Техническое описание
Micropilot FMR51, FMR52

Радарный уровнемер со свободным распространением волн

Измерение уровня жидких продуктов

Назначение

- Непрерывное бесконтактное измерение уровня жидкостей, паст и эмульсий
- Рупорная антенна (FMR51); Рупорная антенна с полным заполнением PTFE, установленная заподлицо (FMR52)
- Максимальный диапазон измерений: 70 м (230 фут)
- Температура:−196 до +450 °C (−321 до +842 °F)
- Давление:−1 до +160 бар (−14,5 до +2 320 фунт/кв. дюйм)
- Погрешность: ± 2 мм
- Международные сертификаты взрывозащиты; WHG; морские сертификаты
- Протокол линеаризации (по 3 точкам, по 5 точкам)

Преимущества

- Надежное измерение даже при меняющихся свойствах продукта и условиях процесса
- Система управления данными HistoROM для быстрого ввода в эксплуатацию, диагностики и ремонта прибора
- Высокая надежность измерения уровня благодаря технологии Multi-Echo Tracking
- SIL2 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508, SIL3 при однородном или неоднородном резервировании
- Простая интеграция в системы управления и системы технологического учета
- Интуитивно понятное меню на русском языке
- Простота функциональных тестов на соответствие SIL и WHG
- Технология Heartbeat™

Endress+Hauser
People for Process Automation

Содержание

Важная информация 4
Символы 4

Принцип действия и архитектура системы 6
Принцип измерения 6

Вход 8
Измеряемая величина 8
Диапазон измерений 8
Рабочая частота 13
Мощность передачи 13

Выход 14
Выходной сигнал 14
Сигнал при сбое 15
Линеаризация 15
Гальваническая изоляция 15
Данные протокола 15

Источник питания 22
Назначение клемм 22
Разъемы прибора 29
Напряжение питания 30
Потребляемая мощность 32
Потребление тока 32
Сбой электропитания 33
Выравнивание потенциалов 33
Клеммы 33
Кабельные вводы 33
Спецификация кабеля 34
Защита от перенапряжения 34

Рабочие характеристики 35
Стандартные рабочие условия 35
Максимальная погрешность измерения 35
Разрешение измеренного значения 36
Время отклика 36
Влияние температуры окружающей среды 36
Влияние газообразного слоя 36
Компенсация в газообразной фазе с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) 37

Монтаж 38
Условия монтажа 38
Условия измерения 42
Монтаж фланцев с покрытием 43
Монтаж в емкости (свободном пространстве) 43
Монтаж в успокоительной трубе 47
Монтаж в байпасе 50
Емкости с теплоизоляцией 52

Окружающая среда 53
Диапазон температур окружающей среды 53
Пределы температуры окружающей среды 53
Температура хранения 63
Климатический класс 63
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3 63
Степень защиты 63
Виброустойчивость 63
Очистка антенны 64
Электромагнитная совместимость (ЭМС) 64

Процесс 65
Рабочая температура, Рабочее давление 65
Диэлектрическая проницаемость 67

Механическая конструкция 68
Размеры 68
Вес 78
Материалы: корпус GT18 - нержавеющая коррозионностойкая сталь 79
Материалы: корпус GT19 (пластик) 80
Материалы: корпус GT20 (литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде) 81
Материалы: антенна и присоединение к процессу 82
Материалы: защитный козырек от непогоды 84

Управление 85
Принцип управления 85
Локальное управление 85
Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50 86
Дистанционное управление 87
Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре . . 90
Системная интеграция с помощью Fieldgate 91

Сертификаты и нормативы 92
Маркировка CE 92
RoHS 92
Маркировка RCM-Tick 92
Сертификаты на взрывозащищенное исполнение 92
Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01 92
Функциональная безопасность 92
WHG 92
Санитарная совместимость 92
NACE MR 0175 / ISO 15156 93
NACE MR 0103 93
Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление ≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм) 93
Морской сертификат 93
Радиочастотный стандарт EN302729-1/2 93
Радиочастотный стандарт EN302372-1/2 94
Федеральная комиссия связи США/Министерство промышленности Канады 94
Японский радиочастотный сертификат 95
Сертификат CRN 95
Запись для отслеживания 96
Доп. испытания, сертификат 97
Документация по изделию в печатном виде 97
Другие стандарты и директивы 98

Размещение заказа 99
Размещение заказа 99
Протокол линеаризации по 3 точкам 100
Протокол линеаризации по 5 точкам 101
Пользовательская установка параметров 102
Услуги 102

Пакеты прикладных программ 103
Heartbeat Diagnostics 103
Heartbeat Verification 104
Мониторинг работоспособности 105

Аксессуары 106
Аксессуары к прибору 106
Аксессуары для связи 111
Аксессуары для обслуживания 112
Системные компоненты 112

Документация 113
Стандартная документация 113
Дополнительная документация 113
Указания по технике безопасности (XA) 113

Зарегистрированные товарные знаки 117

Патенты 117

Важная информация

Символы

Символы по технике безопасности

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

Символы электрических схем

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

Описание информационных символов

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

Символы на иллюстрациях

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

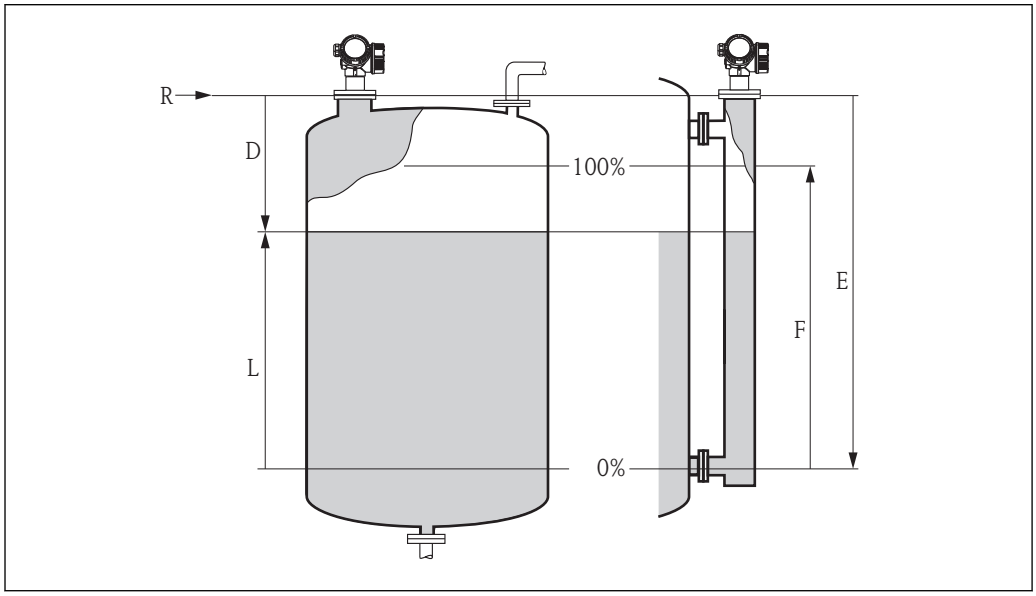
Символы на приборе

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

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Micropilot – это измерительная система, "направленная вниз", вычисляющая уровень на основе времени распространения сигнала (ToF). Она осуществляет измерение расстояния от контрольной точки (присоединения к процессу) до поверхности продукта. Импульсы радара излучаются антенной, отражаются от поверхности продукта и вновь принимаются радарной системой.



1 Параметры настройки Micropilot

R Контрольная точка измерения (нижний край фланцевого или резьбового присоединения)
E Калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)
F Калибровка полного резервуара (= диапазон)
D Измеренное расстояние
L Уровень (L = E - D)

Вход

Отраженные радарные импульсы принимаются антенной и передаются в электронный модуль. Микропроцессор анализирует сигнал и определяет эхо-сигнал уровня, возникший в результате отражения радарного импульса от поверхности продукта. Уверенная идентификация сигнала реализуется благодаря сочетанию программного обеспечения PulseMaster® eXact и алгоритмов Multi-echo tracking, разработанных на основе многолетнего опыта применения принципа времени распространения в измерительных технологиях.

Расстояние D до поверхности продукта пропорционально времени распространения импульса t:

$D = c \cdot t/2$,

где c – скорость света.

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

$L = E - D$

Контрольная точка R для измерений находится на уровне присоединения к процессу. Детальное изображение см. на чертеже с размерами:
- FMR51: → 📄 69
- FMR52: → 📄 75

Прибор Micropilot снабжен функциями подавления паразитных эхо-сигналов. Они доступны для активации пользователем. В сочетании с алгоритмами Multi-echo tracking эти функции обеспечивают надежное рапознавание каждого эхо-сигнала, выделяя эхо-сигналы уровня и фильтруя эхо-сигналы помех, таких как внутренняя арматура и сварные швы.

Выход

Для ввода Micropilot в эксплуатацию необходимо ввести расстояние "E", соответствующее пустому резервуару (=нуль), расстояние "F", соответствующее полному резервуару (=верхний предел диапазона) и параметры области применения, по которым выполняется автоматическая адаптация прибора к условиям процесса. В моделях с токовым выходом на заводе устанавливаются значения нулевой точки "E" и верхнего предела диапазона "F", равные 4 мА и 20 мА соответственно. Для цифровых выходов и модуля дисплея на заводе устанавливаются значения нулевой точки "E" и верхнего предела диапазона "F", равные 0 % и 100 % соответственно.

Линеаризация максимум по 32 точкам на основе таблицы, заполняемой в ручном или полуавтоматическом режиме, активируется на месте эксплуатации или дистанционно. Эта функция позволяет выполнять измерения в инженерных единицах и с получением линейного выходного сигнала в сферических и горизонтальных цилиндрических резервуарах, а также емкостях с коническим выходом.

Жизненный цикл прибора

Разработка
- Универсальный принцип измерения
- Отсутствие влияния свойств продукта на процесс измерения
- Аппаратные и программные средства разработаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508 (SIL IEC 61508)

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

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

Ввод в эксплуатацию
- Быстрый ввод в эксплуатацию за несколько шагов с помощью меню, выполняемый на месте установки или из диспетчерской
- Сниженный риск ошибки или неправильной интерпретации благодаря отображению текстовых сообщений на русском языке
- Непосредственный локальный доступ ко всем параметрам
- Краткая инструкция по эксплуатации на самом приборе

Эксплуатация
- Технология Multi-echo tracking: надежное измерение на основе самообучающихся алгоритмов анализа эхо-сигналов, учитывающих краткосрочную и долгосрочную историю их распространения для выделения эхо-сигналов уровня и фильтрации эхо-сигналов помех.
- Проведение диагностики в соответствии с NAMUR NE107

Техническое обслуживание
- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и измеренных значений
- Точная диагностика прибора и процесса с предоставлением подробной информации о возможностях по устранению проблем, позволяющей быстро принимать решения
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивно понятному меню на русском языке
- Допускается открытие крышки отсека электронного модуля во взрывоопасных зонах

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

Вход

Измеряемая величина

Измеряемая величина соответствует расстоянию между контрольной точкой и поверхностью продукта.

На основе этого расстояния вычисляется уровень с учетом введенного пользователем расстояния "E", соответствующего пустому резервуару.

При необходимости уровень может быть преобразован в другие единицы (объем, масса) путем линеаризации (до 32 точек).

Диапазон измерений

Максимальный диапазон измерений

Прибор	Максимальный диапазон измерений
FMR51 – стандартное исполнение	40 м (131 фут)
FMR51 – с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика"	70 м (230 фут)
FMR52 – стандартное исполнение	40 м (131 фут)
FMR52 – с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика"	60 м (197 фут)

Доступный диапазон измерений

Доступный диапазон измерений зависит от размера антенны, отражающих свойств продукта, монтажной позиции и любых возможных паразитных отражений.

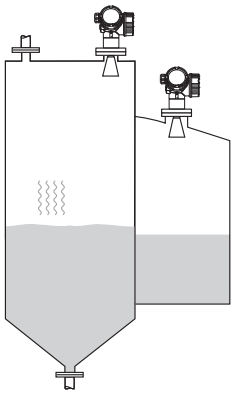
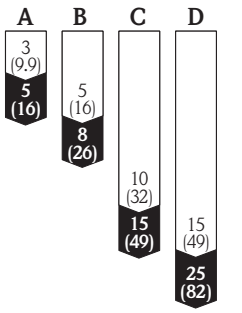
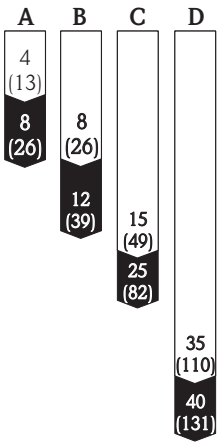
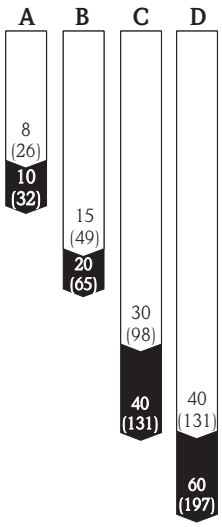
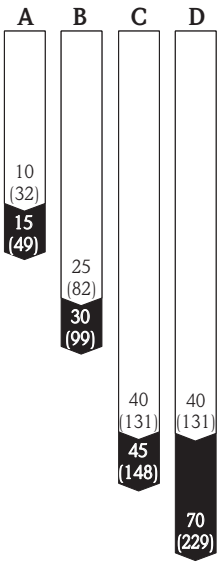
В следующих таблицах описываются группы продуктов и возможный диапазон измерений в зависимости от конкретной группы и области применения. Если диэлектрическая проницаемость продукта неизвестна, то для получения достоверных результатов измерения рекомендуется использовать параметры группы продуктов B.

Группы сред

Группы сред	Диэлектрическая проницаемость (ε_r)	Пример
A	1,4 до 1,9	непроводящие жидкости, например сжиженный газ [1]
B	1,9 до 4	непроводящие жидкости, такие как бензол, нефть, толуол ...
C	4 до 10	концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон, ...
D	> 10	проводящие жидкости, например водные растворы, разбавленные кислоты и щелочи

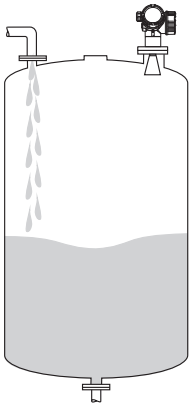
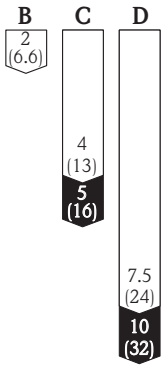
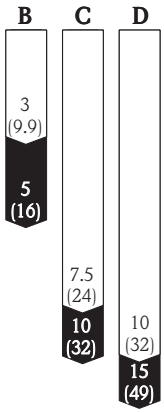
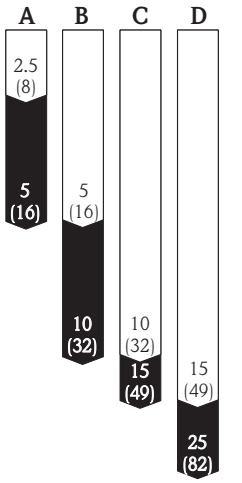
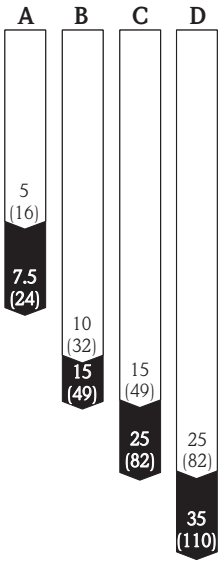
1) Аммоний NH_3 следует считать продуктом группы A.

Значения диэлектрической проницаемости (ДП) многих продуктов, часто используемых в различных отраслях промышленности, приведены в следующих источниках:
- Документация по ДП компании Endress+Hauser (CP01076F)
- Приложение «DC Values» компании Endress+Hauser (доступно для операционных систем Android и iOS)

Прибор	Резервуар хранения			
	 A0018833 Стабильная поверхность продукта (например, при периодическом заполнении, заполнении с нижней подачей, в погружных трубах)			
	Размеры антенны			
FMR51	40 мм (1½")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
FMR52	–	50 мм (2")	80 мм (3")	–
	 A0018858	 A0018859	 A0018860	 A0018862
	Диапазон измерений [м (фут)]			

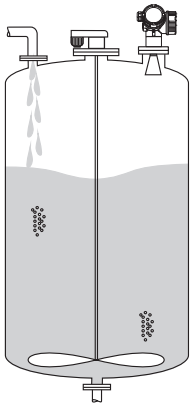
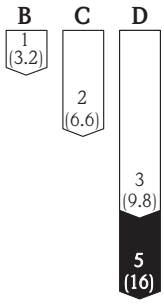
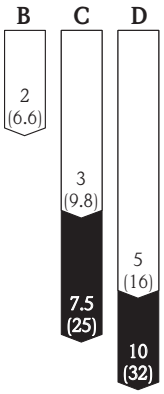
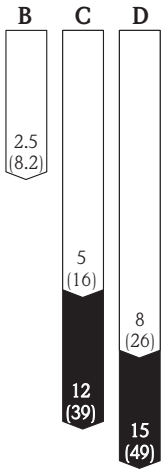
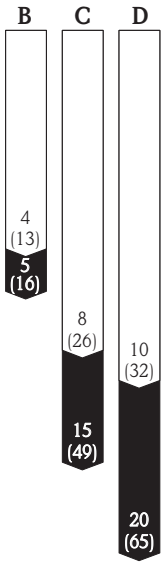
Легенда

▯	Диапазон измерений в стандартном исполнении
▮	Диапазон измерений в исполнении с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика" (комплектация изделия: поз. 540 "Пакет прикладных программ", опция EM "Расширенная динамика")

Прибор	Буферная емкость			
	 A0018835 Нестабильные поверхности (например, при непрерывном заполнении, заполнении с верхней подачей, наличии смешивающих струй)			
	Размеры антенны			
FMR51	40 мм (1½")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
FMR52	–	50 мм (2")	80 мм (3")	–
	 A0018863	 A0018864	 A0018865	 A0018866
	Диапазон измерений [м (фут)]			

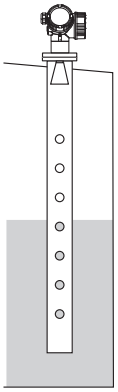
Легенда

▯	Диапазон измерений в стандартном исполнении
▮	Диапазон измерений в исполнении с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика" (комплектация изделия: поз. 540 "Пакет прикладных программ", опция EM "Расширенная динамика")

Прибор	Технологический резервуар с мешалкой			
	 A0018837 Турбулентная поверхность (например, при заполнении сверху, наличии мешалки или направляющих перегородок)			
	Размеры антенны			
FMR51	40 мм (1½")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
FMR52	–	50 мм (2")	80 мм (3")	–
	 A0018867	 A0018868	 A0018869	 A0018870
	Диапазон измерений [м (фут)]			

Легенда

▯	Диапазон измерений в стандартном исполнении
▮	Диапазон измерений в исполнении с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика" (комплектация изделия: поз. 540 "Пакет прикладных программ", опция EM "Расширенная динамика")

Прибор	Успокоительная труба	Выносная колонка (байпас)
	 A0018842	A0018840
	Размеры антенны	Размеры антенны
FMR51	40 ... 100 мм (1½ ... 4")	40 ... 100 мм (1½ ... 4")
FMR52	50 ... 80 мм (2 ... 3")	50 ... 80 мм (2 ... 3")
	A, B, C, D A0018851	**C, D** A0018852
	Диапазон измерений [м (фут)]	

Рабочая частота

К-диапазон (~ 26 ГГц)

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

Мощность передачи

Расстояние	Средняя плотность энергии в направлении луча	
	Стандартное исполнение	Исполнение с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика" [1]
1 м (3,3 фут)	< 12 нВт/см^2	< 64 нВт/см^2
5 м (16 фут)	< 0,4 нВт/см^2	< 2,5 нВт/см^2

1) Комплектация изделия: поз. 540 "Пакет прикладных программ", опция EM "Расширенная динамика"

Выход

Выходной сигнал

HART

Кодирование сигнала	FSK 0,5 мА поверх токового сигнала
Скорость передачи данных	1200 Bit/s
Гальваническая изоляция	Да

PROFIBUS PA

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

FOUNDATION Fieldbus

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

Переключающий выход

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

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

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

Сигнал при сбое

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:
- Токовый выходной сигнал (для устройств HART)
  - Отказоустойчивый режим по выбору (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43):
    Минимальный уровень аварийного сигнала: 3,6 мА
    Максимальный уровень аварийного сигнала (= заводская установка): 22 мА
  - Отказоустойчивый режим с возможностью выбора произвольного значения:
    3,59 до 22,5 мА
- Локальный дисплей
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Текстовый дисплей
- Средства управления по цифровому протоколу (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) или через служебный интерфейс (CDI)
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Текстовый дисплей

Линеаризация

Функция линеаризации, имеющаяся в приборе, позволяет преобразовывать измеренное значение в любую требуемую единицу измерения длины или объема. Таблицы линеаризации для вычисления объема в цилиндрических резервуарах запрограммированы на заводе. Также доступен ручной или полуавтоматический ввод дополнительных таблиц линеаризации, каждая из которых может содержать до 32 пар значений.

Гальваническая изоляция

Все выходные цепи гальванически изолированы друг от друга.

Данные протокола

HART

ID изготовителя	17 (0x11)
ID типа прибора	0x1128
Спецификация HART	7.0

Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы на: ▪ www.endress.com ▪ www.hartcomm.org
Нагрузка HART	мин.250 Ом
Переменные прибора HART	Измеренные значения можно присваивать любым переменным прибора. **Измеренные значения для первой переменной процесса (PV)** ▪ Уровень линеаризованый ▪ Расстояние ▪ Температура электроники ▪ Относительная амплитуда эхо-сигнала ▪ Область соединений ▪ Аналоговый выход расшир. диагностики 1 ▪ Аналоговый выход расшир. диагностики 2 **Измеренные значения для второй, третьей и четвертой переменных процесса (SV, TV, FV)** ▪ Уровень линеаризованый ▪ Расстояние ▪ Температура электроники ▪ Напряжение на клеммах ▪ Относительная амплитуда эхо-сигнала ▪ Абсолютная амплитуда отражённого сигнала ▪ Область соединений ▪ Аналоговый выход расшир. диагностики 1 ▪ Аналоговый выход расшир. диагностики 2
Поддерживаемые функции	▪ Пакетный режим ▪ Данные о состоянии дополнительного преобразователя

Данные беспроводной передачи HART

Минимальное напряжение запуска	16 В
Ток запуска	3,6 мА
Время запуска	40 с
Минимальное рабочее напряжение	12,3 В
Ток режима Multidrop	3,6 мА
Время настройки	1 с

PROFIBUS PA

ID изготовителя	17 (0x11)
Идент. номер	0x1559
Версия профиля	3.02
Файл GSD	Информация и файлы на: ▪ www.endress.com ▪ www.profibus.org
Версия файла GSD	
Выходные значения	**Аналоговый вход:** ▪ Уровень линеаризованый ▪ Расстояние ▪ Напряжение на клеммах ▪ Температура электроники ▪ Абсолютная амплитуда отражённого сигнала ▪ Относительная амплитуда эхо-сигнала ▪ Аналоговый выход расшир. диагностики 1 ▪ Аналоговый выход расшир. диагностики 2 **Цифровой вход:** ▪ Цифровой выход расшир. диагностики 1 ▪ Цифровой выход расшир. диагностики 2 ▪ Релейный выход

Входные значения	**Аналоговый выход:** ▪ Аналоговое значение от ПЛК (программируемого логического контроллера, для внешнего давления блока датчика с целью компенсации влияния газообразной фазы) ▪ Аналоговое значение от PLC для вывода на дисплей **Цифровой выход:** ▪ Блок расширенной диагностики ▪ Датчик предельного уровня ▪ Сигнал запуска процесса измерения для блока датчика ▪ Сигнал сохранения истории для блока датчика ▪ Выход сигнала состояния
Поддерживаемые функции	▪ Идентификация и техническое обслуживание Простая идентификация устройства по системе управления и заводской табличке ▪ Автоматическое создание идентификатора Режим совместимости файлов GSD с предыдущей моделью прибора MicropilotM FMR2xx ▪ Диагностика на физическом уровне Проверка монтажа сегмента PROFIBUS и прибора Micropilot FMR5x по напряжению на клеммах и путем отслеживания блоков данных. ▪ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS Более быстрые (до 10 раз быстрее) запись и считывание данных в процессе выгрузки и загрузки по PROFIBUS ▪ Сокращенная информация о состоянии Простая, не требующая дополнительного пояснения диагностическая информация благодаря категоризации диагностических сообщений.

FOUNDATION Fieldbus

ID изготовителя	0x452B48
Тип прибора	0x1028
Версия прибора	0x01
Версия файлов описания прибора (DD)	Информация и файлы: ▪ www.endress.com ▪ www.fieldbus.org
Версия CFF	
Версия комплекта для испытаний на совместимость (версия ITK)	6.0.1
Номер операции испытания ITK	IT085300
Поддержка функции Link Master (LAS)	Да
Выбор Link Master/Basic Device	Да, по умолчанию Basic Device
Адрес узла	По умолчанию: 247 (0xF7)
Поддерживаемые функции	Доступны следующие способы: ▪ Перезапуск ▪ Перезапуск электронной заводской 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
Мин. задержка между PDU	8
Макс. задержка ответа	20

Блоки преобразователя

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

1) в зависимости от конфигурации блока

Функциональные блоки

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

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

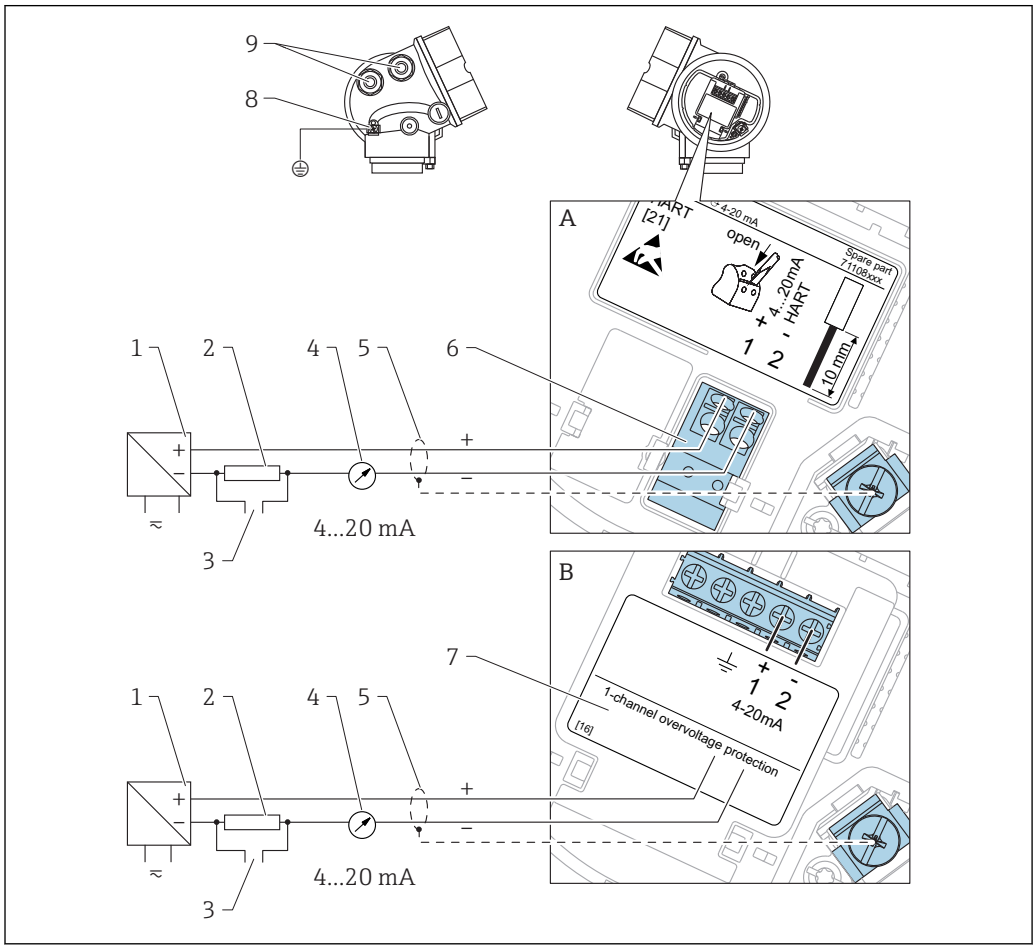
Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок интегратора	Блок интегрирует переменную как функцию от времени или суммирует число импульсов от блока импульсного входа. Этот блок может использоваться как сумматор, суммирующий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

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

Источник питания

Назначение клемм

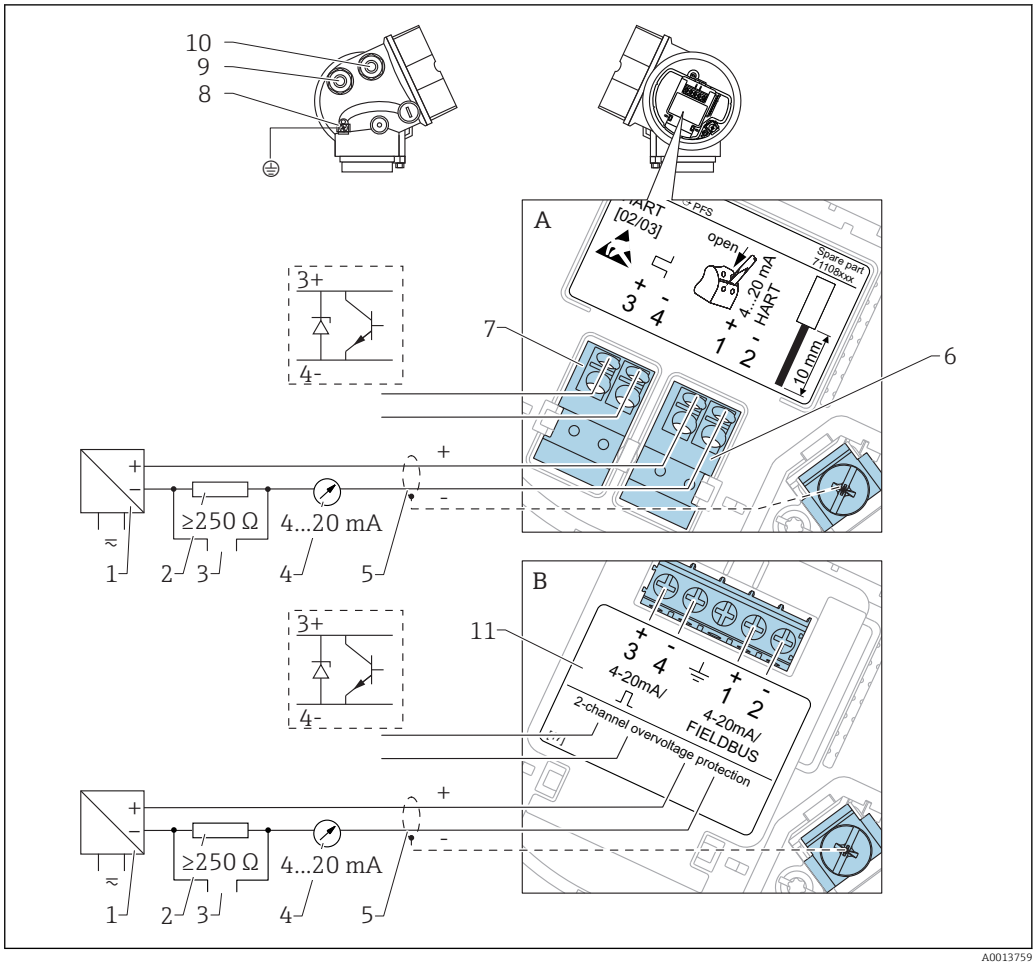
2-проводная: 4–20 мА HART



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

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

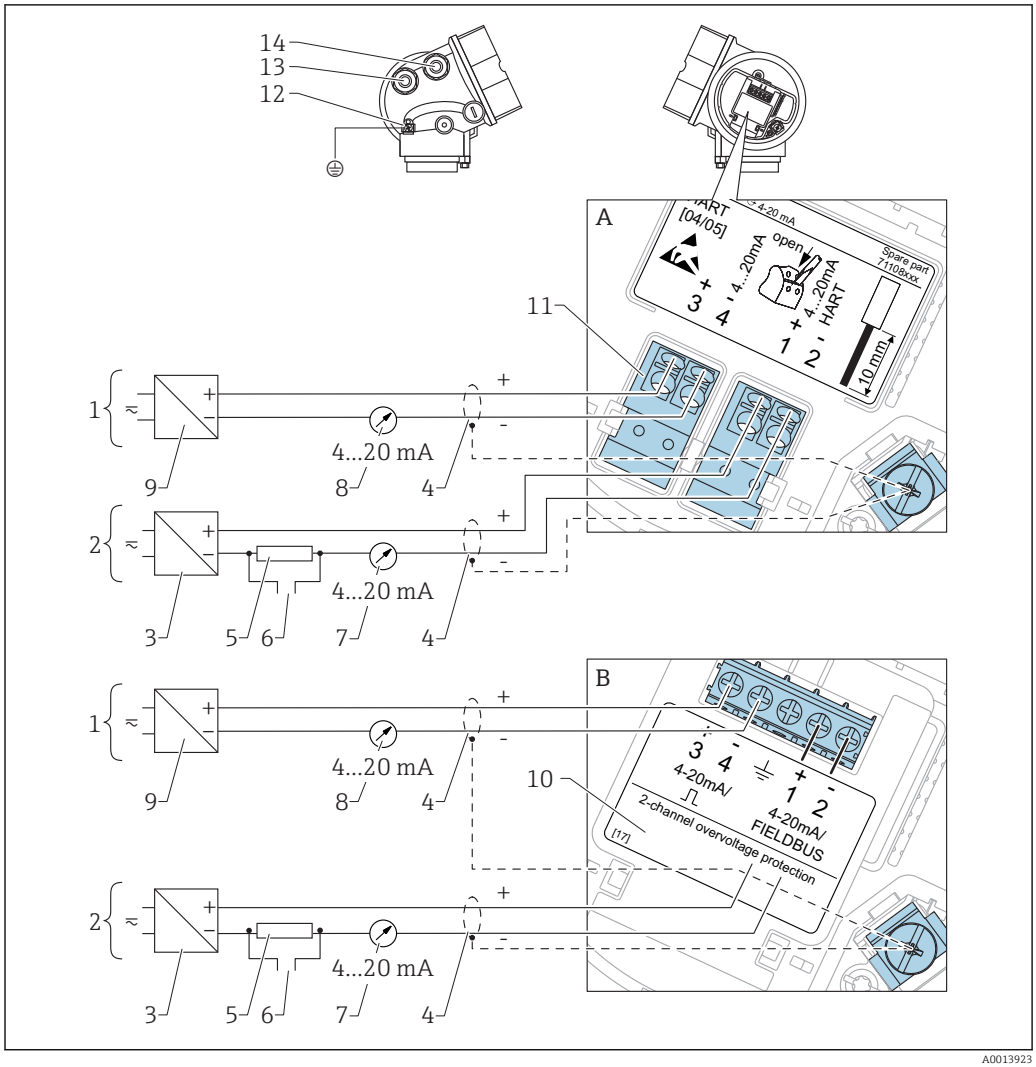
2-проводной: 4–20 мА HART, переключающий выход



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

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

2-проводной: 4–20 мА HART, 4–20 мА

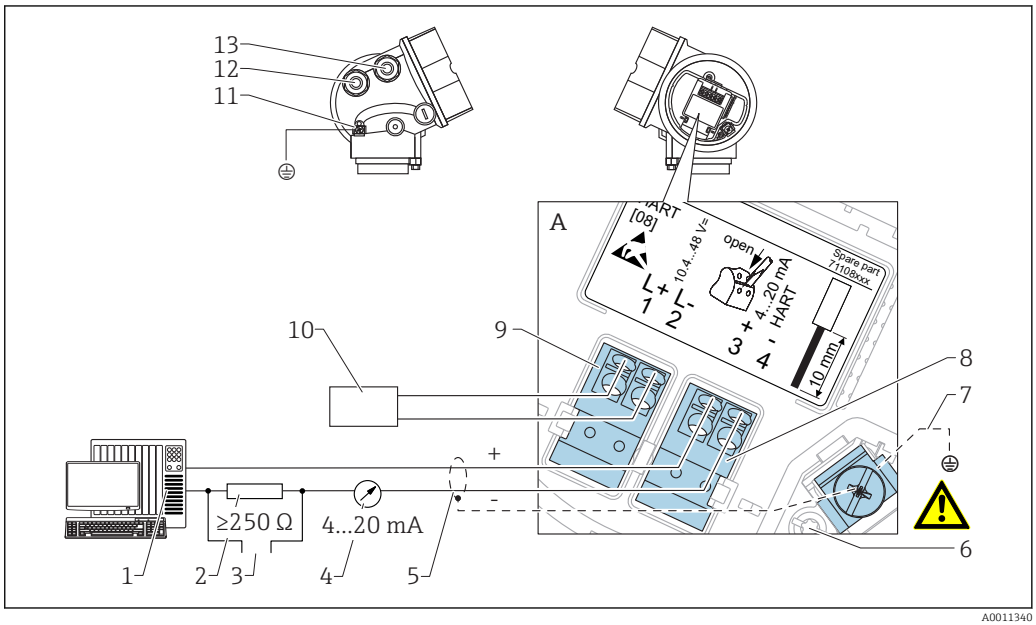


4 *Назначение клемм: 2-проводная, 4...20 мА HART, 4...20 мА*

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

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

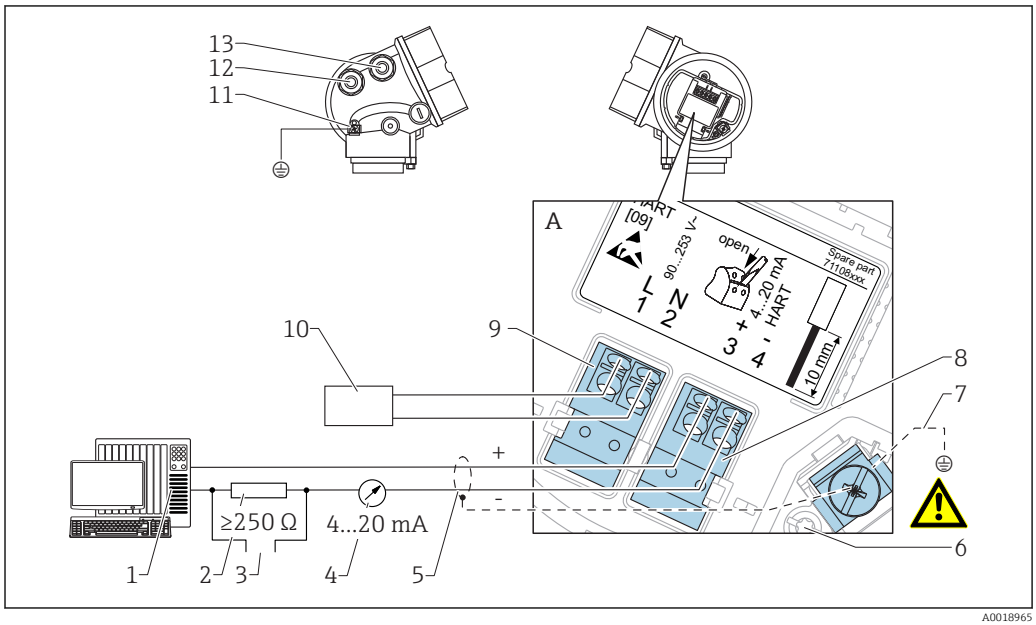
4-проводной: 4–20 мА HART (10,4 до 48 V_{DC})



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

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

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



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

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

⚠ ВНИМАНИЕ

Для обеспечения электробезопасности:

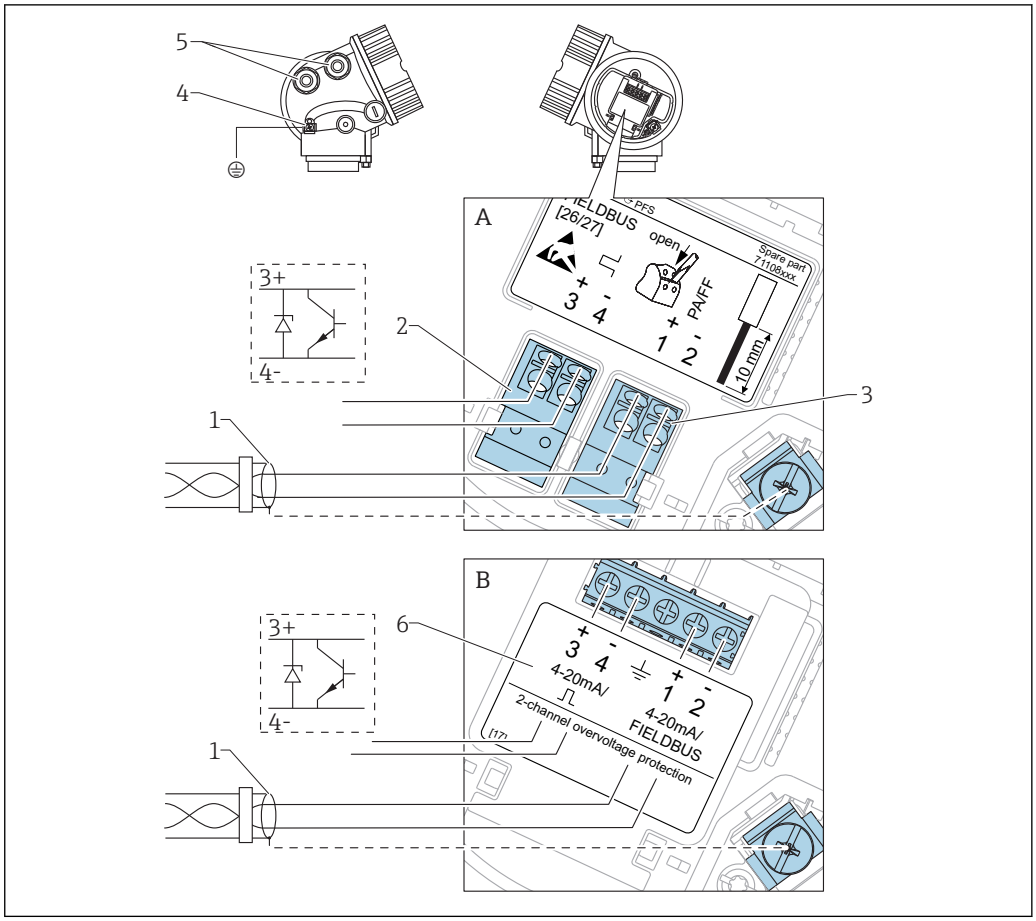
- Не отсоединяйте защитное подключение (6).
- Перед отсоединением защитного заземления (7) отсоедините провод питания.

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

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

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

PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus



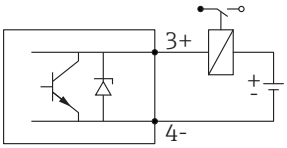
7 Назначение клемм PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

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

Примеры подключения для переключающего выхода

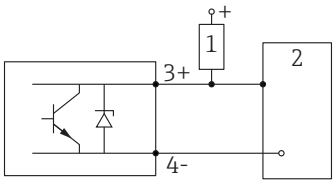
Для приборов HART переключающий выход доступен в виде опции. См. спецификацию, позиция 20: "Электропитание, выход", опция B: "2-проводной; 4...20 мА HART, переключающий выход"

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



8 Подключение реле

Допустимые реле (примеры):
- Полупроводниковое реле: Phoenix Contact OV-24DC/480AC/5 с соединителем с монтажной направляющей UMK-1 OM-R/AMS
- Электромеханическое реле: Phoenix Contact PLC-RSC-12DC/21



9 Соединение цифрового входа

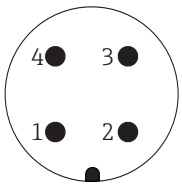
1 Нагрузочный резистор
2 Цифровой вход

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

Разъемы прибора

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

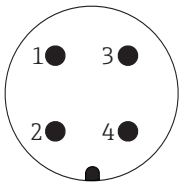
Распределение контактов в соединителе M12



A0011175

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

Распределение контактов в соединителе 7/8"



A0011176

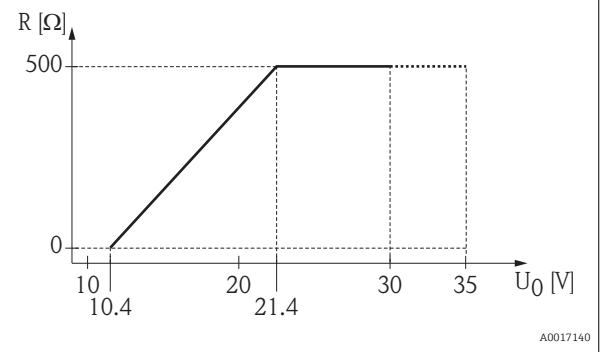
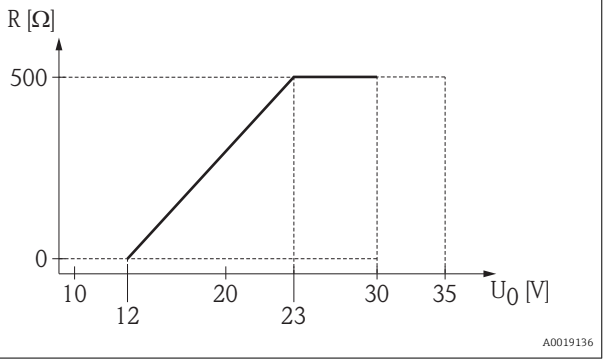
Контакт	Значение
1	Сигнал -
2	Сигнал +
3	Не подсоединен
4	Экран

Напряжение питания

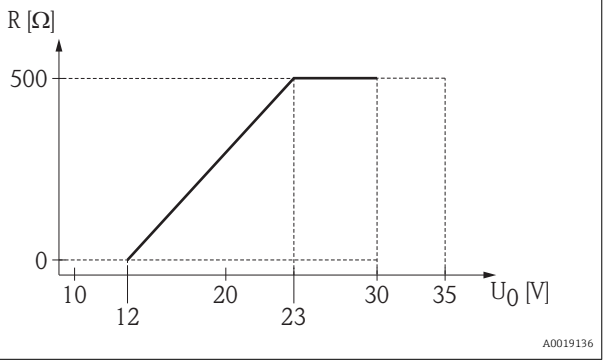
Требуется внешний источник питания.

Различные блоки питания можно заказать в Endress+Hauser: см. раздел «Принадлежности» → 112

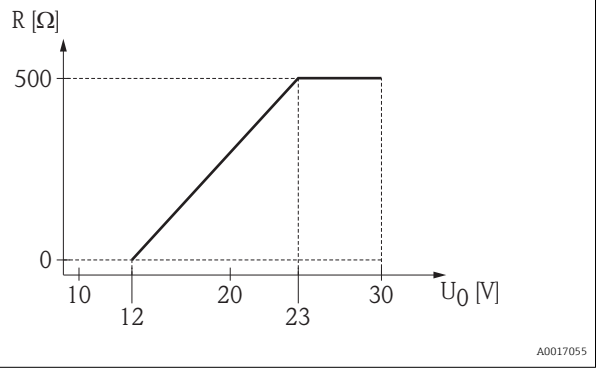
2-проводной, 4-20 мА HART, пассивн

«Питание, выход» [1]	«Сертификат» [2]	Напряжение клеммы U на приборе	Максимальная нагрузка R, в зависимости от напряжения питания U_0 на источнике питания
A: 2-проводное; 4-20 мА HART	▪ Исполнение для безопасных зон ▪ Ex nA ▪ Ex ic ▪ CSA GP	10,4 до 35 В [3]	
	Ex ia / IS	10,4 до 30 В [3]	
	▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ta / DIP	12 до 35 В [4]	
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	12 до 30 В [4]	

1) функция 020 в спецификации
2) Функция 010 спецификации
3) При температуре окружающей среды $T_a \leq$ -20 °C (-4 °F) необходимо напряжение не ниже 15 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА). Можно задать параметры тока запуска. Если прибор работает с фиксированным током I ≥ 5,5 мА (многоточечный режим HART), будет достаточно напряжения U ≥ 10,4 В во всем диапазоне температур окружающей среды.
4) При температуре окружающей среды $T_a \leq$ -20 °C (-4 °F) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

«Питание, выход» [1]	«Сертификат» [2]	Напряжение клеммы U на приборе	Максимальная нагрузка R, в зависимости от напряжения питания U_0 на источнике питания
B: 2-проводной; 4-20 мА HART, релейный выход	▪ Исполнение для безопасных зон ▪ Ex nA ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ic ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	12 до 35 В [3]	
	▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	12 до 30 В [3]	

1) функция 020 в спецификации
2) Функция 010 спецификации
3) При температуре окружающей среды $T_a \leq$ -30 °C (-22 °F) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

«Питание, выход» [1]	«Сертификат» [2]	Напряжение клеммы U на приборе	Максимальная нагрузка R, в зависимости от напряжения питания U_0 на источнике питания
C: 2-проводное; 4-20 мА HART, 4-20 мА	любой	12 до 30 В [3]	

1) функция 020 в спецификации
2) Функция 010 спецификации
3) При температуре окружающей среды $T_a \leq$ -30 °C (-22 °F) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

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

4-проводное, 4-20 мА HART, активн.

«Источник питания; выход» [1]	Напряжение на выводах	Максимальная нагрузка $R_{макс}$
K: 4-проводное 90-253 В перем. тока; 4-20 мА HART	90 до 253 V_{AC} (50 до 60 Гц), категория перенапряжения II	500 Ом
L: 4-проводное 10,4-48 В пост. тока; 4-20 мА HART	10,4 до 48 V_{DC}	

1) Функция 020 спецификации

Шина PROFIBUS PA / FOUNDATION

«Источник питания; выход» [1]	«Сертификат» [2]	Напряжение на выводах
E: 2-проводной; FOUNDATION Fieldbus, релейный выход **G:** 2-проводной; PROFIBUS PA, релейный выход	▪ Исполнение для безопасных зон ▪ Ex nA ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ic ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	9 до 32 В [3]
	▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	9 до 30 В [3]

1) Функция 020 спецификации
2) Функция 010 спецификации
3) Напряжение до 35 В на входе безопасно для прибора.

Чувствительность к полярности	Нет
Совместимость FISCO/ FNICO в соответствии с IEC 60079-27	Да

Потребляемая мощность

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

1) Позиция 020 спецификации

Потребление тока

HART

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

PROFIBUS PA

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

FOUNDATION Fieldbus

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

FISCO

U_i	17,5 В
I_i	550 мА
P_i	5,5 Вт
C_i	5 нФ
L_i	10 µH

Сбой электропитания

- Параметры настройки сохраняются в HistoROM (EEPROM).
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

Выравнивание потенциалов

Принятие специальных мер по заземлению прибора не требуется.

В случае выбора прибора во взрывозащищенном исполнении необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в документации "Инструкция по применению оборудования во взрывоопасных зонах" (XA).

Клеммы

- **Без встроенной защиты от перенапряжения**
  Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм^2 (20 до 14 AWG)
- **Со встроенной защитой от перенапряжения**
  Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением0,2 до 2,5 мм^2 (24 до 14 AWG)

Кабельные вводы

Подключение электропитания и сигнального кабеля

Вариант можно выбрать в позиции 050 ("Электрическое подключение")
- Уплотнение M20; материал в зависимости от сертификата:
  - Для безопасных зон, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic:
    Пластик, M20x1,5 для кабеля Ø5 до 10 mm (0,2 до 0,39 in)
  - Для пылевзрывоопасных зон, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex nA:
  - Для Ex d:
    Вводы не предусмотрены
- Резьба
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1,5
- Разъем M12 / разъем 7/8"
  Доступно только для исполнений: для безопасных зон, Ex ic, Ex ia

Подключение выносного дисплея FHX50

В зависимости от позиции 030 ("Дисплей, управление"):
- "Подготовлен для выносного дисплея FHX50 + разъем M12":
  Гнездо M12
- "Подготовлен для выносного дисплея FHX50 + пользовательское подключение":
  Кабельный ввод M16

Спецификация кабеля

- **Приборы без встроенной защиты от перенапряжения**
  Пружинные клеммы с разъемом, для провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм^2 (20 до 14 AWG)
- **Приборы со встроенной защитой от перенапряжения**
  Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением0,2 до 2,5 мм^2 (24 до 14 AWG)
- Для температуры окружающей среды T_U≥60 °C (140 °F): используйте кабель для температуры T_U +20 K.

HART

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

PROFIBUS

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

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

FOUNDATION Fieldbus

Endress+Hauser рекомендует использовать витой экранированный двухпроводной кабель.

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

Защита от перенапряжения

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

Встроенная защита от перенапряжения

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

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

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

Внешняя защита от перенапряжения

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

Подробнее см. следующие документы:
- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия

- Температура = +24 °C (+75 °F) 5 °C (9 °F)
- Давление = 960 mbar abs. (14 psia) 100 мбар (1,45 фунт/кв. дюйм)
- Влажность = 60 % 15 %
- Отражатель: металлическая пластина диаметром не менее 1 м (40 дюйм)
- Отсутствие значительных паразитных отражений в пределах сигнального луча

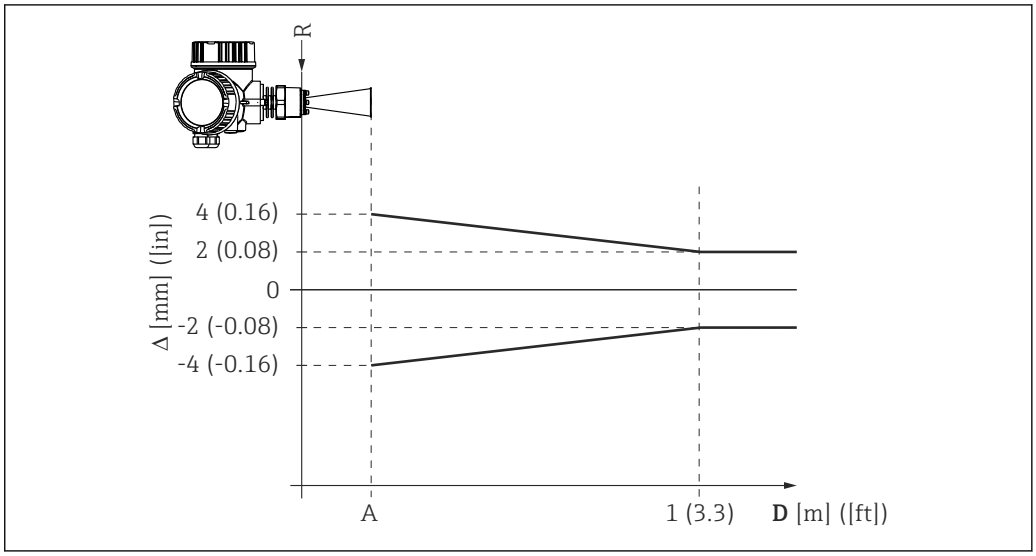
Максимальная погрешность измерения

Типичные данные в стандартных рабочих условиях: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1; процентные значения относительно диапазона.

Прибор	Значение	Выход	
		цифровой	аналоговый [1]
FMR51/FMR52 Стандартное исполнение	Сумма показателей нелинейности, неповторяемости и гистерезиса	± 2 мм (0,08 дюйм)	± 0,02 %
	Смещение/нулевая точка	± 4 мм (0,2 дюйм)	± 0,03 %
FMR51/FMR52 Исполнение с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика" [2]	Сумма показателей нелинейности, неповторяемости и гистерезиса	± 3 мм (0,12 дюйм)	± 0,02 %
	Смещение/нулевая точка	± 4 мм (0,2 дюйм)	± 0,03 %

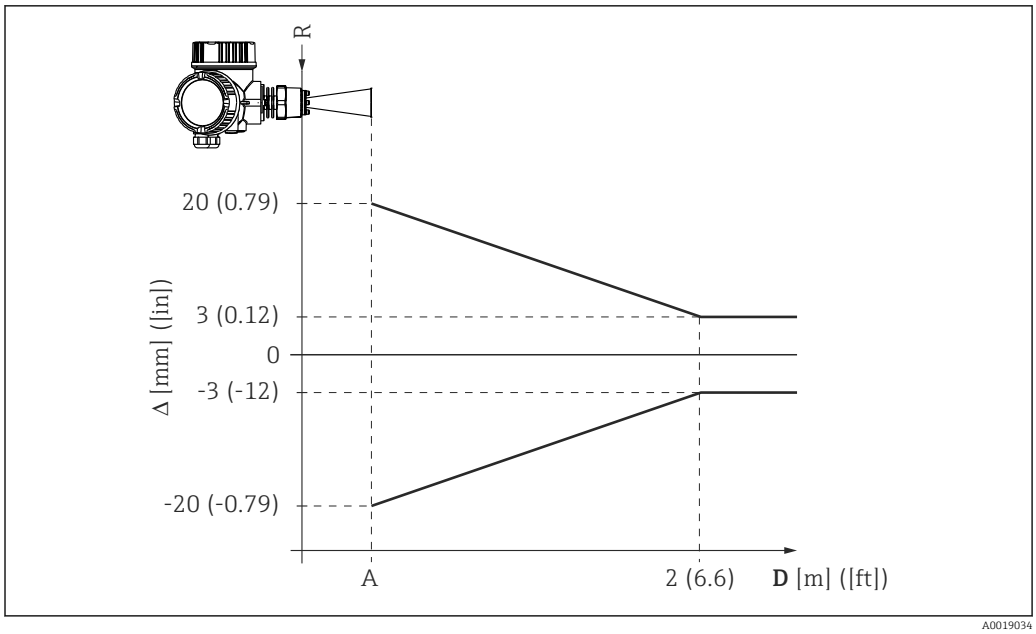
1) Только для токового выхода 4...20 мА; погрешность аналогового значения дополняет значение цифрового сигнала.
2) Комплектация изделия: поз. 540 "Пакет прикладных программ", опция EM "Расширенная динамика"

Расхождение значений при малом диапазоне



10 *Максимальная погрешность измерения при малом диапазоне; значения для стандартного исполнения*

Δ Максимальная погрешность измерения
A Нижний край антенны
D Расстояние от нижнего края A антенны
R Контрольная точка измерения расстояния



11 Максимальная погрешность измерения при малом диапазоне; значения для исполнения с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика"

Δ Максимальная погрешность измерения
A Нижний край антенны
D Расстояние от нижнего края A антенны
R Контрольная точка измерения расстояния

Разрешение измеренного значения

Мертвая зона согласно DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1:

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

Время отклика

Время отклика можно установить вручную. Следующие значения времени нарастания переходной характеристики (в соответствии с DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1) [1] действительны при выключенном выравнивании:

Высота резервуара	Частота измерений	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м (33 фут)	≥ 3,6 c^{-1}	< 0,8 с
< 70 м (230 фут)	≥ 2,2 c^{-1}	< 1 с

Влияние температуры окружающей среды

Измерения выполняются в соответствии с DIN EN ГОСТ Р МЭК 61298-3 / DIN EN ГОСТ Р МЭК 60770-1

- Цифровой сигнал (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus):
  - Стандартное исполнение: среднее значение T_K = 2 мм/10 К
  - Исполнение с пакетом прикладных программ "Расширенная динамика" [2]: среднее значение T_K = 3 мм/10 К
- Аналоговый сигнал (токовый выход):
  - нулевая точка (4 мА): среднее значение T_K = 0,02 %/10 К
  - диапазон (20 мА): среднее значение T_K = 0,05 %/10 К

Влияние газообразного слоя

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

1) Согласно DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1, время отклика равно времени, проходящему от неожиданного изменения сигнала до момента, когда выходной сигнал достигает 90% от значения в режиме ожидания.
2) Поз. 540 "Пакет прикладных программ, опция EM

(относительно фактического расстояния; положительное значение означает, что измеряемое расстояние завышается):

Газообразный слой	Температура		Давление				
	°C	°F	1 бар (14,5 psi)	10 бар (145 psi)	50 бар (725 psi)	100 бар (1450 psi)	160 бар (2320 psi)
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 %
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.

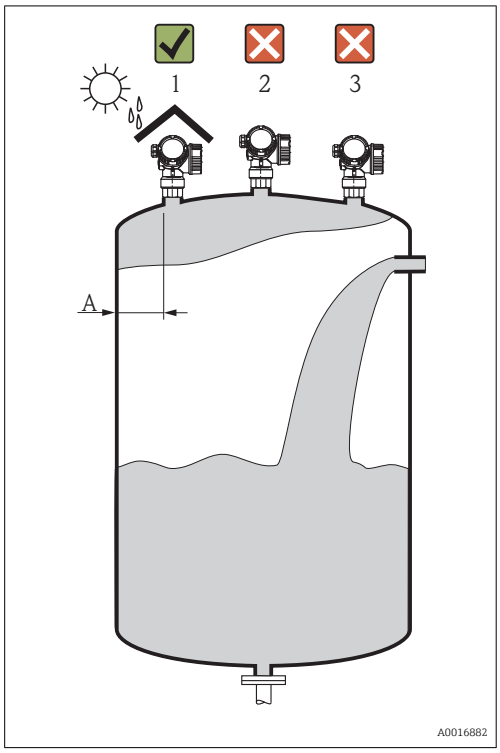
Компенсация в газообразной фазе с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus)

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 до 350 °C (212 до 662 °f)этот способ позволяет снизить погрешность измерения при измерении расстояния с достигающей 29 % (без компенсации) до менее 3 % (с компенсацией).

Монтаж

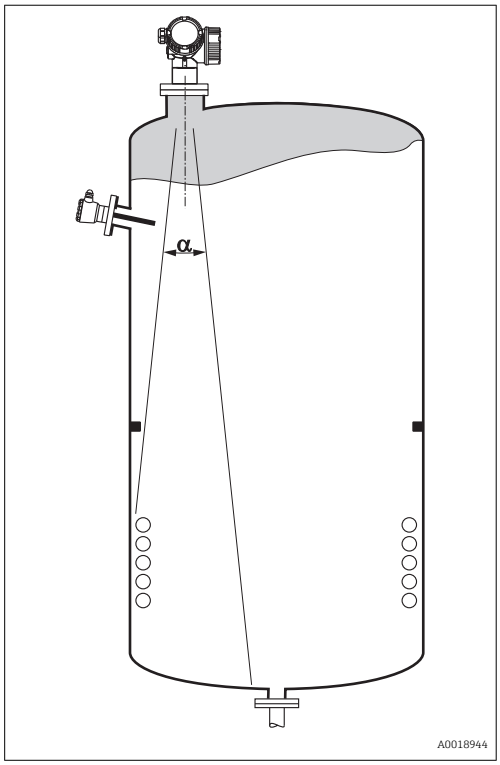
Условия монтажа

Монтажная позиция



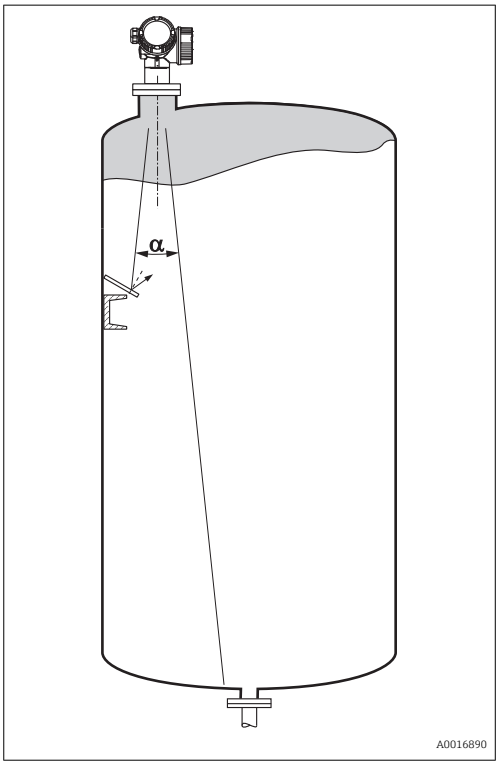
- Рекомендованное расстояние **A** от стенки до наружного края патрубка: ~ 1/6 диаметра резервуара.
  Прибор следует устанавливать на расстоянии не ближе 15 см (5,91 дюйм) от стенки резервуара.
- Не устанавливайте прибор в центре (2): помехи могут заглушить сигнал.
- Не устанавливайте прибор над потоком продукта (3).
- Рекомендуется прикрывать прибор козырьком (1) для защиты от прямых солнечных лучей и осадков.

Монтаж в резервуаре



Избегайте монтажа любых устройств (датчиков предельного уровня, датчиков температуры, скоб, вакуумных колец, нагревательных катушек, перегородок и т.п.) в зоне прохождения сигнального луча. Учитывайте угол расхождения луча → 📄 40.

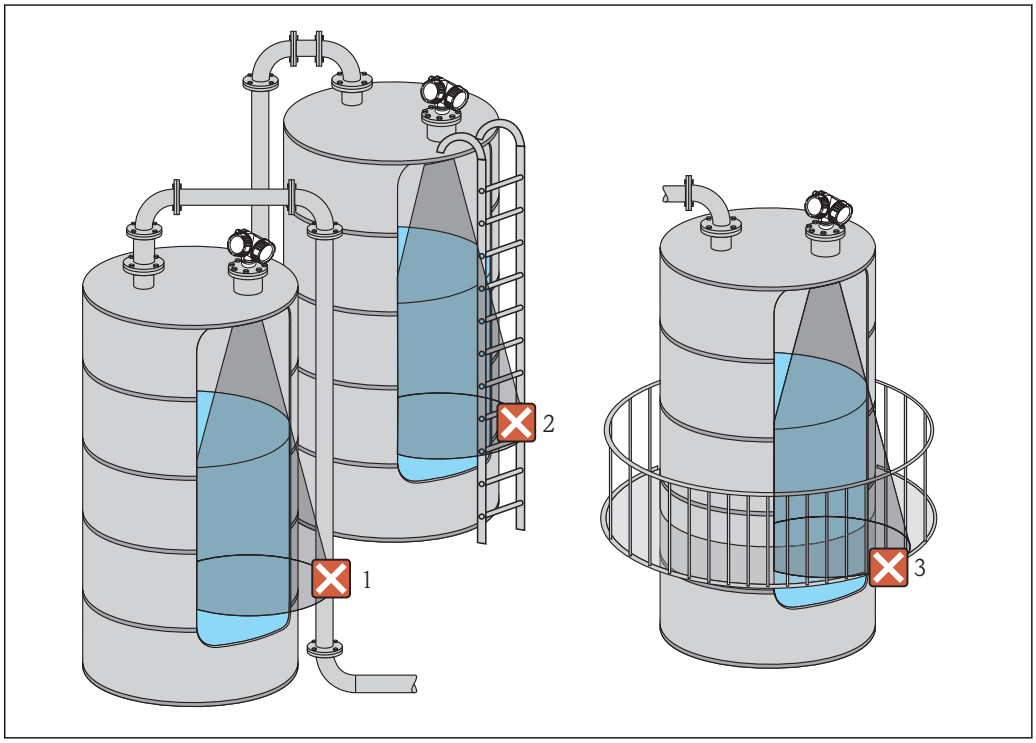
Уменьшение паразитных эхо-сигналов



Металлические экраны, установленные под углом к направлению луча, способствуют рассеиванию сигнала и подавлению эхо-помех.

Измерение в пластмассовых емкостях

Если наружная стенка емкости выполнена из диэлектрика (например, стеклопластика), то микроволны могут отражаться от предметов, расположенных снаружи емкости, но находящихся в зоне прохождения сигнального луча (например, металлических труб (1), лестниц (2), площадок (3) и пр.). Поэтому в зоне прохождения сигнального луча не должно быть подобных предметов. Для получения более подробных сведений обращайтесь в компанию Endress+Hauser.

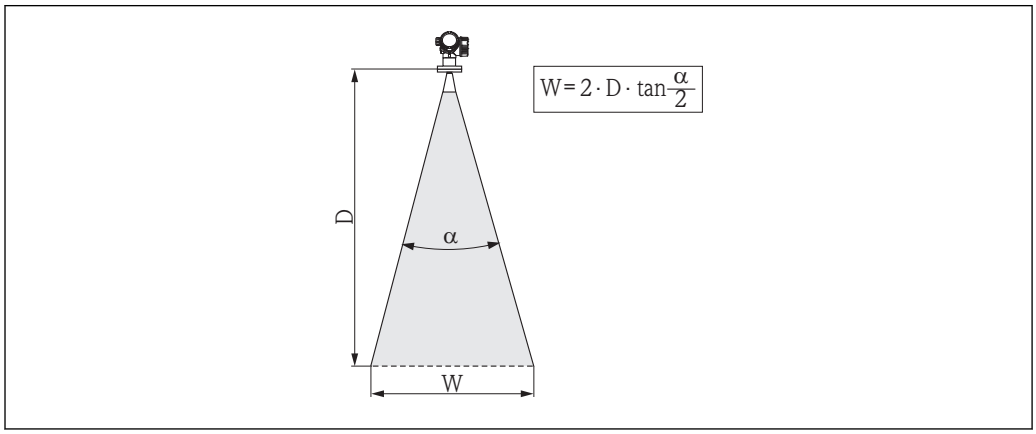


A0017123

Варианты оптимизации

- Размеры антенны
  Чем больше антенна, тем меньше угол расхождения луча αи слабее паразитные эхо-сигналы → 📄 40.
- Построение
  Процесс измерения можно оптимизировать путем электронного подавления паразитных эхо-сигналов.
- Выравнивание антенны
  Ориентир – отметка на фланце или резьбовом присоединении → 📄 43 → 📄 46 .
- Успокоительная труба
  Для устранения помех можно использовать успокоительную трубу → 📄 47.
- Металлические экраны, установленные под углом
  Они способствуют рассеиванию сигнала и подавлению паразитных эхо-сигналов.

Угол расхождения луча



12 Взаимосвязь между углом расхождения луча α, расстоянием D и диаметром луча W

Угол расхождения луча определяется как граница угла α, на которой плотность энергии радиоволн составляет половину максимальной плотности энергии (ширина 3 дБ). Микроволны распространяются также за пределы этого сигнального луча и могут отражаться от предметов, находящихся в зоне их прохождения.

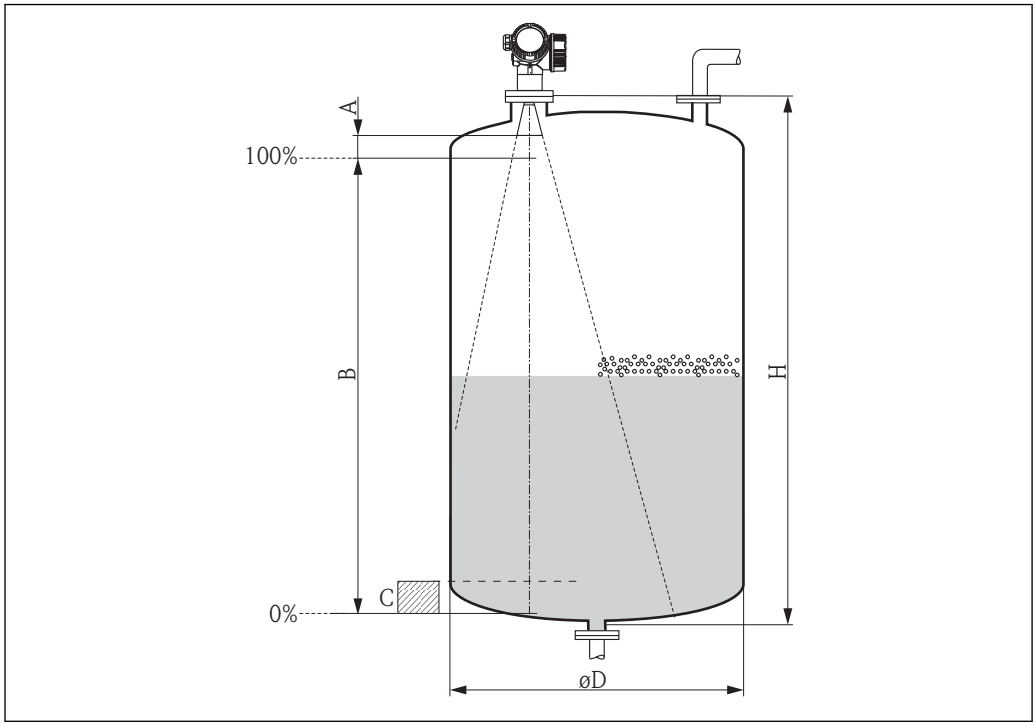
Диаметр луча **W** зависит от угла расхождения луча **α**и от измеряемого расстояния **D**:

FMR51				
Размеры антенны	40 мм (1½ дюйма)	50 мм (2 дюйма)	80 мм (3 дюйма)	100 мм (4 дюйма)
Угол расхождения лучаα	23°	18°	10°	8°
Измеряемое расстояние (D)	**Диаметр луча W**			
3 м (9,8 фут)	1,22 м (4 фут)	0,95 м (3,1 фут)	0,53 м (1,7 фут)	0,42 м (1,4 фут)
6 м (20 фут)	2,44 м (8 фут)	1,9 м (6,2 фут)	1,05 м (3,4 фут)	0,84 м (2,8 фут)
9 м (30 фут)	3,66 м (12 фут)	2,85 м (9,4 фут)	1,58 м (5,2 фут)	1,26 м (4,1 фут)
12 м (39 фут)	4,88 м (16 фут)	3,80 м (12 фут)	2,1 м (6,9 фут)	1,68 м (5,5 фут)
15 м (49 фут)	6,1 м (20 фут)	4,75 м (16 фут)	2,63 м (8,6 фут)	2,10 м (6,9 фут)
20 м (66 фут)	8,14 м (27 фут)	6,34 м (21 фут)	3,50 м (11 фут)	2,80 м (9,2 фут)
25 м (82 фут)	10,17 м (33 фут)	7,92 м (26 фут)	4,37 м (14 фут)	3,50 м (11 фут)
30 м (98 фут)	–	9,50 м (31 фут)	5,25 м (17 фут)	4,20 м (14 фут)
35 м (115 фут)	–	11,09 м (36 фут)	6,12 м (20 фут)	4,89 м (16 фут)
40 м (131 фут)	–	12,67 м (42 фут)	7,00 м (23 фут)	5,59 м (18 фут)
45 м (148 фут)	–	–	7,87 м (26 фут)	6,29 м (21 фут)
60 м (197 фут)	–	–	10,50 м (34 фут)	8,39 м (28 фут)
70 м (230 фут)	–	–	–	9,79 м (32 фут)

FMR52		
Размеры антенны	50 мм (2 дюйма)	80 мм (3 дюйма)
Угол расхождения лучаα	18°	10°
Измеряемое расстояние (D)	**Диаметр луча W**	
3 м (9,8 фут)	0,95 м (3,1 фут)	0,53 м (1,7 фут)
6 м (20 фут)	1,9 м (6,2 фут)	1,05 м (3,4 фут)
9 м (30 фут)	2,85 м (9,4 фут)	1,58 м (5,2 фут)
12 м (39 фут)	3,80 м (12 фут)	2,1 м (6,9 фут)
15 м (49 фут)	4,75 м (16 фут)	2,63 м (8,6 фут)
20 м (66 фут)	6,34 м (21 фут)	3,50 м (11 фут)
25 м (82 фут)	7,92 м (26 фут)	4,37 м (14 фут)
30 м (98 фут)	9,50 м (31 фут)	5,25 м (17 фут)
35 м (115 фут)	11,09 м (36 фут)	6,12 м (20 фут)
40 м (131 фут)	12,67 м (42 фут)	7,00 м (23 фут)
45 м (148 фут)	–	7,87 м (26 фут)
60 м (197 фут)	–	10,50 м (34 фут)

Условия измерения

- Для измерения **уровня кипящих**, **пузырящихся** или склонных к **образованию пены** продуктов используйте приборы FMR53 или FMR54. В зависимости от консистенции пены, микроволны могут поглощаться, а могут отражаться от ее поверхности. Измерение уровня возможно при определенных условиях. Для моделей FMR50, FMR51 и FMR52 в этих случаях рекомендуется дополнительная опция "Расширенная динамика" (поз. 540 "Пакет прикладных программ", опция EM).
- В случае обильного **парообразования** или **образования конденсата** максимальный диапазон измерений приборов FMR50, FMR51 и FMR52 может быть ограничен в зависимости от плотности, температуры и состава паров →используйте приборы FMR53 или FMR54.
- При измерении в среде поглощающих газов, таких как **аммиак NH_3** или некоторые **фторуглероды** [3], используйте Levelflex или Micropilot FMR54 с монтажом в успокоительной трубе.
- Диапазон измерений начинается в том месте, где луч достигает дна резервуара. Если емкость имеет полукруглое днище или конический выпуск, то уровень продукта ниже этой точки определить невозможно.
- Если используется успокоительная труба, то электромагнитные волны выходят из этой трубы не полностью. Следует учитывать, что точность в зоне **C** может быть снижена. Для обеспечения требуемой точности в таких случаях рекомендуется расположить нулевую точку на расстоянии **C** над концом трубы (см. рис.).
- Если продукт имеет низкую диэлектрическую проницаемость (ε_r = 1,5 до 4) [4] дно резервуара при малом уровне может "просматриваться" прибором сквозь слой продукта (малая высота **C**). В этом участке диапазона возможно ухудшение точности измерения. Если это нежелательно, рекомендуется расположить точку начала отсчета на расстоянии **C** (см. рис.) от дна резервуара.
- В принципе, измерение уровня с помощью приборов FMR51, FMR53 и FMR54 можно выполнять до торца антенны. С другой стороны, во избежание коррозии и налипания материала следует установить верхнюю границу диапазона измерений на расстоянии не менее **A** (см. рис.) от торца антенны.
- При использовании прибора FMR54 с планарной антенной, особенно в продуктах с малой диэлектрической проницаемостью, верхняя граница диапазона измерений должна находиться на расстоянии не менее **A:1 м (3,28 фут)** от фланца.
- Наименьшее значение диапазона измерений **B** зависит от типа антенны (см. рис.).
- Высота резервуара не должна быть меньше **H** (см. таблицу).



A0018872

3) В частности, R134a, R227, Dymel 152a.

4) Значения диэлектрической проницаемости для распространенных продуктов, широко используемых в различных отраслях, можно найти в списке ДП (CP01076F) и в приложении Endress+Hauser "DC Values App" (доступно в версиях для Android и iOS).

Прибор	A [мм (дюйм)]	B [м (фут)]	C [мм (дюйм)]	H [м (фут)]
FMR51	50(1,97)	> 0,2 (0,7)	50 до 250 (1,97 до 9,84)	> 0,3 (1,0)
FMR52	200(7,87)			

Монтаж фланцев с покрытием

- Используйте фланцевые винты по количеству отверстий фланца.
- Затяните винты с предписанным моментом усилия (см. таблицу).
- Через 24 часа или после первого цикла изменения температуры подтяните винты.
- В зависимости от рабочего давления и рабочей температуры регулярно проверяйте и подтягивайте винты.

Обычно PTFE-оболочка фланца одновременно служит уплотнением между патрубком и фланцем прибора.

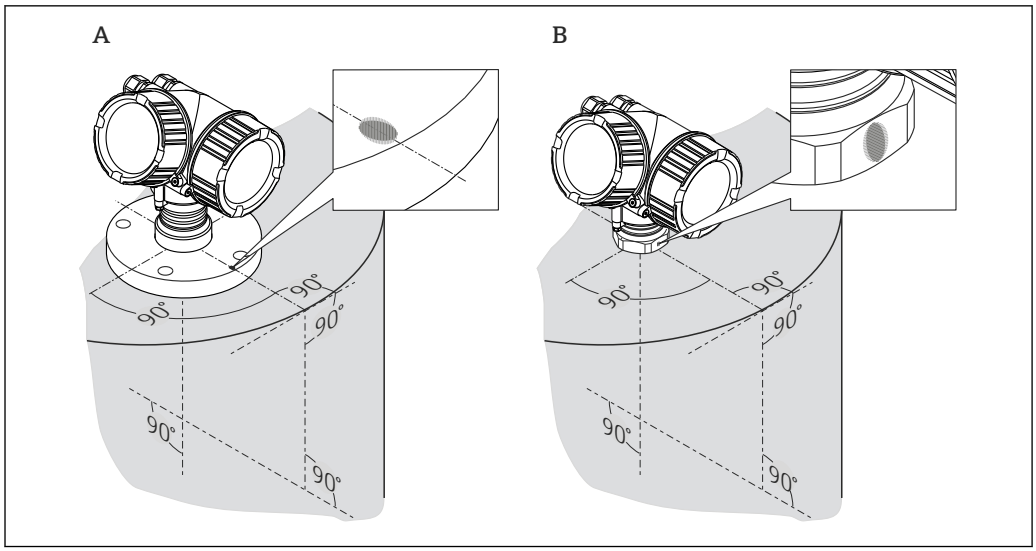
Размер фланца	Количество винтов	Рекомендуемый момент затяжки [Нм]	
		Минимум	Максимум
EN			
DN50/PN16	4	45	65
DN80/PN16	8	40	55
DN100/PN16	8	40	60
DN150/PN16	8	75	115
ASME			
2 дюйма/150 фунтов	4	40	55
3 дюйма/150 фунтов	4	65	95
4 дюйма/150 фунтов	8	45	70
6 дюймов/150 фунтов	8	85	125
JIS			
10K 50A	4	40	60
10K 80A	8	25	35
10K 100A	8	35	55
10K 100A	8	75	115

Монтаж в емкости (свободном пространстве)

Рупорная антенна (FMR51)

Выравнивание

- Выровняйте антенну по вертикали относительно поверхности продукта.
  Максимальный диапазон может быть ограничен, если рупорная антенна не выровнена по вертикали.
- Выровнять антенну можно по метке на фланце (находится между отверстиями фланца) или бобышке. Эту метку следует сориентировать по направлению к стенке резервуара максимально точно.

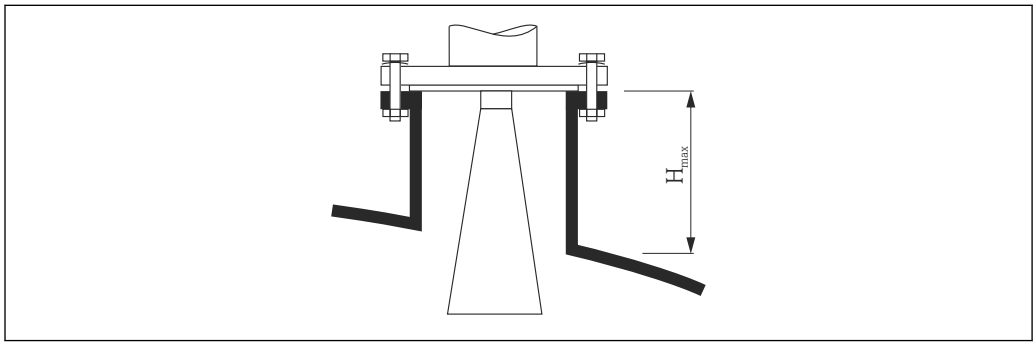


A0018974

В зависимости от исполнения прибора метка может выглядеть как круг или две короткие параллельные линии.

Монтаж патрубка

Для оптимального измерения торец антенны должен находиться ниже патрубка. Это условие достигается путем выбора патрубков со следующей максимальной высотой, в зависимости от размера антенны:



A0016820

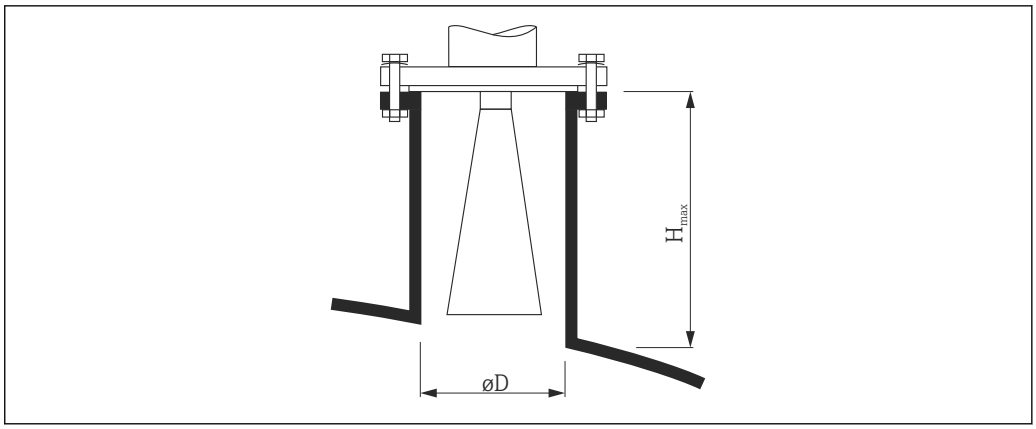
13 Высота патрубка для рупорной антенны (FMR51)

Антенна [1]	Максимальная высота патрубка $H_{макс}$
BA: Рупор 40 мм/1-1/2"	86 мм (3,39 дюйм)
BB: Рупор 50 мм/2"	115 мм (4,53 дюйм)
BC: Рупор 80 мм/3"	211 мм (8,31 дюйм)
BD: Рупор 100 мм/4"	282 мм (11,1 дюйм)

1) Поз. 070 комплектации изделия

Предпосылки для применения длинных патрубков

Если продукт обладает высокой отражательной способностью, можно применять более высокие патрубки. В этом случае максимальная высота патрубка $H_{макс}$ завит от диаметра патрубка D:



A0023611

Диаметр патрубка *D*	Максимальная высота патрубка $H_{макс}$	Рекомендуемая антенна [1]
40 мм (1,5 дюйм)	100 мм (3,9 дюйм)	BA: Рупор 40 мм/1-1/2"
50 мм (2 дюйм)	150 мм (5,9 дюйм)	BB: Рупор 50 мм/2"
80 мм (3 дюйм)	250 мм (9,8 дюйм)	BC: Рупор 80 мм/3"
100 мм (4 дюйм)	500 мм (19,7 дюйм)	BD: Рупор 100 мм/4"
150 мм (6 дюйм)	800 мм (31,5 дюйм)	BD: Рупор 100 мм/4"

1) Поз. 070 комплектации изделия

Если конец антенны не опускается ниже патрубка, необходимо учесть следующие условия:
- Торец патрубка должен быть ровным и не иметь заусенцев. По возможности его конец должен быть закругленным.
- Необходимо обеспечить подавление паразитных эхо-сигналов.
- Если в вашей области применения требуются патрубки с высотой, превышающей указанную в таблице, обратитесь за консультацией в Endress+Hauser.

- Для монтажа в высоких патрубках можно использовать исполнение прибора с удлинителем антенны до 1000 мм (39,4 дюйм) [5]
- Вблизи удлинителя антенны могут формироваться паразитные эхо-сигналы. В этом случае максимальный измеряемый уровень может уменьшиться.

Резьбовое соединение

Для приборов с резьбовым присоединением при определенных размерах антенны может потребоваться снять рупор перед закреплением прибора и затем установить его обратно.

- Затягивается только шестигранной гайкой.
- Инструмент: 55 мм шестигранный гаечный ключ
- Максимально допустимый момент затяжки: 60 Нм (44 фунт сила фут)

Выполнение измерений снаружи сквозь пластмассовые стенки резервуаров (FMR50/FMR51)

- Диэлектрическая проницаемость продукта: $\varepsilon_r > 10$
- По возможности используйте антенну 100 мм (4 дюйм).
- Расстояние между нижней кромкой антенны и крышей резервуара должно составлять приблизительно 100 мм (4 дюйм).
- По возможности избегайте монтажа в местах интенсивного образования конденсата или налипания материала.
- Если прибор монтируется вне помещения, то пространство между антенной и резервуаром следует защитить от внешних воздействий.
- Установка деталей, обладающих отражательными свойствами (например, труб) снаружи резервуара, но в зоне действия сигнального луча, не допускается.

5) Поз. 610 "Установленные аксессуары" комплектации изделия.

Подходящая толщина верхнего края емкости:

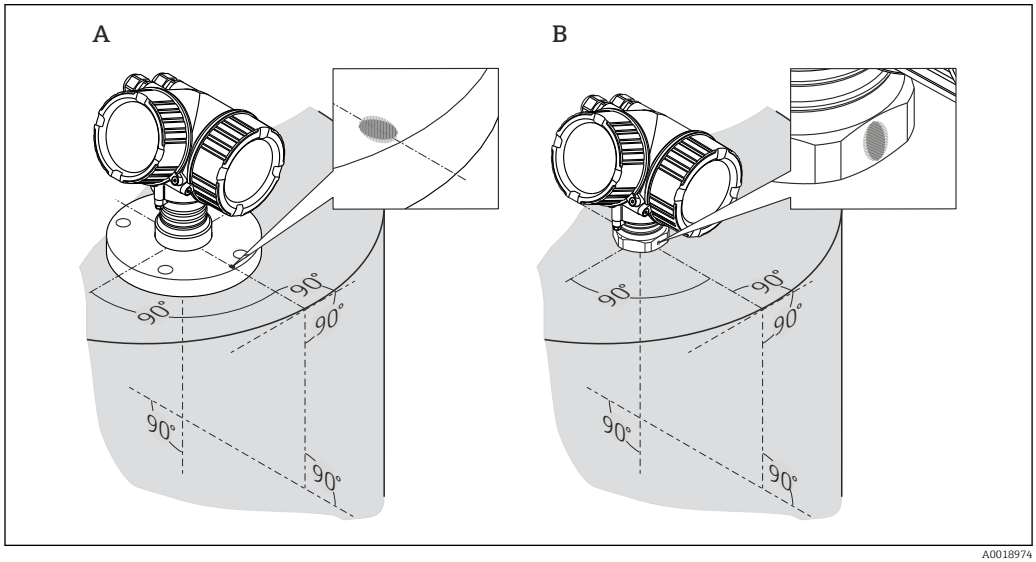
Материалы, проницаемые для радиоволн	PE	PTFE	PP	Perspex
DK / ε_r	2,3	2,1	2,3	3,1
Оптимальная толщина [1)]	3,8 мм (0,15 дюйм)	4,0 мм (0,16 дюйм)	3,8 мм (0,15 дюйм)	3,3 мм (0,13 дюйм)

1) Другие значения толщины можно получить умножением приведенных значений (например, для PE: 7,6 мм (0,3 дюйма), 11,4 мм (0,45 дюйма)

Рупорная антенна, монтаж заподлицо (FMR52)

Выравнивание

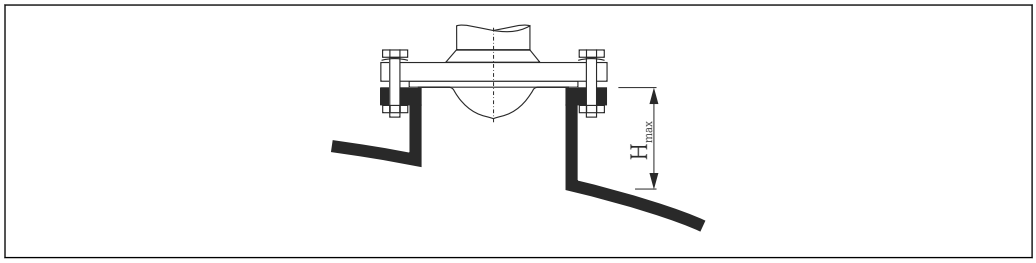
- Выровняйте антенну по вертикали относительно поверхности продукта. Максимальный диапазон может быть ограничен, если рупорная антенна не выровнена по вертикали.
- Выровнять антенну можно по метке на фланце (находится между отверстиями фланца) или бобышке. Эту метку следует сориентировать по направлению к стенке резервуара максимально точно.



A0018974

В зависимости от исполнения прибора метка может выглядеть как круг или две короткие параллельные линии.

Монтаж патрубка



A0016819

14 Высота патрубка для рупорной антенны, установленной заподлицо (FMR52)

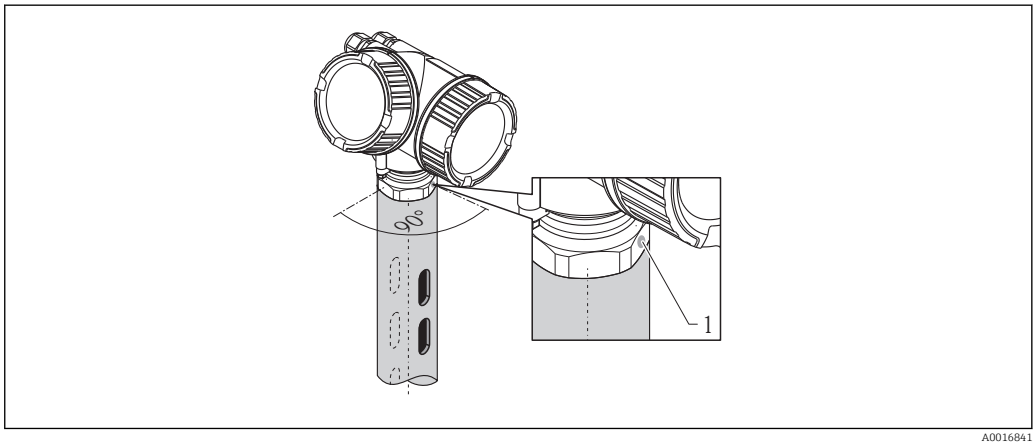
Антенна [1]	Максимальная высота патрубка $H_{макс}$
BO: Рупор 50 мм/2"	500 мм (19,7 дюйм)
BP: Рупор 80 мм/3"	500 мм (19,7 дюйм)

1) Поз. 070 комплектации изделия

Если требуются патрубки с высотой, превышающей указанную, обратитесь за консультацией в Endress+Hauser.

- Для фланцев с покрытием PTFE: см. примечания по монтажу фланцев с покрытием → 43.
- Обычно PTFE-оболочка фланца одновременно служит уплотнением между патрубком и фланцем прибора.

Монтаж в успокоительной трубе



15 Монтаж в успокоительной трубе

1 Метка для выравнивания антенны

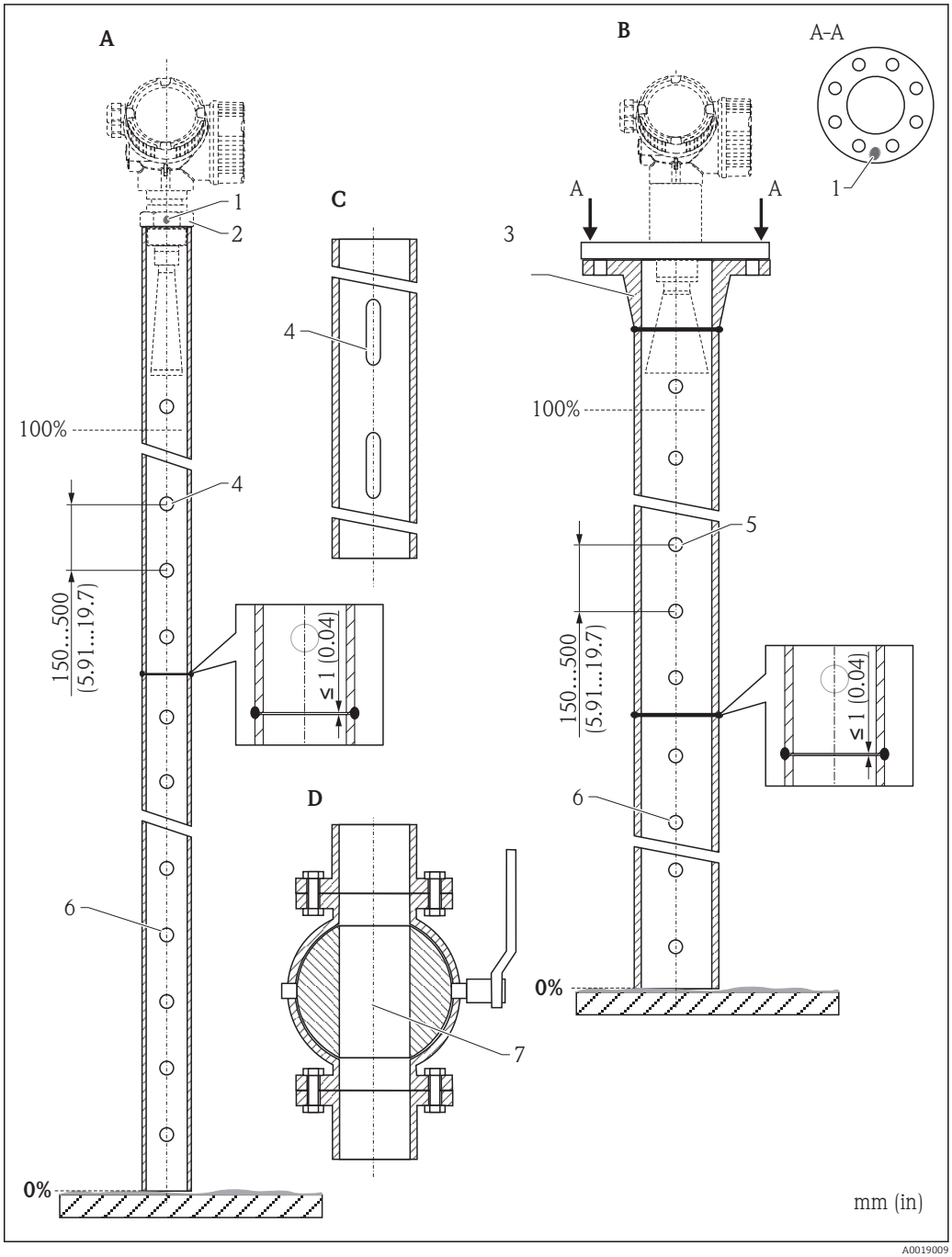
- Для рупорной антенны: направьте метку к прорезям успокоительной трубы.
- Измерение можно проводить через открытый полнопроходный шаровой клапан без каких-либо проблем.
- После монтажа корпус можно поворачивать на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному блоку.

Рекомендации по монтажу прибора в успокоительной трубе

- Труба должен быть металлической (эмалевое покрытие не допускается, пластиковое покрытие по запросу).
- Диаметр должен быть постоянным.
- Диаметр успокоительной трубы не должен превышать диаметр антенны.
- Разность диаметра рупорной антенны и внутреннего диаметра успокоительной трубы должна быть минимальной.
- Сварной шов должен быть как можно более гладким и располагаться на одной линии с прорезями.
- Прорези должны отстоять друг от друга на 180° (не 90°).
- Ширина прорези или диаметр отверстия, макс. 1/10 диаметра трубы, с зачисткой от заусенцев. Длина и количество прорезей не оказывают влияния на процесс измерения.
- Выбирайте рупорную антенну максимально возможного размера. Для промежуточных размеров (например, 180 мм (7 дюйм)) выберите следующий размер антенны и механически адаптируйте его (для рупорных антенн)
- При любых переходах (например, в месте установки шарового клапана или соединения сегментов трубы) не допускается наличие зазора более 1 мм (0,04 дюйм).

- Внутренняя поверхность успокоительной трубы должна быть гладкой (средняя шероховатость $R_z \leq 6{,}3$ µm (248 µin)). Используйте цельнотянутую или сваренную продольным швом металлическую трубу. Удлинение трубы возможно с помощью сварных фланцев или муфт. Внутренние поверхности фланца и трубы необходимо точно совместить.
- Не прожигайте трубу сваркой насквозь. Внутренняя поверхность успокоительной трубы должна оставаться гладкой. В случае непреднамеренного прожига трубы сварной шов необходимо тщательно сточить и загладить. В противном случае возможно создание сильных паразитных эхо-сигналов, а также налипание материала.
- При малой номинальной ширине фланцы следует приваривать к трубе таким образом, чтобы они позволяли установить правильную ориентацию (выровнять метку по щелям).

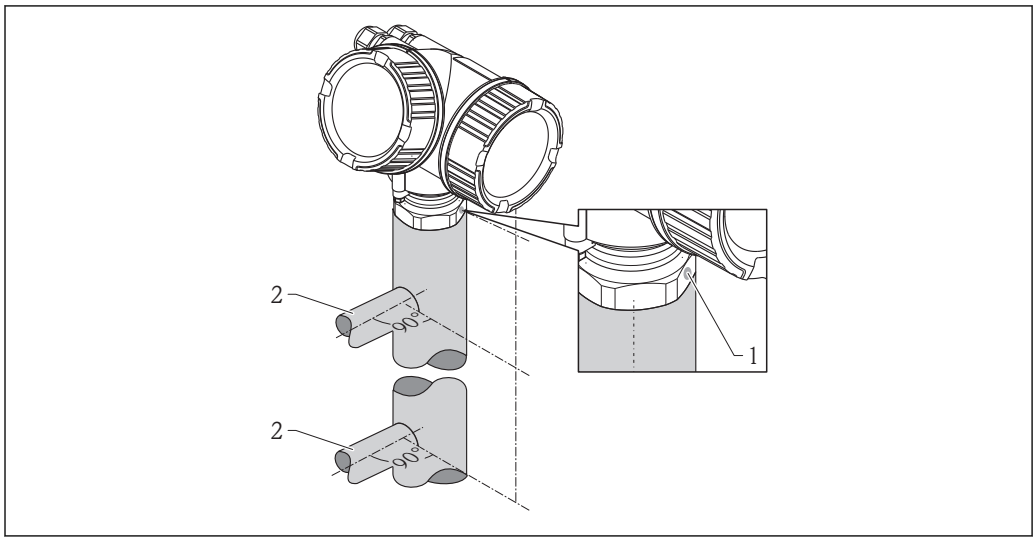
Примеры монтажа в успокоительных трубах



A0019009

A Micropilot FMR50/FMR51: рупор 40 мм (1½")
B Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54: рупор 80 мм (3")
C Успокоительная труба с прорезями
D Полнопроходный шаровой клапан
1 Метка для осевого выравнивания
2 Резьбовое соединение
3 например, приварной фланец DIN2633
4 Ф отверстия макс. 1/10 Ф успокоительной трубы
5 Ф отверстия макс. 1/10 Ф успокоительной трубы; с одной стороны или сквозное сверление
6 Внутренняя часть отверстий, зачищенных от заусенцев
7 Диаметр открытия шарового клапана должен всегда быть равен диаметру трубы; не допускайте выступания краев и создания препятствий.

Монтаж в байпасе



16 Монтаж в байпасе

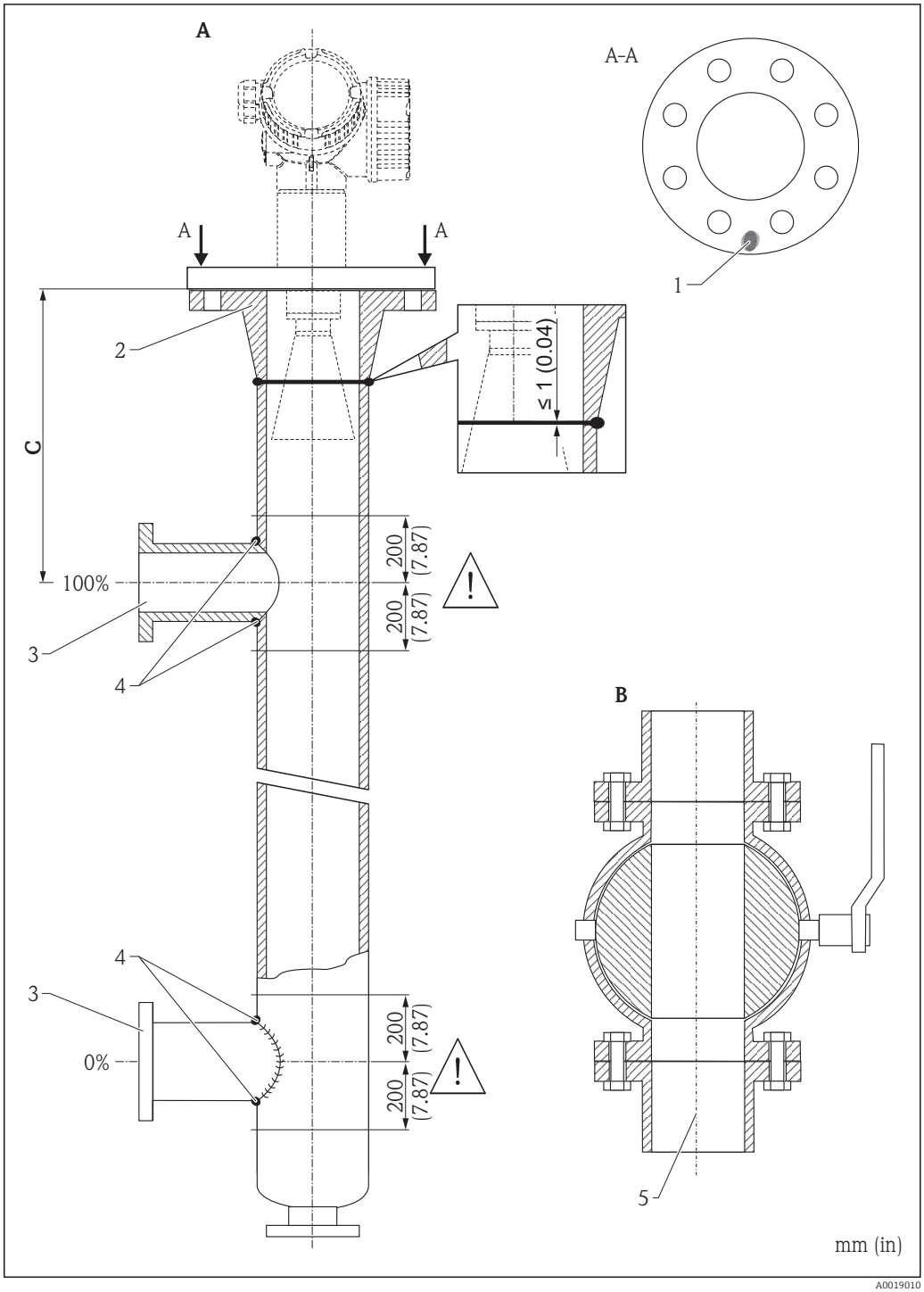
1 Метка для выравнивания антенны
2 Присоединения к резервуару

- Метка должна располагаться перпендикулярно (90°) относительно присоединений к резервуару.
- Измерение можно проводить через открытый полнопроходный шаровой клапан без каких-либо проблем.
- После монтажа корпус можно поворачивать на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному блоку.

Рекомендации по монтажу в байпасе

- Труба должна быть металлической (без пластмассового или эмалевого покрытия).
- Диаметр должен быть постоянным.
- Выбирайте рупорную антенну максимально возможного размера. Для промежуточных размеров (например, 95 мм (3,5 дюйм)) выберите следующий размер антенны и механически адаптируйте его (для рупорных антенн).
- Разность диаметра рупорной антенны и внутреннего диаметра байпаса должна быть минимальной.
- При любых переходах (например, в месте установки шарового клапана или соединения сегментов трубы) не допускается наличие зазора более 1 мм (0,04 дюйм).
- В области присоединений к резервуару (~ ±20 см (7,87 дюйм)) возможно снижение точности измерений.

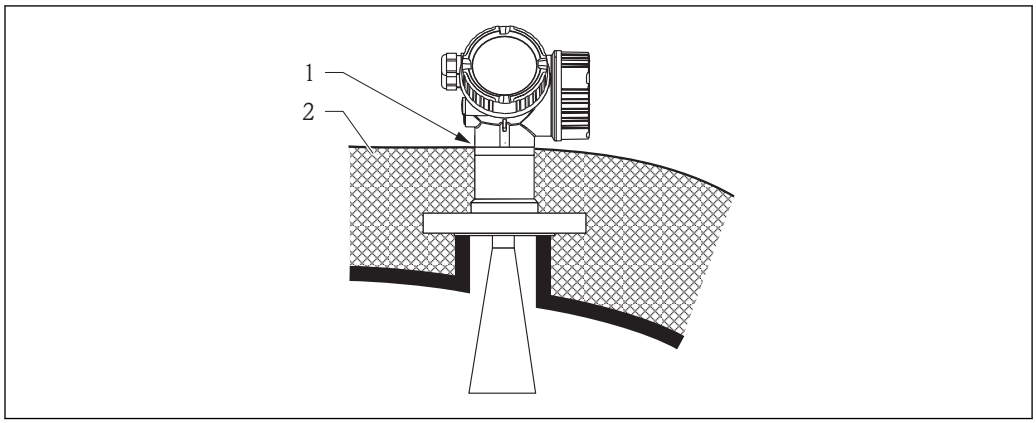
Примеры монтажа в байпасе



A0019010

A Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54: рупор 80 мм (3")
B Полнопроходный шаровой клапан
C Минимальное расстояние до верхней соединительной трубы: 400 мм (15,7 дюйма)
1 Метка для осевого выравнивания
2 например, приварной фланец DIN2633
3 Диаметр соединительных труб (по возможности – наименьший)
4 Не прожигайте трубу сваркой насквозь; внутренняя поверхность байпасной трубы должна оставаться гладкой.
5 Диаметр открытия шарового клапана должен всегда быть равен диаметру трубы. Не допускайте выступания краев и создания препятствий.

Емкости с теплоизоляцией



A0019142

Если температура процесса сравнительно высока, то во избежание перегрева электронных компонентов из-за тепловыделения или конвекции необходимо встроить прибор в теплоизоляцию емкости. Изоляция не должна выступать за шейку корпуса.

Окружающая среда

Диапазон температур окружающей среды

Измерительный прибор	−40 до +80 °C (−40 до +176 °F); −50 °C (−58 °F) с декларацией изготовителя по запросу
Локальный дисплей	−20 до +70 °C (−4 до +158 °F), при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

При эксплуатации прибора на открытом воздухе под воздействием яркого солнечного света необходимо соблюдать следующие условия:
- Для установки прибора выберите затененное место.
- Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.
- Используйте защитный козырек от непогоды (см. раздел "Аксессуары").

Пределы температуры окружающей среды

На нижеприведенных чертежах учтены только функциональные условия. Сертифицированные исполнения приборов могут иметь дополнительные ограничения. См. отдельный документ "Инструкция по применению оборудования во взрывоопасных зонах"→ 🗎 113.

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

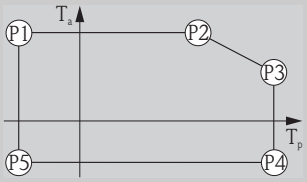
Информация по таблицам ухода параметров

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 перем. тока; 4...20 мА HART
L	4-проводный:: 10, 4...48 В пост. тока; 4...20 мА HART

FMR51

Уплотнение:
- **Viton GLT,−40 до 150 °C (−40 до 302 °F)**
- **Kalrez,−20 до 150 °C (−4 до 302 °F)**

Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



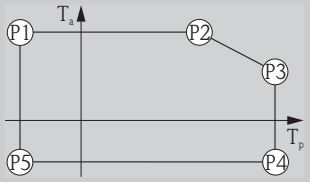
A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	61 (142)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	63 (145)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

FMR51

Уплотнение:
- **Viton GLT,–40 до 150 °C (–40 до 302 °F)**
- **Kalrez,–20 до 150 °C (–4 до 302 °F)**

Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



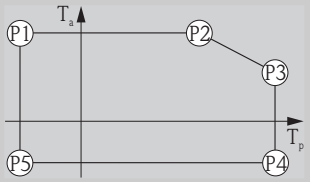
A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	68 (154)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	63 (145)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	62 (144)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

FMR51

Уплотнение:
- **Viton GLT,–40 до 150 °C (–40 до 302 °F)**
- **Kalrez,–20 до 150 °C (–4 до 302 °F)**

Корпус: GT19 (пластмасса PBT)
Единица измерения температуры: °C (°F)



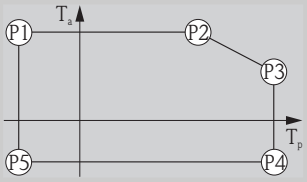
A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	150 (302)	38 (100)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	150 (302)	55 (131)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	150 (302)	41 (106)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

FMR51

Уплотнение:
- **Viton GLT,–40 до 150 °C (–40 до 302 °F)**
- **Kalrez,–20 до 150 °C (–4 до 302 °F)**

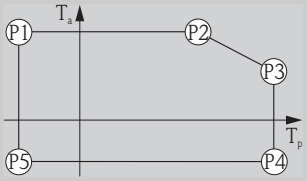
Корпус: GT20 (алюминий, с покрытием)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	69 (156)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	70 (158)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	64 (147)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	70 (158)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	71 (160)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

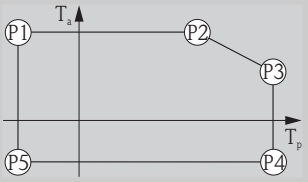
FMR51
Уплотнение: графит, –40 до 250 °C (–40 до 482 °F)
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	250 (482)	63 (145)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	58 (136)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	61 (142)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	250 (482)	65 (149)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

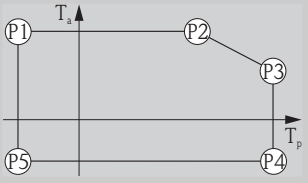
FMR51
Уплотнение: графит, –40 до 250 °C (–40 до 482 °F)
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	250 (482)	60 (140)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	59 (138)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

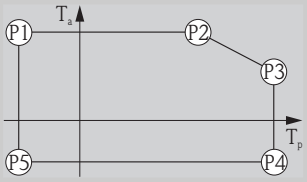
FMR51
Уплотнение: графит, –40 до 250 °C (–40 до 482 °F)
Корпус: GT19 (пластмасса PBT)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	250 (482)	32 (90)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	250 (482)	35 (95)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

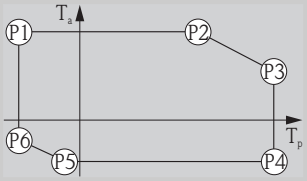
FMR51
Уплотнение: графит, −40 до 250 °C (−40 до 482 °F)
Корпус: GT20 (алюминий, с покрытием)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	250 (482)	67 (153)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	68 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	62 (144)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	68 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	250 (482)	69 (156)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	63 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

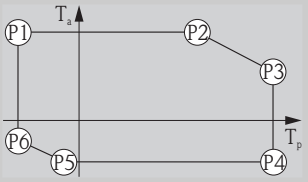
FMR51
Уплотнение: графит, −196 до 450 °C (−321 до 842 °F)
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019344

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)
B Переключающий выход не используется	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)
B Переключающий выход используется	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	25 (77)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)
C Канал 2 не используется	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)
C Канал 2 используется	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)
E, G Переключающий выход не используется	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)

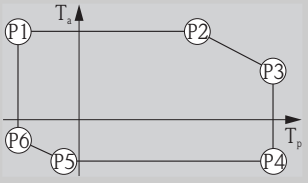
FMR51
Уплотнение: графит, −196 до 450 °C (−321 до 842 °F)
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019344

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E, G Переключающий выход используется	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-15 (+5)

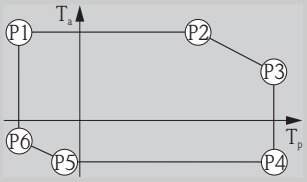
FMR51
Уплотнение: графит, −196 до 450 °C (−321 до 842 °F)
Корпус: GT19 (пластмасса PBT)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019344

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
B Переключающий выход не используется	-196 (-321)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
B Переключающий выход используется	-196 (-321)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
C Канал 2 не используется	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
C Канал 2 используется	-196 (-321)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
E, G Переключающий выход не используется	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
E, G Переключающий выход используется	-196 (-321)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)

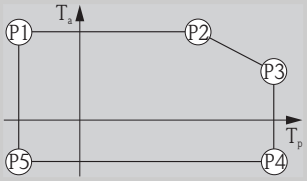
FMR51
Уплотнение: графит, −196 до 450 °C (−321 до 842 °F)
Корпус: GT20 (алюминий, с покрытием)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019344

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)
B Переключающий выход не используется	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)
B Переключающий выход используется	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	36 (97)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)
C Канал 2 не используется	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)
C Канал 2 используется	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	38 (100)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)
E, G Переключающий выход не используется	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)
E, G Переключающий выход используется	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	450 (842)	38 (100)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)
K, L	-196 (-321)	77 (171	77 (171)	77 (171)	450 (842)	37 (99)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	-20 (-4)

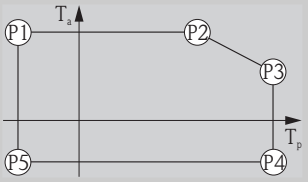
FMR52
Антенна: рупорная, 50 мм/2"
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	55 (131)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

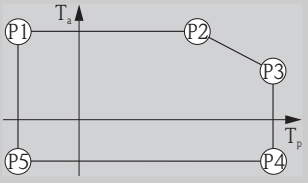
FMR52
Антенна: рупорная, 50 мм/2"
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	56 (133)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

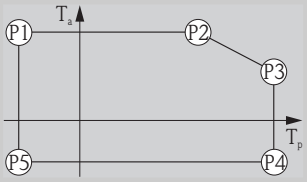
FMR52
Антенна: рупорная, 50 мм/2"
Корпус: GT19 (пластмасса PBT)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	200 (392)	31 (88)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	200 (392)	33 (91)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

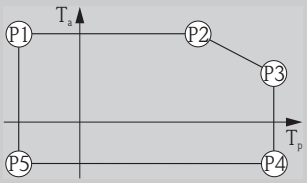
FMR52
Антенна: рупорная, 50 мм/2"
Корпус: GT20 (алюминий, с покрытием)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	65 (149)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	65 (149	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	59 (138)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	66 (151)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	66 (1512)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	60 (140)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

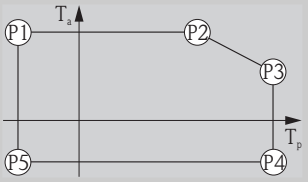
FMR52
Антенна: рупорная, 80 мм/2"
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	51 (124)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	54 (129)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

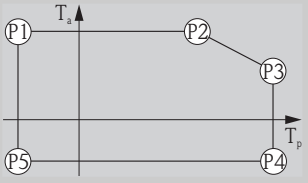
FMR52
Антенна: рупорная, 80 мм/2"
Корпус: GT18 (316 L)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	53 (127)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

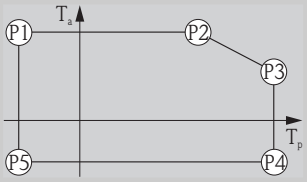
FMR52
Антенна: рупорная, 80 мм/2"
Корпус: GT19 (пластмасса PBT)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	200 (392)	27 (81)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	200 (392)	30 (86)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

FMR52
Антенна: рупорная, 80 мм/2"
Корпус: GT20 (алюминий, с покрытием)
Единица измерения температуры: °C (°F)



A0019351

"Электропитание; выход" (поз. 2 комплектации изделия)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
B Переключающий выход используется	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	56 (133)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 не используется	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
C Канал 2 используется	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход не используется	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
E, G Переключающий выход используется	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	–	–

Температура хранения

−40 до +80 °C (−40 до +176 °F)

−50 °C (−58 °F) с декларацией изготовителя по запросу

Климатический класс

DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)

Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3

- В общем случае до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря.
- Выше 2 000 м (6 600 фут) при выполнении следующих условий:
  - Заказ позиции 020 "Питание; выход" = A, B, C, E или G (2-проводные исполнения)
  - Напряжение питания U < 35 В
  - Напряжение питания с категорией перенапряжения 1

Степень защиты

- Испытания прибора с закрытым корпусом в соответствии со следующими стандартами:
  - IP68, NEMA6P (24 ч на глубине 1,83 м под поверхностью воды)
  - Для пластмассового корпуса с прозрачной крышкой (модуль дисплея): IP68 (24 ч на глубине 1,00 м под поверхностью воды) [6)]
  - IP66, NEMA4X
- С открытым корпусом: IP20, NEMA1
- Модуль дисплея: IP22, NEMA2

Степень защиты IP68 NEMA6P применима к разъемам PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует степени защиты IP68 NEMA6P.

Виброустойчивость

DIN EN 60068-2-64 / МЭК 60068-2-64: 20 до 2 000 Hz, 1 $(м/с^2)^2$/Гц

6) Это ограничение действительно в случае, если одновременно выбраны следующие позиции комплектации изделия: 030 ("Дисплей, управление") = C ("SD02") или E ("SD03"); 040 ("Корпус") = A ("GT19").

Очистка антенны

В ряде областей применения на антенне может накапливаться грязь. В результате этого излучение и прием микроволн могут затрудняться. Степень загрязнения, приводящая к ошибке, зависит от продукта и от отражательной способности, главным образом определяемых диэлектрической проницаемостью продукта ε_r.

Если продукт склонен образовывать загрязнения и отложения, рекомендуется регулярно выполнять очистку антенны. Следует соблюдать осторожность и не допускать повреждения антенны при механической чистке или промывке из шланга. Если используются чистящие средства, обязательно проверяйте их совместимость с материалами прибора! Не следует превышать максимально допустимую температуру для фланца.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Электромагнитная совместимость в соответствии с рекомендациями серии EN 61326 и рекомендацией NAMUR по ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. [7].

При работе только с аналоговым сигналом можно использовать неэкранированные линии связи. При работе с цифровым сигналом (HART, PA, FF) следует использовать экранированные линии связи.

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

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

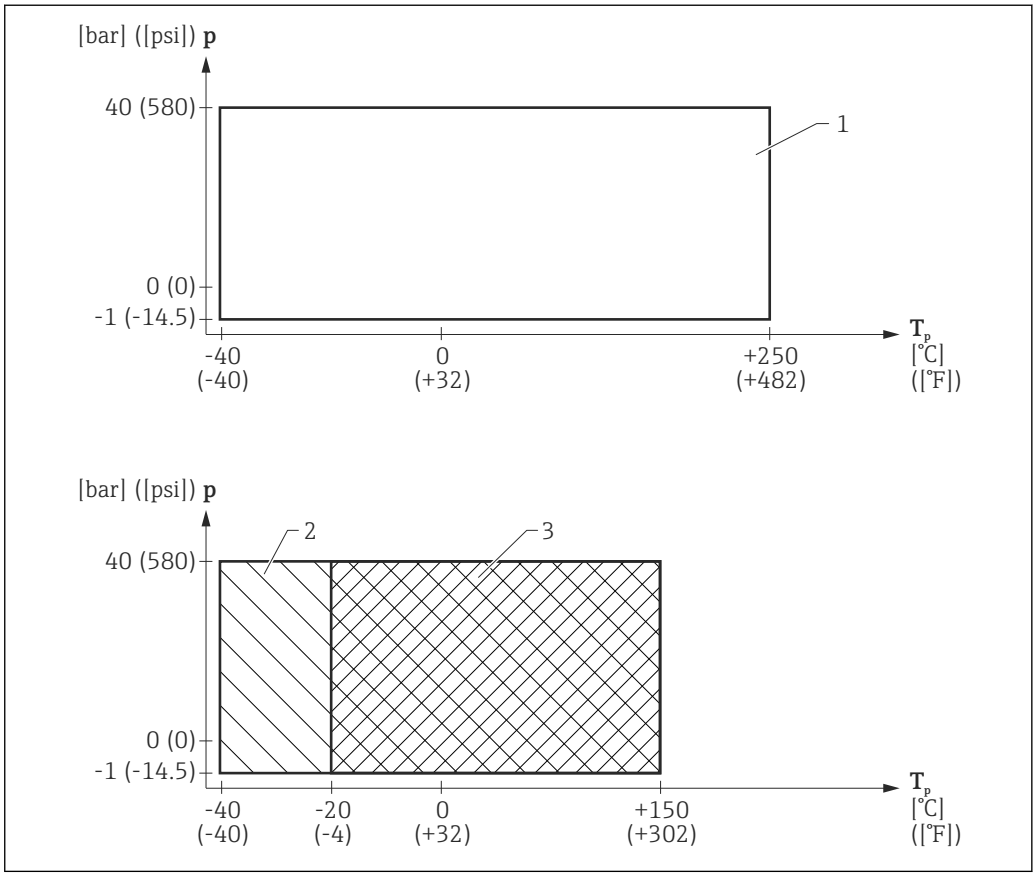
Процесс

Рабочая температура, Рабочее давление

Указанный диапазон давления может быть меньше в зависимости от выбранного присоединения к процессу. Номинальное давление (PN), указанное на фланцах, относится к стандартной температуре 20 °C, для фланцев ASME – 100 °F. Следует учитывать зависимость температуры от давления.

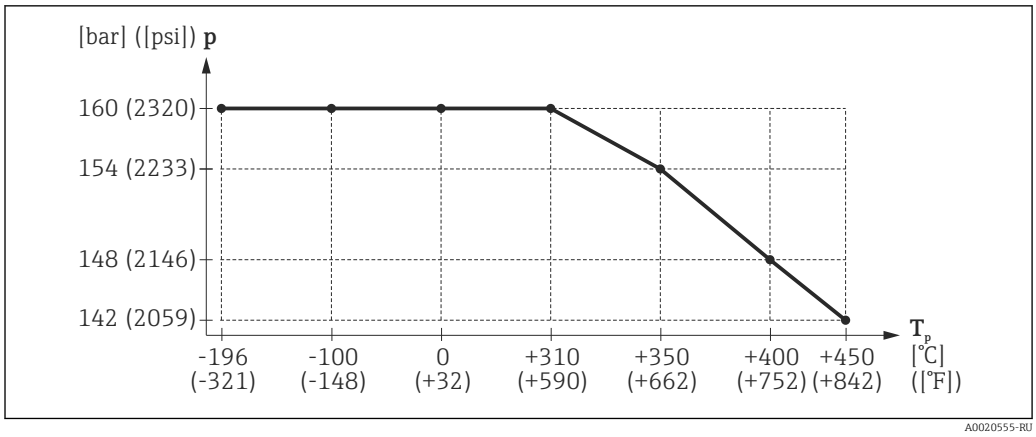
Значения давления, допустимые для более высоких температур, приводятся в следующих стандартах:
- EN 1092-1: 2001, табл. 18
  С точки зрения свойств температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 относятся к группе 13E0 в стандарте EN 1092-1, табл. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

FMR51



17 *FMR51: Допустимый диапазон рабочей температуры и рабочего давления*

1 *Уплотнение: графит (поз. 090 "Уплотнение", опция D3)*
2 *Уплотнение: Viton (поз. 090 "Уплотнение", опция A5)*
3 *Уплотнение: Kalrez (поз. 090 "Уплотнение", опция C1)*

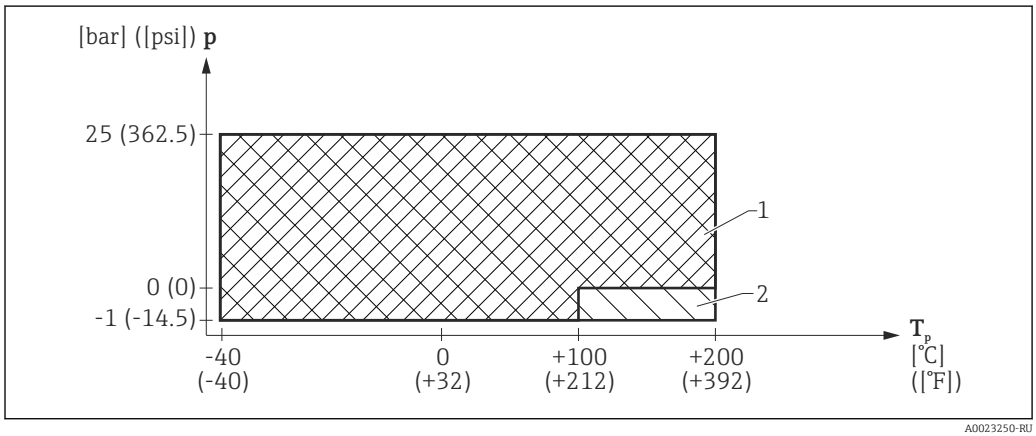


18 FMR51: Допустимый диапазон рабочей температуры и рабочего давления для исполнения HT (поз. 090 "Уплотнение", опция D2)

Поз. 090 "Уплотнение"	Допустимая рабочая температура	Допустимое рабочее давление
A5: Viton GLT	−40 до +150 °C (−40 до 302 °F)	$p_{отн}$ = −1 до 40 бар (−14,5 до 580 фунт/кв. дюйм)
C1: Kalrez	−20 до +150 °C (−4 до 302 °F)	
D3: графит, 40...250°C/-40...482°F	−40 до +250 °C (−40 до 482 °F)	
D2: графит, 196...450°C/-321...842°F (HT)	−196 до +450 °C (−321 до 842 °F)	$p_{отн}$ = −1 до 160 бар (−14,5 до 2 320 фунт/кв. дюйм) Соблюдайте зависящие от температуры ограничения, указанные на вышеприведенной диаграмме [1].

1) Для приборов с сертификатом CRN диапазон давления может быть меньше → 95

FMR52



19 FMR52: Допустимый диапазон рабочей температуры и рабочего давления

1 Действительно для следующих присоединений к процессу: 6" (ANSI), DN150 (EN), 10K150A (JIS)
2 Действительно для всех других типов присоединений к процессу

Поз. 100 "Присоединение к процессу"	Допустимая рабочая температура	Допустимое рабочее давление
▪ AFK: 2" 150 фунтов (ANSI) ▪ AGK: 3" 150 фунтов (ANSI) ▪ AHK: 4" 150 фунтов (ANSI) ▪ CFK: DN50 PN10/16 (EN) ▪ CGK: DN80 PN10/16 (EN) ▪ CHK: DN100 PN10/16 (EN) ▪ KFK: 10K 50A (JIS) ▪ KGK: 10K 80A (JIS) ▪ KHK: 10K 100A (JIS) ▪ MRK: DIN11851 DN50 ▪ MTK: DIN11851 DN80 ▪ TDK: Tri-Clamp 2" ▪ TFK: Tri-Clamp 3" ▪ THK: Tri-Clamp 4"	−40 до +200 °C (−40 до 392 °F)	$p_{отн}$ = −1 до 25 бар (−14,5 до 363 фунт/кв. дюйм) [1) 2)]
▪ AJK: 6" 150 фунтов (ANSI) ▪ CJK: DN150 PN10/16 (EN) ▪ KJK: 10K 150A (JIS)		▪ Для T = −40 до +100 °C (−40 до 212 °F): $p_{отн}$ = −1 до 25 бар (−14,5 до 363 фунт/кв. дюйм) [1) 2)] ▪ Для T = 100 до 200 °C (212 до 392 °F): $p_{отн}$ = 0 до 25 бар (0 до 363 фунт/кв. дюйм) [1) 2)]

1) Для приборов с сертификатом CRN диапазон давления может быть меньше → 🗎 95
2) Присоединения к процессу до 25 бар (363 фунт/кв. дюйм) доступны по запросу

Диэлектрическая проницаемость

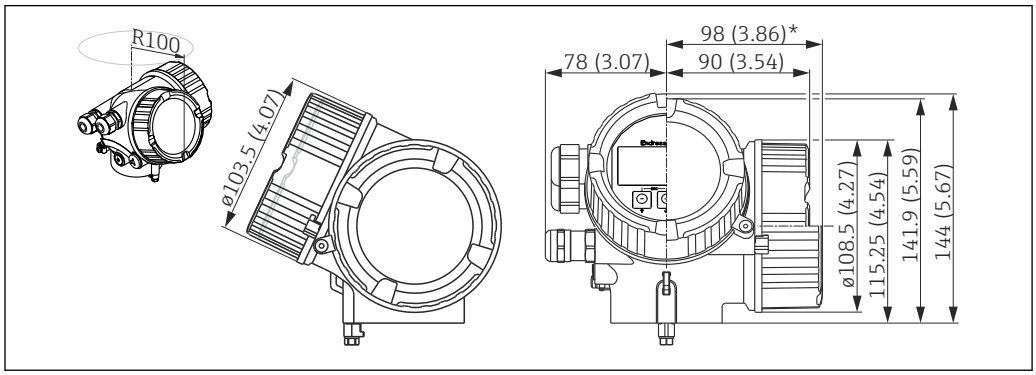
- **Для жидкостей**
  - $\varepsilon_r \geq 1{,}9$ при установке в открытой среде
  - $\varepsilon_r \geq 1{,}4$ при установке в успокоительной трубе
- **Для сыпучих продуктов**
  $\varepsilon_r \geq 1{,}6$

Значения диэлектрической проницаемости (ДП) многих продуктов, часто используемых в различных отраслях промышленности, приведены в следующих источниках:
- Документация по ДП компании Endress+Hauser (CP01076F)
- Приложение «DC Values» компании Endress+Hauser (доступно для операционных систем Android и iOS)

Механическая конструкция

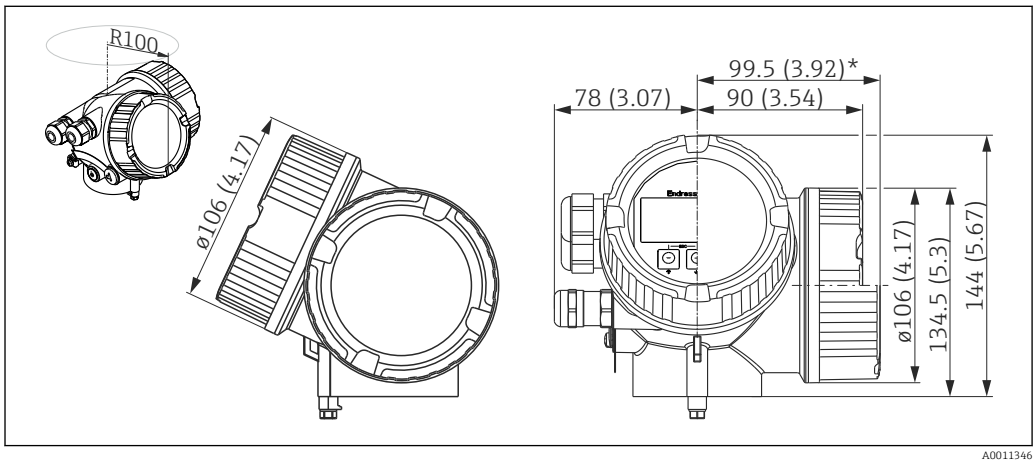
Размеры

Размеры корпуса электронного модуля



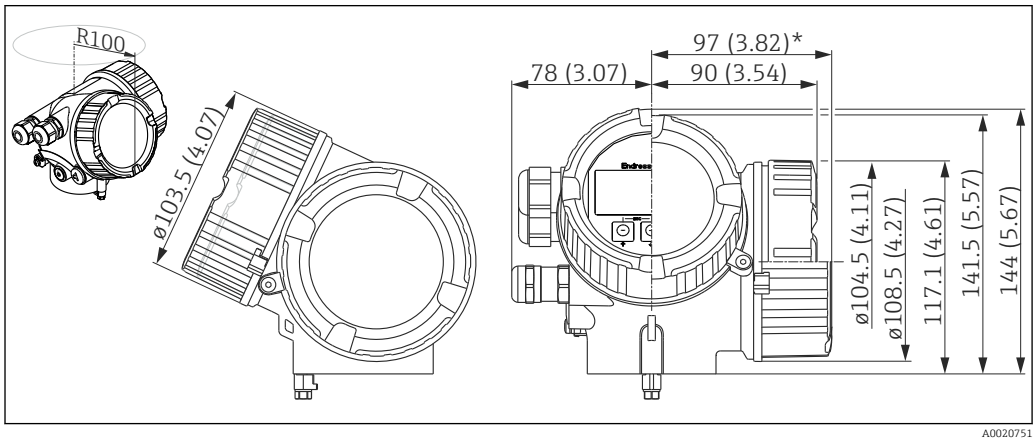
20 *Корпус GT18 (316L); размеры в мм (дюймах)*

**для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.*



21 *Корпус GT19 (пластик PBT); размеры в мм (дюймах)*

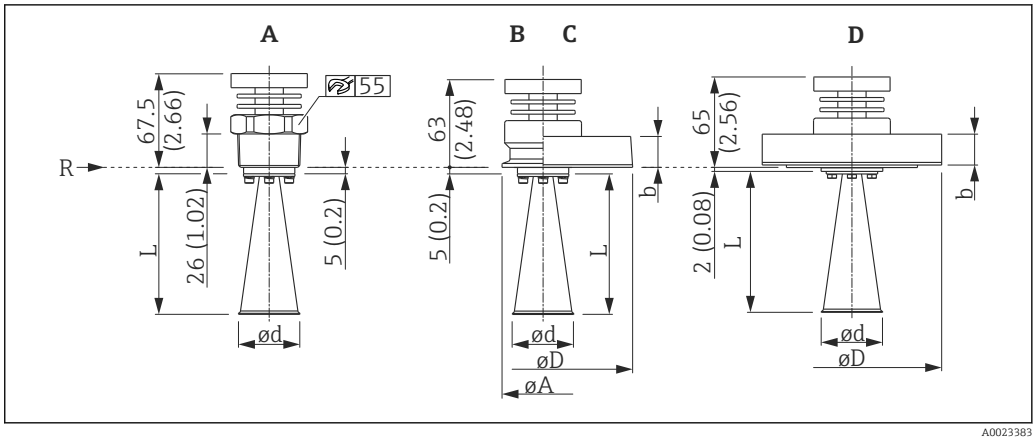
**для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.*



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

**для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.*

FMR51: исполнение для T ≤ 150 °C (302 °F); без удлинителя антенны



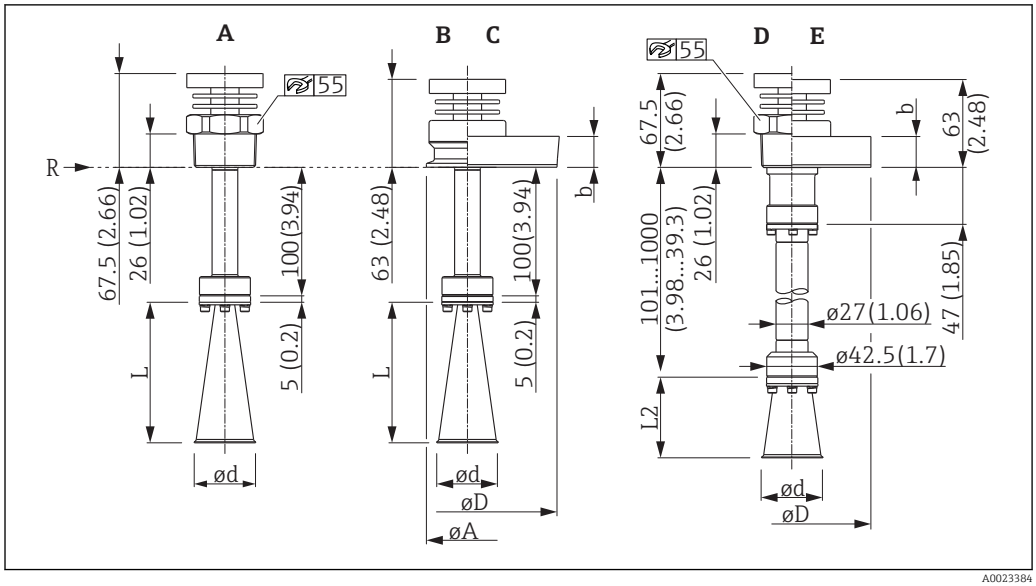
23 FMR51: исполнение для T < 150 °C (302 °F); без удлинителя антенны; размеры: мм (дюймы)

A Присоединение к процессу: резьбовое
B Присоединение к процессу Tri-Clamp ISO2852
C Присоединение к процессу: фланец, 316L
D Присоединение к процессу: фланец, AlloyC; 316L
R Контрольная точка измерения

Действительно для следующих исполнений приборов
Поз. 090 "Уплотнение":
- A5: Viton GLT
- C1: Kalrez

- Размеры рупорной антенны (L, Ød): → 73
- Размеры присоединения к процессу (ØA, ØD, b): → 73

FMR51: исполнение для T ≤ 150 °C (302 °F); с удлинителем антенны



24 FMR51: исполнение для T < 150 °C (302 °F); с удлинителем антенны; размеры: мм (дюймы)

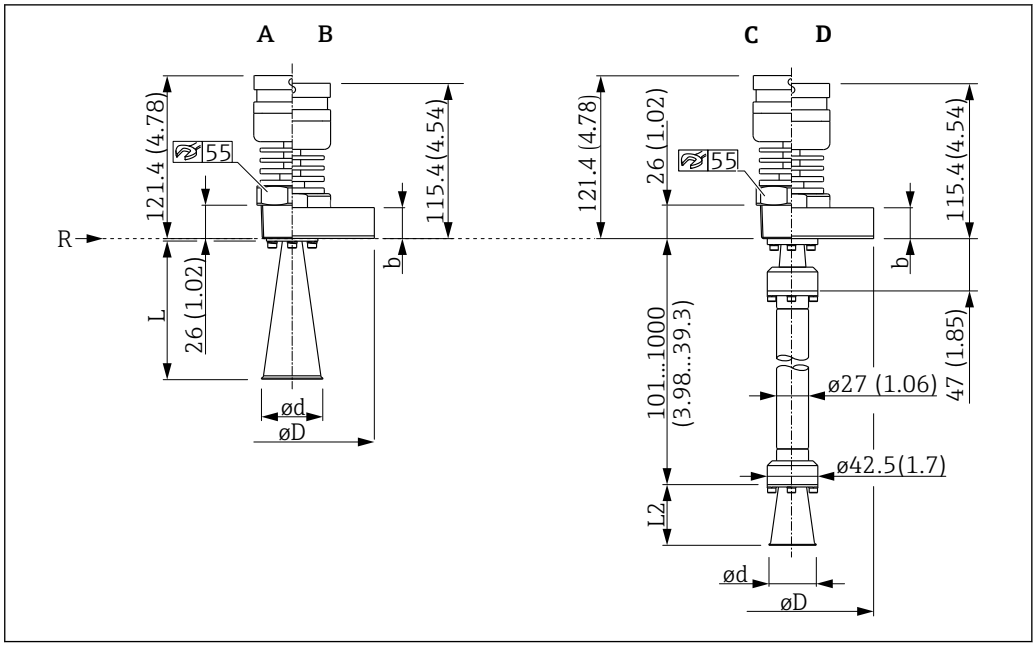
A Присоединение к процессу: резьбовое; установленные аксессуары: удлинитель антенны 100 мм/4"
B Присоединение к процессу: Tri-Clamp ISO2852; установленные аксессуары: удлинитель антенны 100 мм/4"
C Присоединение к процессу: фланец 316L; установленные аксессуары: удлинитель антенны 100 мм/4"
D Присоединение к процессу: резьбовое; установленные аксессуары: удлинитель антенны ..... мм/дюймов
E Присоединение к процессу: фланец 316L; установленные аксессуары: удлинитель антенны ..... мм/дюймов
R Контрольная точка измерения

Действительно для следующих исполнений приборов

- **Поз. 090 "Уплотнение":**
  - A5: Viton GLT
  - C1: Kalrez
- **Поз. 610 "Установленные аксессуары"**
  - OM: удлинитель антенны 100 мм/4" (диаграммы A, B, C)
  - OU: удлинитель антенны ..... мм (101 ... 1000 мм) (диаграммы D, E)
  - OV: удлинитель антенны ..... дюймов (3,98 ... 39,3 дюйма) (диаграммы D, E)

- Размеры рупорной антенны (L, L2, Ød): → 📄 73
- Размеры присоединений к процессу (ØA, ØD, b): → 📄 73

FMR51: исполнение для T ≤ 250 °C (482 °F)



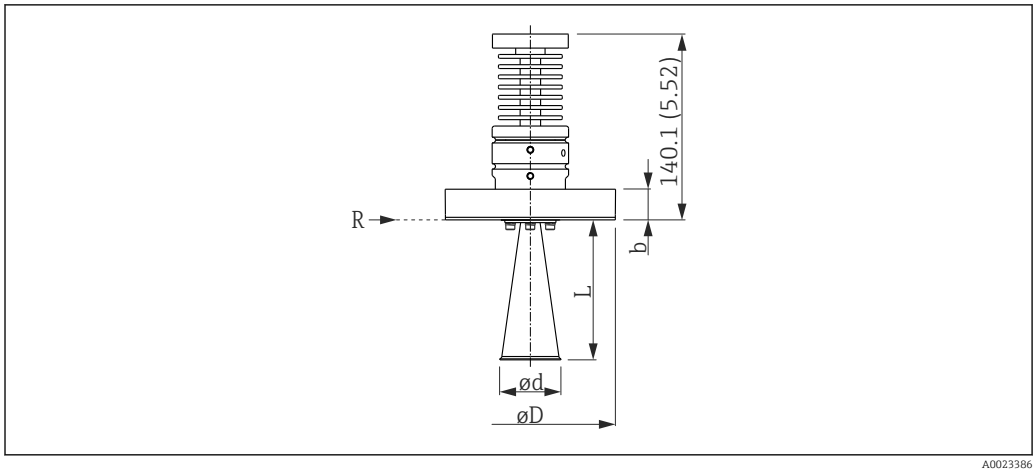
25 FMR51: исполнение для T < 250 °C (482 °F); размеры: мм (дюймы)

A Присоединение к процессу: резьбовое
B Присоединение к процессу: фланец, 316L
C Присоединение к процессу: резьбовое; установленные аксессуары: удлинитель антенны ..... мм/дюймов
D Присоединение к процессу: фланец 316L; установленные аксессуары: удлинитель антенны ..... мм/дюймов
R Контрольная точка измерения

Действительно для следующих исполнений приборов
Поз. 090 "Уплотнение":
D3: графит, -40...250°C/-40...482°F

- Размеры рупорной антенны (L, Ød): → 73
- Размеры присоединения к процессу (ØD, b): → 73

FMR51: исполнение для T ≤ 450 °C (842 °F)



26 FMR51: исполнение для T < 450 °C (842 °F); размеры: мм (дюймы)

Действительно для следующих исполнений приборов
Поз. 090 "Уплотнение":
D2: графит, -196...450°C/-321...842°F

- Размеры рупорной антенны (L, Ød): → 73
- Размеры присоединения к процессу (ØD, b): → 73

FMR51: размеры рупорной антенны

	Поз. 070 "Антенна"			
Размер	**BA: рупорная 40 мм/1-1/2"**	**BB: рупорная 50 мм/2"**	**BC: рупорная 80 мм/3"**	**BD: рупорная 100 мм/4"**
L	86 мм (3,39 дюйм)	115 мм (4,53 дюйм)	211 мм (8,31 дюйм)	282 мм (11,1 дюйм)
L2	51 мм (2,01 дюйм)	80 мм (3,15 дюйм)	176 мм (6,93 дюйм)	247 мм (9,72 дюйм)
Φd	Φ40 мм (1,57 дюйм)	Φ48 мм (1,89 дюйм)	Φ75 мм (2,95 дюйм)	Φ95 мм (3,74 дюйм)

FMR51: размеры присоединений к процессу

Фланцы по EN1092-1 (подходят для DIN2527) [1)]

Номинальное давление	Размер	Номинальный диаметр [2)]			
		DN50	**DN80**	**DN100**	**DN150**
PN10/16	b	18 мм (0,71 дюйм)	20 мм (0,79 дюйм)	20 мм (0,79 дюйм)	22 мм (0,87 дюйм)
	ØD	Φ165 мм (6,5 дюйм)	Φ200 мм (7,87 дюйм)	Φ220 мм (8,66 дюйм)	Φ285 мм (11,2 дюйм)
PN25/40	b	20 мм (0,79 дюйм)	24 мм (0,94 дюйм)	24 мм (0,94 дюйм)	–
	ØD	Φ165 мм (6,5 дюйм)	Φ200 мм (7,87 дюйм)	Φ235 мм (9,25 дюйм)	–
PN63	b	–	–	30 мм (1,18 дюйм)	–
	ØD	–	–	Φ250 мм (9,84 дюйм)	–
PN100	b	–	–	36 мм (1,42 дюйм)	–
	ØD	–	–	Φ265 мм (10,4 дюйм)	–

1) Для получения информации о фланцах с номинальным давлением выше, чем указано в комплектации изделия, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
2) см. поз. 100 "Присоединение к процессу"

Фланцы по JIS B2220 [1)]

		Номинальный диаметр [2)]			
Номинальное давление [2)]	**Размер**	**50A**	**80A**	**100A**	**150A**
10K	b	16 мм (0,63 дюйм)	18 мм (0,71 дюйм)	18 мм (0,71 дюйм)	22 мм (0,87 дюйм)
	ΦD	Φ155 мм (6,1 дюйм)	Φ185 мм (7,28 дюйм)	Φ210 мм (8,27 дюйм)	Φ280 мм (11 дюйм)
63K	b	–	–	44 мм (1,73 дюйм)	–
	ΦD	–	–	Φ270 мм (10,6 дюйм)	–

1) Для получения информации о фланцах с номинальным давлением выше, чем указано в комплектации изделия, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
2) см. поз. 100 "Присоединение к процессу"

Фланцы по ANSI B16.5 [1)]

		Номинальный диаметр [2)]			
Номинальное давление [2)]	**Размер**	**2"**	**3"**	**4"**	**6"**
150 фунтов	b	19,1 мм (0,75 дюйм)	23,9 мм (0,94 дюйм)	23,9 мм (0,94 дюйм)	25,4 мм (1 дюйм)
	⌀D	⌀152,4 мм (6 дюйм)	⌀190,5 мм (7,5 дюйм)	⌀228,6 мм (9 дюйм)	⌀279,4 мм (11 дюйм)
300 фунтов	b	22,4 мм (0,88 дюйм)	28,4 мм (1,12 дюйм)	31,8 мм (1,25 дюйм)	25,4 мм (1 дюйм)
	⌀D	⌀165,1 мм (6,5 дюйм)	⌀209,5 мм (8,25 дюйм)	⌀254 мм (10 дюйм)	⌀279,4 мм (11 дюйм)

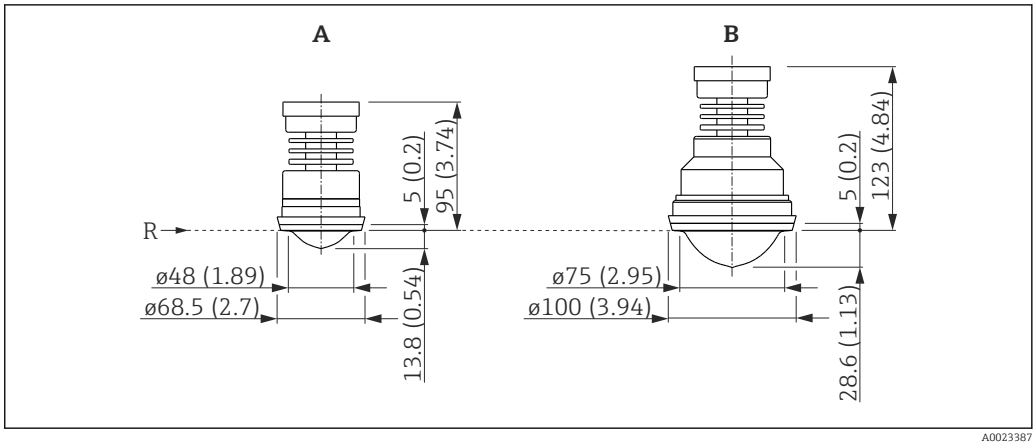
1) Для получения информации о фланцах с номинальным давлением выше, чем указано в комплектации изделия, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
2) см. поз. 100 "Присоединение к процессу"

Tri-Clamp по ISO 2852

	Номинальный диаметр [1)]	
Размер	**DN40-51 (2")**	**DN70-76.1 (3")**
A	64 мм (2,52 дюйм)	91 мм (3,58 дюйм)

1) см. поз. 100 "Присоединение к процессу"

FMR52 с молочной гайкой DIN11851

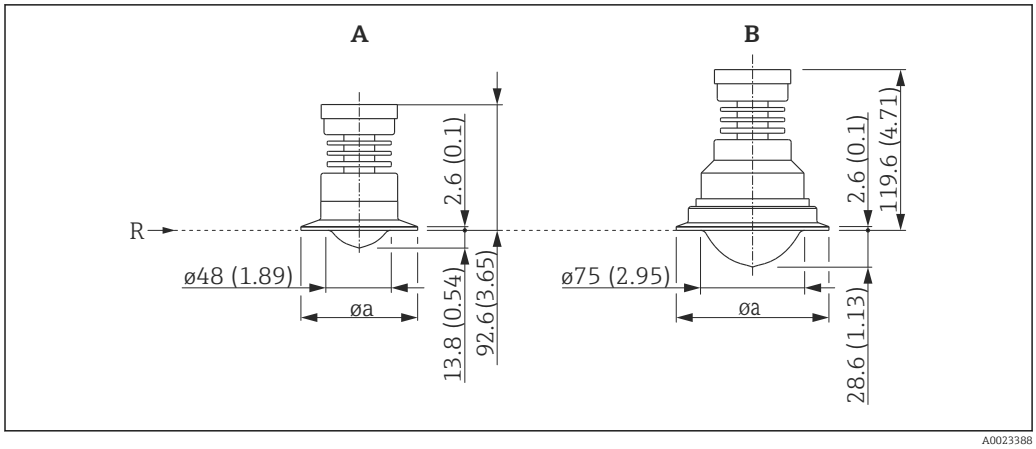


27 FMR52 с молочной гайкой DIN11851; размеры: мм (дюймы)

A Антенна: рупорная 50 мм/2"; присоединение к процессу DIN11851 DN50 PN25
B Антенна: рупорная 80 мм/3"; присоединение к процессу DIN11851 DN80 PN25
R Контрольная точка измерения

Действительно для следующих исполнений приборов:
Поз. 100 "Присоединение к процессу"
- MRK: DIN11851 DN50 PN25, корончатая гайка, PTFE>316L (диаграмма A)
- MTK: DIN11851 DN80 PN25, корончатая гайка, PTFE>316L (диаграмма B)

FMR52 с соединением Tri-Clamp ISO2852



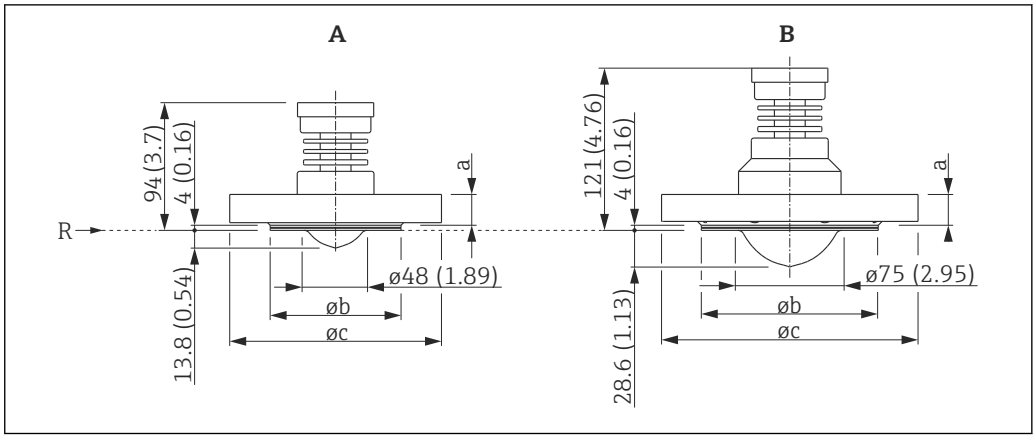
28 FMR52 с соединением Tri-Clamp ISO2852; размеры: мм (дюймы)

A Антенна: рупорная, 50 мм/2"
B Антенна: рупорная, 80 мм/3"
R Контрольная точка измерения

Антенна [1]	BO: Рупорная 50 мм/2"		BP: Рупорная 80 мм/3"
Присоединение к процессу [2]	TDK: Tri-Clamp DN40-51 (2")	TFK: Tri-Clamp DN70-76.1 (3")	THK: Tri-Clamp DN101.6 (4")
Φa	Φ64 мм (2,52 дюйм)	Φ91 мм (3,58 дюйм)	Φ119 мм (4,69 дюйм)

1) Поз. 070 в комплектации изделия
2) Поз. 100 в комплектации изделия

FMR52 с фланцем



29 Размеры FMR52 с фланцем; размеры: мм (дюймы)

A Антенна: рупорная, 50 мм/2"
B Антенна: рупорная, 80 мм/3"
R Контрольная точка измерения

Фланцы по EN1092-1 (подходят для DIN2527)

Антенна [1]	BO: рупорная 50 мм/2"	BP: рупорная 80 мм/3"		
Присоединение к процессу [2]	CFK: фланец DN50	CGK: фланец DN80	CHK: фланец DN100	CJK: фланец DN150
a	20 мм (0,79 дюйм)	20 мм (0,79 дюйм)	20 мм (0,79 дюйм)	22 мм (0,87 дюйм)
Φb	Φ102 мм (4,02 дюйм)	Φ138 мм (5,43 дюйм)	Φ158 мм (6,22 дюйм)	Φ212 мм (8,35 дюйм)
Φc	Φ165 мм (6,5 дюйм)	Φ200 мм (7,87 дюйм)	Φ220 мм (8,66 дюйм)	Φ285 мм (11,2 дюйм)

1) Поз. 70 в комплектации изделия
2) Поз. 100 в комплектации изделия

Фланцы по ANSI B16.5

Антенна [1]	BO: рупорная 50 мм/2"	BP: рупорная 80 мм/3"		
Присоединение к процессу [2]	FK: фланец 2"	AGK: фланец 3"	AHK: фланец 4"	AJK: фланец 6"
a	19,1 мм (0,75 дюйм)	23,9 мм (0,94 дюйм)	23,9 мм (0,94 дюйм)	25,4 мм (1 дюйм)
Φb	Φ92 мм (3,62 дюйм)	Φ127 мм (5 дюйм)	Φ158 мм (6,22 дюйм)	Φ212 мм (8,35 дюйм)
Φc	Φ152,4 мм (6 дюйм)	Φ190,5 мм (7,5 дюйм)	Φ228,6 мм (9 дюйм)	Φ279,4 мм (11 дюйм)

1) Поз. 70 в комплектации изделия
2) Поз. 100 в комплектации изделия

Фланцы по JIS B2220

Антенна [1]	BO: рупорная 50 мм/2"	BP: рупорная 80 мм/3"		
Присоединение к процессу [2]	**KFK: фланец 10K 50A**	**KGK: фланец 10K 80A**	**KHK: фланец 10K 100A**	**KJK: фланец 10K 150A**
a	16 мм (0,63 дюйм)	18 мм (0,71 дюйм)	18 мм (0,71 дюйм)	22 мм (0,87 дюйм)
Φb	Φ96 мм (3,78 дюйм)	Φ127 мм (5 дюйм)	Φ151 мм (5,94 дюйм)	Φ212 мм (8,35 дюйм)
Φc	Φ155 мм (6,1 дюйм)	Φ185 мм (7,28 дюйм)	Φ210 мм (8,27 дюйм)	Φ280 мм (11 дюйм)

1) Поз. 70 в комплектации изделия
2) Поз. 100 в комплектации изделия

Вес

Корпус

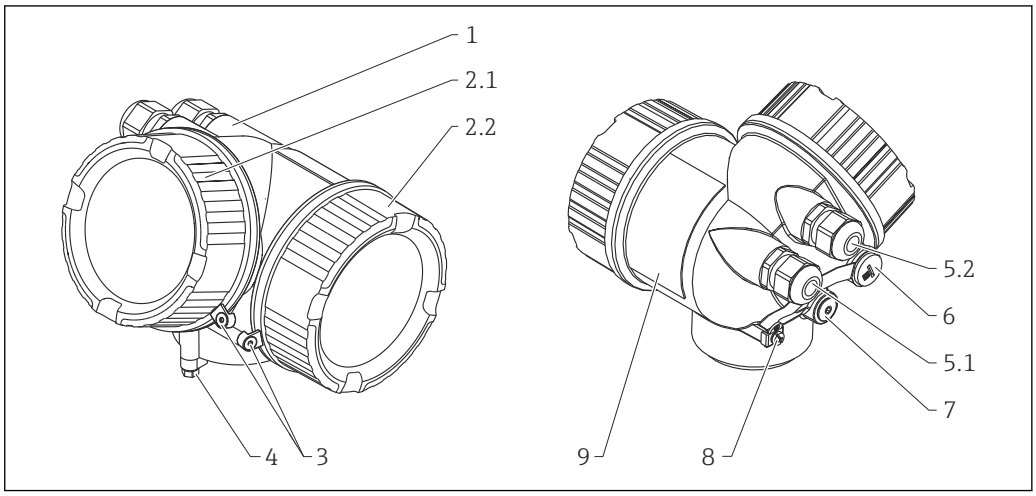
Компонент	Вес
Корпус GT18 – нержавеющая сталь	прибл. 4,5 кг (9,9 фунт)
Корпус GT19 – пластик	прибл. 1,2 кг (2,7 фунт)
Корпус GT20 – алюминий	прибл. 1,9 кг (4,2 фунт)

Антенна и присоединение к процессу

Прибор	Вес антенны и присоединения к процессу
FMR51	Макс. 3,0 кг (6,6 фунт) + вес фланца [1]
FMR52	Макс. 4 кг (8,8 фунт) + вес фланца [1]

1) Вес фланца см. в техническом описании TI00426F.

Материалы: корпус GT18 - нержавеющая коррозионностойкая сталь

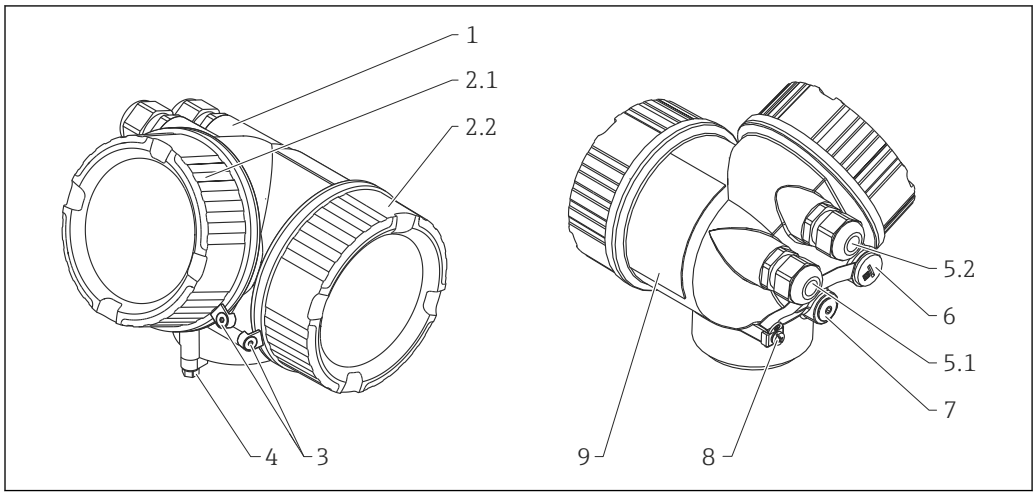


A0013788

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

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

Материалы: корпус GT19 (пластик)

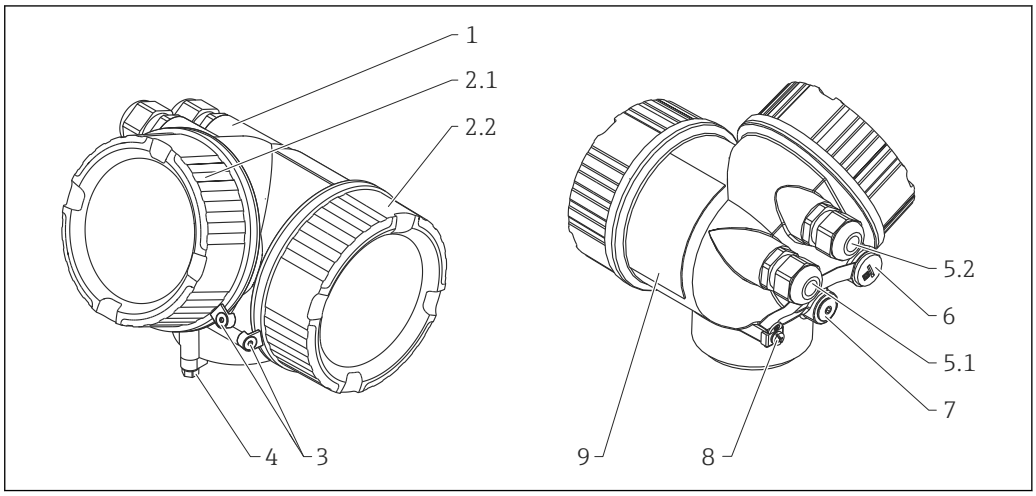


A0013788

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

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

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



A0013788

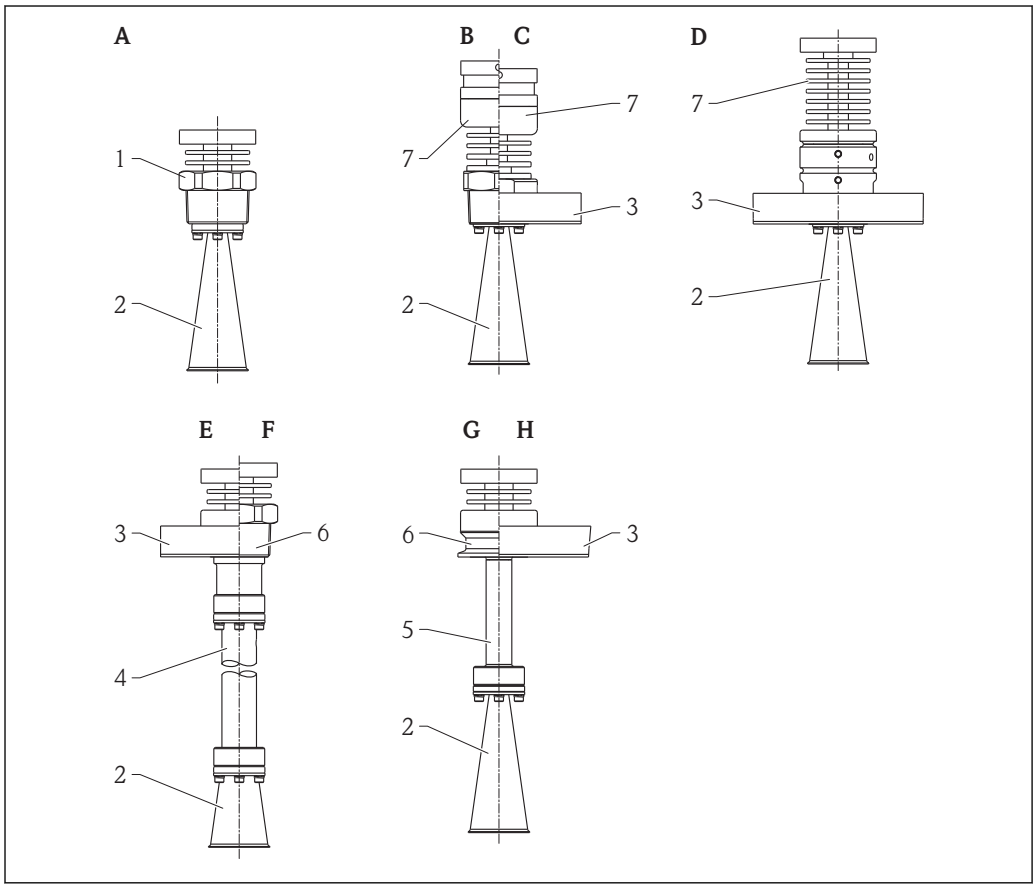
Номер	Компонент	Материал
1	Корпус, RAL 5012 (синий)	▪ Корпус: AlSi10Mg(<0,1% Cu) ▪ Покрытие: полиэстер
2.1	Крышка отсека электронного модуля; RAL 7035 (серый)	▪ Крышка: AlSi10Mg(<0,1% Cu) ▪ Смотровое окно: стекло ▪ Уплотнение крышки: NBR ▪ Уплотнение смотрового окна: NBR ▪ Покрытие резьбы: покрытие на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

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

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

Материалы: антенна и присоединение к процессу

FMR51

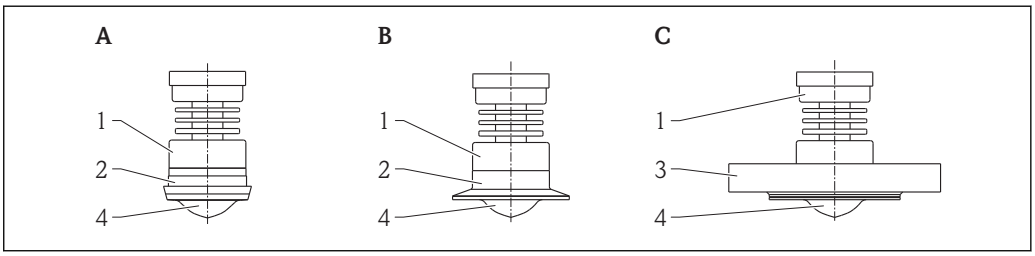


A Исполнение с вкручиваемым переходником
B Исполнение XT с резьбовым присоединением
C Исполнение XT с фланцем
D Исполнение HT с фланцем
E Исполнение с фланцем и удлинителем антенны > 100 мм (3,94") ... 500 мм (19,7")
F Исполнение с резьбовым присоединением и удлинителем антенны > 100 мм (3,94") ... 500 мм (19,7")
G Исполнение с переходником с креплением и удлинителем антенны 100 мм (3,94")
H Исполнение с фланцем и удлинителем антенны 100 мм (3,94")

Поз.	Компонент	Материал	
1	Технологический переходник	316L (1.4404)	
	Стопорная шайба		
2	Рупор	316L (1.4404)	AlloyC22 (2.4602)
	Винты	A4	AlloyC22 (2.4602)
	Пружинная шайба (компактное исполнение)	A4	без пружинной шайбы

Поз.	Компонент	Материал		
	Шайба Nordlock (удлинение >100 мм, исполнение XT и HT)	A4		без шайбы Nordlock
	Разделительный конус	Стандартное исполнение: PTFE	XT: PEEK	HT: Al_2O_3
	Уплотнение	Стандартное исполнение: ▪ Viton: FKM ▪ Kalrez: FFKM (K6375)	XT: Графит	HT: Графит
3	Фланец	316L (1.4404/1.4435), опция – AlloyC22 (2.4602) с покрытием		
4	Удлинительная трубка + переходник	316L (1.4404)		
5	Удлинительный технологический переходник	316L (1.4404)		
	Стопорная шайба			
6	Технологический переходник	316L (1.4404)		
7	Переходник корпуса	316L (1.4404)		
	Переходник для снижения температуры (XT)	316L (1.4404)		
	Промежуточный переходник (HT)	316L (1.4404)		
	Технологический переходник	316L (1.4404)		

FMR52

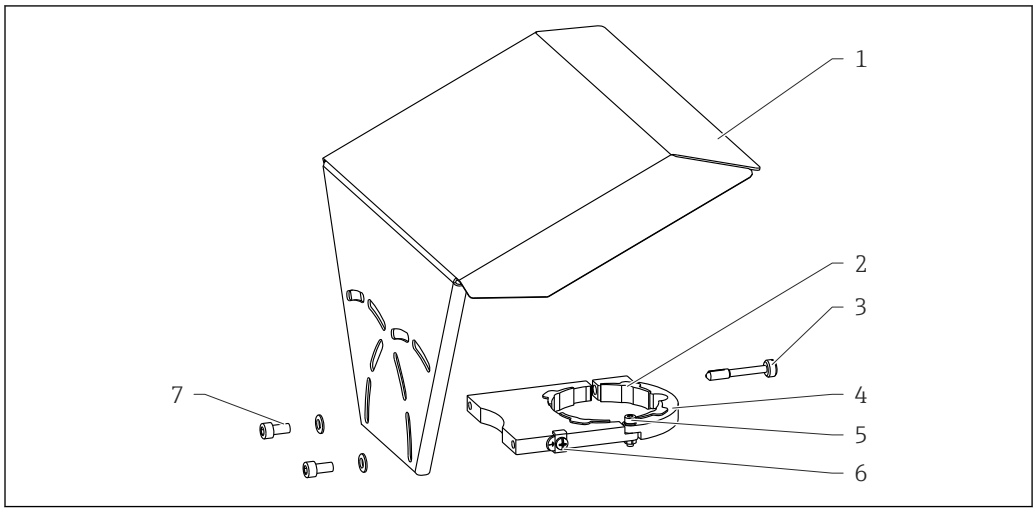


A0018951

A Молочная гайка
B Переходник с креплением
C Фланцевое исполнение

Поз.	Компонент	Материал
1	Переходник	304 (1.4301)
2	Подключение к процессу	316L (1.4435)
3	Фланец	316L (1.4404/1.4435)
4	Покрытие	PTFE (в соответствии с FDA 21 CFR 177.1550 и USP <88> класс VI)

Материалы: защитный козырек от непогоды



A0015473

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

Управление

Принцип управления

Структура меню, удобная для оператора и оптимизированная для выполнения пользовательских задач
- Ввод в эксплуатацию
- Эксплуатация
- Диагностика
- Уровень эксперта

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

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

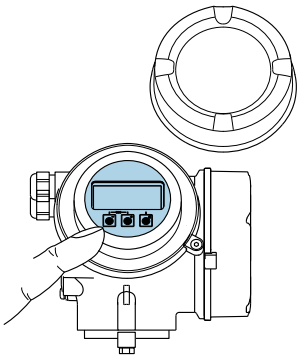
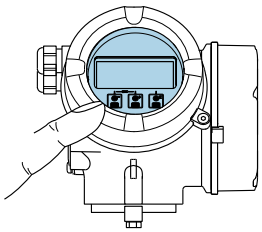
Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию
- Интерактивный мастер с графическим интерфейсом для простого ввода в эксплуатацию посредством FieldCare/DeviceCare
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров
- Стандартное управление непосредственно на приборе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

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

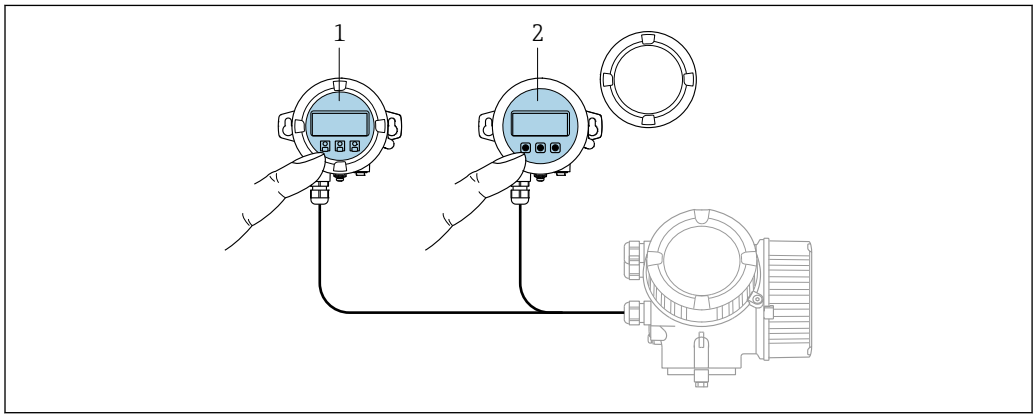
Эффективная диагностика для повышения надежности измерения
- Встроенные текстовые сообщения с рекомендациями по устранению проблем
- Множество возможностей моделирования и функции линейной записи

Локальное управление

Органы управления	*Кнопки*	*Сенсорное управление*
Код заказа для раздела "Дисплей; управление"	Опция **C** "SD02"	Опция **E** "SD03"

	 A0032219	 A0032221
Элементы индикации	4-строчный дисплей	4-строчный дисплей Белая фоновая подсветка, в случае неисправности прибора включается красная подсветка
	Возможности индивидуальной настройки формата индикации измеряемых переменных и переменных состояния	
	Допустимая температура окружающей среды для дисплея: −20 до +70 °C (−4 до +158 °F) При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.	
Элементы управления	Локальное управление с помощью трех кнопок (⊞, ⊟, Ⓔ)	Внешнее управление с помощью сенсорного экрана; 3 оптические клавиши: ⊞, ⊟,Ⓔ
	Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов	
Дополнительные функции	Резервное копирование данных Конфигурацию прибора можно сохранить в модуле дисплея.	
	Функция сравнения данных Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную в модуле дисплея, с существующей конфигурацией.	
	Функция передачи данных Посредством модуля дисплея можно перенести конфигурацию преобразователя на другой прибор.	

Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50



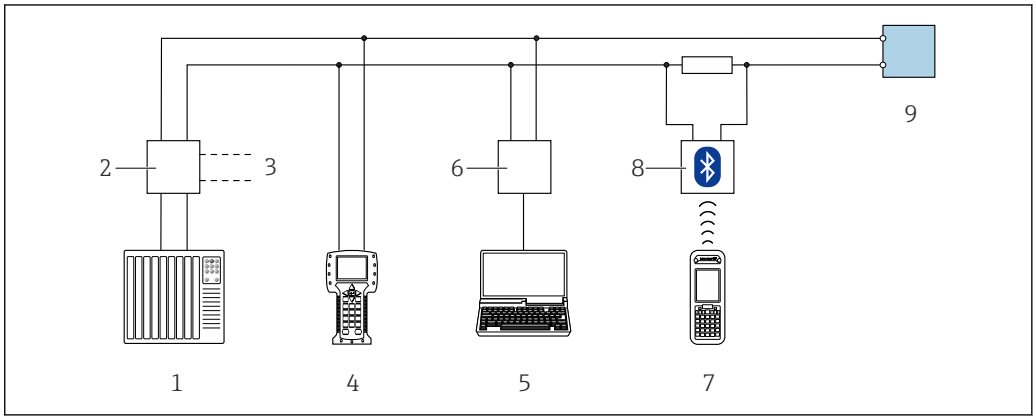
A0032215

30 Варианты управления FHX50

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

Дистанционное управление

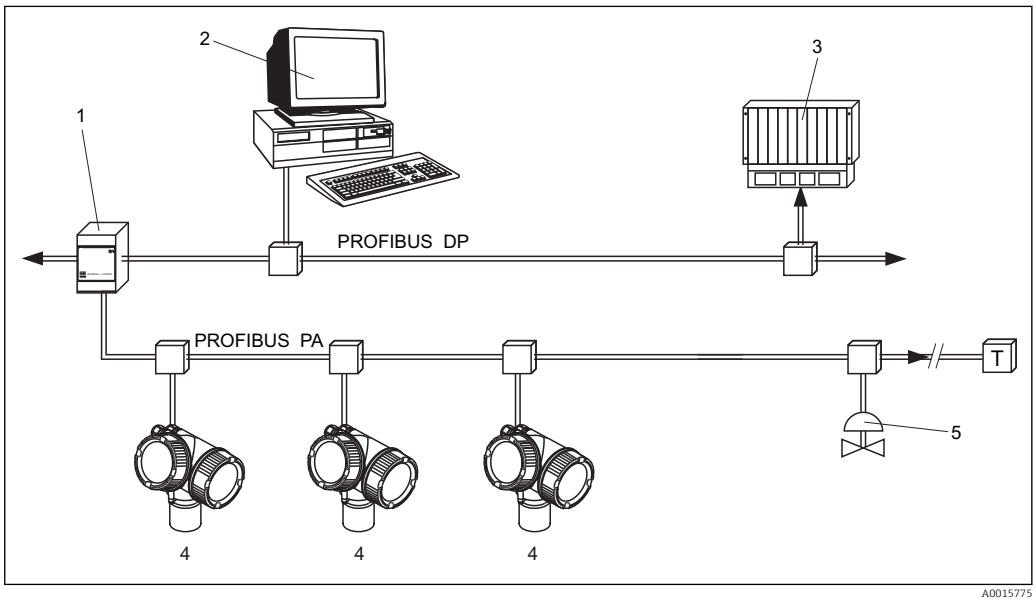
По протоколу HART



31 *Варианты дистанционного управления по протоколу HART*

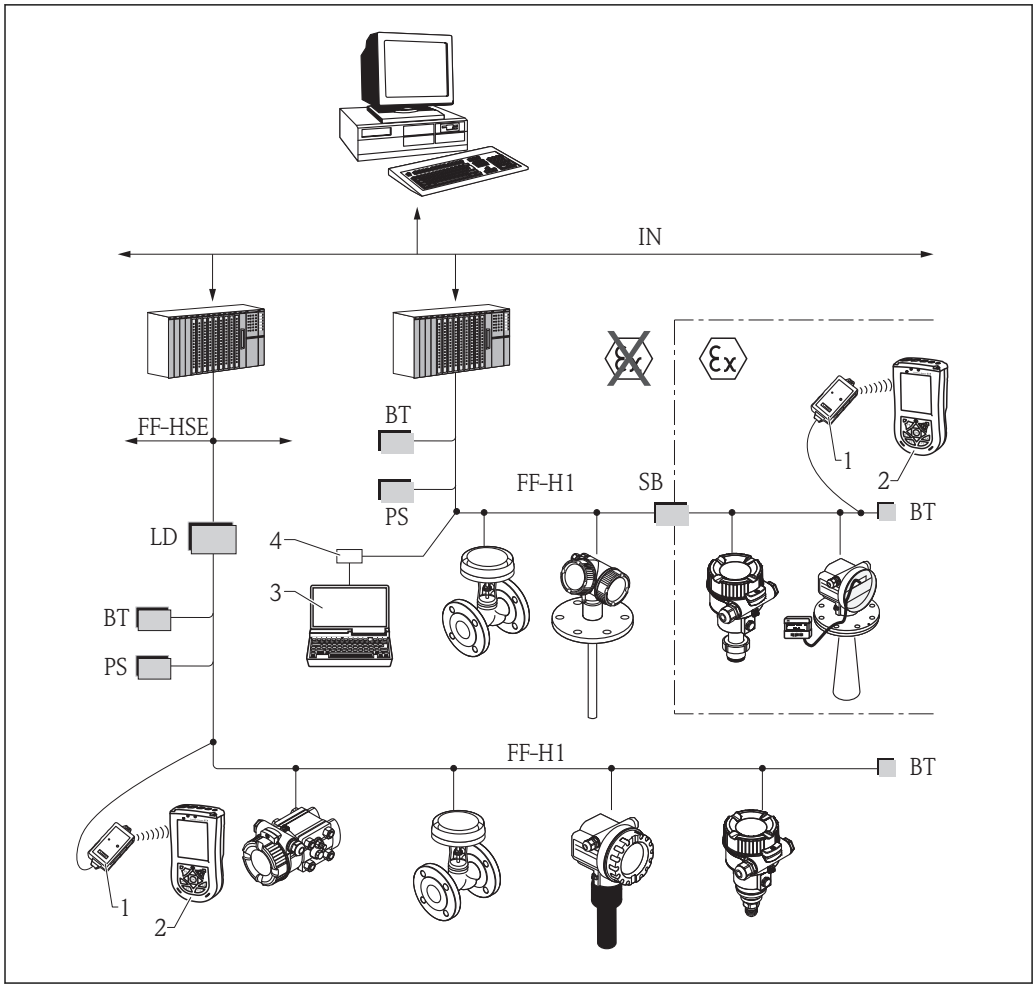
1 *PLC (ПЛК, программируемый логический контроллер)*
2 *Блок питания преобразователя, например RN221N (с резистором связи)*
3 *Подключение к Commubox FXA191, FXA195 и Field Communicator 375, 475*
4 *Field Communicator 475*
5 *Компьютер с управляющей программой (например, FieldCare, AMS Device Manager,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

По протоколу PROFIBUS PA



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

Через FOUNDATION Fieldbus

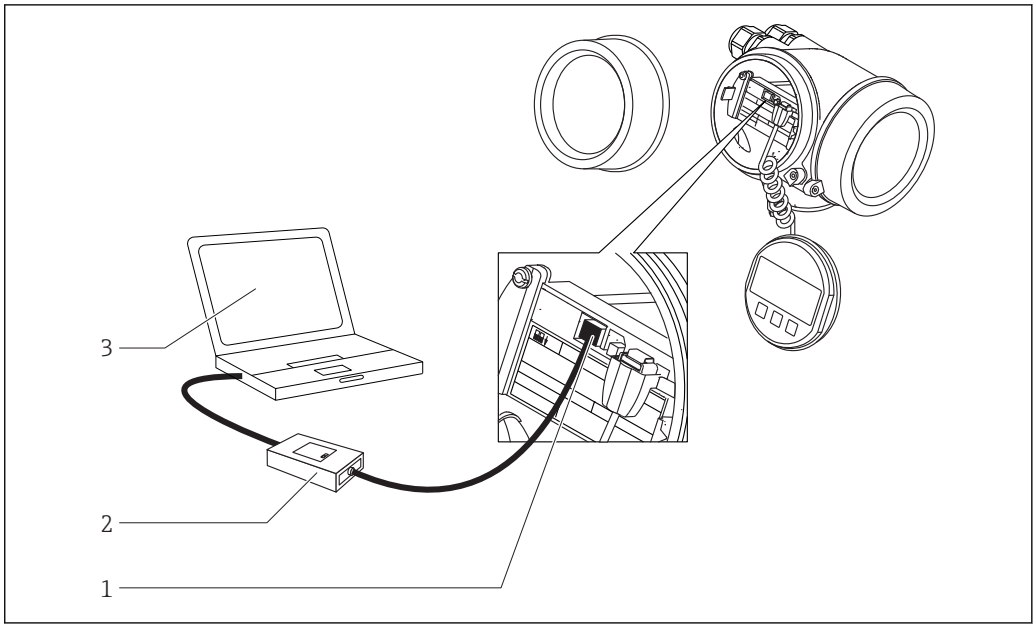


32 Системная архитектура FOUNDATION Fieldbus и сопутствующие компоненты

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

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

Через служебный интерфейс (CDI)

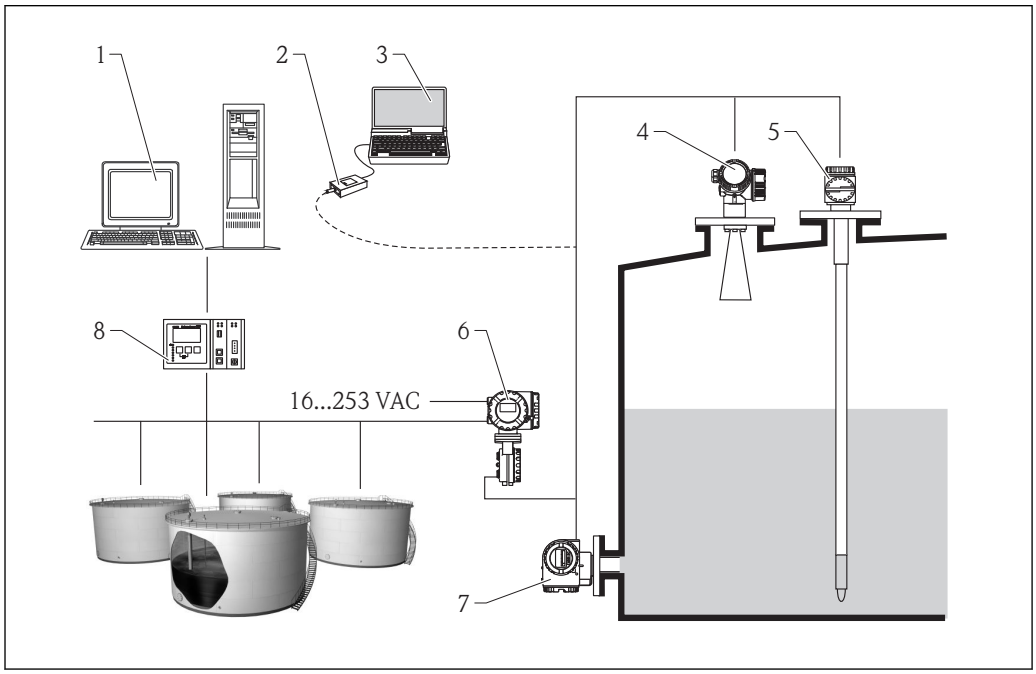


A0032466

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

Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

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



33 Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

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

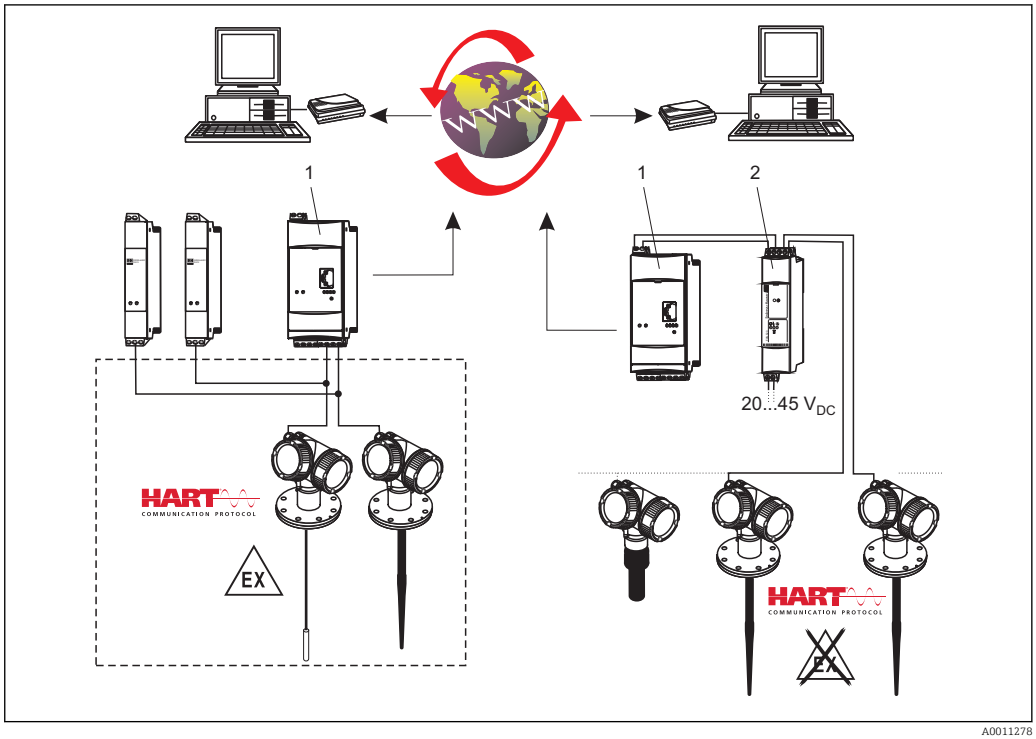
Системная интеграция с помощью Fieldgate

Управление запасами со стороны поставщика

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

Дистанционное техническое обслуживание измерительных систем

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



34 Полная измерительная система состоит из приборов и следующих компонентов:

1 Fieldgate FXA520
2 Многоадресный блок Multidrop Connector FXN520

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

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE

Расходомер соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии ЕС.

Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

RoHS

Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2).

Маркировка RCM-Tick

Предлагаемый продукт или измерительная система соответствует требованиям Управления по связи и средствам массовой информации Австралии (ACMA) к целостности сетей, оперативной совместимости, точностным характеристикам, а также требованиям норм охраны труда. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На паспортные таблички соответствующих приборов наносится маркировка RCM-Tick.

A0029561

Сертификаты на взрывозащищенное исполнение

- ATEX
- IEC Ex
- CSA
- FM
- NEPSI
- KC
- INMETRO
- TIIS (в подготовке)

При работе во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать дополнительные инструкции по применению оборудования во взрывоопасных зонах. Они содержатся в отдельном документе "Инструкция по применению оборудования во взрывоопасных зонах" (XA), входящем в комплект поставки прибора. Ссылка на этот документ XA приводится на заводской табличке прибора.

Подробные данные о доступных сертификатах, а также сопутствующих документах XA, приведены в главе **Сопутствующие документы** раздела **Правила техники безопасности**: → 📄 113.

Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01

Приборы разработаны в соответствии с требованиями ANSI/ISA 12.27.01 для приборов с двумя уплотнениями, что позволяет 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 их установки. Эти приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с высоким давлением и опасными жидкостями.

Дополнительная информация приведена в инструкциях по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) соответствующих приборов.

Функциональная безопасность

Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 3 (одноуровневая или многоуровневая избыточность), независимая оценка TÜV Rhineland согласно ГОСТ Р МЭК 61508. Для получения дополнительной информации см. "Руководство по функциональной безопасности" SD01087F.

WHG

Сертификат WHG: Z-65.16-524

Санитарная совместимость

FMR52 с покрытием фланца из PTFE соответствует требованиям FDA 21 CFR 177.1550 и USP <88> класс VI

Сертификат 3A и EHEDG для присоединения к процессу Tri-Clamp и DIN11851.

Во избежание загрязнения монтаж следует производить согласно требованиям документа "Принципы конструирования гигиенического оборудования (Hygienic Equipment Design Criteria, HDC)" согласно Принципам подгруппы по конструированию EHEDG, док. 8, апрель 2004 г..

При выборе гигиенического исполнения прибора следует использовать соответствующие фитинги и уплотнения согласно спецификациям 3-A SSI и EHEDG.

Герметичные соединения могут быть очищены с удалением всех остатков при помощи методов, обычно используемых в данной отрасли.

Корпус из стали 316L (GT18), опция B в коде заказа 40, не предназначен для использования в тех областях применения, для которых требуется сертификат 3A.

NACE MR 0175 / ISO 15156

Для FMR51 и FMR54:
- Смачиваемые металлические материалы соответствуют требованиям NACE MR 0175 / ISO 15156.
- Декларация о соответствии: см. комплектацию изделия, позиция 580, опция JB.

NACE MR 0103

Для FMR51 и FMR54:
- Смачиваемые металлические материалы соответствуют требованиям NACE MR 0103.
- Сертификат соответствия основан на NACE MR 0175.
  Пройдены испытания на твердость и межкристаллитную коррозию, а также на термостойкость (отжиг на твердый раствор). Таким образом, подтверждено соответствие используемых материалов требованиям NACE MR 0103.
- Декларация о соответствии: см. комплектацию изделия, позиция 580, опция JE.

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

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

Причины:

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

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

Примечание:

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

Морской сертификат

Прибор	Морской сертификат [1]				
	GL	ABS	LR	BV	DNV
FMR51	✔	✔	✔	✔	✔
FMR52	✔	✔	✔	✔	✔

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

Радиочастотный стандарт EN302729-1/2

Приборы Micropilot FMR50, FMR51, FMR52, FMR56 и FMR57 соответствуют стандарту LPR (Level Probing Radar) EN302729-1/2. Допускается использование этих приборов внутри и снаружи закрытых контейнеров или резервуаров в странах ЕС и EACT. Необходимым условием является принятие указанной директивы соответствующей страной.

На данный момент эта директива принята следующими странами:

Бельгия, Болгария, Германия, Дания, Эстония, Франция, Греция, Великобритания, Ирландия, Исландия, Италия, Лихтенштейн, Литва, Латвия, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Австрия, Польша, Румыния, Швеция, Швейцария, Словакия, Испания, Чехия и Кипр.

Страны, не входящие в список вышеперечисленных, находятся на стадии принятия директивы.

При использовании приборов внутри или снаружи закрытых контейнеров или резервуаров необходимо соблюдать следующие условия:

1. Монтаж должен выполняться квалифицированным персоналом.
2. Антенна прибора должна находится в строго определенном местоположении и располагаться вертикально относительно дна резервуара.
3. Место монтажа должно находиться на расстоянии не менее 4 км от указанных астрономических станций, в противном случае должно быть получено соответствующее разрешение от местных властей. Если прибор устанавливается на расстоянии 4 до 40 км от указанных станций, максимальная монтажная высота не должна превышать 15 м (49 фут).

Астрономические станции

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

В общем случае необходимо руководствоваться рекомендациями, приведенными в стандарте EN 302729-1/2.

Радиочастотный стандарт EN302372-1/2

Приборы Micropilot FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54, FMR56 и FMR57 соответствуют стандарту TLPR (Tanks Level Probing Radar) EN302372-1/2 и могут применяться в закрытых резервуарах или контейнерах. При монтаже следует руководствоваться описанием точек от "a" до "f" в Приложении B к документу EN302372-1.

Федеральная комиссия связи США/Министерство промышленности Канады

Данное устройство соответствует требованиям, изложенным в части 15 Правил Федеральной комиссии связи. Устройство должно работать с соблюдением 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.

Канадские национальные железные дороги, общая информация, раздел 7.1.3

Данный прибор соответствует стандартам Министерства промышленности Канады для радиопередающих устройств, не подлежащих лицензированию. Устройство должно работать с соблюдением 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.

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.

[Любые] изменения или модификации, явно не утвержденные стороной, ответственной за соответствие требованиям, могут повлечь за собой лишение пользователя прав на эксплуатацию данного прибора.

Кроме того, приборы FMR50 [8], FMR51 [9], FMR52 [10], FMR56 и FMR57 также соответствуют норме LPR (Level probe radar) для установки в открытых пространствах в соответствии с Свода федеральных правил Федеральной комиссии по связи, CFR 47, часть 15, разделы 15.205, 15.207, 15.209, 15.256 для антенн размером более 50 мм (2,0 дюйм) [11]. Монтаж приборов в таких областях применения должен выполняться квалифицированным персоналом и в положении "направление вниз". Кроме того, эти приборы запрещается устанавливать в радиусе 4 км от радиоастрономических станций, а в радиусе 40 км от таких станций высота действия прибора не должна превышать 15 м (49 фут) от земли.

Японский радиочастотный сертификат

Приборы FMR50, FMR51, FMR52, FMR54 и FMR57 соответствуют требованиям японского закона для радиочастотных устройств, статья 6, раздел 1(1).

Сертификат CRN

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

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

Позиция 100 комплектации изделия	Подключение к процессу
AFJ	NPS 2" класс 150 RF, 316/316L
AFK	NPS 2" класс 150, PTFE >316/316L
AFM	NPS 2" класс 150, AlloyC >316/316L
AGJ	NPS 3" класс 150 RF, 316/316L
AGK	NPS 3" класс 150, PTFE >316/316L
AGM	NPS 3" класс 150, AlloyC >316/316L
AHJ	NPS 4" класс 150 RF, 316/316L
AHK	NPS 4" класс 150, PTFE >316/316L
AHM	NPS 4" класс 150, AlloyC >316/316L
AJJ	NPS 6" класс 150 RF, 316/316L
AJK	NPS 6" класс 150, PTFE >316/316L
AJM	NPS 6" класс 150, AlloyC >316/316L
ARJ	NPS 2" класс 300 RF, 316/316L
ARM	NPS 2" класс 300, AlloyC >316/316L
ASJ	NPS 3" класс 300 RF, 316/316L

8) За исключением FMR50-######BM* (рупорная антенна 40 мм/1-1/2", с оболочкой из PVDF)
9) За исключением FMR51-######BA* (рупорная антенна 40 мм/1-1/2") и FMR51-######BB* (рупорная антенна 50 мм/2")
10) За исключением FMR52-######BO* (рупорная антенна 50 мм/2", установленная заподлицо)
11)

Позиция 100 комплектации изделия	Подключение к процессу
ASM	NPS 3" класс 300, AlloyC >316/316L
ATJ	NPS 4" класс 300 RF, 316/316L
ATM	NPS 4" класс 300, AlloyC >316/316L
MRK	DIN11851 DN50 PN25, корончатая гайка, PTFE>316L
MTK	DIN11851 DN80 PN25, корончатая гайка, PTFE>316L
RGJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 316L
RVJ	Резьба EN10226 R1-1/2, 316L
TDJ	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L, 3A, EHEDG
TFJ	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L, 3A, EHEDG
THK	Tri-Clamp ISO2852 DN101.6 (4"), PTFE>316L, 3A, EHEDG

- Присоединения к процессу без сертификата CRN в этой таблице не указаны.
- Для проверки того, какие присоединения к процессу подходят для конкретного прибора, см. комплектацию изделия.
- Для некоторых присоединений к процессу, отсутствующих в комплектации изделия, сертификат CRN доступен по запросу.
- Приборы с сертификатом CRN отмечены регистрационным номером OF15872.5C на заводской табличке.

Для исполнений приборов, перечисленных в таблице ниже, наличие сертификата CRN связано со снижением максимального допустимого давления. Для исполнений прибора, не указанных в этой таблице, продолжает действовать диапазон давления, приведенный в главе "Процесс" → 🗎 65, независимо от наличия сертификата CRN.

Изделие	Антенна [1]	Присоединение к процессу [2]	Уплотнение [3]	макс. давление
FMR52		TFK: Tri-Clamp 3"		10 бар (145 фунт/кв. дюйм)
		THK: Tri-Clamp 4"		10 бар (145 фунт/кв. дюйм)
FMR51			D2: графит (HT)	100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм)

1) Поз. 070 в комплектации изделия
2) Поз. 100 в комплектации изделия
3) Поз. 090 в комплектации изделия

Запись для отслеживания

Модели семейства FMR5x являются усовершенствованием соответствующих моделей семейства FMR2xx.

Доп. испытания, сертификат

Позиция 580 "Проверка, сертификат"	Наименование	Доступна для
JA	Сертификат 3.1 на материалы, смачиваемые металлические части, сертификат проверки EN10204-3.1	FMR51
JB	Соответствие NACE MR0175, смачиваемые металлические части	FMR51
JD	Сертификат 3.1 на материалы, части под давлением, сертификат проверки EN10204-3.1	FMR52
JE	Соответствие NACE MR0103, смачиваемые металлические части	FMR51
JF	Соответствие AD2000, смачиваемые металлические части: Материал всех смачиваемых/находящихся под давлением частей соответствует требованиям AD2000 (Технические правила W2, W9, W10)	▪ FMR51 ▪ FMR52
KD	Гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, сертификат проверки	FMR51
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, сертификат проверки	▪ FMR51 ▪ FMR52
KG	3.1 Сертификат на материалы+тест PMI (XRF), внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, сертификат проверки EN10204-3.1	▪ FMR51 ▪ FMR52
KP	Испытание на проникновение жидкости AD2000-HP5-3(PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	FMR51
KQ	Испытание на проникновение жидкости ISO23277-1(PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	FMR51
KR	Испытание на проникновение жидкости ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/находящиеся под давлением металлические части, сертификат проверки	FMR51
KS	Документация по сварке, смачиваемые/находящиеся под давлением швы Состав: ▪ Чертеж ▪ WPQR (Отчет о квалификации процесса сварки) ▪ WPS (Спецификация процесса сварки) ▪ Декларация изготовителя	FMR51
KV	Соответствие ASME B31.3: Размеры, материалы конструкции, зависимости давление/температура и идентификационная маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.3	▪ FMR51 ▪ FMR52

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

Это относится к опциям следующих позиций для заказа:
- 550 "Калибровка"
- 580 "Проверка, сертификат"
- 590 "Дополнительный сертификат", опция LW: "CoC-ASME BPE"

Документация по изделию в печатном виде

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

Другие стандарты и директивы

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

Размещение заказа

Размещение заказа

Подробная информация для заказа доступна из следующих источников:

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

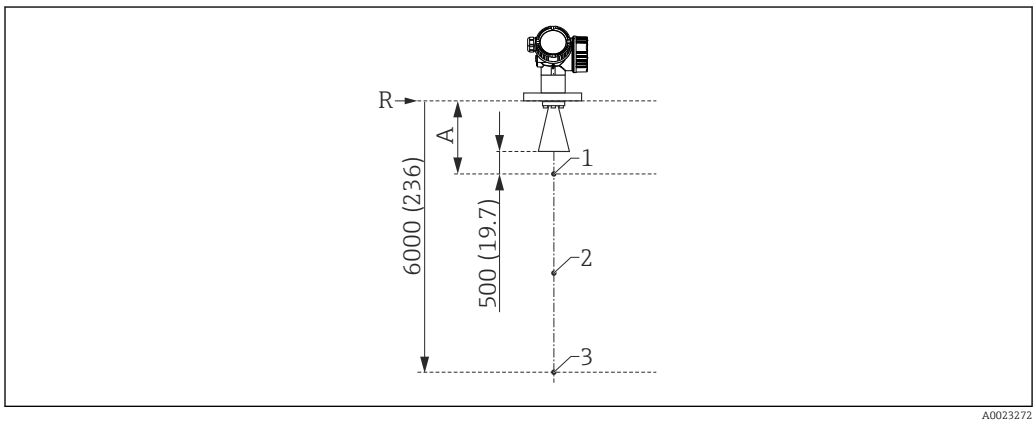
Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

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

Протокол линеаризации по 3 точкам

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

3 точки протокола линеаризации определяются следующим образом:



35 Точки протокола линеаризации по 3 точкам; размеры: мм (дюймы)

A Расстояние от контрольной точки R до первой точки измерения
R Контрольная точка измерения
1 Первая точка измерения
2 Вторая точка измерения (в центре между первой и третьей точками измерения)
3 Третья точка измерения

Точка измерения	Позиция
Первая точка измерения	▪ На расстоянии A от контрольной точки ▪ A = длина антенны + длина удлинителя антенны (при его наличии) + 500 мм (19,7 дюйм) ▪ Минимальное расстояние: A_{min} = 1000 мм (39,4 дюйм)
Вторая точка измерения	в центре между первой и третьей точками измерения
Третья точка измерения	На 6000 мм (236 дюйм) ниже контрольной точки R

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

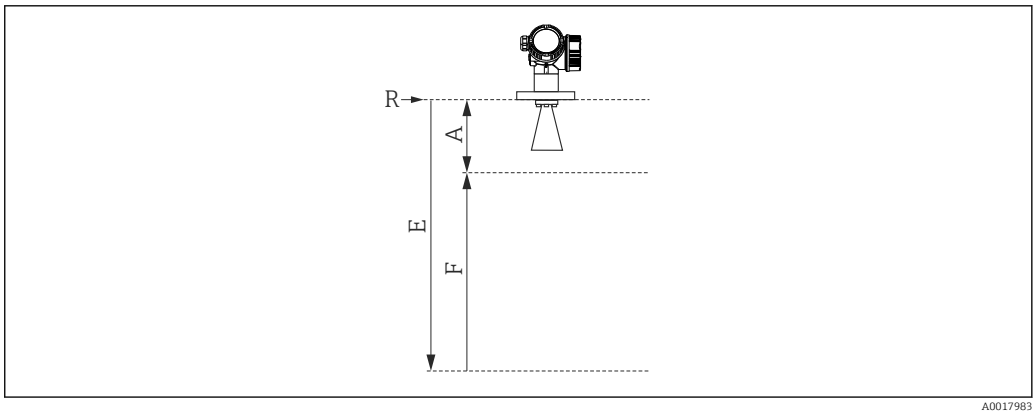
Линейность проверяется в стандартных условиях.

Протокол линеаризации по 5 точкам

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

Пять точек протокола линеаризации равномерно распределяются по диапазону измерений (от 0% до 100%). Для определения диапазона измерений необходимо задать значения параметров **Калибровка пустого резервуара** (E) и **Калибровка полного резервуара** (F) [12].

При определении значений E и F необходимо учесть следующие ограничения:



A0017983

Исполнение прибора	Минимальное расстояние между контрольной точкой (R) и уровнем 100%	Минимальный диапазон	Максимальное значение калибровки пустого резервуара
FMR51/FMR52 Без удлинителя антенны	A ≥ длина антенны + 200 мм (8 дюйм) [1]	F ≥ 400 мм (16 дюйм)	E ≤ 24 м (79 фут)
FMR51 с удлинителем антенны 100 мм/4" [2]	A ≥ длина антенны + длина удлинителя антенны 100 мм (4 дюйм) + 200 мм (8 дюйм)		
FMR51 с регулируемым удлинителем антенны [3]	A ≥ длина антенны + максимальная длина удлинителя антенны 1000 мм (40 дюйм) [4] + 200 мм (8 дюйм)		

1) Минимальное значение: A ≥ 400 мм (16 дюйм)
2) Поз. 610 "Установленные аксессуары", опция OM
3) Поз. 610 "Установленные аксессуары", опция OU или OV
4) Это значение не зависит от фактического размера удлинителя антенны.

Линейность проверяется в стандартных условиях.

Выбранные значения параметров **Калибровка пустого резервуара** и **Калибровка полного резервуара** используются только для записи протокола линеаризации, а затем сбрасываются до значений по умолчанию для данного зонда. Если необходимо установить значения, отличные от значений по умолчанию, это нужно указать в заказе как опцию пользовательской установки параметров → 102.

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

Пользовательская установка параметров

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

Параметр	Протокол связи	Список выбора/диапазон значений
Настройка → Единица измерения расстояния	▪ HART ▪ PA ▪ FF	▪ дюйм ▪ фут ▪ мм ▪ м
Настройка → Калибровка пустого резервуара	▪ HART ▪ PA ▪ FF	макс.70 м (230 фут)
Настройка → Калибровка полного резервуара	▪ HART ▪ PA ▪ FF	Макс. < 70 м (230 фут)
Настройка → Расширенная настройка → Токовый выход 1/2 → Демпфирование	HART	0 до 999,9 с
Настройка → Расширенная настройка → Токовый выход 1/2 → Режим отказа	HART	▪ Мин. ▪ Макс. ▪ Последнее действительное значение
Настройка → Расширенная настройка → Токовый выход 1/2 → Пакетный режим	HART	▪ Выкл. ▪ Вкл.

Услуги

Посредством комплектации изделия в средстве конфигурирования изделия можно выбрать следующие услуги [13]:
- Удаление ПКВ (ПКВ = повреждающие краску вещества)
- Пользовательская установка параметров HART → 🗎 102
- Пользовательская установка параметров PA→ 🗎 102
- Пользовательская установка параметров FF → 🗎 102
- Без DVD-диска со средствами управления (FieldCare)

13) Позиция 570 в комплектации изделия

Пакеты прикладных программ

Heartbeat Diagnostics

Доступность

Доступен во всех исполнениях прибора.

Функционирование

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

Преимущества

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

Подробное описание

См. руководство по эксплуатации прибора (→ 🗎 113); глава "Диагностика и устранение неисправностей"

Heartbeat Verification

Доступность

Доступно для следующих опций позиции 540 "Пакет прикладных программ":
- EH: Heartbeat Verification + Monitoring
- EJ: Heartbeat Verification

Проверка функций прибора по необходимости

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

Преимущества

- Использование этой функции не требует посещения объекта.
- DTM [14] инициирует процесс проверки в приборе и анализирует результаты. Пользователю не требуется иметь специальные знания.
- Отчет по проверке может использоваться для подтверждения показателей качества для третьих сторон.
- Функция **Heartbeat Verification** способна заменить другие задачи по техобслуживанию (такие как периодическая проверка) или удлинить интервалы между испытаниями.

Приборы с блокировкой SIL/WHG [15]

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

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

Подробное описание

SD01871F

14) DTM: Device Type Manager; обеспечивает контроль работы прибора посредством DeviceCare, FieldCare или системы управления процессом с поддержкой DTM.
15) Относится только к приборам с сертификатом SIL или WHG: код заказа 590 ("Дополнительные сертификаты"), опция LA ("SIL") или LC ("WHG").

Мониторинг работоспособности

Доступность

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

Функционирование

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

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

Мастер "Обнаружение пены"

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

Мастер "Обнаружение налипаний"

- Модуль Heartbeat Monitoring включает в себя мастер мастер **Обнаружение налипаний**.
- Этот мастер используется для конфигурирования функции автоматического обнаружения налипаний, обеспечивающей обнаружение отложений на антенне по увеличению области наведения сигналов. Обнаружение налипаний может быть связано с переключающим выходом для управления, например, системой подачи сжатого воздуха, обеспечивающей очистку антенны.
- Мастер можно использовать посредством FieldCare, DeviceCare или системы управления процессом на основе DTM.

Преимущества

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

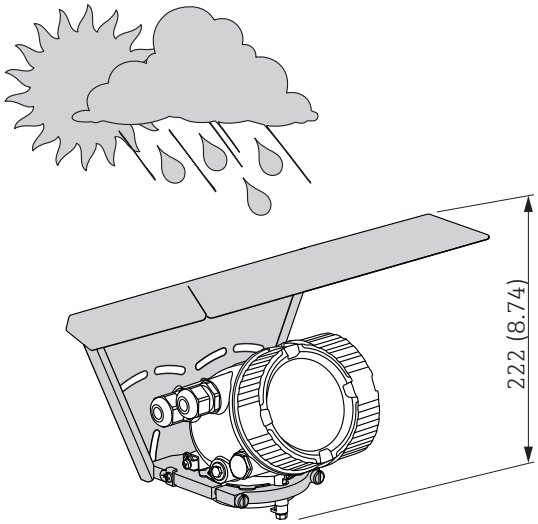
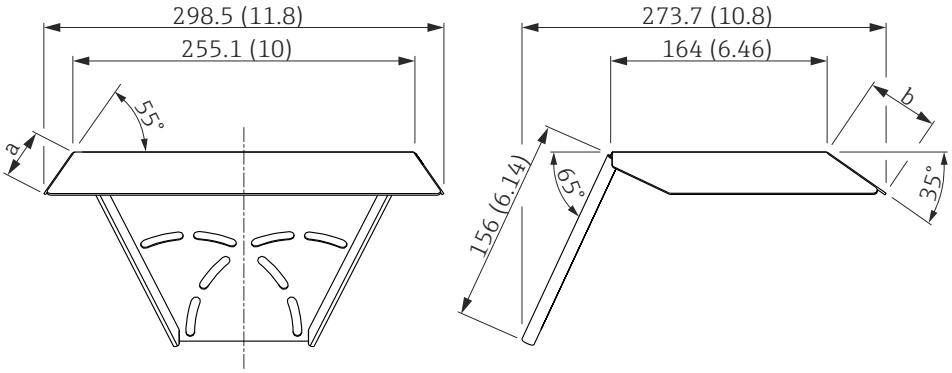
Подробное описание

SD01871F

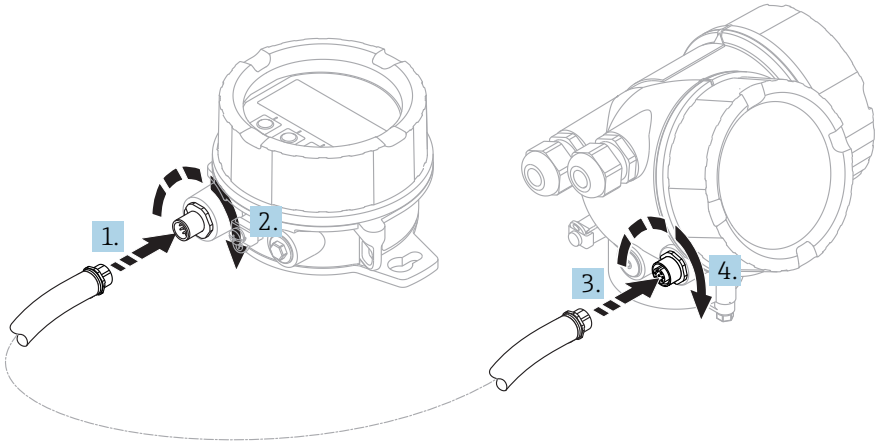
Аксессуары

Аксессуары к прибору

Защитный козырек от непогоды

Аксессуары	Описание
Защитный козырек от непогоды	 A0015466  A0015472 *36 Защитный козырек от непогоды; размеры: мм (дюймы)* *a 37,8 мм (1,5 дюйма)* *b 54 мм (2,1 дюйма)* Защитный козырек от непогоды можно заказать вместе с прибором (комплектация изделия, позиция 620 "Прилагаемые аксессуары", опция PB "Защитный козырек от непогоды"). В качестве альтернативы его можно заказать как аксессуар (код заказа 71162242).

Выносной дисплей FHX50

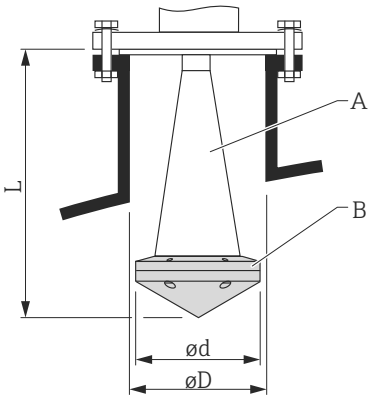
Аксессуары	Описание
Выносной дисплей FHX50	 A0019128 ▪ Материал: – Пластмасса ПБТ – 316L/1.4404 ▪ Степень защиты: IP68 / NEMA 6P и IP66 / NEMA 4x ▪ Подходит для следующих модулей дисплея: – SD02 (нажимные кнопки) – SD03 (сенсорное управление) ▪ Соединительный кабель: – Кабель, поставляемый с прибором, длиной до 30 м (98 фут) – Приобретаемый отдельно стандартный кабель, длиной до 60 м (196 фут) ▪ Диапазон температур окружающей среды: −40 до 80 °C (−40 до 176 °F) ▪ Диапазон температуры окружающей среды (опция): −50 до 80 °C (−58 до 176 °F) [1] ▪ Если требуется использовать выносной дисплей, следует заказать исполнение прибора "Подготовлен для дисплея FHX50" (поз. 030, исполнение L или M). Для FHX50 следует выбрать в поз. 050 "Исполнение измерительного прибора" опцию A: "Подготовлен для дисплея FHX50". ▪ Если исполнение прибора "Подготовлен для дисплея FHX50" не было заказано изначально, и требуется модернизация для получения поддержки дисплея FHX50, то в поз. 050 "Исполнение измерительного прибора" при заказе FHX50 следует выбрать исполнение B "Отсутствует подготовка для дисплея FHX50". В этом случае комплект FHX50 будет дополнен комплектом для модернизации. С помощью этого комплекта можно будет подготовить прибор к подключению FHX50. Для сертифицированных преобразователей применение FHX50 может быть ограничено. Прибор может быть модернизирован путем установки FHX50 только в том случае, если в списке *Основные технические характеристики*, позиция 4 "Дисплей, управление", в инструкции по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) для данного прибора указана опция L или M ("Подготовлен для FHX50"). Кроме того, необходимо свериться с инструкцией по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) для FHX50. Модернизация невозможна для преобразователей, имеющих: ▪ сертификат на использование в зонах с огнеопасной пылью (сертификат искрозащиты для запыленных зон); ▪ тип защиты Ex nA. Более подробную информацию см. в документе SD01007F.

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

Защита рупора для рупорной антенны

Данный раздел **не** относится к следующим опциям позиции заказа 610 "Установленные аксессуары".
- OU: удлинитель антенны ... мм
- OV: удлинитель антенны ... мм

Для этих случаев:

Аксессуары	Описание
Защита рупора для рупорной антенны 80 мм (3 дюйм) или 100 мм (4 дюйм)	 A0019143 *A Рупорная антенна для прибора Micropilot (не входит в комплект поставки защиты рупора)* *B Защита рупора* *Ød Диаметр защиты рупора (см. таблицу ниже)* *ØD Минимальный диаметр патрубка (см. таблицу ниже)* *L Длина антенны с защитой рупора (см. таблицу ниже)* Более подробную информацию см. в руководстве по монтажу SD01084F. **Условия процесса** ▪ Максимальное давление в емкости: 0,5 бар (7,252 фунт/кв. дюйм): ▪ Максимальная температура процесса: 130 °C (266 °F) Опасность взрыва Избегайте накопления электростатического заряда от защиты рупора.

Защита рупора для FMR51

Антенна [1]	Код заказа для защиты рупора	Размеры комбинации "антенна + защита рупора"		
		L [2]	ØD	ØD
BC: Рупор 80 мм/3"	71105890	238 мм (9,4 дюйм)	96 мм (3,78 дюйм)	≥ DN100
BD: Рупор 100 мм/4"	71105889	302 мм (11,9 дюйм)	116 мм (4,57 дюйм)	≥ DN150

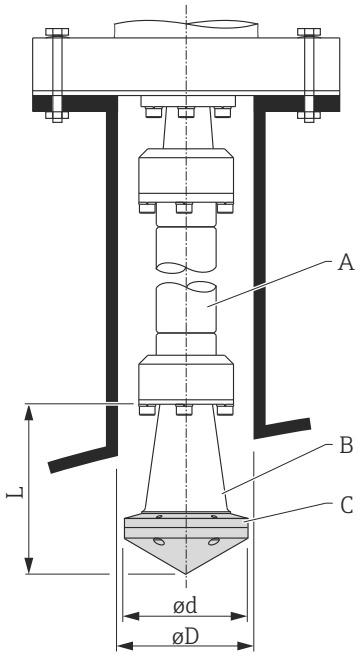
1) Поз. 070 комплектации изделия
2) Для антенн с регулируемым удлинителем антенны доступны другие значения длины (позиция заказа 610, опция OU или OV).

Защиту рупора также можно заказать вместе с прибором. Комплектация изделия: поз. 610 "Установленные аксессуары", опция OW "Защита рупора, PTFE".

Защита рупора для рупорной антенны с регулируемым удлинителем антенны

Данный раздел относится к следующим опциям позиции заказа 610 "Установленные аксессуары".
- OU: удлинитель антенны ... мм
- OV: удлинитель антенны ... мм

Для любого другого исполнения прибора:

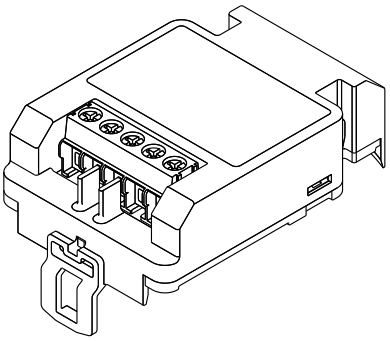
Аксессуары	Описание
Защита рупора для рупорной антенны 80 мм (3 дюйм) или 100 мм (4 дюйм)	 A0027190 *A Удлинитель антенны (не входит в комплект поставки защиты рупора)* *B Рупорная антенна для прибора Micropilot (не входит в комплект поставки защиты рупора)* *C Защита рупора* *Ød Диаметр защиты рупора (см. таблицу ниже)* *ØD Минимальный диаметр патрубка (см. таблицу ниже)* *L Длина антенны с защитой рупора (см. таблицу ниже)*

Защита рупора для прибора FMR51 с регулируемым удлинителем антенны

Антенна [1]	Код заказа для защиты рупора	Размеры комбинации "антенна + защита рупора"		
		L	ØD	ØD
BC: Рупор 80 мм/3"	71105890	203 мм (8 дюйм)	96 мм (3,78 дюйм)	≥ DN100
BD: Рупор 100 мм/4"	71105889	267 мм (10,5 дюйм)	116 мм (4,57 дюйм)	≥ DN150

1) Поз. 070 комплектации изделия

Защита от перенапряжения

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

Герметичное уплотнение

Аксессуары	Описание
Герметичное уплотнение	Химически инертное стеклянное уплотнение; предотвращает проникновение газов в корпус электронного модуля. Для заказа вместе с прибором: комплектация изделия, поз. 610 "Установленные аксессуары", опция NC "Герметичное уплотнение"

Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB. Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00404F

Аксессуары	Описание
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface, единый интерфейс данных) к USB-порту компьютера. Код заказа: 51516983 Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00405C

Аксессуары	Описание
Преобразователь контура HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения. Код заказа: 71063562 Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00429F и руководство по эксплуатации BA00371F

Аксессуары	Описание
Беспроводной адаптер HART SWA70	Используется для подключения полевых приборов к сети WirelessHART. Адаптер WirelessHART можно установить непосредственно в устройство HART и интегрировать в существующую сеть HART. Он обеспечивает безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями. Для получения дополнительной информации см. инструкцию по эксплуатации BA00061S

Аксессуары	Описание
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера. Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00025S и руководство по эксплуатации BA00053S

Аксессуары	Описание
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и установки параметров подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера. Для получения подробных сведений см. техничесую информацию TI00025S и руководство по эксплуатации BA00051S

Аксессуары	Описание
Field Xpert SFX350	Field XpertField Xpert SFX350 – это промышленный коммуникатор для ввода в эксплуатацию и обслуживания оборудования. Он обеспечивает эффективную настройку и диагностику устройств HART и FOUNDATION Fieldbus в **безопасных зонах**. Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA01202S

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

Аксессуары для обслуживания

Аксессуары	Описание
FieldCare / DeviceCare	Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. С его помощью осуществляется конфигурирование и обслуживание всех полевых приборов, установленных на предприятии. Этот инструмент также упрощает диагностику приборов благодаря передаче информации об их состоянии. Для получения дополнительной информации см. инструкции по эксплуатации BA00027S и BA00059S.

Системные компоненты

Аксессуары	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию обо всех переменных процесса. Обеспечивается корректная регистрация измеренных значений, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 Мб, на карте SD или USB-накопителе. Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00133R и инструкцию по эксплуатации BA00247R
RN221N	Активный барьер с блоком питания для безопасного разделения токовых цепей 4...20 мА. Обеспечивает двунаправленную передачу по протоколу HART. Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00073R и инструкцию по эксплуатации BA00202R
RNS221	Источник питания преобразователя для 2-проводных датчиков или преобразователей, предназначенный только для безопасных зон. Обеспечивает двунаправленную передачу данных с использованием разъемов связи HART. Для получения подробных сведений см. техническую информацию TI00081R и инструкцию по эксплуатации KA00110R

Документация

Доступна следующая документация:
В разделе загрузки веб-сайта Endress+Hauser: www.endress.com → Загрузка

Стандартная документация

Micropilot FMR51, FMR52

Соответствие документации конкретным приборам:

Прибор	Электропитание, выход	Протокол связи	Тип документа	Код документа
FMR51 FMR52	A, B, C, K, L	HART	Руководство по эксплуатации	BA01049F
			Краткое руководство по эксплуатации	KA01100F
			Описание параметров прибора	GP01014F
	G	PROFIBUS PA	Руководство по эксплуатации	BA01125F
			Краткое руководство по эксплуатации	KA01129F
			Описание параметров прибора	GP01018F
	E	FOUNDATION Fieldbus	Руководство по эксплуатации	BA01121F
			Краткое руководство по эксплуатации	KA01125F
			Описание параметров прибора	GP01017F

Дополнительная документация

Пакет прикладных программ [1]	Тип документа	Код документа
▪ EH: Heartbeat Verification + Monitoring ▪ EJ: Heartbeat Verification	Специальная документация	SD01871F

1) Поз. 540 в комплектации изделия

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

Указания по технике безопасности (XA)

В зависимости от сертификации к прибору применяются различные правила техники безопасности, приводимые в следующих документах (XA). Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.

Позиция 010	Сертификат	Доступно для	Поз. 020 "Питание; выход"				
			A [1]	B [2]	C [3]	E [4]/G [5]	K [6]/L [7]
BA	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T6-T1 Ga	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	–
BB	ATEX:II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	–
BC	ATEX: II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00680F	XA00680F	XA00680F	XA00688F	XA00680F
BD	ATEX: II 1/2/3 G Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F

Позиция 010	Сертификат	Доступно для	Поз. 020 "Питание; выход"				
			A [1]	B [2]	C [3]	E [4]/G [5]	K [6]/L [7]
BG	ATEX: II 3 G Ex nA IIC T6-T1 Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
BH	ATEX: II 3 G Ex ic IIC T6-T1 Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
BL	ATEX: II 1/2/3 G Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F
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	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00683F	XA00683F	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	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00684F	XA00684F	XA00684F	XA00692F	XA00684F
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	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00681F	XA00681F	XA00681F	XA00689F	–
CD	CSA C/US DIP класс II, III, раздел 1, группы E-G	FMR51	XA01113F	XA01113F	XA01113F	XA01115F	XA01113F
C2	CSA C/US IS класс I, II, III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex ia	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01112F	XA01112F	XA01112F	XA01114F	–
C3	CSA C/US XP класс I, II, III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex d	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01113F	XA01113F	XA01113F	XA01115F	XA01113F
FB	FM IS класс I, II, III, раздел 1, группы A-G, AEx ia, NI класс 1, раздел 2	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01116F	XA01116F	XA01116F	XA01118F	–
FD	FM XP класс I, II, III, раздел 1, группы A-G, AEx d, NI класс 1, раздел 2	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01117F	XA01117F	XA01117F	XA01119F	XA01117F
FE	FM DIP класс II, III, раздел 1, группы E-G	FMR51	XA01117F	XA01117F	XA01117F	XA01119F	XA01117F
ia	IECEx: Ex ia IIC T6-T1 Ga	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	–
IB	IECEx: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	–
IC	IECEx: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00680F	XA00680F	XA00680F	XA00688F	XA00680F
ID	IECEx: Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F
IG	IECEx: Ex nA IIC T6-T1 Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
IH	IECEx: Ex ic IIC T6-T1 Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
IL	IECEx: Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F
I2	IECEx: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb IECEx: Ex ia IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00683F	XA00683F	XA00683F	XA00691F	–
I3	IECEx: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb IEXEx: Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00684F	XA00684F	XA00684F	XA00692F	XA00684F
I4	IECEx: Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb IECEx: Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA00681F	XA00681F	XA00681F	XA00689F	–
KA	KC Ex ia IIC T6 Ga	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01045F	XA01045F	XA01045F	XA01047F	–
KB	KC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01045F	XA01045F	XA01045F	XA01047F	–
KC	KC Ex d[ia] IIC T6	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01046F	XA01046F	XA01046F	XA01048F	XA01046F
MA	INMETRO: Ex ia IIC T6 Ga	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01286F	XA01287F	XA01288F	XA01296F	–

Позиция 010	Сертификат	Доступно для	Поз. 020 "Питание; выход"				
			A [1]	B [2]	C [3]	E [4]/G [5]	K [6]/L [7]
MC	INMETRO: Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01292F	XA01292F	XA01293F	XA01298F	XA01294F
MH	INMETRO: Ex ic IIC T6 Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01289F	XA01290F	XA01291F	XA01297F	–
нA	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01199F	XA01199F	XA01199F	XA01208F	–
NB	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01199F	XA01199F	XA01199F	XA01208F	–
NC	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01202F	XA01202F	XA01202F	XA01211F	XA01202F
NG	NEPSI Ex nA II T6 Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01201F	XA01201F	XA01201F	XA01210F	XA01201F
NH	NEPSI Ex ic IIC T6 Gc	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01201F	XA01201F	XA01201F	XA01210F	XA01201F
N2	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex iaD 20/21 T85...90oC	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01205F	XA01205F	XA01205F	XA01214F	–
N3	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T85...90oC IP66	▪ FMR51 ▪ FMR52	XA01206F	XA01206F	XA01206F	XA01215F	XA01206F
8A	FM/CSA IS+XP класс I, II, III, раздел 1, группы A-G	▪ FMR51 ▪ FMR52	▪ XA01112F ▪ XA01113F ▪ XA01116F ▪ XA01117F	▪ XA01112F ▪ XA01113F ▪ XA01116F ▪ XA01117F	▪ XA01112F ▪ XA01113F ▪ XA01116F ▪ XA01117F	▪ XA01114F ▪ XA01115F ▪ XA01118F ▪ XA01119F	–

1) 2-проводное подключение; 4...20 мА HART
2) 2-проводное подключение; 4...20 мА HART, переключающий выход
3) 2-проводное подключение; 4...20 мА HART, 4...20 мА
4) 2-проводное подключение; FOUNDATION Fieldbus, переключающий выход
5) 2-проводное подключение; PROFIBUS PA, переключающий выход
6) 4-проводное подключение, 90...253 В перем. тока; 4...20 мА HART
7) 4-проводное подключение, 10,4...48 В пост. тока; 4...20 мА HART

На заводской табличке сертифицированного прибора указывается соответствующий ему документ по правилам техники безопасности (XA).

Если прибор рассчитан на работу с выносным дисплеем FHX50 (комплектация изделия: поз. 030 "Дисплей, управление", опция L или M), то маркировка Ex в некоторых его сертификатах изменяется согласно следующей таблице [16]:

Позиция 010 ("Сертификат")	Позиция 030 ("Дисплей, управление")	Маркировка Ex
BG	L или M	ATEX II 3G Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
BH	L или M	ATEX II 3G Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
B3	L или M	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6-T1 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-T1 Gc
IH	L или M	IECEx Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
I3	L или M	IECEx Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb, IECEx Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
MH	L или M	Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
NG	L или M	NEPSI Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Gc

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

Позиция 010 ("Сертификат")	Позиция 030 ("Дисплей, управление")	Маркировка Ex
NH	L или M	NEPSI Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
N3	L или M	NEPSI Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb, DIP A20/21 [ia D] TA, Txx°C IP6X

Зарегистрированные товарные знаки

HART®
Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, США

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

FOUNDATION™ Fieldbus
Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США

KALREZ®, VITON®
Зарегистрированный товарный знак компании DuPont Performance Elastomers L.L.C., Уилмингтон, США

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

TRI CLAMP®
Зарегистрированный товарный знак компании Alfa Laval Inc., Кеноша, США

Патенты

Права на данное изделие защищены, по крайней мере, одним из упомянутых ниже патентов.

Остальные патенты находятся на рассмотрении.

Патенты США	Патенты Европейского патентного бюро
5.948.979	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	–

71364017

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation