

## Техническая информация

# Micropilot M FMR250

## Радарный уровнемер

Интеллектуальный преобразователь для непрерывного безконтактного измерения уровня сыпучих продуктов. Эффективная 2-проводная технология 4...20 мА.



### Применение

Micropilot M предназначен для бесконтактного измерения прежде всего порошкообразных и гранулированных сыпучих продуктов. Он может также использоваться в жидкостях.

Пыль, помехи при загрузке, температурное расслоение и слои газа не влияют на измерение.

Типичные области применения:

- Измерение уровня в высоких силосах с предельно пыльными насыпными продуктами, например, цементы, мука, корма для животных.
- Применения с высокими требованиями по температуре до 200 °С, например, шлаки или зольная пыль.
- Применения с высокоабразивными насыпными веществами, например, феррит.

FMR250 с параболической антенной Ду 200 имеет высокую фокусировку луча 4° и поэтому идеально подходит для применения с большим числом помех или с пределами измерения более 30 м.

FMR250 с рупорной антенной Ду 80 или Ду 100 применяется для узких установочных патрубков.

### Ваши преимущества

- 2-проводная технология, низкая цена: 2-проводная технология снижает затраты на кабель и позволяет легко установить прибор в существующую систему.
- Бесконтактное измерение: Измерение практически не зависит от свойств продукта.
- Простота настройки с помощью диалогового меню на алфавитно-цифровом дисплее.
- Удобство настройки, документирования и диагностики с помощью программного пакета ToF Tool.
- Встроенное подключение воздушной продувки для исключительно запыленных условий и сред со склонностью к образованию отложений.
- Пригоден для высоких температур процесса до 200 °С.
- HART протокол.
- Опициональный выносной дисплей и управление.

# Содержание

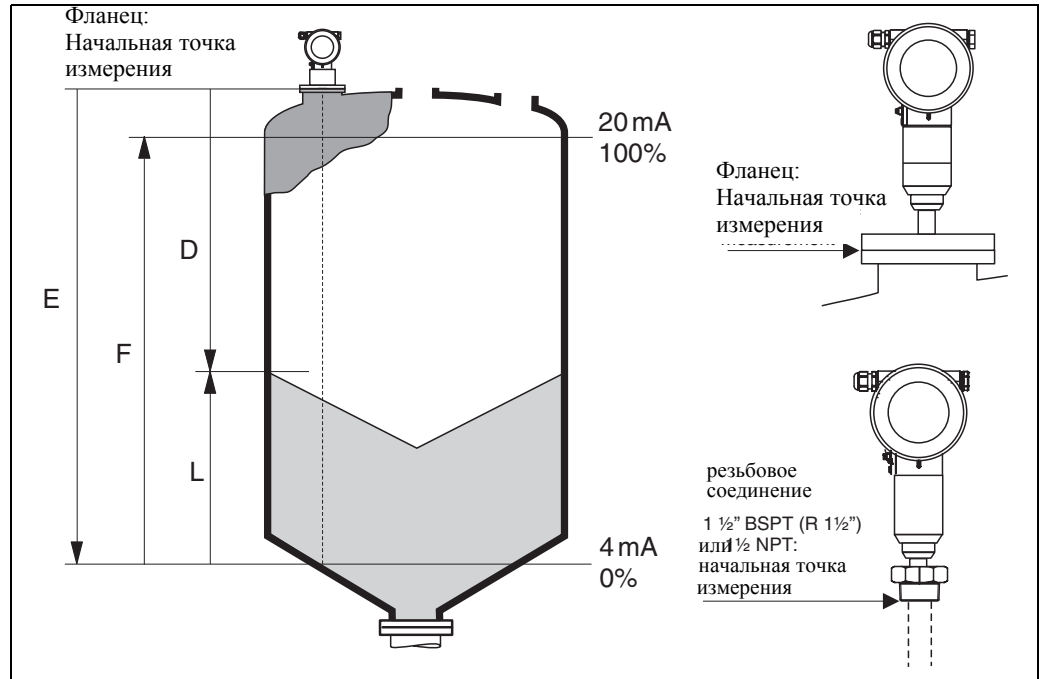
<b>Принцип измерения и конструкция</b> .....	<b>3</b>
Принцип измерения .....	3
Выход .....	4
Архитектура системы .....	4
<b>Вход</b> .....	<b>6</b>
Измеряемая переменная .....	6
Диапазон измерения .....	6
Условия измерения .....	7
Рабочая частота .....	7
<b>Выход</b> .....	<b>8</b>
Выходной сигнал .....	8
Сигнал тревоги .....	8
Линеаризация .....	8
<b>Питающее напряжение</b> .....	<b>8</b>
Электрическое подключение .....	8
Terminal assignment .....	9
Нагрузка HART .....	9
Питающее напряжение .....	9
Кабельный вход .....	10
Потребляемая мощность .....	10
Потребляемый ток .....	10
Сигнал HART .....	10
Макс. шум HART .....	10
Защита от перенапряжения .....	10
<b>Эксплуатационные характеристики</b> .....	<b>11</b>
Базовые условия .....	11
Максимальная погрешность измерения .....	11
Разрешение .....	11
Время реагирования .....	11
Повторяемость .....	11
Влияние окружающей температуры .....	11
<b>Условия эксплуатации: Установка</b> .....	<b>12</b>
Угол луча .....	13
Установка FMR250 в емкости .....	14
FMR250 с верхним шаровым позиционером .....	17
Встроенное подключение для продувки .....	17
<b>Условия эксплуатации: Окружающие условия</b> . . .	<b>18</b>
Диапазон температур .....	18
Температура хранения .....	18
Климатический класс .....	18
Класс защиты .....	18
Устойчивость к вибрации .....	18
Очистка антенны .....	18
Электромагнитная совместимость .....	18
<b>Условия эксплуатации: условия процесса</b> .....	<b>18</b>
Температура процесса .....	18
Пределы давления процесса .....	18
Диэлектрическая постоянная .....	18

<b>Механическая конструкция</b> .....	<b>19</b>
Конструкция, габариты .....	19
E+N унифланец .....	21
Вес .....	22
Материалы .....	22
Подключение к процессу .....	22
Уплотнение .....	22
Антенна .....	22
<b>Интерфейс пользователя</b> .....	<b>23</b>
Концепция управления .....	23
Элементы дисплея .....	23
Элементы управления .....	24
Настройка на месте .....	25
Удаленный доступ к настройке .....	26
<b>Сертификаты и нормативы</b> .....	<b>27</b>
CE нормы .....	27
Ex нормы .....	27
Другие стандарты и нормы .....	27
RF нормы .....	27
<b>Информация для заказа</b> .....	<b>28</b>
Micropilot M FMR250 .....	28
<b>Принадлежности</b> .....	<b>31</b>
Защитный кожух .....	31
Выносной дисплей FHX40 .....	31
Commbbox FXA191 HART .....	32
Сервисный интерфейс FXA193 .....	32
<b>Документация</b> .....	<b>33</b>
Системная информация .....	33
Техническая информация .....	33
Инструкции по эксплуатации .....	33
Сертификаты .....	33

## Принцип измерения и конструкция

### Принцип измерения

MicroPilot является радарной системой, работающей по принципу измерения времени прохождения сигнала ToF (от англ. Time of Flight (время полета)). Прибор измеряет расстояние от точки начала измерений (точка подключения к процессу) до поверхности продукта. Радарные импульсы излучаются антенной, отражаются от поверхности продукта и принимаются самим же радаром.



L00-FMR250cx-15-00-00-en-001

### Вход

Отраженные импульсы принимаются антенной и передаются в электронный блок. Микропроцессор рассчитывает сигнал и идентифицирует эхо-сигнал, возникающий при отражении радарного импульса от поверхности продукта. Однозначная идентификация эхо-сигнала уровня достигается программным обеспечением PulseMaster®, основанном на многолетнем опыте производства и эксплуатации микроволновых уровнемеров. Высокая точность измерения MicroPilot M возможна благодаря запатентованному алгоритму программного обеспечения PhaseMaster®.

Дистанция D до поверхности продукта пропорциональна времени прохождения импульса t:

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

где c - скорость света.

Основываясь на известном расстоянии E для пустой емкости, рассчитывается уровень L:

$$L = E - D$$

точка E указана на рисунке сверху.

MicroPilot имеет функции подавления помех. Это исключает влияние паразитных эхо-сигналов (вызванных, например, отражением от внутренних конструкций емкости) на эхо-сигнал уровня. При необходимости эти функции активизируются самим пользователем.

## Выход

Настройка Micropilot состоит в задании дистанции для пустой емкости E (=ноль), для заполненной емкости F (=максимум) и параметра применения. Параметр применения автоматически адаптирует прибор к условиям измерения. Данные для "E" и "F" соответствуют для приборов с токовым выходом 4мА и 20мА соответственно, для цифровых приборов и для дисплея 0 % и 100 % шкалы. Кроме того, функция линейризации (макс. с 32 точками), на основе таблицы, вводимой вручную или в поуавтоматическом режиме, может быть активизирована на месте или с удаленного доступа. Эта функция обеспечивает измерение в выбранных инженерных единицах для сферических емкостей, емкостей в форме горизонтального цилиндра или с выходным конусом.

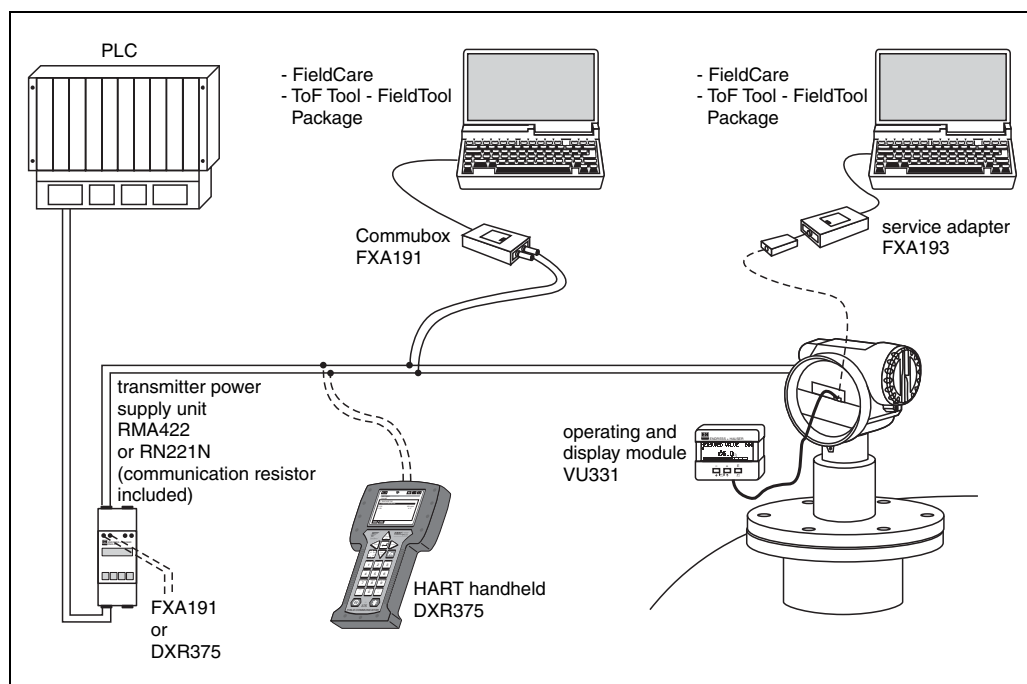
## Архитектура системы

### Одиночная установка

Датчик имеет выход 4...20 мА с HART протоколом.

### Выход 4...20 мА с протоколом HART.

Полная измерительная система состоит из:



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-001

### Настройка на месте:

- с помощью модуля настройки и индикации VU 331,
- с переносного компьютера, адаптера FXA 193 и программы ToF Tool и соответственно "FieldCare". ToF Tool - программа для приборов Endress+Hauser, работающих по принципу времени прохождения сигнала (микроволновые радары, ультразвуковые, микроимпульсные уровнемеры). Эта программа помогает в настройке, сохранении данных, анализе сигналов и документировании измерительной точки.

### Удаленная настройка

- с HART коммуникатором DXR 375,
- с персонального компьютера с адаптером Commubox FXA 191 и программным пакетом COMMUWIN II или ToF Tool .

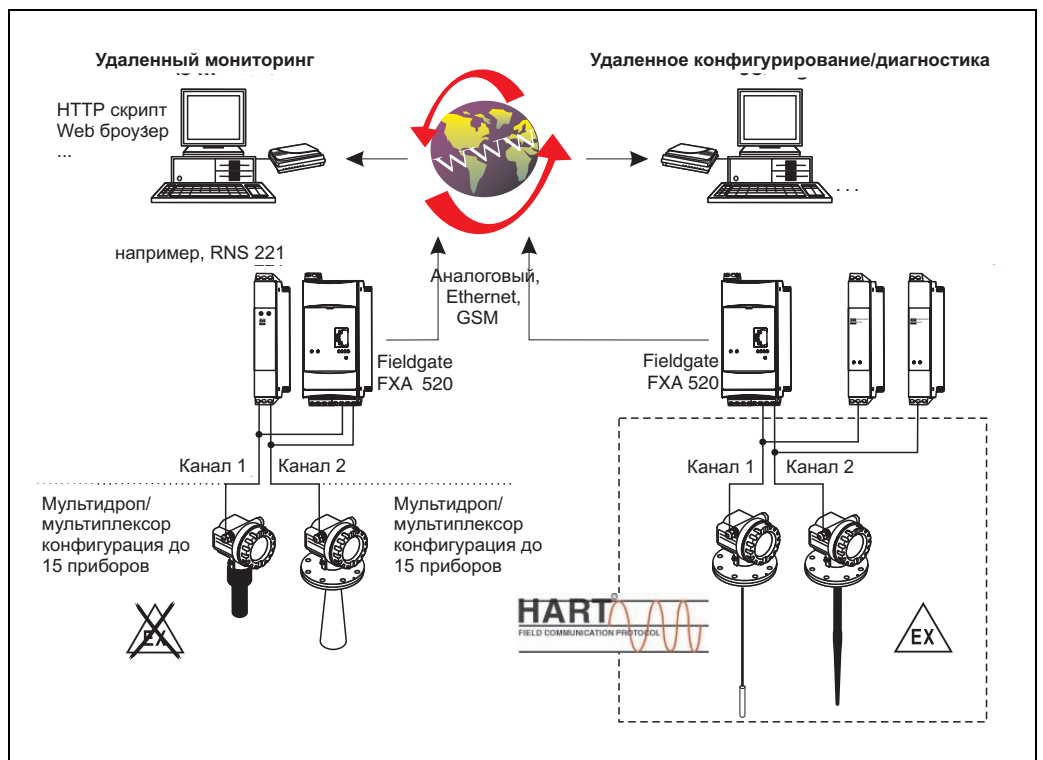
## Интеграция в систему через Fieldgate

### Управляемый производственный запас

Используя шлюзы Fieldgate для удаленного опрашивания состояния запасов в резервуарах или силосах, поставщик материалов может предоставить своим постоянным клиентам информацию о текущих поставках в любое время и, например, учитывать остатки заказчиков в своих производственных планах. Для этой цели Fieldgates отслеживает устанавливаемые пределы уровня и по необходимости активирует следующую поставку. Спектр возможностей в данном случае варьируется от отдельного запроса на закупку через электронную почту и до полностью автоматизированного администрирования заказов с использованием XML данных в системах планирования заказчика и поставщика.

### Удаленное обслуживание измерительного оборудования.

Fieldgate не только передает текущие измеренные значения, но также предупреждает дежурный персонал через электронные или SMS сообщения. В случае тревоги или также при проведении текущей проверки сервисные специалисты могут диагностировать и конфигурировать подключенные HART устройства дистанционно. Все что требуется для этого это соответствующее HART программное обеспечение (например, ToF Tool - FieldTool Package, FieldCare, ...) для подключенного устройства. Fieldgate передает информацию в "прозрачном" виде, таким образом, чтобы все опции соответствующего программного обеспечения были доступны через удаленный доступ. Некоторые операции по обслуживанию можно избежать, а все остальные, как минимум, могут просто стать проще, лучше подготовлены и спланированы.



---

## Вход

---

### Измеряемая переменная

Измеряемой переменной является дистанция от базовой точки (см. рис. на стр.2) до отражающей поверхности (т.е. поверхности среды).  
Уровень наполнения рассчитывается на основе введенной высоты емкости.  
Путем линеаризации уровень может быть пересчитан в другие единицы (объем, массу).

### Диапазон измерения

Диапазон измерения зависит от размера антенны, отражающей способности среды, места установки и возможных помех. Максимальный конфигурируемый диапазон равен 70 м для Micropilot M FMR250.

Для достижения наибольшей силы сигнала рекомендуется использовать антенну с максимальным возможным диаметром (DN200/8" параболическая антенна, DN100/4" рупорная антенна).

Уменьшение максимального диапазона измерения возможно по следующим причинам:

- Среда с низкими отражающими свойствами (малое значение диэлектрической постоянной). Например, см. таблицу 1.
- Наличие угла откоса.
- Слишком рыхлые или зыбучие поверхности сыпучих материалов, например насыпные вещества с низким насыпным весом при пневматическом наполнении.
- Наросты и отложения, прежде всего влажных продуктов.

Таблица 1:

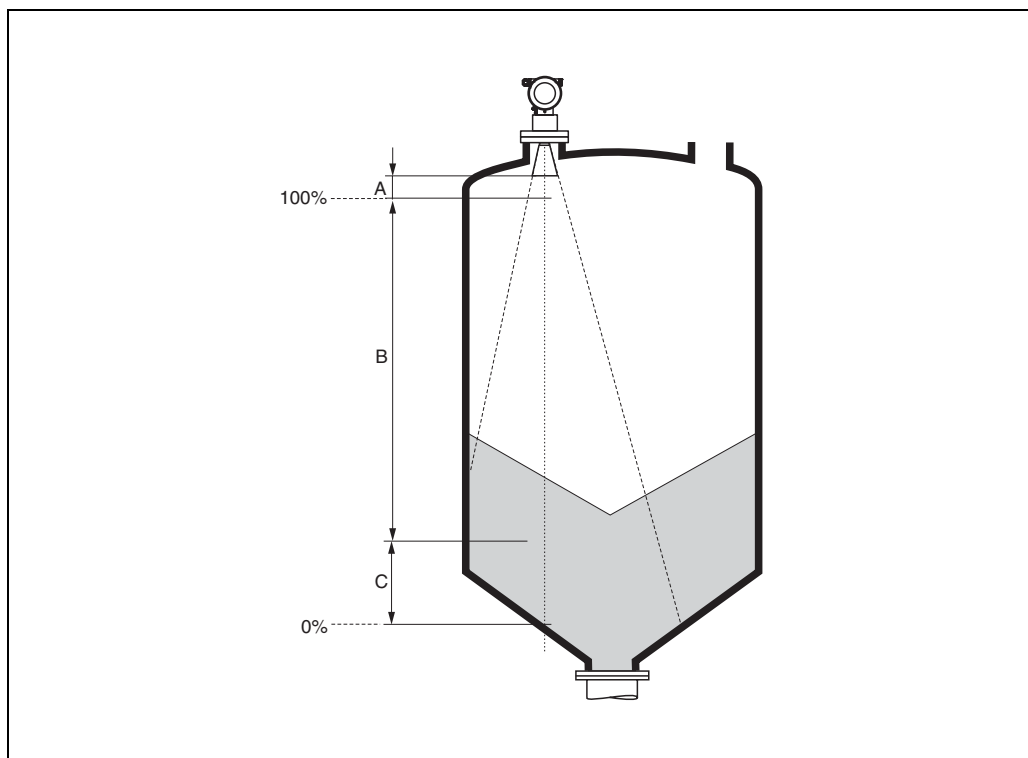
Следующая таблица описывает группы сред и их диэлектрическую постоянную  $\epsilon_r$ .

Группа сред	Постоянная ( $\epsilon_r$ )	Примеры	Поглощение сигнала
<b>A</b>	1.6...1.9	– Пластиковый гранулят – Белая известь, специальный цемент – Сахар	19...16 дБ
<b>B</b>	1.9...2.5	– Портланд цемент, штукатурка	16...13 дБ
<b>C</b>	2.5...4	– Зерно, семена – Дробленый камень – Песок	13...10 дБ
<b>D</b>	4...7	– Природные влажные камни, руда – Соль	10...7 дБ
<b>E</b>	> 7	– Металлический порошок – Сажа – Уголь	< 7 дБ

Соответствующая нижняя группа применяется к очень рассыпчатым или измельченным насыпным твердым средам.

## Условия измерения

- Диапазон измерений начинается в точке, где сигнал радара достигает дна емкости. В частности в случае с плоским дном или коническим отверстием уровень не может быть измерен ниже этой точки.
- В случае среды с низкой диэлектрической постоянной (группы А и В), дно емкости может быть видно сквозь среду при малом заполнении. Для того, чтобы гарантировать требуемую точность, в таких случаях рекомендуется устанавливать нулевую точку на расстоянии  $C = 50 \dots 150$  мм над дном емкости (см. рис.).
- В принципе возможно измерять уровень до самого края антенны FMR250. Однако, в связи с предупреждением коррозии или нароста на антенне, предел измерений должен быть выбран не ближе, чем  $A = 400$  мм (см. рис.) до края антенны.
- Наименьший возможный диапазон измерений  $B = 500$  мм (см. рис.).



L00-FMR250cx-17-00-00-en-001

## Рабочая частота

- FMR250: приблизительно 26 ГГц в микроволновом диапазоне

**Выходной сигнал**

- 4...20 мА с протоколом HART

**Сигнал тревоги**

Информация об ошибках может быть получена через следующие интерфейсы:

- Местный дисплей:
  - Символ ошибки
  - Текстовое сообщение на дисплее
- Токковый выход
- Цифровой интерфейс

**Линеаризация**

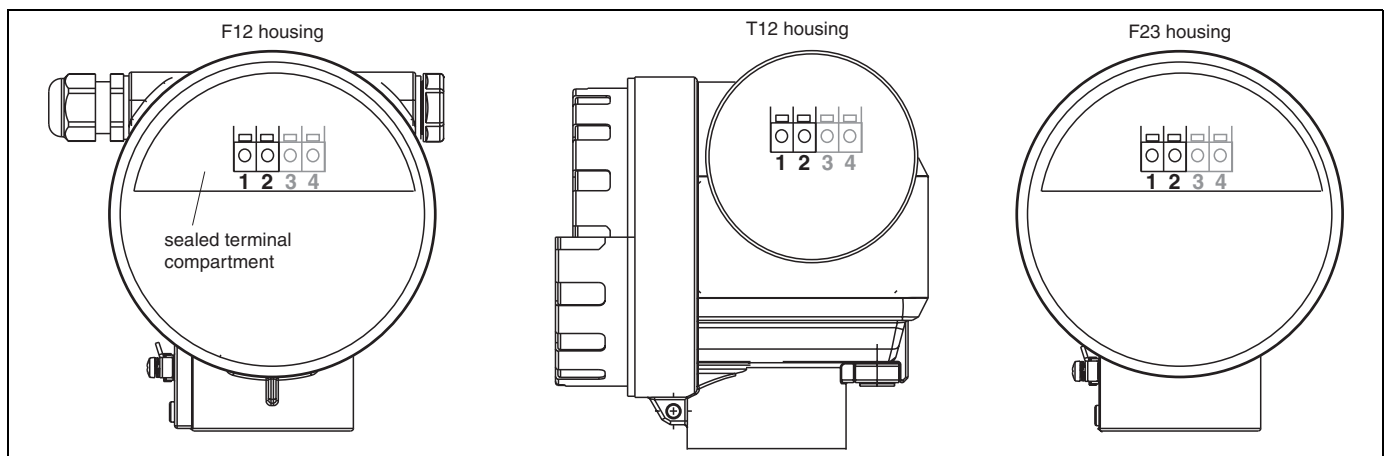
Функция линеаризации Micropilot M позволяет конвертировать измеренных значений в любые единицы длины или объема. Таблицы линеаризации для расчета объема цилиндрического резервуара запрограммированы заранее. прочие таблицы, до 32 пар значений могут быть введены вручную или полуавтоматически.

**Питающее напряжение****Электрическое подключение****Отделение клемм**

Имеется три типа корпуса:

- Алюминиевый корпус F12 с отдельным отделом клемм для:
  - стандартного исполнения,
  - EEx ia,
  - Ex, взрывоопасной пыли.
- Алюминиевый корпус T12 с дополнительно изолированным отделом подключения для:
  - стандартного исполнения,
  - EEx e,
  - EEx d
  - EEX ia (с защитой от перенапряжения),
  - Ex, взрывоопасной пыли.
- Корпус F32 из нержавеющей стали 316L для:
  - стандартного исполнения,
  - EEx ia,
  - Ex, взрывоопасной пыли.

После монтажа корпус может быть повернут на 350° для облегчения доступа к дисплею и отделу подключений.

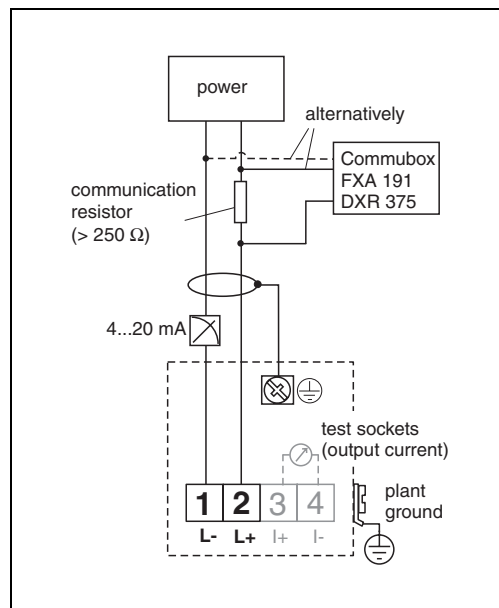




## Terminal assignment

### 2-проводное подключение, 4...20 мА HART

Подсоедините 2-проводный сигнальный кабель к винтовым клеммам (сечение жил 0.5 ... 2.5 мм) в отделе подключений. При использовании только аналогового сигнала достаточно обычного сигнального кабеля. При работе с протоколом (HART) используйте экранированный кабель. Защитная схема против обратной полярности, RFI и пиков перенапряжения встроена в устройство (см. также Техническую информацию TI241F/00/en "EMC Test Procedures").



L00-FMxxxxx-04-00-00-en-015

## Нагрузка HART

Минимальная нагрузка при коммуникации HART: 250 Ом

## Питающее напряжение

Далее приведены величины напряжения на клеммах прибора:

Коммуникация		Потребление тока	Напряжение на клеммах	
			минимальное	максимальное
HART	стандартно	4 мА	16 В	36 В
		20 мА	7.5 В	36 В
	EEx ia	4 мА	16 В	30 В
		20 мА	7.5 В	30 В
	EEx d	4 мА	16 В	30 В
		20 мА	11 В	30 В
Взрывоопасная пыль Ex	4 мА	16 В	30 В	
	20 мА	11 В	30 В	
Фиксированный ток, настраиваемый, например для работы с солнечными батареями (измеряемые значения передаются по HART)	стандартно	11 мА	10 В	36 В
	EEx ia	11 мА	10 В	30 В
фиксированный ток для многоточечной петли HART	стандартно	4 мА <sup>1)</sup>	16 В	36 В
	EEx ia	4 мА <sup>1)</sup>	16 В	30 В

1) Пусковой ток 11 мА.

---

**Кабельный вход** Кабельный ввод: M20x1,5 (для исполнения EEx d: кабельный ввод)  
Резьба под кабельный ввод: G ½ или ½ NPT

---

**Потребляемая мощность** мин. 60 мВт, макс. 900 мВт

---

**Потребляемый ток**

Коммуникация	Потребляемый ток
HART	3,6...22 мА <sup>1)</sup>

1) Для многоточечной петли HART пусковой ток 11 мА.

---

**Сигнал HART** 47...125 Гц; U<sub>ss</sub> = 200 мВ (при 500 Ом)

---

**Макс. шум HART** 500 Гц...10 кГц; U<sub>эфф</sub> = 2.2 мВ (при 500 Ом)

---

**Защита от перенапряжения** Преобразователь уровня Micropilot M в корпусе T12 (тип корпуса "D", см. информацию для заказа на стр. 28-31) оснащен внутренней защитой от перенапряжения (разрядник 600 В). Подключите металлический корпус Micropilot M к стенке емкости или соедините проводящим экраном для обеспечения надежного выравнивания потенциалов.

---

## Эксплуатационные характеристики

---

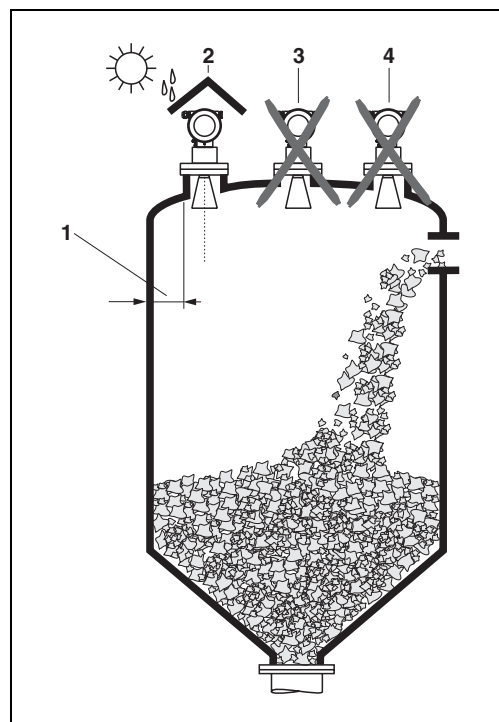
<b>Базовые условия</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• температура = +20 °C ±5 °C</li><li>• давление = 1013 мбар абс. ±20 мбар</li><li>• относительная влажность (воздух) = 65 % ±20%</li><li>• идеальный отражатель</li><li>• нет серьезных помех и отражений на пути луча сигнала</li></ul>
<b>Максимальная погрешность измерения</b>	Типичное состояние для базовых условий, включая линейность, повторяемость и гистерезис: <ul style="list-style-type: none"><li>• на дистанции до 1 м: ±30 мм</li><li>• на дистанции более 1 м: ±15 мм (или 0.04% от диапазона измерения, смотря какое значение больше)</li></ul>
<b>Разрешение</b>	Цифровое / аналоговое в % 4...20 мА <ul style="list-style-type: none"><li>• FMR250: 1мм / 0.03 % от измеряемого диапазона</li></ul>
<b>Время реагирования</b>	Время реагирования зависит от заданных установок (минимум 1 с). В случае быстрых изменений уровня для указания нового значения оборудование затратит время равное времени реагирования на отображение нового значения.
<b>Повторяемость</b>	###
<b>Влияние окружающей температуры</b>	Измерения производятся в соответствии с EN 61298-3: <ul style="list-style-type: none"><li>• цифровой выход (HART, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus):<ul style="list-style-type: none"><li>– <b>FMR250</b> средняя <math>T_K</math>: 5 мм/10 К, макс. 15 мм по всему диапазону температур от -40 °C...+80 °C</li></ul></li><li>• Токовый выход (дополнительная ошибка, от диапазона 16 мА):<ul style="list-style-type: none"><li>– <b>Нулевая точка (4 мА)</b> средняя <math>T_K</math>: 0,03 %/10 К, макс. 0,45 % на всем диапазоне температур -40 °C...+80 °C</li><li>– <b>Диапазон (20 мА)</b> средняя <math>T_K</math>: 0,09 %/10 К, макс. 0,95 % на всем диапазоне температур -40 °C...+80 °C</li></ul></li></ul>

## Условия эксплуатации: Установка

### Условия установки

#### Место установки, ориентация

- Рекомендуемое расстояние от стенки (1) до **внешней крайней точки установочного патрубка**:  $\sim 1/6$  диаметра емкости. Однако устройство ни при каких обстоятельствах не должно устанавливаться ближе 20 см от стенки емкости.
- Не по центру (3), так как интерференция (явление ослабления и/или усиления складывающихся волн) может вызвать потерю сигнала.
- Не над потоком загрузки (4).
- Рекомендуется использовать защитный кожух (2) для защиты трансмиттера от прямого солнечного излучения или дождя. Сборка и разборка легко осуществляется с помощью зажимной муфты. (см. стр. 32 Принадлежности) В особо запыленных пространствах встроенное подключение для продувки может предотвратить запыление антенны.



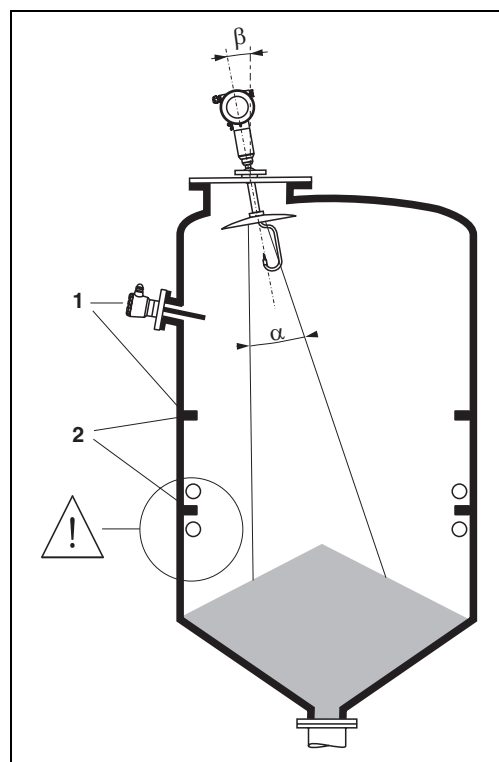
L00-FMR250xc-17-00-00-xx-003

#### Установка в емкости

- Избегайте установку любых других устройств в пределах распространения сигнала, напр. датчики (1) (см. угол распространения сигнала Стр. 13).
- Симметричные объекты (2), напр. усиливающие кольца, обогревающие змеевики и т.д. также могут препятствовать измерению.

#### Возможности оптимизации

- Размер антенны: большая антенна дает пучок с меньшим углом расхождения и меньшими значениями помех сигналу.
- Функция "Сканирование помех" емкости: измерение может быть оптимизировано с помощью электронного подавления помех, для этого производится картографирование помех с последующим подавлением сигналов, отраженных от этих помех.
- Ориентация антенны: см. "Оптимальное положение монтажа"
- В устройствах с верхним шаровым позиционером, датчик может быть оптимально направлен внутри емкости, для избежания помех и отражений. Макс. угол  $\beta \pm 15^\circ$ .



L00-FMR250xc-17-00-00-xx-003

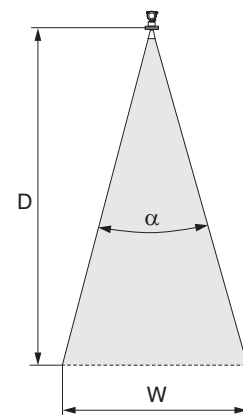
За дальнейшей информацией свяжитесь с представителями Endress+Hauser.

## Угол луча

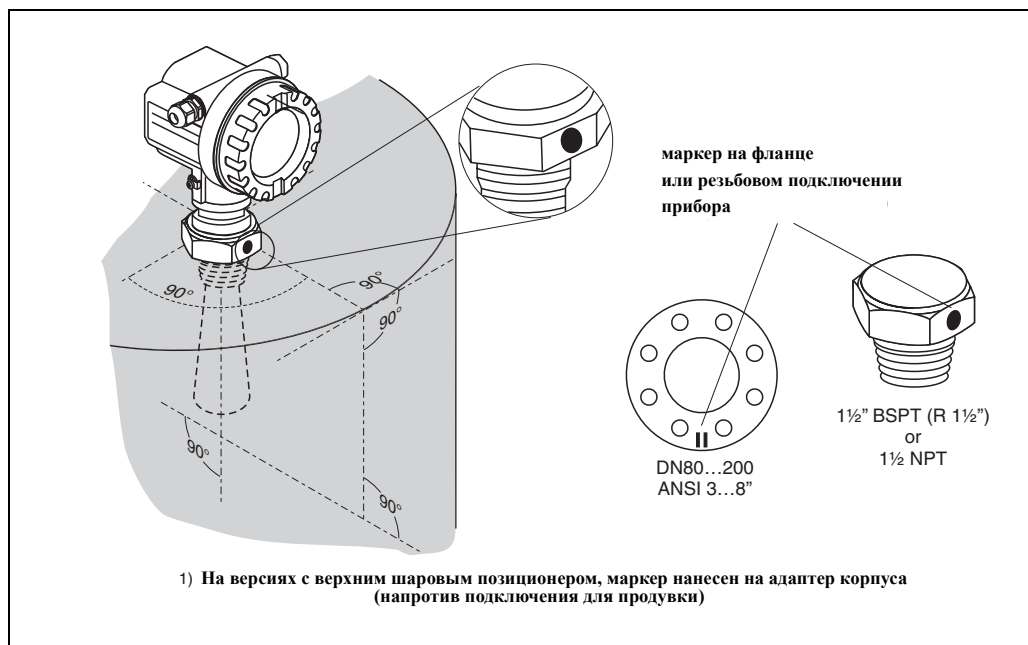
Угол распространения сигнала определяется как угол  $\alpha$ , в пределах которого плотность энергии волн радара достигает половину максимального значения плотности энергии (ширина 3дБ). Микроволны излучаются также вне луча сигнала и могут отражаться, создавая помехи. Диаметр луча  $W$  в зависимости от типа антенны (угол луча  $\alpha$ ) и предела измерения  $D$ :

Размер антенны FMR250	Рупорная антенна		Параболическая
	80 мм 3"	100 мм 4"	200 мм 8"
Угол луча $\alpha$	10°	8°	4°

Расстояние измерения (D)	Диаметр (ширина) луча (W)		
	80 мм 3"	100 мм 4"	200 мм 8"
5 м	0.87 м	0.70 м	0.35 м
10 м	1.75 м	1.40 м	0.70 м
15 м	2.62 м	2.10 м	1.05 м
20 м	3.50 м	2.80 м	1.40 м
30 м	5.25 м	4.20 м	2.10 м
40 м	7.00 м	5.59 м	2.79 м
50 м	8.75 м	6.99 м	3.50 м



L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027



L00-FMR250cx-17-00-00-en-009

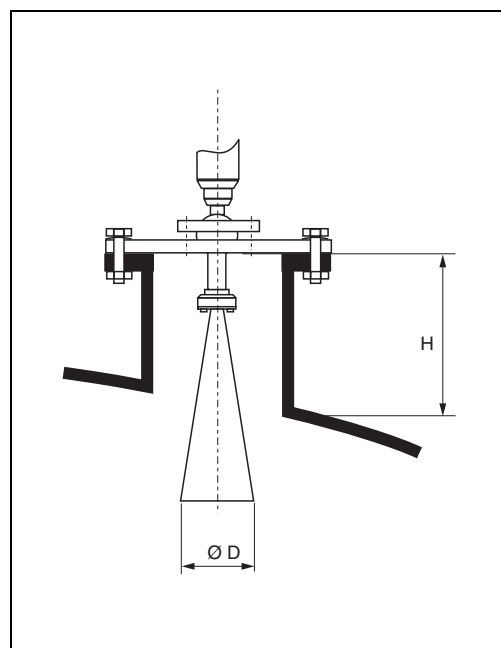
#### Стандартная установка FMR250 с рупорной антенной

- Соблюдайте инструкцию по установке на стр. 12
- Необходимо установить маркер напротив стенки емкости.
- Маркер всегда посередине между двумя болтовыми отверстиями на фланце.
- После установки корпус может поворачиваться на 350° для облегчения доступа к дисплею и отделению клемм.
- Рупорная антенна должна выступать из штуцера. По необходимости выбирайте исполнение с удлинением антенны (стр.20). Если это не возможно, то допускается высота установочного патрубка до 500 мм.

Примечание!

Для установки в более высоких патрубках свяжитесь с Endress+Hauser.

- **Вертикальная рупорная антенна.**  
В идеальном случае рупорная антенна должна устанавливаться вертикально. Для избежания помех отражений или для оптимального расположения внутри емкости используйте верхний шаровой позиционер для отклонения на 15° во всех направлениях.

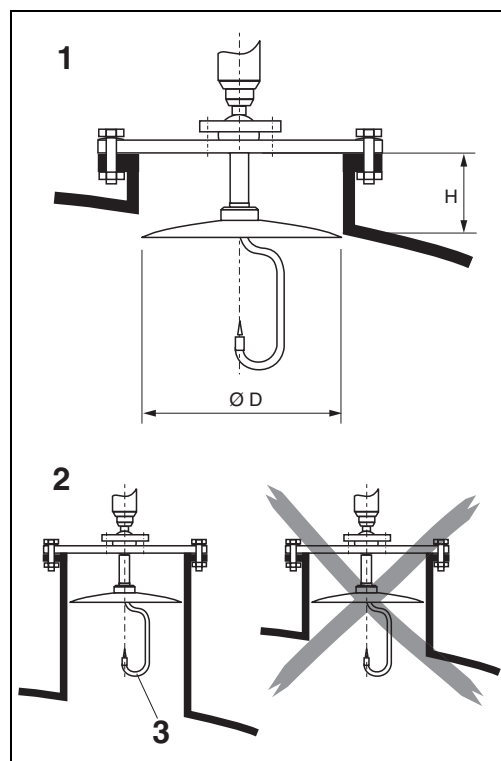


L00-FMR250cx-17-00-00-en-004

Размер антенны	80 мм / 3"	100 мм / 4"
D [мм]	75	95
H [мм] (без удлинения антенны)	< 260	< 330

### Стандартная установка FMR250 с параболической антенной

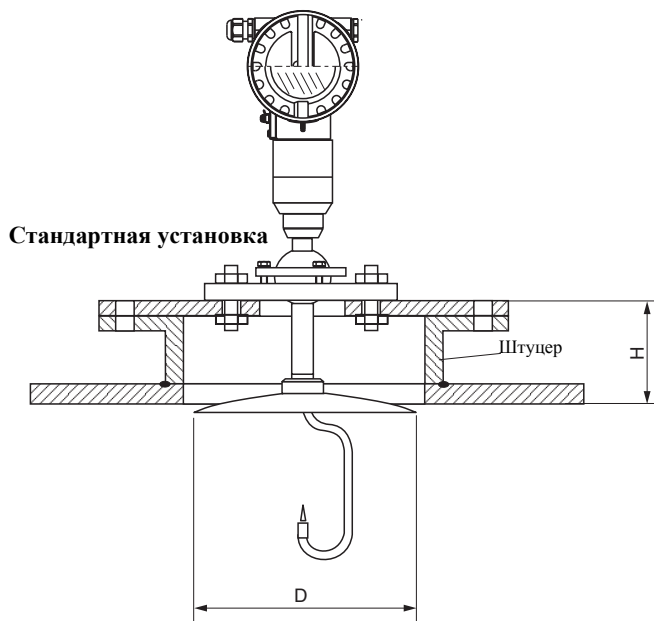
- Соблюдайте инструкцию по установке на стр. 12
  - Маркер располагается напротив стенки емкости.
  - Маркер всегда посередине между двумя болтовыми отверстиями на фланце.
  - После монтажа корпус может поворачиваться на 350° для облегчения доступа к дисплею и отделению клемм.
  - В идеальном случае параболическая антенна должна выступать из установочного патрубка (1). При необходимости используйте удлинение антенны (см. стр. 20). При использовании верхнего шарового позиционера убедитесь, что параболический отражатель выступает из установочного патрубка, крыши.
- Примечание!  
Для применения с длинным установочным патрубком параболическая антенна должна полностью находиться внутри патрубка (2), в том числе и микроволновой излучатель (3).
- **Вертикальная параболическая антенна.**  
В идеальном случае параболическая антенна должна устанавливаться вертикально. Для оптимального расположения антенны и избежания отражения от помех используйте FMR250 с опциональным верхним шаровым позиционером для наклона на 15° во всех направлениях.



L00-FMR250xx-17-00-00-en-005

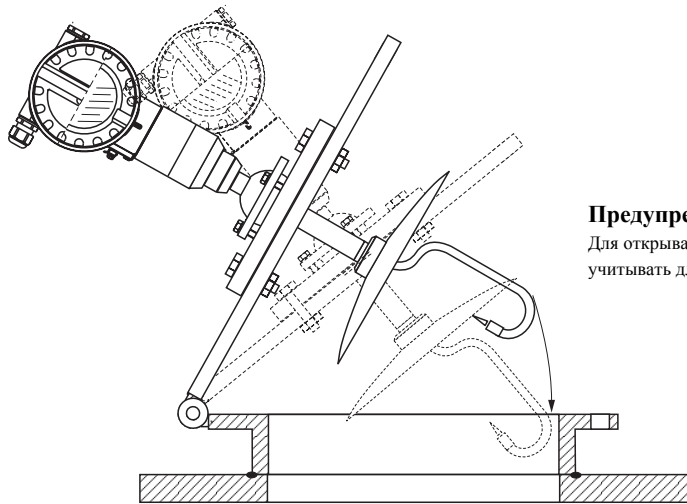
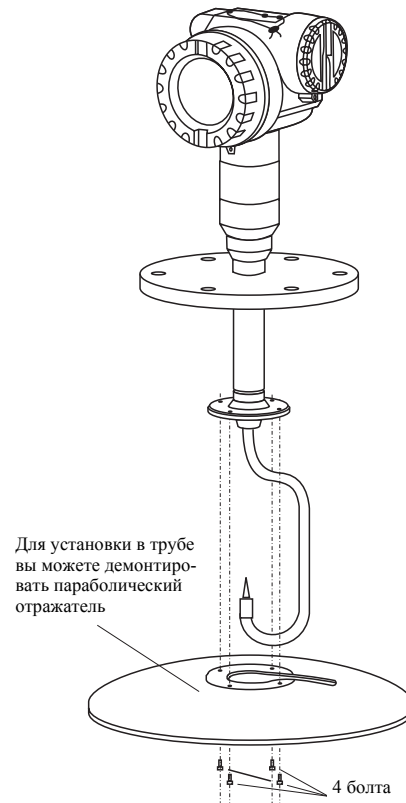
Размер антенны	200 мм / 8"
D [мм]	197
H [мм] (без удлинения антенны)	< 50

Примеры для установки с маленьким фланцем (< параболический отражатель)



Размер антенны	200mm/8"
D [mm]	197
H [mm] <sup>1)</sup>	< 50

1) без удлинения антенны



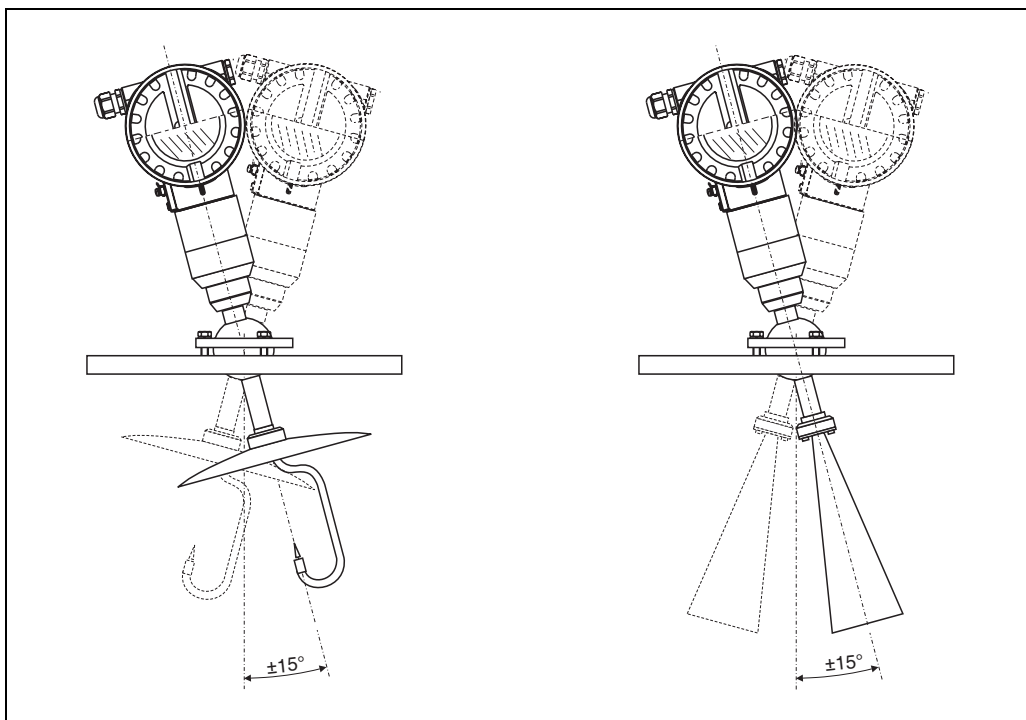
L00-FMR250xx-17-00-00-es-007



## FMR250 с верхним шаровым позиционером

### Оптимальное положение монтажа

Для оптимального направления луча радара используется верхний шарнирный позиционер (адаптер). С его помощью можно наклонить ось антенны в любом направлении на угол до  $15^\circ$ .



L00-FMR250xx-17-00-00-de-008

Установка оси антенны в требуемом направлении:

1. Ослабить болты.
2. Расположить ось антенны (возможно отклонение во всех направлениях до  $\pm 15^\circ$ ).
3. Затянуть болты.

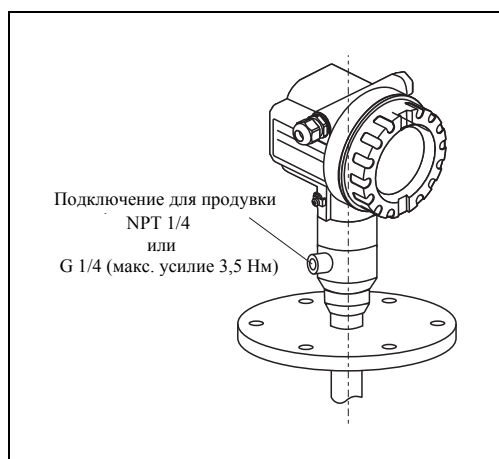
## Встроенное подключение для продувки

В особо запыленных применениях подключение для продувки может предотвратить засорение антенны.

- При непрерывной продувке: рекомендуемое давление продувочного воздуха: 1.2...1.5 бар абс.
- При импульсной продувке: макс. давление продувочного воздуха: 6 бар абс.

### Предупреждение!

Обязательно используйте сухой воздух для продувки.



L00-FMR250xx-17-00-00-en-010

---

## Условия эксплуатации: Окружающие условия

---

Диапазон температур	Окружающая температура для преобразователя: -40 °C ... +80 °C, -50 °C по запросу. Работоспособность ЖК дисплея может быть ограничена пределами $T_a < -20$ °C и $T_a > +60$ °C. Защитный кожух должен быть использован для наружной установки, если прибор подвергается прямому солнечному излучению.
Температура хранения	-40 °C ... +80 °C, -50 °C по запросу.
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (тест Z/AD)
Класс защиты	<ul style="list-style-type: none"><li>• корпус: IP 65, NEMA 4X (открытый корпус с и выносной дисплей: IP20, NEMA 1)</li><li>• антенна: IP 68 (NEMA 6P)</li></ul>
Устойчивость к вибрации	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> )/Hz
Очистка антенны	Антенна может засориться в определенных применениях. Излучение и получение микроволн может при этом затрудняться. Степень загрязнения приводящая к ошибке зависит от среды и ее отражательной способности, которая главным образом определяется значением диэлектрической постоянной $\epsilon_r$ . Если среда вызывает загрязнения и отложения, то рекомендуется регулярно очищать антенну. Чистку нужно проводить осторожно, чтобы механически не повредить антенну. При использовании чистящих средств необходимо учитывать совместимость материалов антенны! максимальная допустимая температура не должна быть превышена.
Электромагнитная совместимость	<ul style="list-style-type: none"><li>• Излучение помех EN 61326, электроприборы класса B</li><li>• Устойчивость к помехам EN 61326, Приложение A (Промышленное) и NAMUR рекомендация NE 21 (EMC)</li><li>• Достаточно применять стандартный контрольный кабель, если используется только аналоговый сигнал и экранированный кабель для наложенных сигналов, например, HART.</li></ul>

---

## Условия эксплуатации: условия процесса

---

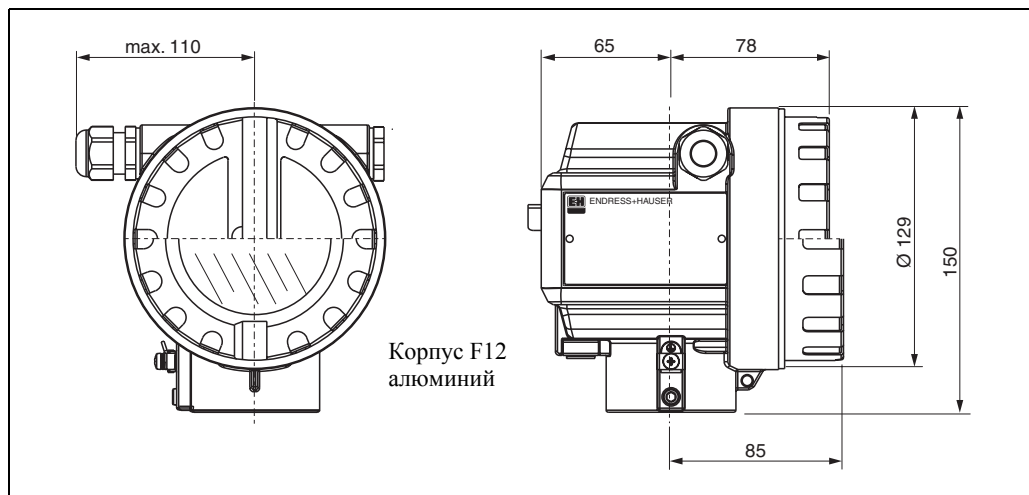
Температура процесса	<ul style="list-style-type: none"><li>• FMR250, см. таблицу на странице 28</li></ul>
Пределы давления процесса	<ul style="list-style-type: none"><li>• FMR250, см. таблицу на странице 28</li></ul>
Диэлектрическая постоянная	<ul style="list-style-type: none"><li>• в свободном пространстве: <math>\epsilon_r \geq 1.6</math></li></ul>

# Механическая конструкция

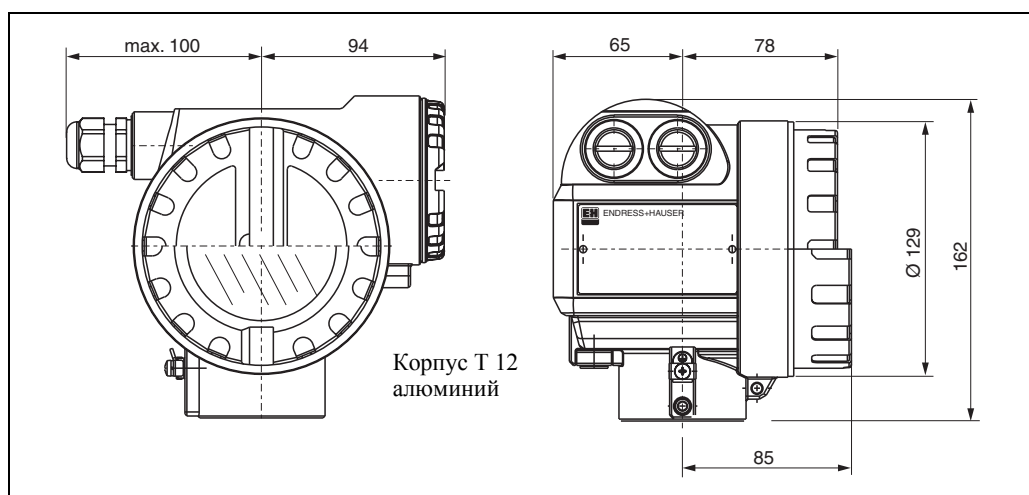
## Конструкция, габариты

## Размеры корпуса

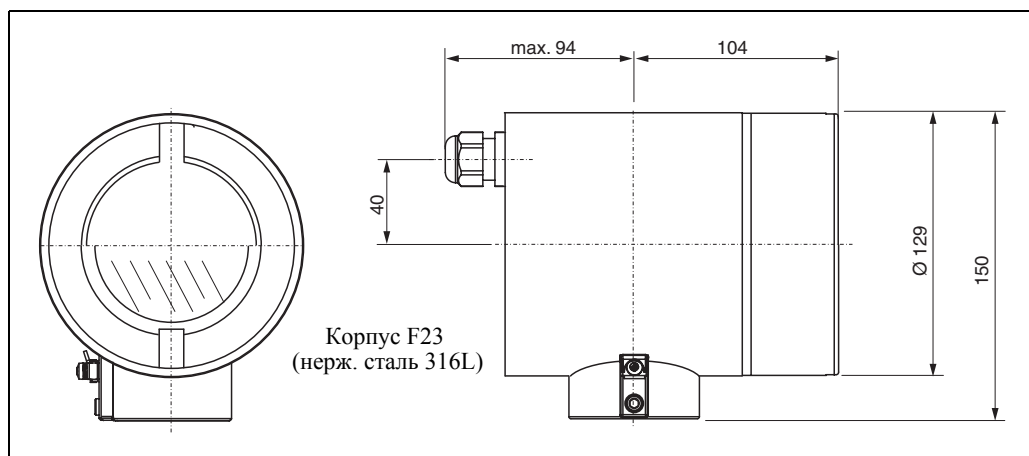
Размеры для типов антенн и подключений см. на странице 20.



L00-F12xxxx-06-00-00-en-001



L00-T12xxxx-06-00-00-en-001

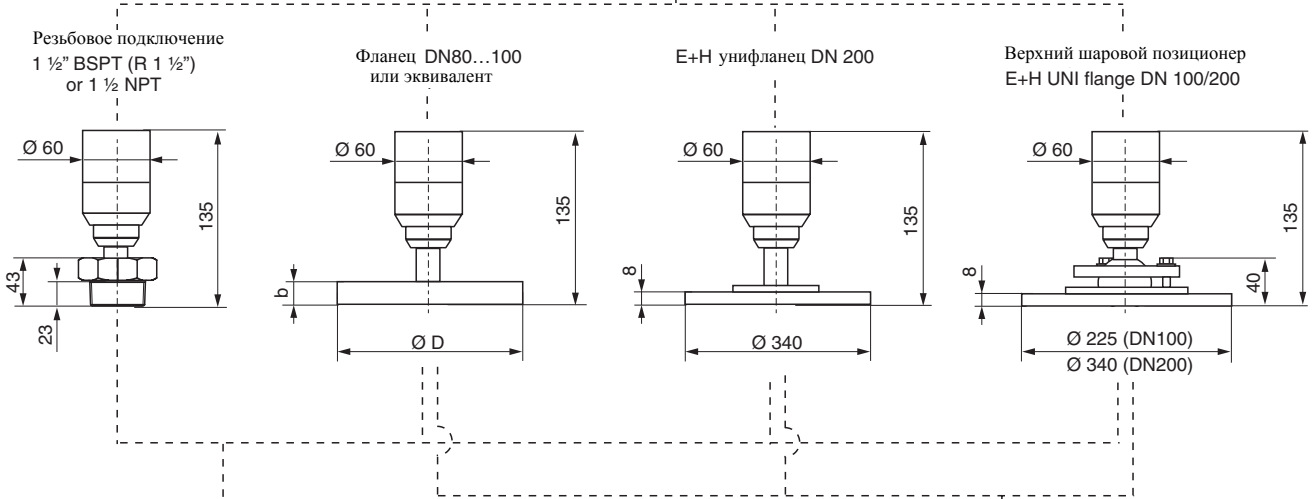


L00-F23xxxx-06-00-00-en-001

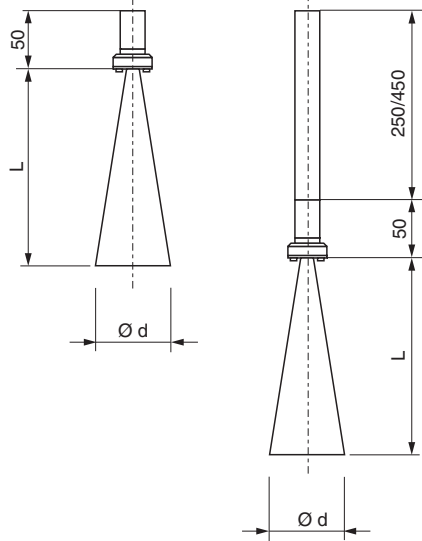
**MicroPilot M FMR250 - подключение к процессу, тип антенны**

размеры корпуса см. на стр. 19.

**F12/T12/F23 Типы корпуса**



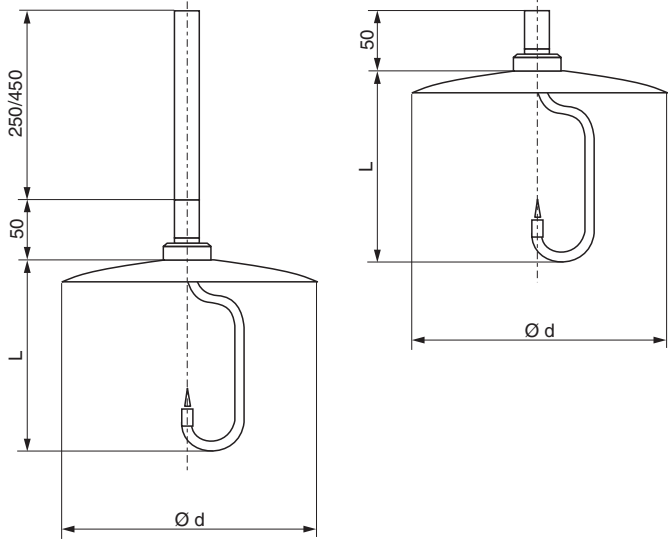
**Рупорная антенна**



**Рупорная антенна**

Antenna size	80mm/3"	100mm/4"
L [mm]	211	282
d [mm]	75	95

**Параболическая антенна**



**Параболическая антенна**

Antenna size	200mm/8"
L [mm]	195
d [mm]	197

**Flange to EN 1092-1 (agreeable to DIN 2527)**

Flange	DN 80	DN 100
b [mm]	20	20
D [mm]	200	220

for PN10/16

**Flange to ANSI B16.5**

Flange	3"	4"
b [mm]	23.9	23.9
D [mm]	190.5	228.6

for 150 lbs

**Flange to JIS B2210**

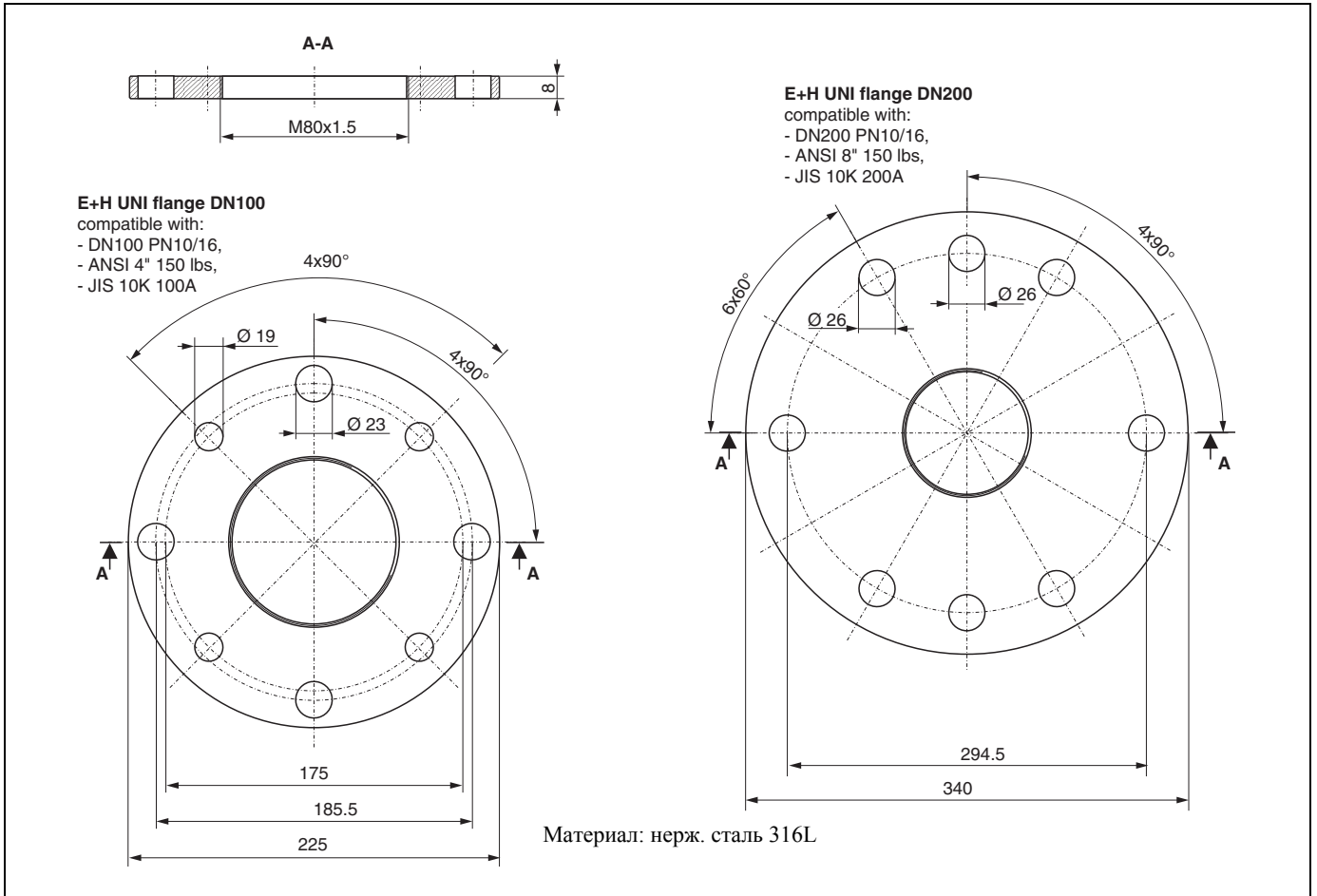
Flange	DN 80	DN 100
b [mm]	18	18
D [mm]	185	210

for 10K

## Е+Н унифланец

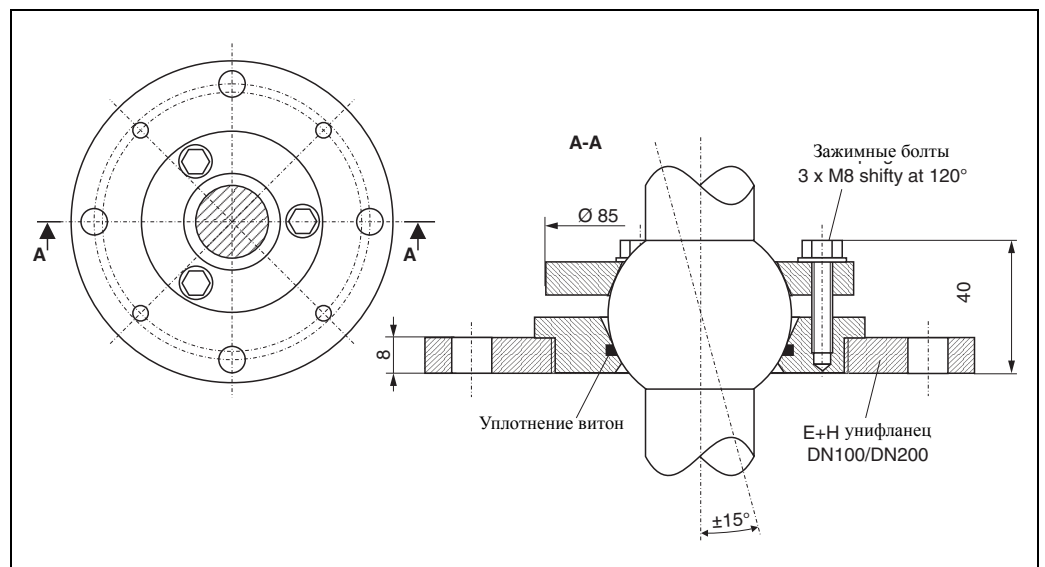
## Рекомендации по установке

Количество болтов иногда может быть уменьшено. Отверстия под болты должны быть увеличены для адаптации к размерам, поэтому фланец нужно должным образом установить относительно контрфланца прежде чем болты будут затянуты.



L00-FMR250xx-06-00-00-cn-006

## Верхний шаровой позиционер с унифланцем Е+Н



L00-FMR250xx-06-00-00-cn-007

---

**Вес**

<b>Micropilot M</b>	<b>FMR250</b>
Вес для корпуса F12 или T12	Около 6 кг + вес фланца
Вес для корпуса F23	Около 9.4 кг + вес фланца

---

**Материалы**

- Корпус:
  - корпус F12/T12: алюминиевый, устойчивый к морской воде, хромированный, с порошковым покрытием
  - корпус F23: нержавеющая сталь 316L
- окошко для обзора: стекло

---

**Подключение к процессу**

см. информацию для заказа на страницах 28-31

---

**Уплотнение**

см. информацию для заказа на страницах 28-31

---

**Антенна**

см. информацию для заказа на страницах 28-31

# Интерфейс пользователя

## Концепция управления

Отображение параметров процесса и настройка Micropilot на месте осуществляются с помощью 4-строчного алфавитно-цифрового дисплея. Встроенное меню с функциями подсказки облегчает настройку прибора.

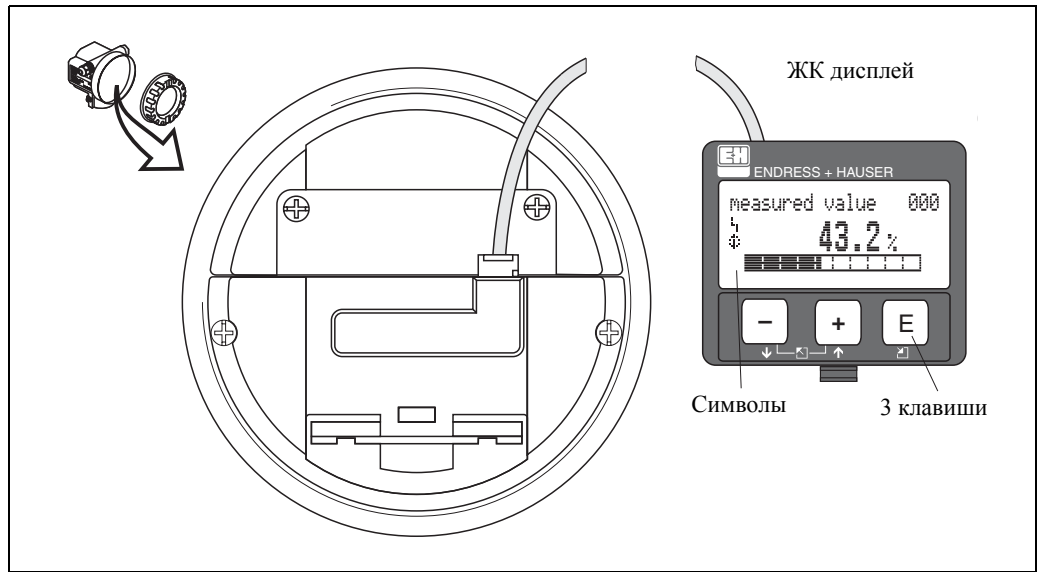
Для доступа к дисплею крышка отделения электроники может быть открыта даже во взрывоопасной области (IS и XP).





Удаленная настройка прибора, включающая также документирование измерительной точки и анализ параметров осуществляется с помощью программы ToF Tool, используемой для всех уровнемеров E+H, работающих по времени прохождения эхо-сигнала.

## Элементы дисплея
















### Жидкокристаллический дисплей (ЖКД):

4-строчный по 20 символов в строке. Контрастность изменяется комбинацией клавиш.



Символ	Значение
	<b>Авария</b> Символ появляется на дисплее, если имеет место аварийная работа прибора. Мигание символа означает предупреждение.
	<b>Блокировка</b> Символ блокировки отображается, если доступ к изменению параметров прибора закрыт.
	<b>Передача данных</b> Символ появляется, когда происходит цифровая передача данных, например, через HART, PROFIBUS-PA или Foundation Fieldbus.
	<b>Переключатель симуляции доступен</b> Символ отображается, если возможно включение симуляции FF через DIP переключатель.

**Функциональное назначение клавиш**

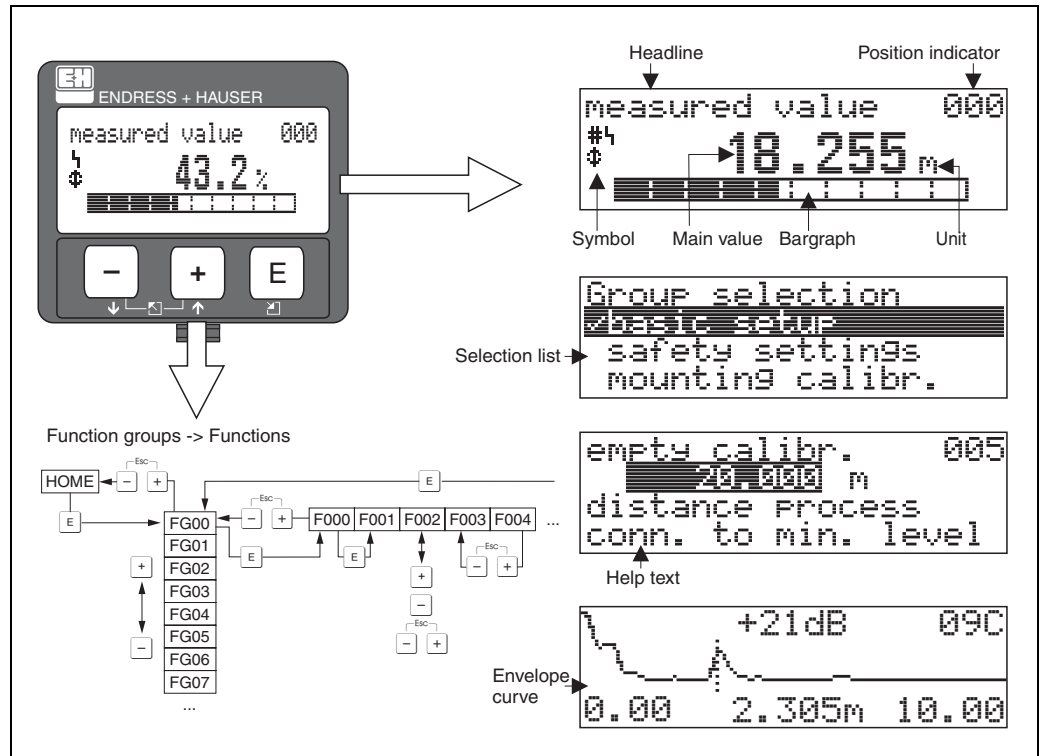
Клавиши	Значение
 или 	Перемещение вверх по меню. Изменение численных параметров функций
 или 	Перемещение вниз по меню. Изменение численных параметров функций
  или 	Перемещение влево внутри функциональной группы
	Перемещение вправо внутри функциональной группы
 и  или  и 	установка контрастности ЖК дисплея
 и  и 	Разблокировка / блокировка доступа к настройкам. После закрытия доступа, настройка с помощью дисплея или цифровой коммуникации невозможна! Доступ к настройке может быть открыт только с помощью местного дисплея. Для этого вводится соответствующая комбинация клавиш.



## Настройка на месте

### Настройка с помощью VU331

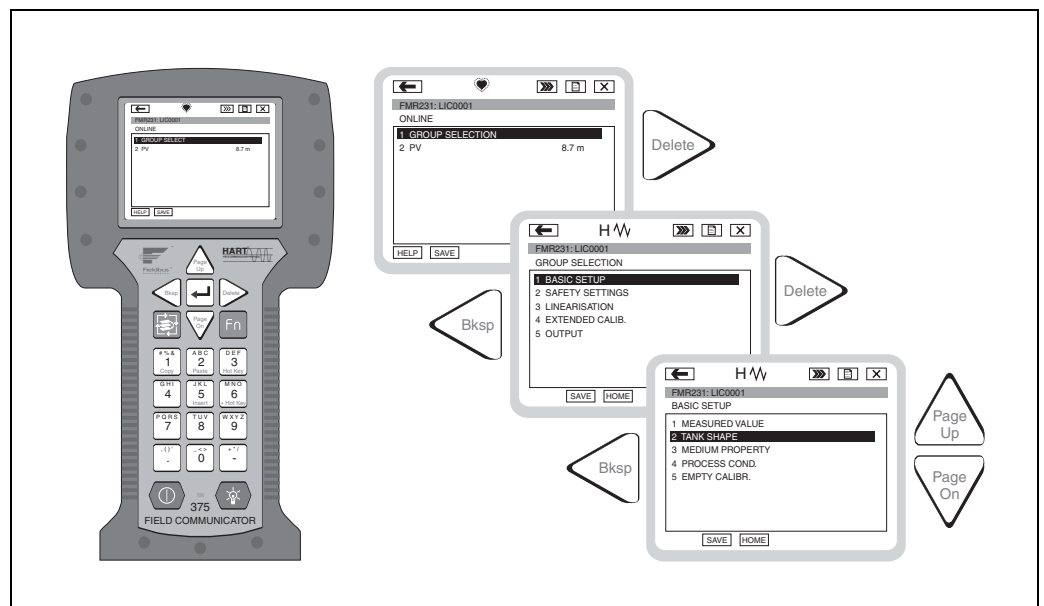
ЖК - дисплей VU 331 позволяет настроить прибор прямо на месте. Через меню можно установить параметры всех функций. Меню включает функциональные группы и функции. В отдельной функции можно просмотреть или настроить ее параметр. Структура меню полностью проводит пользователя через процедуру настройки.



L100-FMRxxxx-07-00-00-en-002

### Работа через ручной коммуникатор DXR 375

Все функции могут быть настроены через рабочее меню ручного коммуникатора DXR375.



L100-FMRxxxx-07-00-00-yy-007

#### Примечание!

- подробная информация о работе ручного коммуникатора с HART дана в инструкции по эксплуатации, поставляемой в комплекте совместно с DXR375.

## Удаленный доступ к настройке

The Micropilot M может управляться дистанционно через HART. Возможна также настройка на месте.

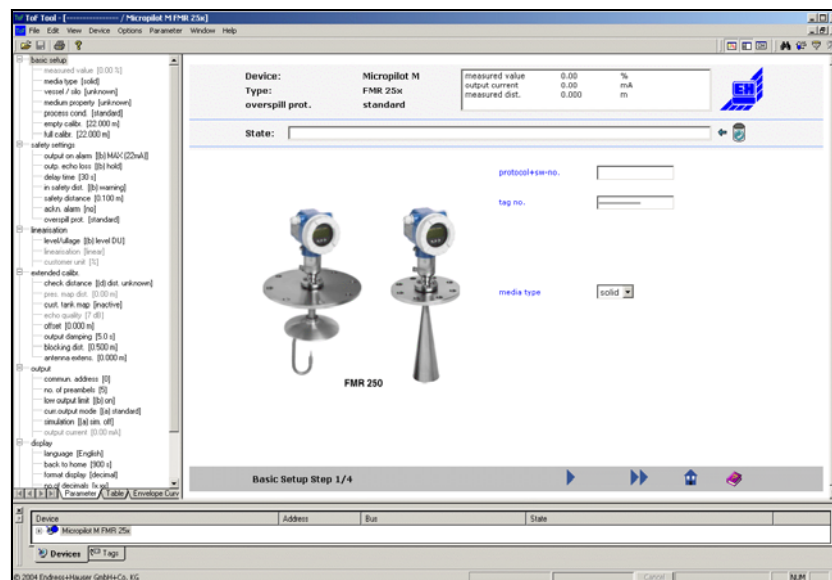
## Настройка с помощью ToF Tool

ToF Tool - программный пакет для приборов Endress+Hauser, работающих по принципу времени прохождения эхо-сигнала. Это ПО используется для настройки, защиты данных, анализа сигналов и документирования прибора. ToF Tool совместим с операционными системами: WinNT4.0, Win2000 и WinXP.

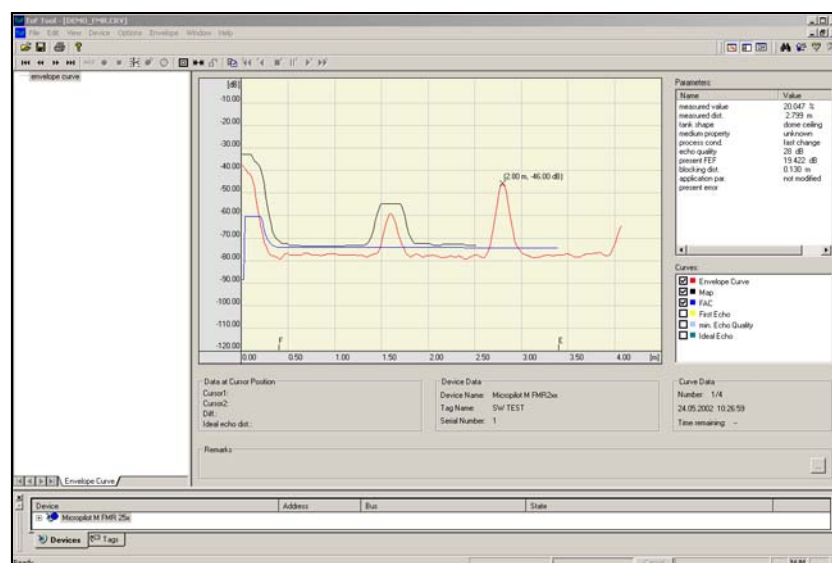
ToF Tool поддерживает следующие функции:

- Настройку преобразователей в режиме online
- таблица линеаризации (создание, редактирование, импорт и экспорт)
- Анализ эхо-сигналов
- Загрузка и сохранение данных прибора (Upload/Download)
- Документирование измерительной точки

Настройка через меню:



Анализ эхо-сигнала:



Возможности подключения:

- HART с помощью Commbiox FXA191
- сервисный интерфейс через адаптер FXA193

---

### Настройка с помощью FieldCare

FieldCare это гибкий программный пакет Endress+Hauser основанный на стандарте FDT для управления датчиками предприятия. С его помощью можно конфигурировать все интеллектуальные полевые устройства на вашем предприятии и управлять ими. Используя информацию о состоянии прибора он представляет собой простое и эффективное средство для диагностики работоспособности.

- Управляет всеми устройствами выпускаемыми Endress+Hauser
- Управляет всеми приводами, системами Вх/Вых и датчиками поддерживающими FDT стандарт.
- Обеспечивает полную функциональность для всех устройств с DTMs
- предлагает базовое управление для всех устройств третьих производителей с полевой шиной, неимеющих DTM

## Сертификаты и нормативы

---

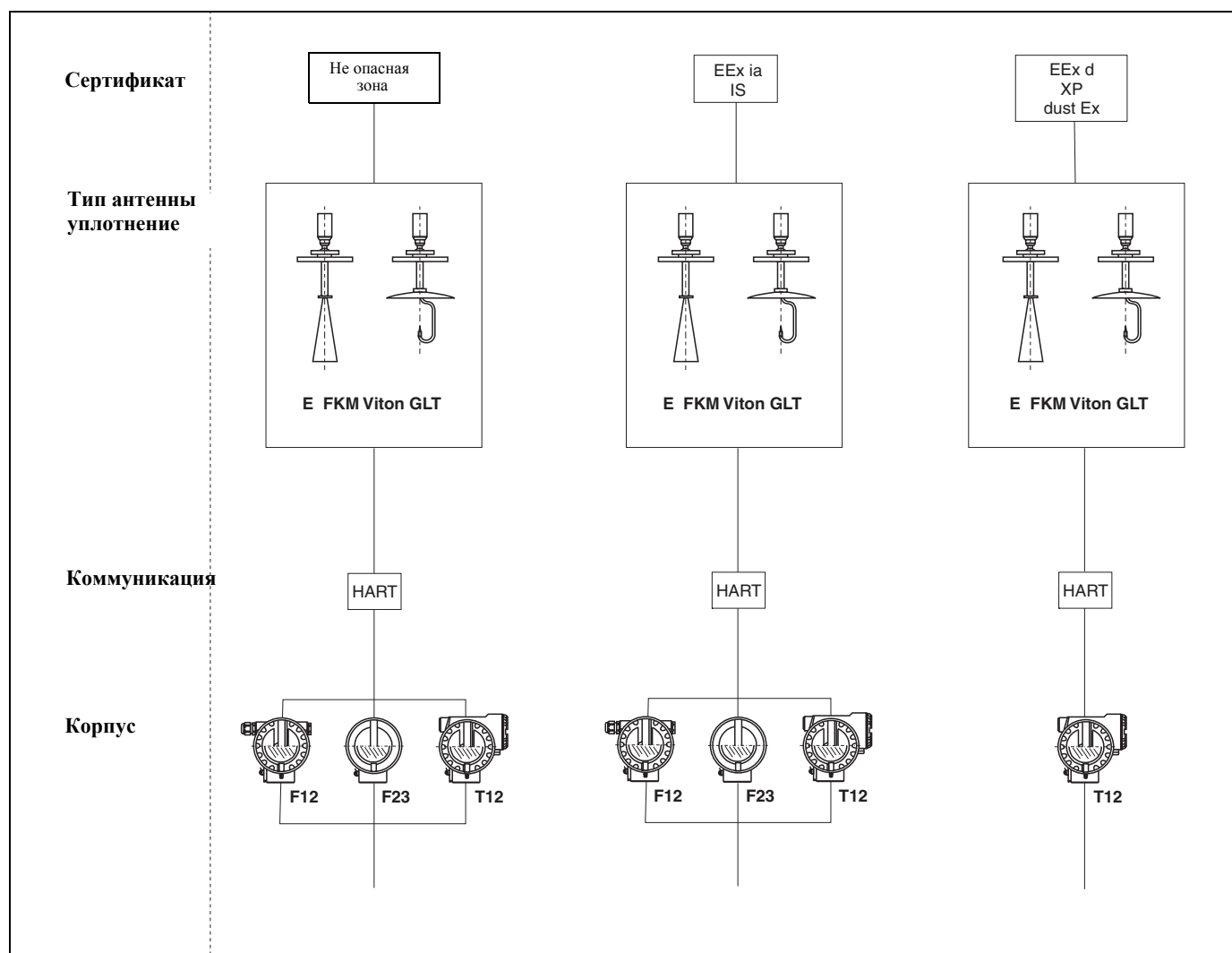
<b>CE нормы</b>	Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям директив ЕС. Нанесением маркировки CE Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора.
<b>Ex нормы</b>	см "информация для заказа" на страницах 28-31.
<b>Другие стандарты и нормы</b>	<b>EN 60529</b> Степень защиты корпуса (код IP)  <b>EN 61010</b> Защитные меры для электрического оборудования для измерения, контроля, регулирования и промышленного применения.  <b>EN 61326</b> Излучение (оборудование класса B), совместимость (ссылка A – промышленное применение)  <b>NAMUR</b> Ассоциация стандартов по контролю и регулированию в химической промышленности
<b>RF нормы</b>	R&TTE, FCC

---

## Информация для заказа

Micro pilot M FMR250

Выбор прибора



L00-FMR250xx-16-00-00-en-001

<b>Уплотнение / Температура</b>	E FKM Viton GLT, -40 °C...+200 °C
<b>Давление</b>	-1...16 бар, E+H унифланец: -1...1 бар
<b>Конус антенны</b>	PEEK
<b>Быстроизнашиваемые части</b>	PEEK, уплотнение и 316 L / 1.4404 / 1.4435
<b>опционально: верхний шарнирный позиционер</b>	±15°, уплотнение: FKM Viton GLT

### Структура заказа Micropilot M FMR250

<b>10</b>	<b>Сертификаты:</b>			
	A	Вариант для применения во взрывоопасной области		
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6		
	4	ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6		
	G	ATEX II 3G EEx nA II T6		
	B	ATEX II 1/2GD EEx ia IIC T6, Alu blind cover		
	C	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D		
	D	ATEX II 1/2D, Alu blind cover		
	E	ATEX II 1/3D		
	S	FM IS-CI.I/II/III Div.1 Gr.A-G		
	T	FM XP-CI.I/II/III Div.1 Gr.A-G		
	N	CSA Общего назначения		
	U	CSA IS-CI.I/II/III Div.1 Gr.A-G		
	V	CSA XP-CI.I/II/III Div.1 Gr.A-G		
	Y	Специальное исполнение		
<b>20</b>	<b>Антенна:</b>			
	4	Рупорная 80мм/3"		
	5	Рупорная 100мм/4"		
	6	Параболическая 200мм/8"		
	9	Специальное исполнение		
<b>30</b>	<b>Уплотнение антенны; Температура:</b>			
	E	FKM Viton GLT; -40...200°C		
	Y	Специальное исполнение		
<b>40</b>	<b>Удлинение антенны:</b>			
	1	Не выбрано		
	2	250 мм/10"		
	3	450 мм/18"		
	9	Специальное исполнение		
<b>50</b>	<b>Подключение к процессу:</b>			
		– резьбовое –		
	GGJ	резьба DIN2999 R1-1/2, нерж. сталь 316L		
	GNJ	резьба ANSI NPT1-1/2, нерж. сталь 316L		
		– Универсальные фланцы –		
	X3J	Унифланец Ду200/8"/200А, нерж. сталь 316L макс. PN1/14.5LBS/1K, совместимый Ду200 PN10/16, 8" 150LBS, 10K 200A		
	XСJ	Верхний шаровой позиционер, UNI Ду100/4"/100А, нерж. сталь 316L макс. PN1/14.5LBS/1K, совместимый Ду100 PN10/16, 4" 150LBS, 10K 100A		
	XEJ	Верхний шаровой позиционер, UNI Ду200/8"/200А, нерж. сталь 316L макс. PN1/14.5LBS/1K, совместимый Ду200 PN10/16, 8" 150LBS, 10K 200A		
		– EN-Фланцы –		
	CMJ	Ду80 PN10/16 B1, нерж. сталь 316L		
	CQJ	Ду100 PN10/16 B1, нерж. сталь 316L		
		– ANSI-Фланцы –		
	ALJ	3" 150LBS RF, нерж. сталь 316/316L		
	APJ	4" 150LBS RF, нерж. сталь 316/316L		
		– JIS-Фланцы –		
	KLJ	10K 80A RF, нерж. сталь 316L		
	KPJ	10K 100A RF, нерж. сталь 316L		
	YY9	Специальное исполнение		
<b>60</b>	<b>Выход; Управление:</b>			
	A	4-20мА HART; 4-строчный дисплей VU331, отображение развертки сигнала		
	B	4-20мА HART; без дисплея, с помощью коммуникатора		
	K	4-20мА HART; подготовлен для FHX40, удаленный дисплей (Принадлежности)		
	Y	Специальное исполнение		
<b>FMR250-</b>				Код продукта (часть 1)

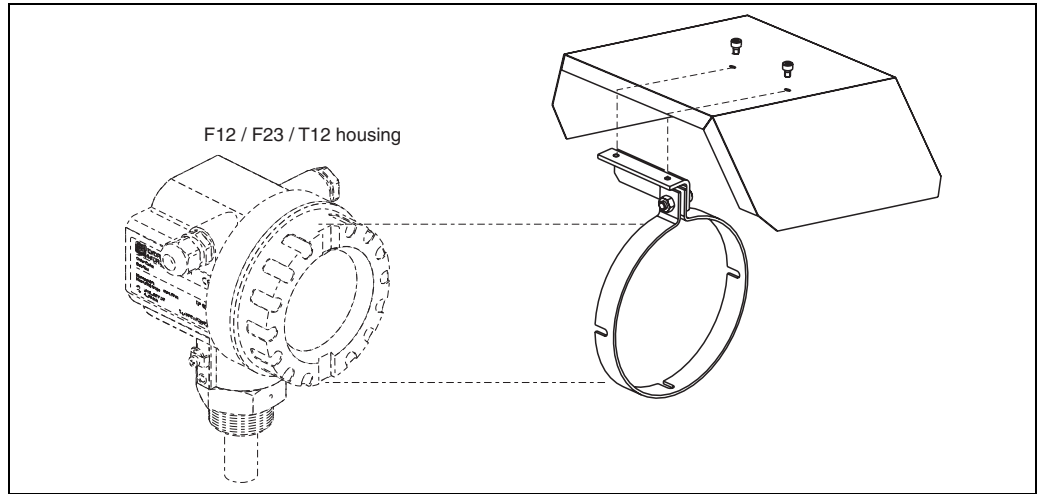
**Структура заказа Micropilot M FMR250 (продолжение)**

<b>70</b>										<b>Корпус:</b>
										A F12 Алюминий, покрытие IP65 NEMA4X
										B F23 нерж. сталь 316L IP65 NEMA4X
										C T12 Алюминий, покрытие IP65 NEMA4X, изолированное отделение для подключений
										D T12 Алюминий, покрытие IP65 NEMA4X + OVP, отдельное отделение для подключений, OVP = защита от перенапряжения
										Y Специальное исполнение
<b>80</b>										<b>Кабельный вход:</b>
										2 Кабельный ввод M20
										3 Резьба G1/2
										4 Резьба NPT1/2
										9 Специальное исполнение
<b>90</b>										<b>Дополнительные опции:</b>
										K Подключение продувки воздухом G1/4
										M Подключение продувки воздухом NPT1/4
										Y Специальное исполнение
<b>FMR250-</b>										Полный код продукта

## Принадлежности

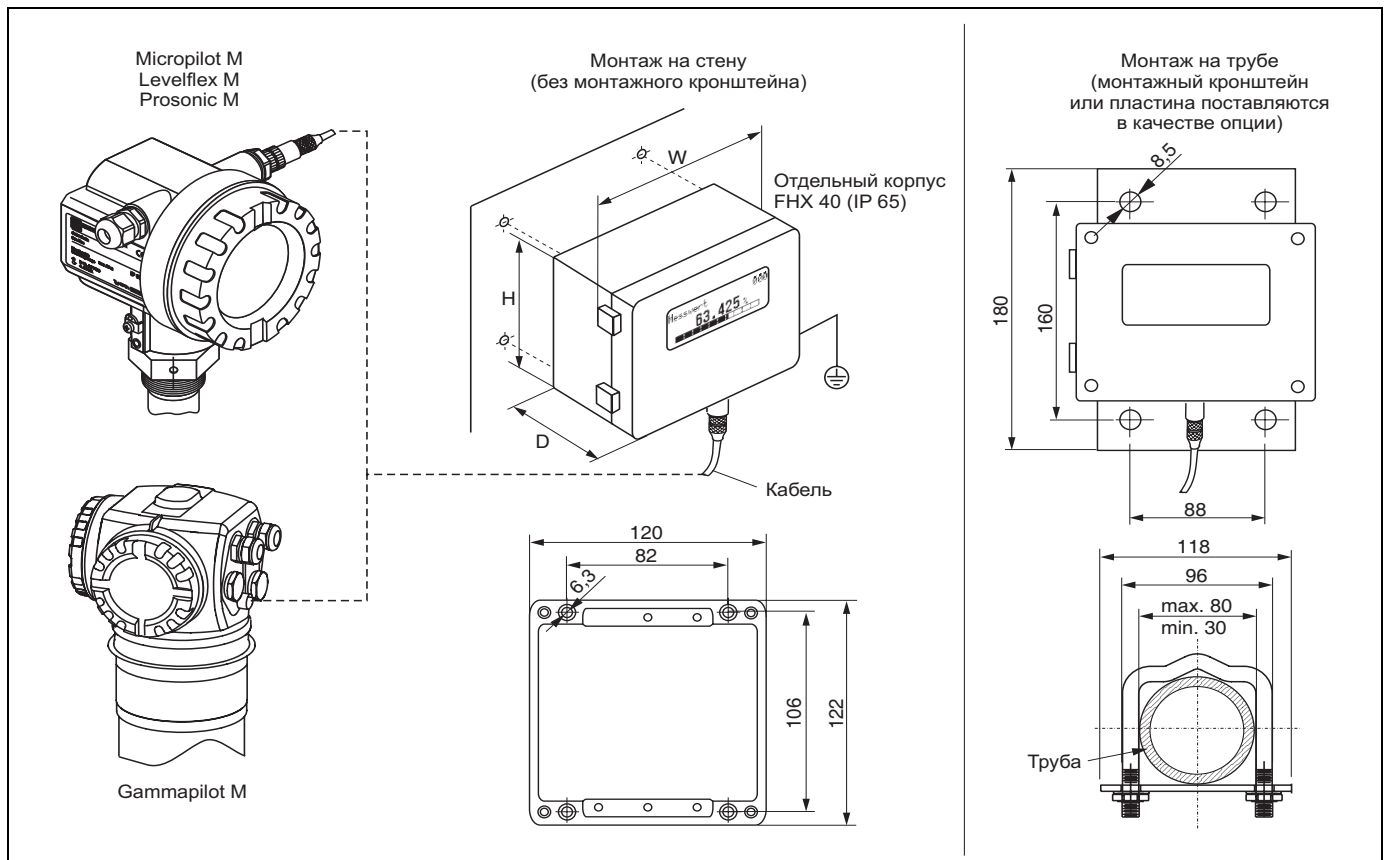
### Защитный кожух

Защитный кожух из нержавеющей стали используется для установки вне помещения (код для заказа: 543199-0001). Поставка включает защитный кожух и муфту крепления.



### Выносной дисплей FHX40

### Размеры



### Технические данные и структура изделия:

Макс. длина кабеля	20 м
Температурный диапазон	-30 °C...+70 °C

Степень защиты	IP65 согласно EN 60529 (NEMA 4)
Материал корпуса	Сплав алюминия AL Si 12
Размеры [мм]	122x150x80 (ВxШxГ)

Сертификат:	
A	Не опасная зона
I	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS CL.I Div.1 Gr.A-D
U	CSA IS CL.I Div.1 Gr.A-D
N	CSA общего назначения
Длина кабеля:	
1	20м
Дополнительные опции:	
A	Базовая версия
B	Монтажная скоба, труба 1"/ 2"
<b>FHX40 -</b>	Полное обозначение продукта

#### Commubox FXA191 HART

Для искробезопасного подключения ToF Tool/FieldCare через интерфейс RS 232C.

#### Сервисный интерфейс FXA193

Сервисный интерфейс соединяет сервисный разъем приборов Proline и ToF с 9-ти контактным разъемом RS 232C персонального компьютера. (USB коннектор должен быть оснащен обычным коммерческим адаптером USB/последовательный порт.)

#### Структура продукта

Сертификат	
A	Для использования в неопасных зонах
B	ATEX II (1) GD
C	CSA/FM класс I раздел. 1
D	ATEX, CSA, FM
9	прочие
Соединительный кабель	
B	Соединительный кабель для ToF устройств
E	Соединительный кабель для Proline и ToF устройств
H	Соединительный кабель для Proline и ToF устройств и соединительный кабель 2-проводных устройств Ex
X	без соединительного кабеля
9	прочие
<b>FXA193-</b>	Полное обозначение продукта

#### Дополнительная документация

- Техническая информация: TI063D
- Инструкции по безопасности ATEX II (1) GD: XA077D
- Дополнительная информация по кабельным адаптерам: SD092D



## Документация

**Системная информация** Системная информация на Micropilot, SI019F/00/ru.

**Техническая информация** **Fieldgate FXA320, FXA520**  
техническая информация для Fieldgate FXA320/520, TI369F/00/ru.

**Инструкции по эксплуатации** **Micropilot M**  
Соответствие инструкций по эксплуатации прибору:

Прибор	Выход	Коммуникация	Инструкции по эксплуатации	Описание функций прибора	Краткая инструкция по эксплуатации (с прибором)
FMR250	A, B	HART	BA284F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2

**Сертификаты** Соответствие инструкций по безопасности (XA) и сертификатов (ZE) прибору:

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выход	Коммуникация	Корпус	PTB 04 ATEX	XA
FMR250	A	неопасная зона	A, B, K	HART	—	—	—
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6	A, B, K	HART	A, B, D	в разработке	XA313F-A
	4	ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6	A, B, K	HART	C	в разработке	XA314F-A
	G	ATEX II 3G EEx nA II T6	A, B, K	HART	в разработке		
	B	ATEX II 1/2GD EEx ia IIC T6, Alu без дисплея	A, B, K	HART	A, B, D	в разработке	XA312F-A
	C	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 ATEX II 1/3D	A, B, K	HART	A, B, D	в разработке	XA312F-A
	D	ATEX II 1/2D, Alu без дисплея	A, B, K	HART	C	в разработке	XA315F-A
	E	ATEX II 1/3D	A, B, K	HART	C	в разработке	XA315F-A

Соответствие между прибором и контрольными чертежами (ZD):

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выход	Коммуникация	Корпус	ZD
FMR250	S	FM IS	A, B, K	HART	A, B, D	ZD168F/00/en
	T	FM XP	A, B, K	HART	C	ZD169F/00/en
	U	CSA IS	A, B, K	HART	A, B, D	ZD170F/00/en
	V	CSA XP	A, B, K	HART	C	ZD171F/00/en

---

Этот продукт может быть защищен как минимум одним из следующих патентов.  
Перечень патентов:

- US 5,387,918  $\cong$  EP 0 535 196
- US 5,689,265  $\cong$  EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911  $\cong$  EP 0 670 048
- US 5,594,449  $\cong$  EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

## International Head Quarter

Endress+Hauser  
GmbH+Co. KG  
Instruments International  
Colmarer Str. 6  
79576 Weil am Rhein  
Deutschland

Tel. +49 76 21 9 75 02  
Fax +49 76 21 9 75 34 5  
[www.endress.com](http://www.endress.com)  
[info@ii.endress.com](mailto:info@ii.endress.com)

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation