антенны и присоединения к процессу
FMR53	макс. 3,0 кг + вес фланца ¹⁾
FMR54	макс. 9 кг + вес фланца ¹⁾

1) Вес фланца см. в техническом описании TI00426F.

Материалы

Корпус



Корпус GT18 – нержавеющая коррозионностойкая сталь

№	Компонент: материал	№	Компонент: материал
1	Корпус: 316L (CF-3М, 1.4404)	5	Кабельный ввод <ul style="list-style-type: none"> ■ Уплотнение: EMРВ ■ Кабельный уплотнитель: 316L (1.4404) ■ Адаптер: 316L (1.4435)
2.1	Крышка отсека электронной вставки <ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: 316L (CF-3М, 1.4404) ■ Смотровое окно: стекло ■ Уплотнение крышки: EPDM 	6	Заглушка: 316L (1.4404)
2.2	Крышка клеммного отсека <ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: 316L (CF-3М, 1.4404) ■ Уплотнение крышки: EPDM 	7	Механизм для стравливания давления: 316L (1.4404)
3	Замок для крышки <ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А4 ■ Зажим: 316L (1.4404) 	8	Клемма заземления <ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А4 ■ Пружинная шайба: А4 ■ Зажим: 316L (1.4404) ■ Держатель: 316L (1.4404)
4	Устройство для вращения корпуса <ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404) 	9	Маркировка <ul style="list-style-type: none"> ■ Заводская табличка: 304 (1.4301) ■ Штифт с пазом: А2

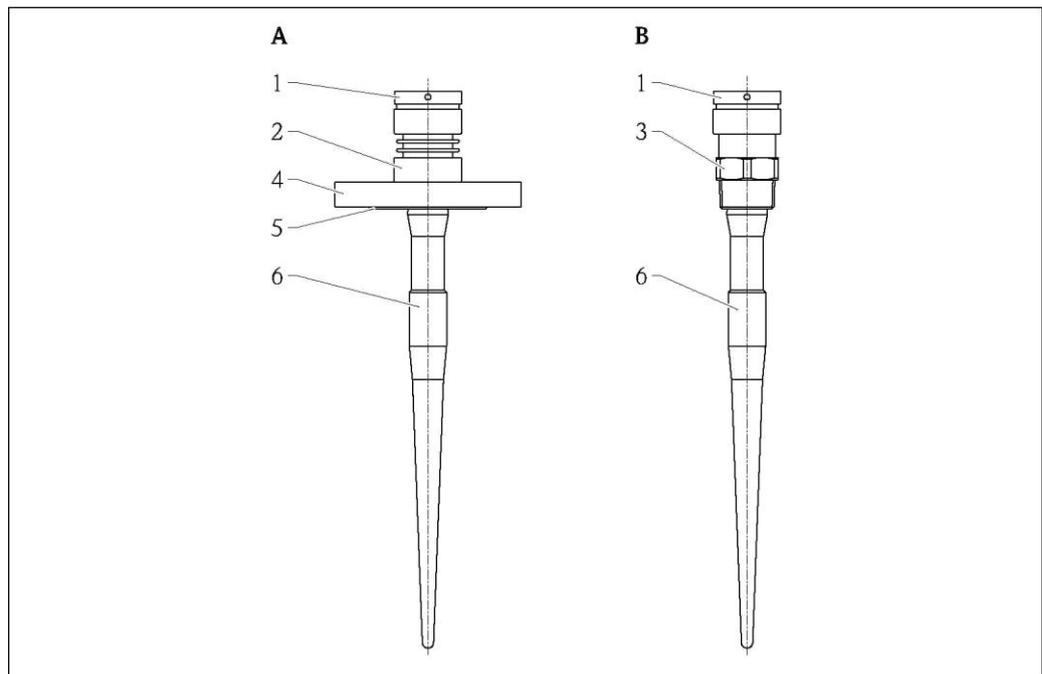
Корпус GT19 – пластмасса

№	Компонент: материал	№	Компонент: материал
1	Корпус: ПБТ	5	Кабельный ввод <ul style="list-style-type: none"> ■ Уплотнение: EMРВ ■ Кабельный уплотнитель: полиамид (РА), никелированная латунь (CuZn) ■ Адаптер: 316L (1.4435)
2.1	Крышка отсека электронной вставки <ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: <ul style="list-style-type: none"> - Полиамид (прозрачная крышка) - ПБТ (непрозрачная крышка) ■ Уплотнение крышки: EPDM 	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
2.2	Крышка клеммного отсека <ul style="list-style-type: none"> ■ Крышка: ПБТ ■ Уплотнение крышки: EPDM 	7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
4	Устройство для вращения корпуса <ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404) 	8	Клемма заземления <ul style="list-style-type: none"> ■ Винт: А2 ■ Пружинная шайба: А4 ■ Зажим: 304 (1.4301) ■ Держатель: 304 (1.4301)
		9	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: EMРВ ■ 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	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
2.2	Крышка клеммного отсека ■ Крышка: AlSi10Mg (<0,1% Cu) ■ Уплотнение крышки: EPDM	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	Заводская табличка: наклейка

Антенна и присоединение к процессу

FMR53



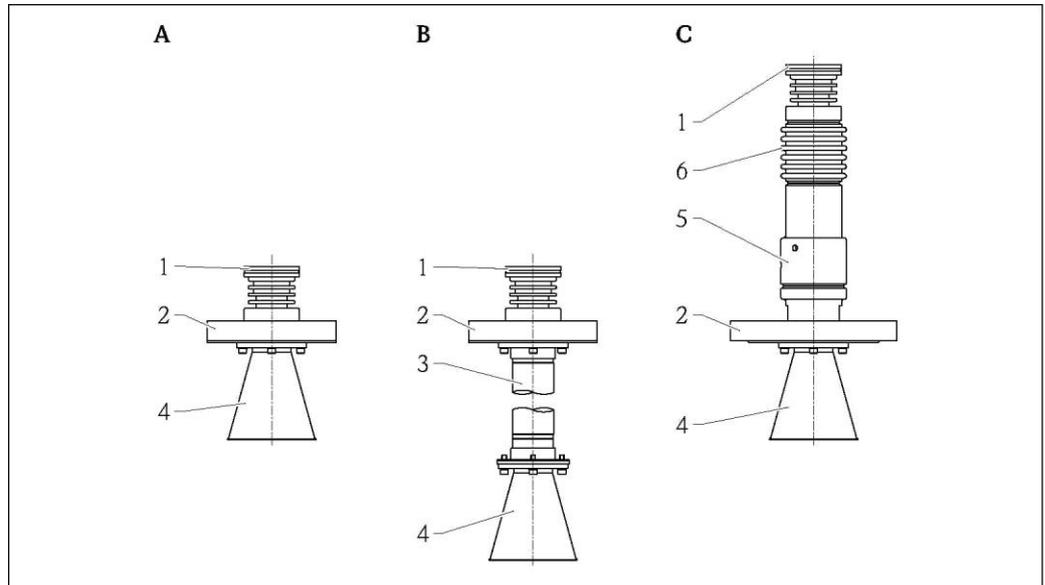
A Исполнение с фланцем

B Исполнение с резьбовым соединением

Поз.	Компонент	Материал
1	Адаптер корпуса	316L (1.4404)
2	Присоединение	316L (1.4404)
3	Присоединение	316L (1.4404) PVDF
4	Фланец	316L (1.4404/1.4435)

Поз.	Компонент	Материал
5	Покрытие	PTFE
6	Стержневая антенна	PTFE

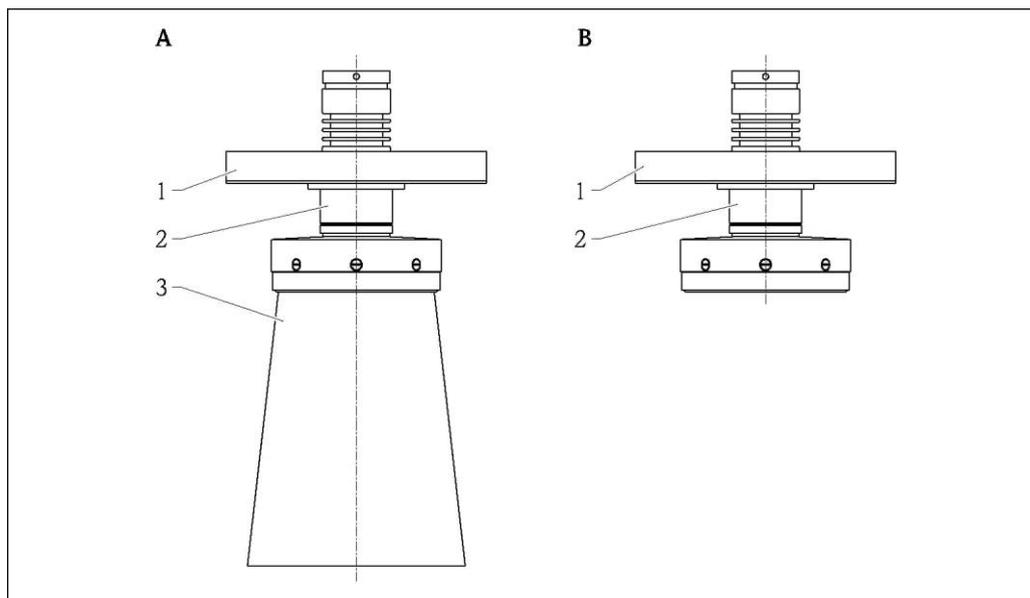
FMR54 с рупорной антенной



- A Компактное исполнение
 B Исполнение с удлинителем антенны
 C Высокотемпературное исполнение

Поз.	Компонент	Материал		
1	Переходник датчика	316L (1.4404)		
2	Фланец	316L (1.4404/1.4435)		
3	Удлинитель антенны	316L (1.4435)		
	Винт	A4		
	Пружинная шайба	A4		
4	Рупорная антенна	316L (1.4404)		
	Винт	A4		
	Пружинная шайба (компактное исполнение)	A4		
	Шайба NordLock (исполнение ХТ и НТ)	A4		
	Разделительный конус	Компактное исполнение: PTFE	Высокотемпературное исполнение: Al ₂ O ₃	
	Уплотнение	Компактное исполнение: FKM, FFKM, EPDM	Высокотемпературное исполнение: Графит	
5	Отделение процесса	316L (1.4404)		
6	Снижение температуры	316L (1.4404)		

Прибор FMR54 с планарной антенной или антенной с защитой от конденсата

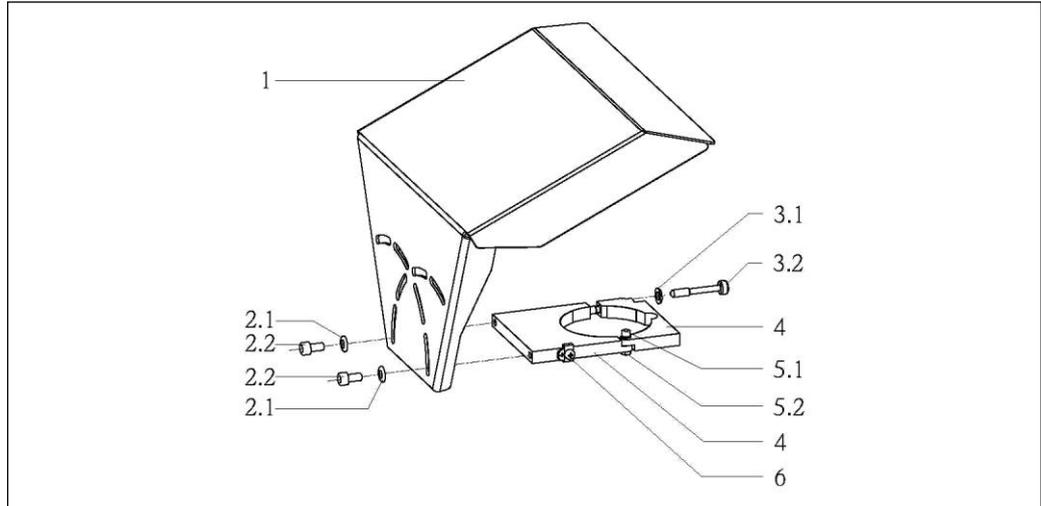


A Исполнение с рупором

B Исполнение без рупора

Поз.	Компонент	Материал
1	Фланец	316L (1.4404/1.4435)
	Адаптер	316L (1.4404)
2	Адаптер корпуса	316L (1.4404)
	Переходник датчика	316L (1.4404)
	Корпус и крепежное кольцо	316L (1.4404)
	Винт	A2
	Планарная антенна	PTFE
	Уплотнительное кольцо	FKM
3	Рупорная антенна	316L (1.4404)

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 ■ Винт: A4 ■ Пружинная шайба: A4 ■ Зажим: 316L (1.4404) ■ Держатель: 316L (1.4404)
3.2	Затяжной винт: 304 (1.4301)		

Управление

Принцип эксплуатации

Структура меню с ориентацией на оператора для выполнения пользовательских задач

- Commissioning (Ввод в эксплуатацию)
- Operation (Управление)
- Diagnostics (Диагностика)
- Expert level (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

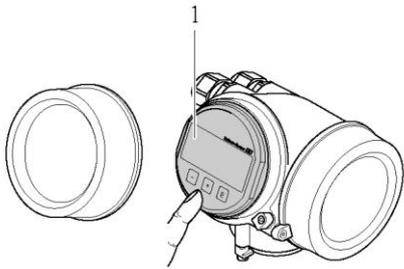
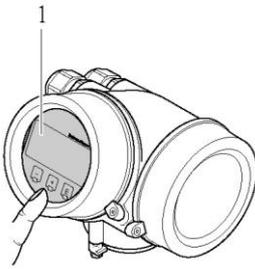
Надежное управление

- 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: $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

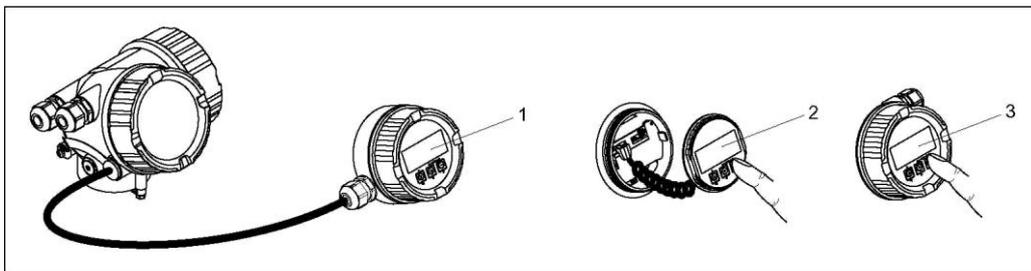
Элементы управления

- При использовании опции С в позиции "Дисплей; управление" кода заказа: локальное управление осуществляется тремя кнопками (+, -, E).
- При использовании кода заказа для дисплея/управления, опция Е: внешнее управления осуществляется с помощью сенсорного экрана; 3 оптические клавиши: (+, -, E) (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

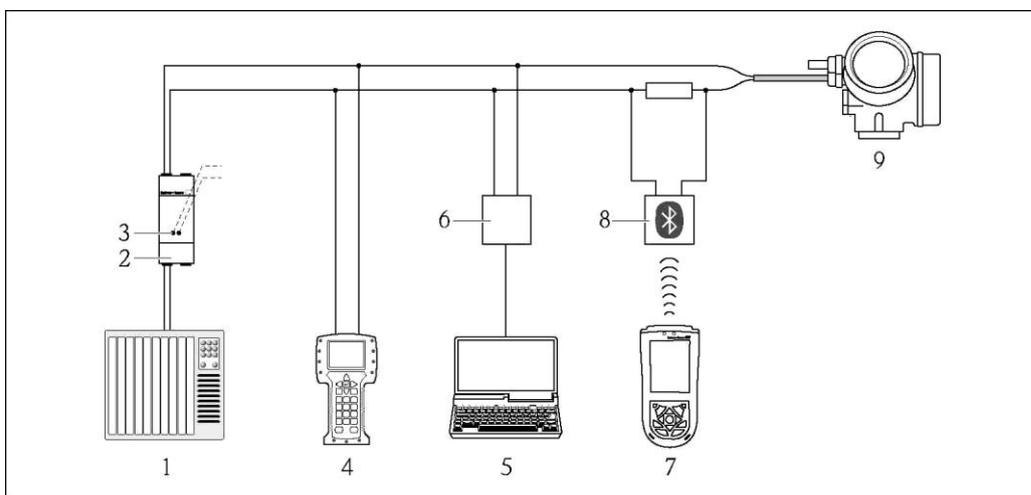


20 Варианты управления FHX50

- 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

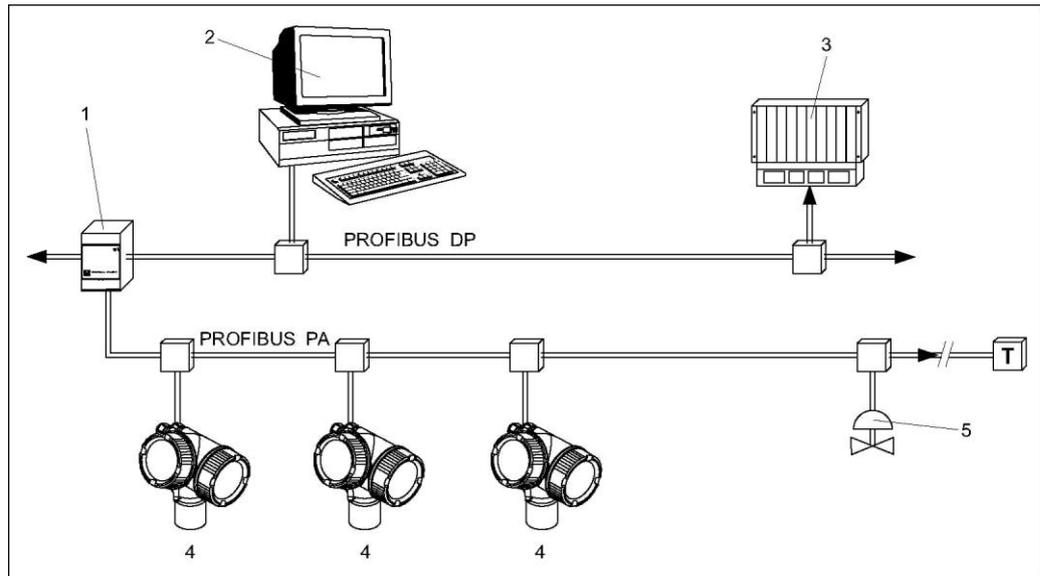
По протоколу HART



21 Варианты дистанционного управления по протоколу HART

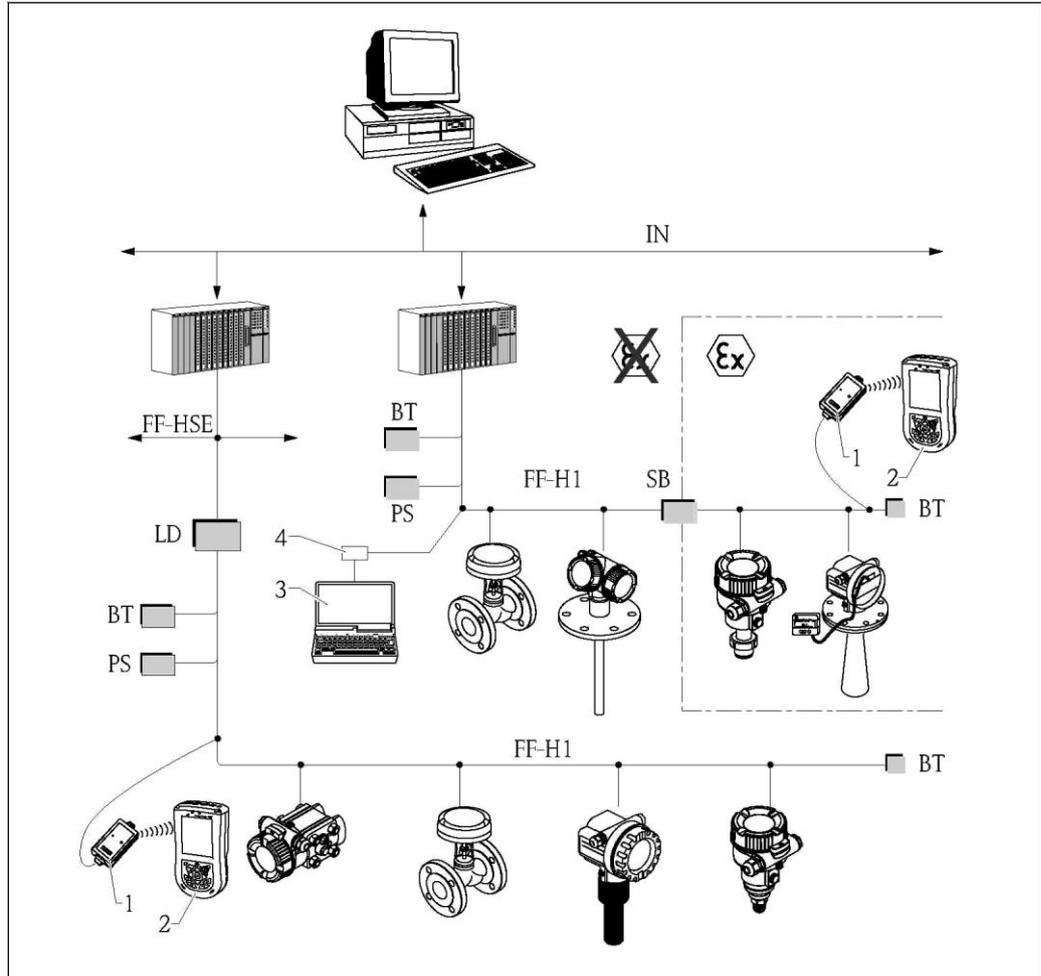
- 1 PLC (программируемый логический контроллер)
- 2 Блок питания преобразователя, например RN221N (с резистором связи)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA191, FXA195 и Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 375, 475
- 5 Компьютер с управляющей программой (например FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Comtibox 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.)

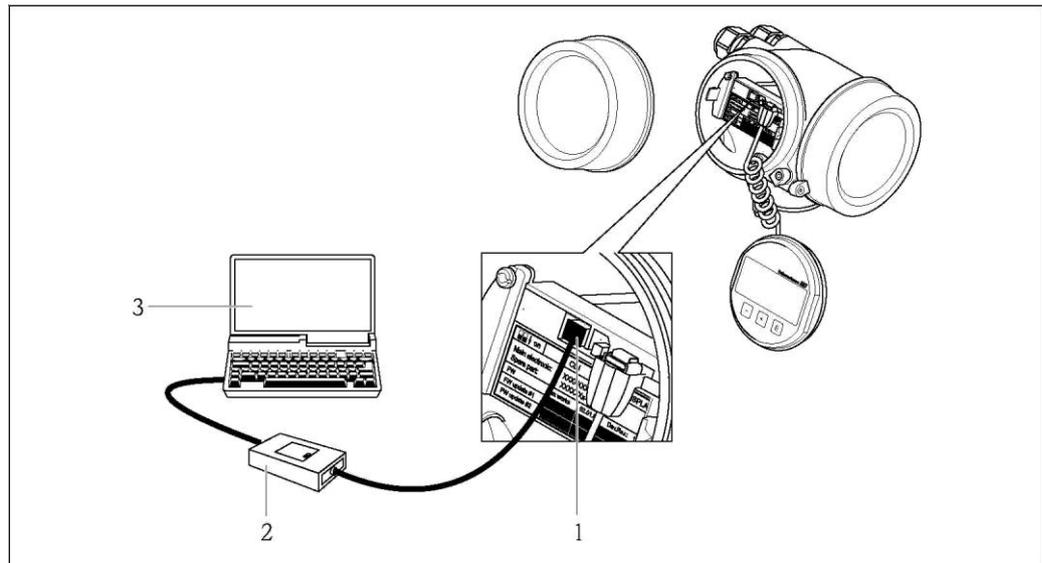
По протоколу FOUNDATION Fieldbus (в разработке)



22 Системная архитектура FOUNDATION Fieldbus и сопутствующие компоненты

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

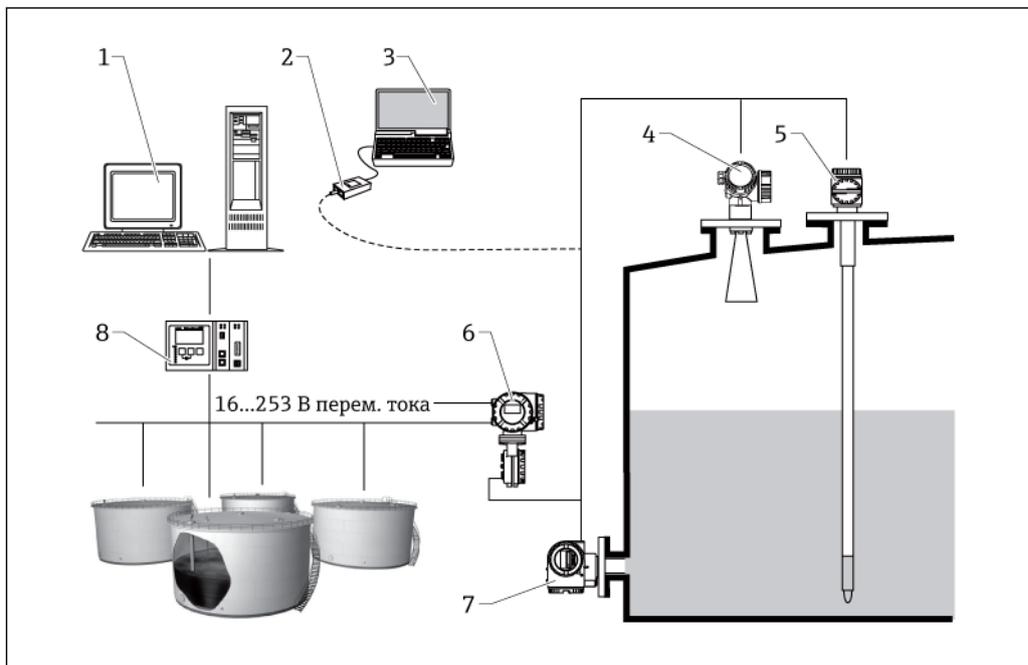
Через сервисный интерфейс (CDI)



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

Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

Монитор уровня заполнения емкости NRF590 производства Endress+Hauser представляет собой комплексную систему связи для площадок с несколькими резервуарами, каждый из которых оснащен, как минимум, одним датчиком, например радаром, датчиком локальной 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.



23 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

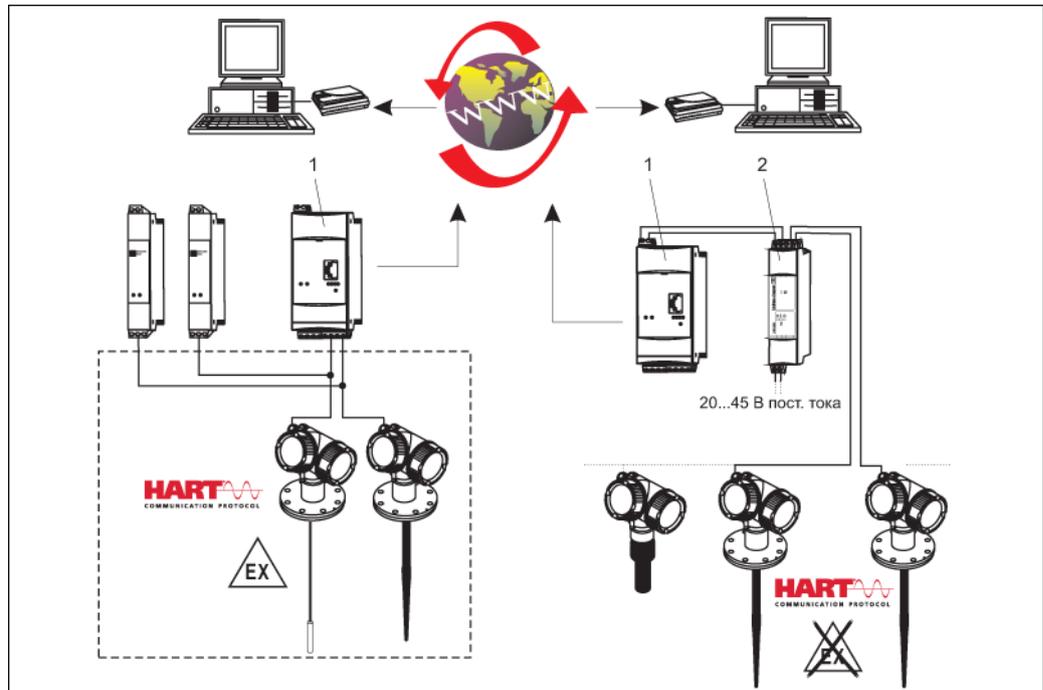
Системная интеграция с помощью Fieldgate

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 подключаемому 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.



24 Полная измерительная система состоит из приборов и следующих компонентов:

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Многоадресный блок FXN520

i 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 (текстовый поиск = "Fieldnetcalc").

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE	Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых рекомендаций ЕС. Они перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.
Знак C-Tick	Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (ACMA).
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	<ul style="list-style-type: none"> ■ ATEX ■ IEC Ex ■ CSA (в разработке) ■ FM (в разработке) ■ NEPSI (в разработке) ■ TIS (в разработке) <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 применимых сертификатах и сопутствующих документах XA см. в главе Связанная документация раздела Правила техники безопасности: (→  87).</p>
Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01	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. Дополнительная информация приведена на контрольных чертежах соответствующих приборов.
Функциональная безопасность	Прибор используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 3 (однородное или неоднородное резервирование), независимая оценка TÜV Rheinland согласно IEC 61508. Дополнительные сведения см. в документации SD01087F: "Руководство по функциональной безопасности".
Санитарная совместимость	Прибор FMR53 с антенной, изготовленной из PTFE, соответствует требованиям, приведенным в FDA 21 CFR 177.1550 и USP <88> Класс VI.
AD2000	Материал для удержания давления: 316L (1.4435/1.4404), соответствует AD2000 - W2/W10.
Директива по оборудованию, работающему под давлением	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.
Морской сертификат (в разработке)	В разработке
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.

Федеральная комиссия связи США/ Министерство промышленности Канады	<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>Канадские национальные железные дороги, общая информация, раздел 7.1.3</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>
Сертификаты CRN	В разработке
История	Модели семейства FMP5x являются усовершенствованием соответствующих моделей семейства FMR2xx.
Другие стандарты и рекомендации	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 Степень защиты корпуса (код IP) ■ EN 61010-1 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования" ■ IEC/EN 61326 "Излучение в соответствии с требованиями класса А" Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС) ■ NAMUR NE 21 "Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования" ■ NAMUR NE 43 "Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом" ■ NAMUR NE 53 "Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровой электронной вставкой" ■ NAMUR NE 107 "Классификация состояний в соответствии с NE107" ■ NAMUR NE 131 "Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения" ■ IEC61508 Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых систем в области электронной безопасности

Размещение заказа

Размещение заказа

Подробную информацию о формировании заказа можно получить из следующих источников:

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

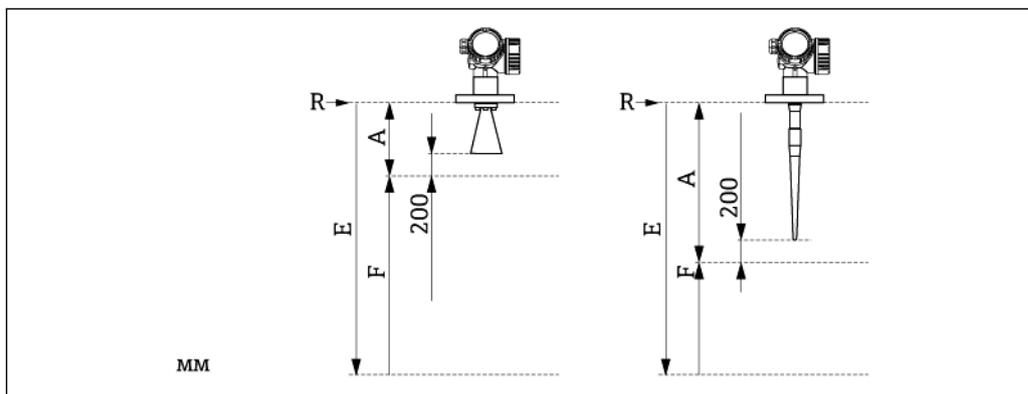
- i** **Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия**
- Самая актуальная информация о конфигурациях
 - В зависимости от прибора: непосредственный ввод информации, зависящей от точки измерения, такой как диапазон измерения или язык управления.
 - Автоматическая проверка критериев 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 калибровку пустого резервуара (E) и калибровку полного резервуара (F)⁷.

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
$A \geq \text{Длина антенны} + 200 \text{ мм}$ Минимальное значение: 400 мм	$F \geq 400 \text{ мм}$	$E \leq 20 \text{ м}$

- 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 (→ 82).

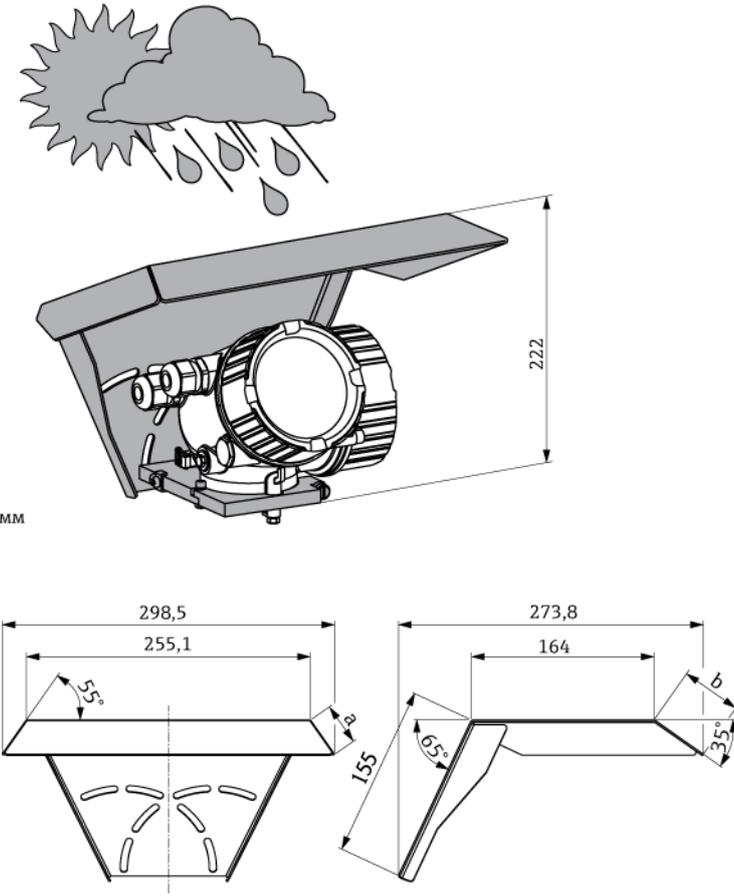
⁷ Если E и F не заданы, будут использоваться значения по умолчанию, соответствующие конкретным антеннам.

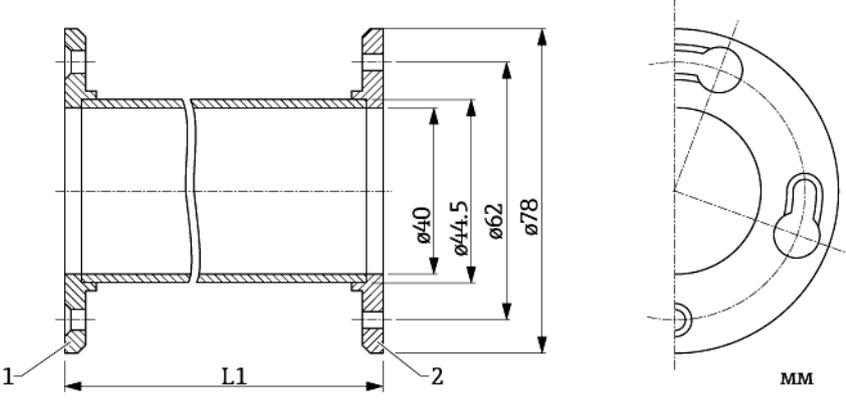
**Пользовательская
установка параметров**

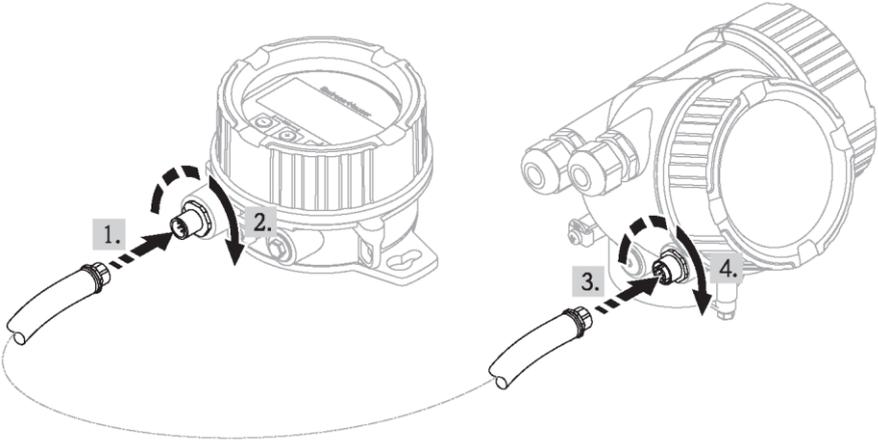
Если в позиции 570 "Сервис" была выбрана опции IJ "Пользовательская установка параметров HART", IK "Пользовательская установка параметров PA" или IL "Пользовательская установка параметров FF", пользовательские предварительные установки могут быть заданы для следующих параметров:

Параметр	Связь	Список выбора/ диапазон значений
Setup (Настройка) → Distance unit (Единица измерения расстояния)	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	<ul style="list-style-type: none"> ■ in (дюймы) ■ mm (мм)
Setup (Настройка) → Empty calibration (Калибровка пустого резервуара)	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	0...70 m (м)
Setup (Настройка) → Full calibration (Калибровка полного резервуара)	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	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"> ■ Min (Мин.) ■ Max (Макс.) ■ Last valid value (Последнее действительное значение)
Expert (Эксперт) → Comm. (Связь) → HART config. (Конфигурация HART) → Burst mode (Пакетный режим)	HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ Off (Выкл.) ■ On (Вкл.)

Аксессуары

Аксессуар	Описание
Защитный козырек от непогоды	 <p>мм</p> <p>мм</p> <p> a 37,8 мм b 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
Удлинитель антенны FAR10 (для FMR54)	 <p>1 Присоединение для прибора 2 Присоединение для рупора</p> <p>Материал:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 316L (1.4404) ■ сплав Alloy B2 ■ сплав Alloy C4; <p>Длина L1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 100 мм ■ 200 мм ■ 300 мм ■ 400 мм <p>Подробную информацию о формировании заказа можно получить из следующих источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Средство конфигурации изделия "Product Configurator" на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → Select country (Выбор страны) → Instruments (Приборы) → Select device (Выбор прибора) → Product page (Страница изделия): Configure this product (Конфигурация данного изделия) ■ Региональное торговое представительство Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide

Аксессуар	Описание
<p>Выносной дисплей FHX50</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> - Пластмасса ПБТ - 316L (в разработке) ■ Подходит для следующих модулей дисплея: <ul style="list-style-type: none"> - SD02 (нажимные кнопки) - SD03 (оптические кнопки) (в разработке) ■ Соединительный кабель: <ul style="list-style-type: none"> - Кабель с разъемом M12; поставляется с прибором FHX50; до 30 м - Приобретаемый отдельно стандартный кабель; до 60 м <p>i ■ 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>i Для получения подробной информации см. документ SD01007F.</p>

Аксессуары для связи

Аксессуар	Описание
<p>Commubox FXA195 HART</p>	<p>Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB.</p> <p>i Для получения подробной информации см. техническое описание TI00404F.</p>
<p>Commubox FXA291</p>	<p>Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с единым интерфейсом данных CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) к интерфейсу USB на ПК.</p> <p>i Для получения подробной информации см. техническое описание TI00405C.</p>
<p>Преобразователь контура HART HMX50</p>	<p>Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.</p> <p>i Для получения подробной информации см. техническое описание TI00429F и инструкцию по эксплуатации BA00371F.</p>

Аксессуар	Описание
Адаптер WirelessHART SWA70	Используется для подключения полевых приборов к сети WirelessHART. Адаптер WirelessHART можно установить непосредственно в устройство HART и интегрировать в существующую сеть HART. Обеспечивает безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями.  Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA00061S.
Аксессуар	Описание
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00025S и инструкцию по эксплуатации BA00053S.
Аксессуар	Описание
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и установки параметров подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00025S и инструкцию по эксплуатации BA00051S.
Аксессуар	Описание
Field Xpert SFX100	Компактный, гибкий и ударопрочный промышленный ручной программатор для удаленной установки параметров и мониторинга значений измеряемых величин с помощью выхода HART или FOUNDATION Fieldbus.  Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации 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 → Документация/ПО

Стандартная документация

Micropilot FMR53, FMR54

Соответствие документации приборам:

Прибор	Питание, выход	Связь	Тип документа	Код документа
FMR53	A, B, C, K, L	HART	Инструкция по эксплуатации	BA01050F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01101F
			Описание параметров прибора	GP01014F
	G	PROFIBUS PA (в разработке)	Инструкция по эксплуатации	BA01126F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01130F
			Описание параметров прибора	GP01018F
	E	FOUNDATION Fieldbus (в разработке)	Инструкция по эксплуатации	BA01122F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01126F
			Описание параметров прибора	GP01017F

Дополнительная документация

Прибор	Тип документа	Код документа
Fieldgate FXA520	Техническое описание	TI00369F
Монитор уровня заполнения емкости NRF590	Техническое описание	TI00402F
	Инструкция по эксплуатации	BA00256F
	Описание параметров прибора	BA00257F

Правила техники безопасности (XA)

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие документы по правилам техники безопасности (XA). 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMR53 ■ FMR54 	XA00677F	XA00685F
BB	ATEX: II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMR53 ■ FMR54 	XA00677F	XA00685F
BC	ATEX: II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMR53 ■ FMR54 	XA00680F	XA00688F
BD	ATEX: II 1/2/3 G Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMR53 ■ FMR54 	XA00678F	XA00686F
BE	ATEX: II 1 D Ex ta IIIC T500 xx°C Da	FMR54	XA00682F	XA00690F
BF	ATEX: II 1/2 D Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	FMR54	XA00682F	XA00690F

Позиция 010	Сертификаты	Доступны для	Правила техники безопасности HART	Правила техники безопасности PROFIBUS FOUNDATION Fieldbus
BG	ATEX: II 3 G Ex nA IIC T6-T1 Gc	■ FMR53 ■ FMR54	XA00679F	XA00687F
BH	ATEX: II 3 G Ex ic IIC T6-T1 Gc	■ FMR53 ■ FMR54	XA00679F	XA00687F
BL	ATEX: II 1/2/3 G Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	■ FMR53 ■ FMR54	XA00678F	XA00686F
B2	ATEX: II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb ATEX: II 1/2 D Ex ia IIIC Txx°C Da/Db	■ FMR53 ■ FMR54	XA00683F	XA00691F
B3	ATEX: II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb ATEX: II 1/2 D Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	■ FMR53 ■ FMR54	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	■ FMR53 ■ FMR54	XA00681F	XA00689F
IA	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga	■ FMR53 ■ FMR54	XA00677F	XA00685F
IB	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	■ FMR53 ■ FMR54	XA00677F	XA00685F
IC	IECEX: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	■ FMR53 ■ FMR54	XA00680F	XA00688F
ID	IECEX: Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	■ FMR53 ■ FMR54	XA00678F	XA00686F
IE	IECEX: Ex ta IIIC T ₅₀₀ xx°C Da	FMR54	XA00682F	XA00690F
IF	IECEX: Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	FMR54	XA00682F	XA00690F
IG	IECEX: Ex nA IIC T6-T1 Gc	■ FMR53 ■ FMR54	XA00679F	XA00687F
IH	IECEX: Ex ic IIC T6-T1 Gc	■ FMR53 ■ FMR54	XA00679F	XA00687F
IL	IECEX: Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	■ FMR53 ■ FMR54	XA00678F	XA00686F
I2	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb IECEX: Ex ia IIIC Txx°C Da/Db	■ FMR53 ■ FMR54	XA00683F	XA00691F
I3	IECEX: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb IECEX: Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	■ FMR53 ■ FMR54	XA00684F	XA00692F
I4	IECEX: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb IECEX: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	■ FMR53 ■ FMR54	XA00681F	XA00689F

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

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 таблицей⁸:

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

⁸ Маркировка сертификатов, не указанных в этой таблице, не зависит от FHX50.

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
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

Endress+Hauser 
People for Process Automation