



Уровень



Давление



Расход



Температура

Анализ  
жидкости

Регистраторы

Системные  
компоненты

Сервис



Решения

## Техническое описание

# Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR230/231/240/244/245

Микроволновой уровнемер  
Интеллектуальный трансмиттер для непрерывного  
бесконтактного измерения уровня. Экономичная технология  
(2-проводное подключение, диапазон тока – 4...20 мА).  
Пригоден для использования в опасных средах.



### Область применения

Уровнемер Micropilot M используется для непрерывного бесконтактного измерения уровня жидкостей, кашицы и сыпучих продуктов. Процесс измерения не зависит от изменения среды, температуры, наличия прослоек газа или пара.

- Модель FMR230 особенно подходит для измерения уровня в буферных и технологических резервуарах.
- Модель FMR231 может использоваться в тех случаях, когда требуется высокая химическая совместимость.
- Модель FMR240 с малой рупорной антенной (1S") идеально подходит для малых камер. Кроме того, погрешность при измерении уровня составляет не более  $\pm 3$  мм.
- Модель FMR244 сочетает в себе преимущества рупорной антенны с высокой химической стойкостью.
- Модель FMR245 отличается высокой температурной устойчивостью (до 200 °C (392 °F)) и позволяет легко проводить очистку.

### Преимущества

- 2-проводная технология, низкая цена: Абсолютная альтернатива уровнемерам на основе измерения перепада давления и поплавковым системам. 2-проводная технология позволяет снизить затраты на подключение и делает удобным процесс внедрения уровнемера в существующие системы.

- Бесконтактное измерение: Процесс измерения практически не зависит от свойств продукта.
- Удобное управление на месте эксплуатации посредством алфавитно-цифрового дисплея, активируемого в режиме меню.
- Простота ввода в эксплуатацию, документации и диагностики при помощи управляющего программного обеспечения Endress+Hauser.
- 2 диапазона частот: диапазон C-band для FMR230/ FMR231 и K-band для FMR240/244/245. Компромиссные значения не используются; для каждой области применения выбирается соответствующая частота.
- Протокол HART или PROFIBUS PA (соответственно, FOUNDATION Fieldbus).
- Высокие температуры: Подходит для рабочих температур до 200 °C (392 °F), а также до 400 °C (752 °F) при наличии антенны в высокотемпературном исполнении.
- Стержневая антенна с неактивной длиной: Надежное измерение в узких патрубках, а также в условиях наличия в трубке конденсата и отложений.
- Возможность применения в системах безопасности (защита от переполнения) в соответствии с требованиями по функциональной безопасности до SIL 2 в соответствии с IEC 61508/IEC 61511-1.
- Опция: газонепроницаемое соединение для FMR230/231/240/245 для повышения безопасности процесса.



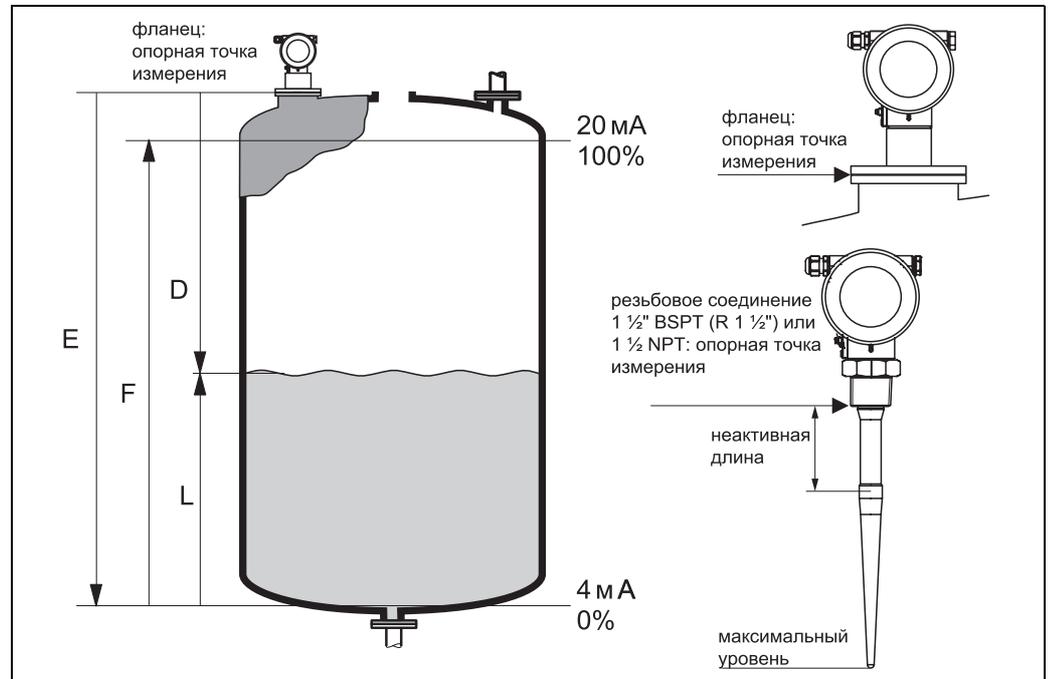
## Содержание

<b>Принцип действия и архитектура системы</b> . . . . .	<b>3</b>	Виброустойчивость . . . . .	42
Принцип измерения . . . . .	3	Очистка антенны . . . . .	42
Архитектура оборудования . . . . .	4	Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	42
<b>Входы</b> . . . . .	<b>8</b>	<b>Рабочие условия: Процесс</b> . . . . .	<b>43</b>
Измеряемая величина . . . . .	8	Диапазон рабочей температуры/пределы	
Диапазон измерения . . . . .	8	рабочего давления . . . . .	43
Условия измерения . . . . .	13	Диэлектрическая проницаемость . . . . .	45
Рабочая частота . . . . .	14	<b>Механическая конструкция</b> . . . . .	<b>46</b>
Мощность передачи . . . . .	14	Конструкция, размеры . . . . .	46
<b>Выходные данные</b> . . . . .	<b>15</b>	Вес . . . . .	54
Выходной сигнал . . . . .	15	Материал . . . . .	54
Сигнал при сбое . . . . .	15	Присоединение к процессу . . . . .	54
Линеаризация . . . . .	15	Уплотнение . . . . .	54
Данные интерфейса FOUNDATION Fieldbus . . . . .	15	Антенна . . . . .	54
<b>Дополнительная энергия</b> . . . . .	<b>18</b>	<b>Интерфейс пользователя</b> . . . . .	<b>55</b>
Электрическое подключение . . . . .	18	Принцип управления . . . . .	55
Кабельный уплотнитель . . . . .	18	Элементы индикации . . . . .	55
Клеммы . . . . .	18	Элементы управления . . . . .	56
Назначение контактов . . . . .	19	Управление на месте эксплуатации . . . . .	57
Разъемы Fieldbus . . . . .	20	Дистанционное управление . . . . .	58
Нагрузка HART . . . . .	20	<b>Сертификаты и нормативы</b> . . . . .	<b>62</b>
Напряжение питания . . . . .	21	Сертификат CE . . . . .	62
Кабельный ввод . . . . .	21	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению . . . . .	62
Потребляемая мощность . . . . .	21	Санитарная совместимость . . . . .	62
Потребляемый ток . . . . .	22	Защита от переполнения . . . . .	62
Пульсация HART . . . . .	22	Морской сертификат . . . . .	62
Макс. шум HART . . . . .	22	Дополнительные стандарты и рекомендации . . . . .	62
Устройство защиты от избыточного напряжения . . . . .	22	Сертификаты RF . . . . .	62
<b>Точностные характеристики</b> . . . . .	<b>23</b>	Сертификация прибора измерения давления . . . . .	62
Стандартные рабочие условия . . . . .	23	<b>Размещение заказа</b> . . . . .	<b>63</b>
Максимальная погрешность измерения . . . . .	23	Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR230 . . . . .	63
Разрешающая способность . . . . .	23	Micropilot M FMR231 . . . . .	66
Время отклика . . . . .	23	Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR240 . . . . .	69
Влияние температуры окружающей среды . . . . .	23	Micropilot M FMR244 . . . . .	72
Эффект газообразной фазы . . . . .	24	Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR245 . . . . .	74
<b>Рабочие условия: Монтаж</b> . . . . .	<b>25</b>	<b>Аксессуары</b> . . . . .	<b>77</b>
Инструкции по монтажу . . . . .	25	Защитный козырек . . . . .	77
Угол луча . . . . .	26	Удлинитель антенны FAR10 (для FMR230) . . . . .	77
Установка в резервуаре (свободное пространство)		Регулируемые фланцевые уплотнители	
FMR230 . . . . .	28	для FMR244 – антенна 80 мм (3 ") . . . . .	78
Установка FMR230 с теплоизоляцией . . . . .	31	Выносной дисплей FHX40 . . . . .	79
Установка в резервуаре (свободное пространство)		Commbobox FXA191 HART . . . . .	80
FMR231 . . . . .	32	Commbobox FXA195 HART . . . . .	80
Установка в резервуаре (свободное пространство)		Commbobox FXA291 . . . . .	80
FMR240, FMR244, FMR245 . . . . .	33	Адаптер ToF FXA291 . . . . .	80
Установка FMR230, FMR240, FMR244 и FMR245		<b>Документация</b> . . . . .	<b>81</b>
в измерительной трубе . . . . .	38	Специальная документация . . . . .	81
Установка FMR230, FMR240, FMR245		Техническое описание . . . . .	81
в байпасе . . . . .	40	Инструкция по эксплуатации . . . . .	81
<b>Рабочие условия: Окружающая среда</b> . . . . .	<b>42</b>	Сертификаты . . . . .	82
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	42	Руководство по обеспечению безопасности . . . . .	85
Температура хранения . . . . .	42		
Климатический класс . . . . .	42		
Степень защиты . . . . .	42		

## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип измерения

Микроволновой уровнемер Micropilot представляет собой "направленную вниз" измерительную систему, основанную на принципе "время распространения". Он измеряет расстояние от точки отсчета (присоединение к процессу) до поверхности среды. Сигналы радара испускаются антенной, отражаются от поверхности среды и вновь принимаются системой радара.



L00-FMR2xxxx-15-00-00-en-001

### Входные параметры

Отраженные сигналы радара принимаются антенной и передаются на электронную вставку. Микропроцессор анализирует сигнал и определяет уровень эхо-сигнала, вызванного отражением сигнала радара от поверхности среды. Однозначная идентификация сигнала выполняется с помощью программного обеспечения PulseMaster® eXact software, в котором учитывается многолетний опыт с технологией "время распространения". Миллиметровая точность микроволнового уровнемера Micropilot S достигается с помощью запатентованных алгоритмов программного обеспечения PhaseMaster®. Расстояние D до поверхности среды пропорционально времени распространения импульса t:

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

где c – скорость света.

На основании известного пустого расстояния E, рассчитывается значение уровня L:

$$L = E - D$$

Относительно точки отсчета для "E" см. приведенный выше рисунок.

Микроволновой уровнемер Micropilot оборудован функциями подавления паразитных эхо-сигналов. Пользователь может активизировать эти функции. Они гарантируют, что паразитные эхо-сигналы (например, от краев и сварных швов) не будут интерпретированы как эхо-сигналы уровня.

## Выход

Микроволновой уровнемер Micropilot вводится в эксплуатацию путем ввода расстояния E, соответствующего пустому резервуару (= нуль), расстояния F (= диапазон), соответствующего полному резервуару, и рабочего параметра прибора. Выбор рабочего параметра прибора автоматически адаптирует прибор к рабочим условиям. Точки данных "E" и "F" соответствуют 4 мА и 20 мА для приборов с токовым выходом. Они составляют 0% и 100% для цифровых выходов и модуля дисплея соответственно.

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

## Архитектура оборудования

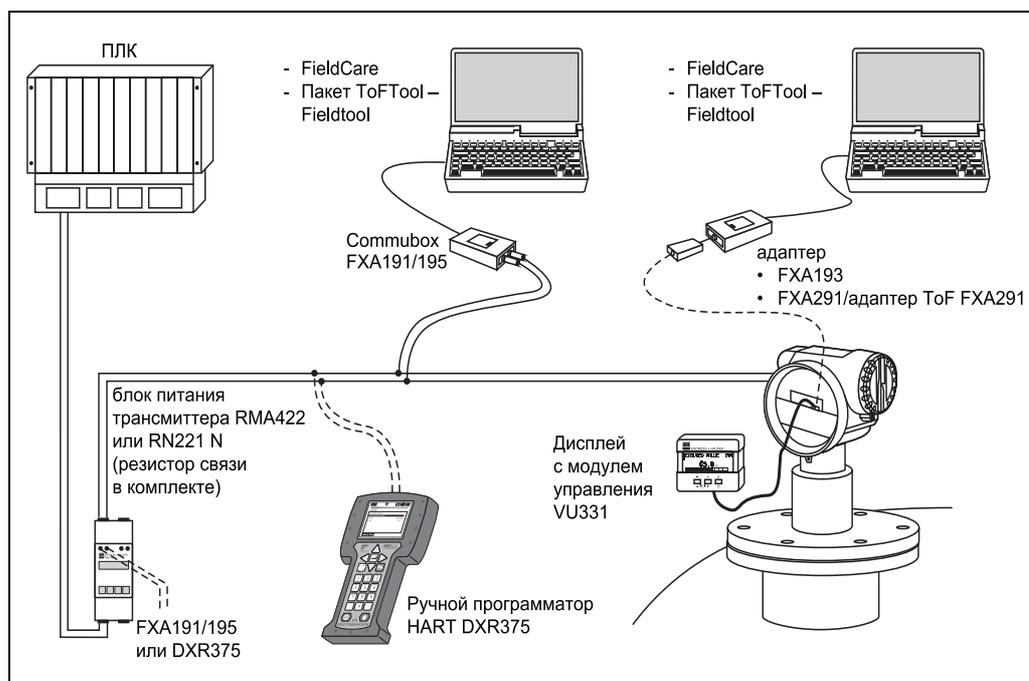
### Автономный режим

Микроволновой уровнемер Micropilot M используется для измерений в измерительном колодце/байпасе, а также в свободном пространстве.

Прибор обеспечивает выходной сигнал 4...20 мА по протоколу связи HART или PROFIBUS PA (соответственно, Foundation Fieldbus).

### Выходной сигнал 4...20 мА с протоколом HART

Полная измерительная система состоит из следующих элементов:



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

### Управление на месте эксплуатации

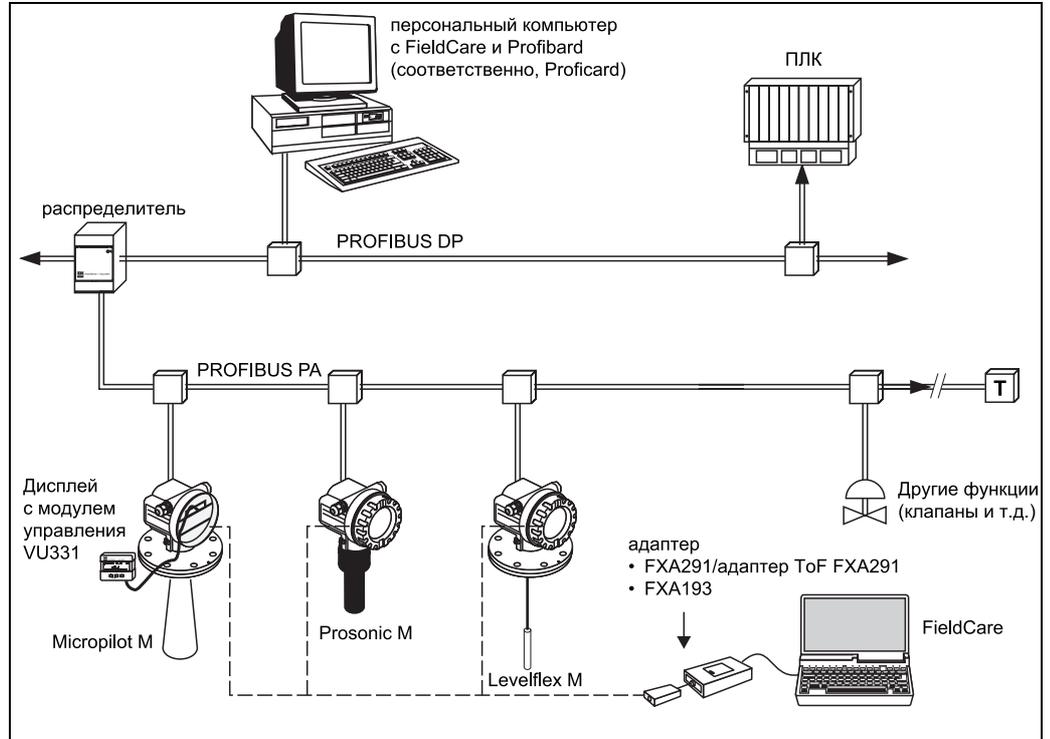
- с помощью дисплея с модулем управления VU331;
- с помощью персонального компьютера, FXA193 и управляющего программного пакета ToF Tool – Fieldtool или FieldCare; ToF Tool представляет собой графическую управляющую программу для контрольно-измерительных приборов Endress+Hauser, основанную на принципе "время распространения" (радарных волн, ультразвука, управляемых микроимпульсов). Она используется для поддержки ввода в эксплуатацию, резервирования данных, анализа сигналов и документирования точки измерения.

### Дистанционное управление

- с помощью ручного программатора HART DXR375;
- с помощью персонального компьютера, Commubox FXA191/195 и управляющего программного пакета ToF Tool – Fieldtool или FieldCare.

### Системная интеграция через PROFIBUS PA

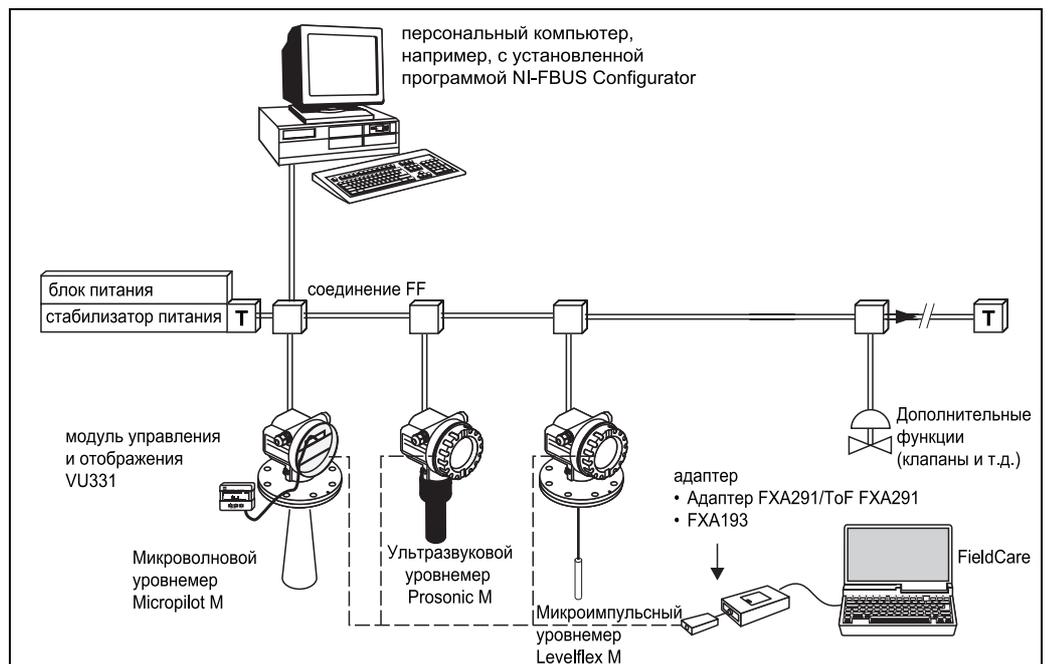
К шине можно подключить максимум 32 трансмиттера (8 при установке во взрывоопасной среде EEx ia IIC в соответствии с моделью FISCO). Напряжение на шину подается с распределителя. Возможно как локальное, так и дистанционное управление. Полная измерительная система состоит из следующих элементов:



L00-FMxxxxxx-14-00-06-en-001

### Системная интеграция через Fieldbus FOUNDATION

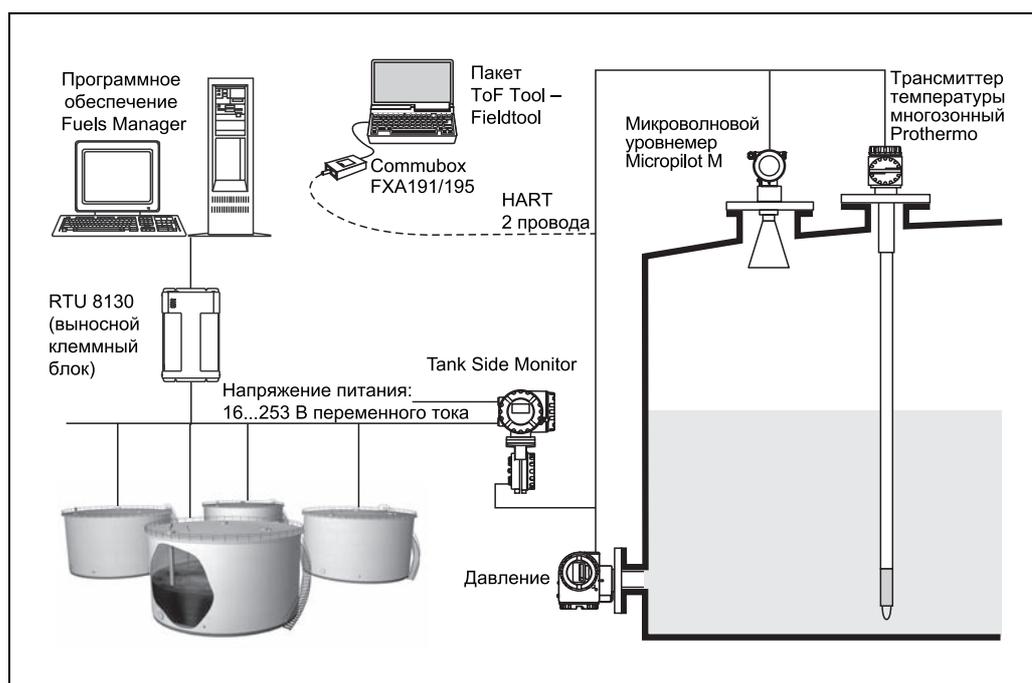
К шине можно подключить максимум 32 трансмиттера (стандарт EEx em или EEx d). Во взрывозащищенном исполнении EEx ia IIC максимальное количество трансмиттеров зависит от правил и стандартов, применимых к подключению взрывобезопасных измерительных цепей (Европейский стандарт EN 60079-14). Возможно как локальное, так и дистанционное управление. Полная измерительная система состоит из следующих элементов:



L00-FMxxxxxx-14-00-06-en-003

### Встроенный в систему измерения уровня в резервуаре

Устройство Tank Side Monitor NRF590 производства Endress+Hauser представляет собой комплексную систему связи для площадок с несколькими резервуарами, каждый из которых оснащен, как минимум, одним сенсором, например радаром, сенсором точечной или средней температуры, емкостным зондом для обнаружения воды и/или сенсором давления. Различные выходные протоколы Tank Side Monitor гарантируют совместимость почти с любыми из существующих промышленных протоколов измерения уровня в резервуаре. Дополнительная возможность подключения аналоговых сенсоров 4...0,20 мА, цифровых устройств ввода-вывода и аналоговых выходов упрощает полную интеграцию сенсора резервуара. Использование апробированных технологий взрывобезопасной шины HART для всех сенсоров на резервуаре обуславливает чрезвычайно низкие затраты на проводку, одновременно обеспечивая максимальную безопасность, надежность и доступность данных.



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-030

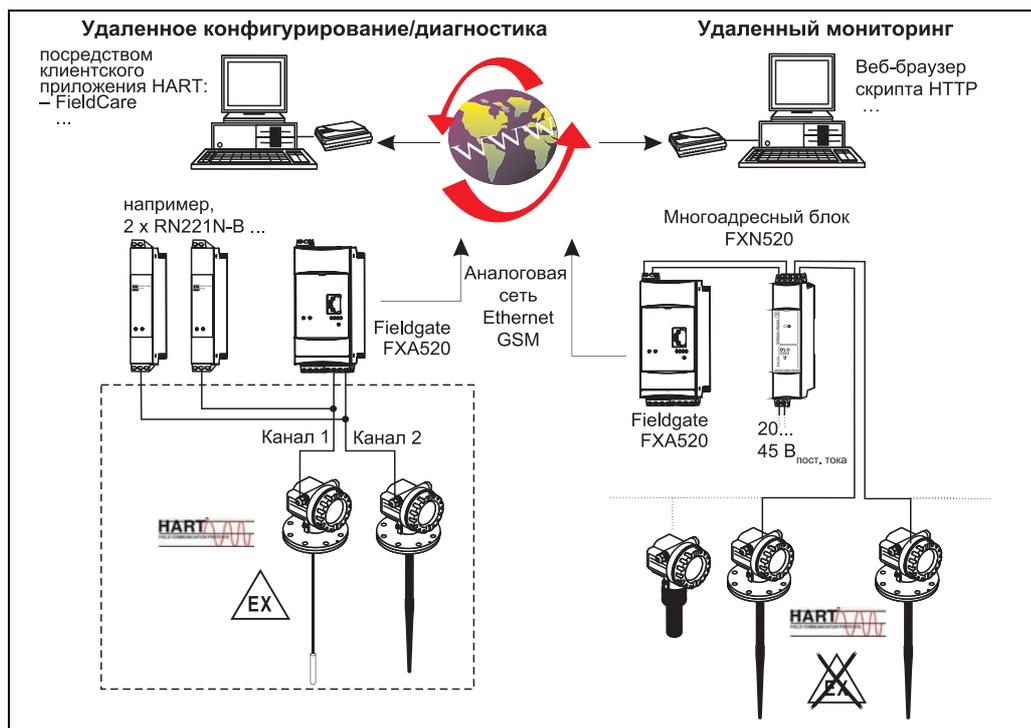
## Системная интеграция с помощью Fieldgate

### Управление запасами со стороны поставщика

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

### Дистанционное техническое обслуживание измерительных систем

Fieldgates не только передает текущие значения измеряемой величины, но также, при необходимости, предупреждает ответственный персонал посредством электронного письма или SMS. В случае аварийного сигнала, а также при выполнении штатных проверок, обслуживающий технический персонал может дистанционно диагностировать и конфигурировать подключенные устройства HART. Для этого требуется установить соответствующее управляющее программное обеспечение HART (например, пакет ToF Tool – Fieldtool, FieldCare и т.п.) на подключенное устройство. Fieldgate передает информацию открыто, так что все опции для соответствующего программного обеспечения доступны дистанционно. При использовании дистанционной диагностики и удаленного конфигурирования можно избежать ряда операций по обслуживанию на месте, а по остальным можно провести, как минимум, планирование и подготовку.



L00-FXA520xx-14-00-06-en-009

### Примечание

Количество приборов, которые могут быть подключены в многоадресном режиме, может быть вычислено программой "FieldNetCalc". Описание этой программы можно найти в техническом описании TI 400F (Многоадресный блок FXN520). Программу можно приобрести в региональном представительстве Endress+Hauser или в Интернет по адресу [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) → **Загрузка** (текстовый поиск = "Fieldnetcalc").

## Входы

**Измеряемая величина**      Измеряемой величиной является расстояние между опорной точкой (см. рисунок на стр. 2) и отражающей поверхностью (т.е. поверхностью продукта).  
Уровень вычисляется на основании вводимой высоты резервуара и может быть преобразован в другие единицы (объем, масса) с помощью линейаризации (32 точки).

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

Максимальный конфигурируемый диапазон:

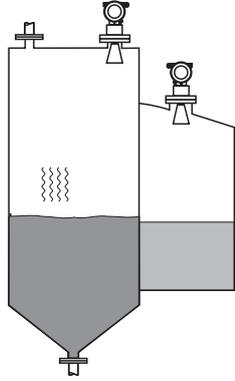
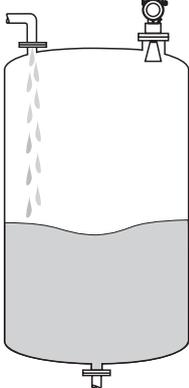
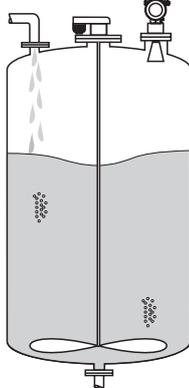
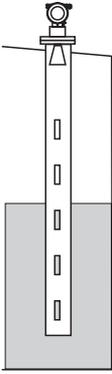
- 20 м (65 футов) для микроволнового уровнемера Micropilot M FMR23x;
- 20 м (65 футов) для микроволнового уровнемера Micropilot M FMR24x;
  - 40 м (229 футов) для микроволнового уровнемера Micropilot M FMR24x (с дополнительной опцией F (G), см. "Размещение заказа");
  - 70 м (229 футов) для микроволнового уровнемера Micropilot M FMR24x (с дополнительной опцией F (G), см. "Размещение заказа");
- 70 м (229 футов) для микроволнового уровнемера Micropilot M FMR250 (для получения дополнительной информации см. TI390F/00/ru).

В следующих таблицах рассматриваются группы сред, а также возможный диапазон измерения в зависимости от области применения и группы сред. Если диэлектрическая проницаемость продукта неизвестна, для обеспечения надежности измерений рекомендуется использовать предположение о том, что продукт относится к группе В.

Группа сред	Диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon_r$ )	Примеры
<b>A</b>	1,4...1,9	непроводящие жидкости, например, сжиженный газ <sup>1)</sup>
<b>B</b>	1,9...4	непроводящие жидкости, например, бензол, нефть, толуол, ...
<b>C</b>	4...10	например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон, ...
<b>D</b>	> 10	проводящие жидкости, например, водные растворы, растворы кислот и щелочей

1. Аммиак  $\text{NH}_3$  необходимо рассматривать как среду группы А, то есть используйте FMR230 в измерительной трубе.

**Зависимость диапазона измерения от типа резервуара, условий и программы для микроволнового уровнемера Micropilot M FMR230 или FMR231**

	Складской резервуар <sup>1)</sup>			Буферный резервуар <sup>1)</sup>			Технологический резервуар с мешалкой <sup>1)</sup>			Измерительная труба	Байпас								
																			
	Ровная поверхность среды (например, скачкообразное заполнение, заполнение из нижней части, погружные трубки).			Перемещение поверхностей (например, непрерывное заполнение, сверху, смешивающиеся струи).			Турбулентная поверхность. Одноступенчатая мешалка < 60 U/мин.												
<b>FMR230:</b>	150 мм (6")	200 мм (8"), 250 мм (10")		150 мм (6")	200 мм (8"), 250 мм (10")		150 мм (6")	200 мм (8"), 250 мм (10")		80... 250 мм (3...10")	80...250 мм (3...10") <sup>2)</sup>								
<b>FMR231:</b>	Стержневая антенна	—		Стержневая антенна	—		Стержневая антенна	—		—	—								
	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A, B, C, D</b>	<b>C, D</b>								
	10 (33)	15 (49)	20 (65)	15 (49)	20 (65)	20 (65)	5 (16)	7,5 (25)	10 (32)	12,5 (41)	4 (13)	6 (20)	8 (27)	10 (33)	6 (20)	8 (27)	10 (33)	20 (65)	20 (65)
<b>Диапазон измерения [м (футы)]</b>																			

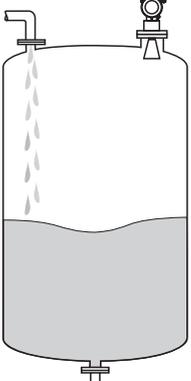
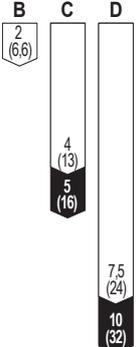
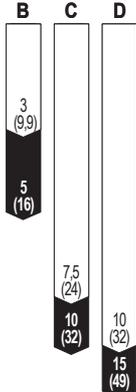
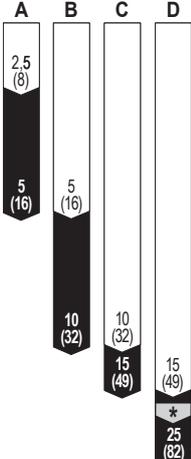
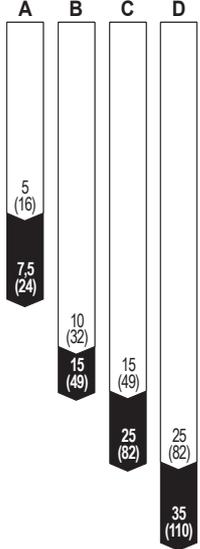
1) Для продуктов группы А используется измерительная труба (20 м/65 футов).

2) Может использоваться для продуктов групп А и В (т.е. с измерительной трубой в байпасе).



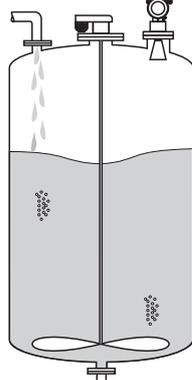
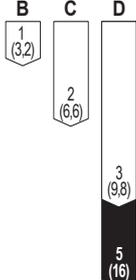
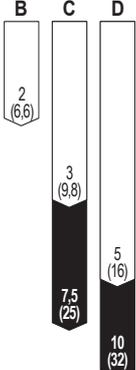
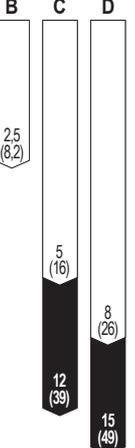
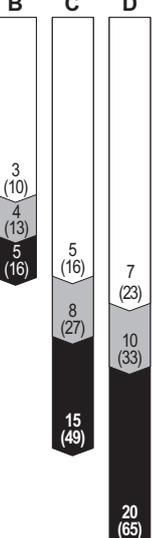
<b>FMR240:</b>	40 мм (1S")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
<b>FMR244:</b>	40 мм (1S")	—	* 80 мм (3")	—
<b>FMR245:</b>	—	50 мм (2")	80 мм (3")	—

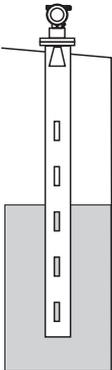
  

<p><b>Буферный резервуар</b></p>  <p>Перемещение поверхностей (например, непрерывное заполнение, сверху, смешивающиеся струи).</p>	<p><b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 	<p><b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 	<p><b>А</b> <b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 	<p><b>А</b> <b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 
	<b>Диапазон измерения [м (футы)]</b>			

<b>FMR240:</b>	40 мм (1S")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
<b>FMR244:</b>	40 мм (1S")	—	80 мм (3")	—
<b>FMR245:</b>	—	50 мм (2")	80 мм (3")	—

<p><b>Технологический резервуар с мешалкой</b></p>  <p>Турбулентная поверхность. Одноступенчатая мешалка &lt;60 об./мин.</p>	<p><b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 	<p><b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 	<p><b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 	<p><b>В</b> <b>С</b> <b>Д</b></p> 
	<b>Диапазон измерения [м (футы)]</b>			

<b>FMR240:</b>	40 мм ... 100 мм (1S" ... 4")
<b>FMR244:</b>	40 мм...80 мм (1S"...3")
<b>FMR245:</b>	50 мм...80 мм (2" ... 3")
<b>Измерительная труба</b> 	<b>A, B, C, D</b> 
	<b>Диапазон измерения [м (футы)]</b>

<b>FMR240:</b>	40 мм ... 100 мм (1S" ... 4")
<b>FMR244:</b>	—
<b>FMR245:</b>	50 мм...80 мм (2" ... 3")
<b>Байпас</b> 	<b>C, D</b> 
	<b>Диапазон измерения [м (футы)] <sup>1)</sup></b>

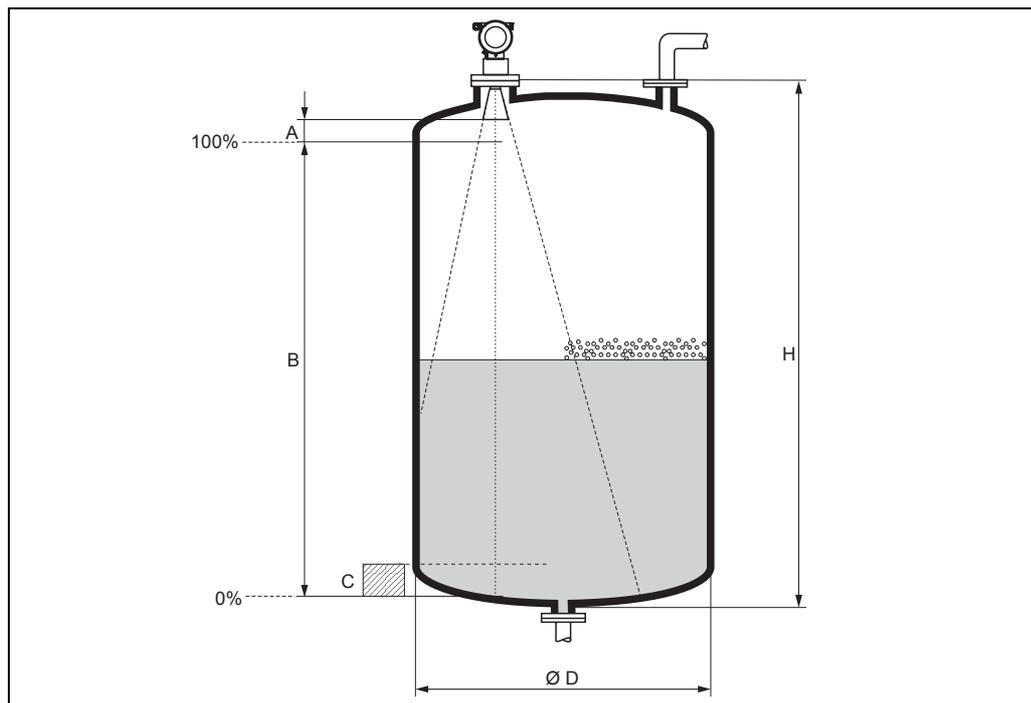
1) Для группы продуктов А и В используйте микроимпульсный уровнемер Levelflex M с коаксиальным зондом.

## Условия измерения

## Примечание

- Для **кипящих поверхностей**, при **образовании пузырей** или тенденции к **вспениванию** используйте FMR230 или FMR231. В зависимости от консистенции пена может поглощать микроволны или отражать их от своей поверхности. Выполнение измерений возможно при определенных условиях. Для FMR240/244/245 рекомендуется дополнительная опция F (G) (см. "Размещение заказа").
- При интенсивном **парообразовании** или **конденсации** максимальный диапазон измерения FMR240 может сокращаться в зависимости от плотности, температуры и состава пара, → используйте FMR230 или FMR231.
- Для измерений в среде поглощающих газов, например, **для аммиака NH<sub>3</sub>** или некоторых **фторуглеродов**<sup>1</sup> используйте FMR230 в измерительной трубе.

1. Включая такие соединения, как, например, R134a, R227, Dymel 152a.



L00-FMR2xxxx-17-00-00-de-008

- Диапазон измерения начинается в точке пересечения луча с дном резервуара. При изогнутом дне или конической выпускной части определение уровня ниже этой точки невозможно.
- Для сред с низкой диэлектрической проницаемостью (группы A и B) дно резервуара может быть видимым сквозь среду на низких уровнях (низкая высота C). В этом диапазоне следует ожидать снижения точности измерений. Если это неприемлемо, рекомендуется в этих областях применения установить нулевую точку на расстоянии C (см. рис.) над дном резервуара.
- В принципе, до верхней части антенны возможны измерения с помощью FMR230/231/240. Однако, имея в виду такие соображения, как коррозия и отложения, не следует устанавливать конец диапазона измерения ближе чем A (см. рис.) к верхней части антенны.  
Для FMR244/245 не следует устанавливать конец диапазона измерения ближе чем A (см. рис.) к верхней части антенны, особенно при образовании конденсата.
- Наименьший возможный диапазон измерения B зависит от исполнения антенны (см. рис.).
- Диаметр резервуара должен превышать значение D (см. рис.), высоту резервуара, по крайней мере, на H (см. рис.).

	<b>A</b> [мм (дюймы)]	<b>B</b> [м (дюймы)]	<b>C</b> [мм (дюймы)]	<b>D</b> [м (дюймы)]	<b>H</b> [м (дюймы)]
<b>FMR230/231</b>	50 (2)	> 0,5 (> 20)	150...300 (6...12)	> 1 (> 40)	> 1,5 (> 60)
<b>FMR240</b>	50 (2)	> 0,2 (> 8)	50...250 / 2...10	> 0,2 (> 8)	> 0,3 (> 12)
<b>FMR244</b>	150 (6)	> 0,2 (> 8)	50...250 / 2...10	> 0,2 (> 8)	> 0,3 (> 12)
<b>FMR245</b>	200 (8)	> 0,2 (> 8)	50...250 / 2...10	> 0,2 (> 8)	> 0,3 (> 12)

**Рабочая частота**

- FMR230/231: C-band
- FMR240/244/245: K-band

В одном резервуаре могут быть установлены до 8 транзмиттеров Micropilot M, поскольку импульсы транзмиттера кодируются статистически.

**Мощность передачи**

Средняя плотность энергии в направлении луча:

Расстояние	Средняя плотность энергии	
	макс. диапазон измерения = 20 м (65 футов)/40 м (131 фут)	диапазон измерения = 70 м (229 футов)
1 м	< 12 НВт/см <sup>2</sup>	< 64 НВт/см <sup>2</sup>
5 м	< 0,4 НВт/см <sup>2</sup>	< 2,5 НВт/см <sup>2</sup>

## Выходные данные

### Выходной сигнал

- 4...20 mA по протоколу HART
- PROFIBUS PA
  - кодирование сигналов: Manchester Bus Powered (MBP); Manchester II
  - скорость передачи данных: 31,25 кбит/с, режим напряжения
- FOUNDATION Fieldbus (H1)
  - кодирование сигналов: Manchester Bus Powered (MBP); Manchester II
  - скорость передачи данных: 31,25 кбит/с, режим напряжения

### Сигнал при сбое

Информация об ошибке может быть передана через следующие интерфейсы:

- Местный дисплей:
  - символ ошибки;
  - текстовое сообщение.
- Токовый выход, возможен выбор сигнала ошибки (например, в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43).
- Цифровой интерфейс

### Линеаризация

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

### Данные интерфейса FOUNDATION Fieldbus

#### Базовые данные (только для FMR230/231)

Тип устройства	100F (hex)
Изменение устройства	04 (hex)
Изменение DD	01 (hex)
Изменение CFF	01 (hex)
Версия ИТК	4.61
Номер драйвера (ИТК-сертификация)	IT035500
Возможность подключения Link Master	да
Возможен выбор: Link Master/ базовое устройство	да; по умолчанию: базовое устройство
Количество VCR	24
Количество объектов ссылки в VFD	24

**Базовые данные (только для FMR240/244/245)**

Тип устройства	100F (hex)
Изменение устройства	05 (hex)
Изменение DD	01 (hex)
Изменение CFF	01 (hex)
Версия ИТК	5.0
Номер драйвера (ИТК-сертификация)	IT042000
Возможность подключения Link Master	да
Возможен выбор: Link Master/ базовое устройство	да; по умолчанию: базовое устройство
Количество VCR	24
Количество объектов ссылки в VFD	24

**Виртуальные коммуникационные связи (VCR)**

Постоянные значения	1
VCR клиента	0
VCR сервера	24
VCR источника	23
VCR принимающего устройства	0
VCR абонента	23
VCR издателя	23

**Параметры настройки ссылок**

Временной интервал	4
Мин. задержка Inter PDU	4
Макс. задержка ответа	10

**Блоки трансмиттера**

Блок	Содержание	Выходные значения
Блок сенсора	содержит все параметры измерения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• уровень заполнения или объем<sup>1</sup> (канал 1)</li> <li>• расстояние (канал 2)</li> </ul>
Блок диагностики	содержит информацию о диагностике	без выходных значений
Блок дисплея	содержит параметры для настройки местного дисплея	без выходных значений

1. в зависимости от конфигурации блоков сенсора

## Функциональные блоки

Блок	Содержание	Время выполнения	Функциональные возможности
Ресурсный блок	Ресурсный блок содержит все данные, которые однозначно идентифицируют полевое устройство. Это электронная версия заводской шильды устройства.		расширенный
Блок аналогового входа 1 Блок аналогового входа 2	Блок аналогового входа принимает входные данные изготовителя, выбираемые по номеру канала, и делает их доступными для других функциональных блоков на выходе.	30 мсек.	Стандартное исполнение
Блок PID	Блок PID служит пропорционально-интегрально-производным контроллером и является практически универсальным для управления замкнутого цикла в поле, включая каскадное управление и управление с прогнозированием.	80 мсек.	Стандартное исполнение
Арифметический блок	Этот блок разработан для использования популярных математических функций измерения более простым способом. Необязательно уметь записывать уравнения. Необходимый математический алгоритм выбирается пользователем для выполнения соответствующей функции.	50 мсек.	Стандартное исполнение
Блок селектора входов	Блок селектора входов позволяет выбрать максимум четыре входа и генерирует выходной сигнал на основе заданного действия. Этот блок, как правило, получает входные данные из блоков аналогового входа. Блок осуществляет выбор максимального, минимального, среднего, среднего арифметического и "первого хорошего" сигнала.	30 мсек.	Стандартное исполнение
Блок характеризатора сигнала	Блок характеризатора сигнала имеет две секции с выходом, который является нелинейной функцией соответствующего входа. Нелинейная функция определяется единой таблицей поиска с 21 произвольными парами (x,y).	40 мсек.	Стандартное исполнение
Блок интегратора	Функциональный блок интегратора осуществляет интеграцию переменной в зависимости от времени или аккумулирует число импульсов из блока импульсного входа. Блок может использоваться в качестве сумматора, который производит подсчеты до момента сброса, а также в качестве пакетного сумматора, который имеет контрольную точку для сравнения интегрированного или накопленного значения с предварительными установками и генерирует дискретные сигналы при достижении этих предварительно установленных значений.	60 мсек.	Стандартное исполнение

## Дополнительная энергия

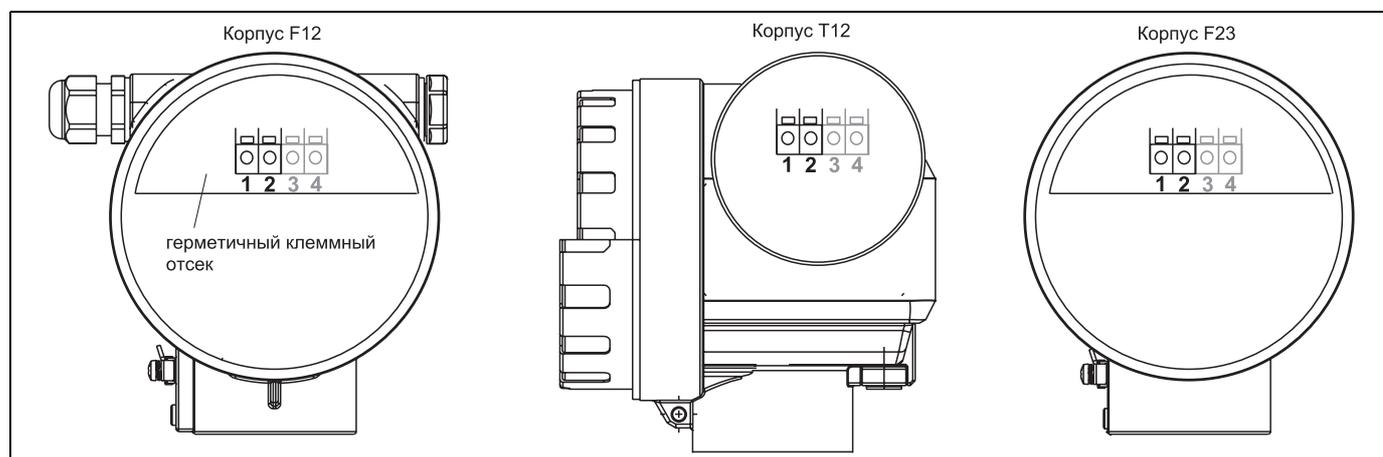
### Электрическое подключение

#### Клеммный отсек

Доступны три вида корпуса:

- алюминиевый корпус F12 с дополнительным герметичным клеммным отсеком для следующих вариантов исполнения:
  - стандартного исполнения;
  - EEx ia
- алюминиевый корпус T12 с отдельным клеммным отсеком для следующих вариантов исполнения:
  - стандартного исполнения;
  - EEx e;
  - EEx d;
  - EEx ia (с защитой от избыточного напряжения, см. стр. 22)
- корпус 316L F23 для следующих вариантов исполнения:
  - стандартного исполнения;
  - EEx ia

Электронная вставка и токовый выход гальванически изолированы от измерительного канала антенны.



### Кабельный уплотнитель

	Тип	Зона фиксации
Стандартное исполнение, EEx ia, IS	Пластиковый M20x1,5	5...10 мм
EEx em, EEx nA	Металлический M20x1,5	7...10,5 мм

### Клеммы

для провода поперечного сечения 0,5... 2,5 мм<sup>2</sup>

**Назначение контактов**

**2-проводный, 4-20 мА с HART**

2-проводный кабель подключен к винтовым клеммам в клеммном отсеке.

Спецификация кабеля:

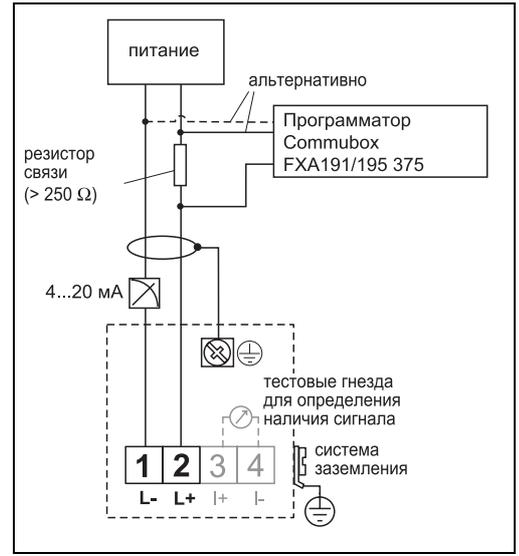
- Если используется только аналоговый сигнал, достаточно кабеля стандартной установки. При работе с наложенным сигналом связи (HART) используйте экранированный кабель.

Примечание

Для защиты от подключения с неправильной полярностью, наведенных сигналов и пиков напряжения в прибор встроены защитные схемы (см. также TI241F "Основы тестирования ЭМС").

Примечание

Информация о подключении к Tank Side Monitor NRF590 приведена в документе TI402F/00/ru.



L00-FMxxxxxx-04-00-00-en-015

**PROFIBUS PA**

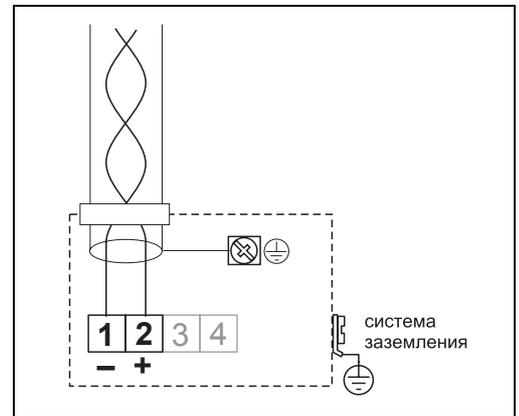
Сигнал цифровой связи передается на шину через 2-проводное подключение. Шина также подает дополнительное питание. Для дополнительной информации по структуре сети и заземления и по дополнительным компонентам системы шин (как, например, кабели шины) см. соответствующую документацию (например, Инструкция по эксплуатации BA034S "Руководство по размещению и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA" или Руководство PNO).

Спецификация кабеля:

- Используйте скрученный экранированный двухпроводный кабель (желательно относящийся к типу A).

Примечание

Для дополнительной информации по спецификациям кабеля см. Инструкцию по эксплуатации BA013S "Обзор FOUNDATION Fieldbus", Руководство Fieldbus FOUNDATION и IEC 61158-2 (MBP).



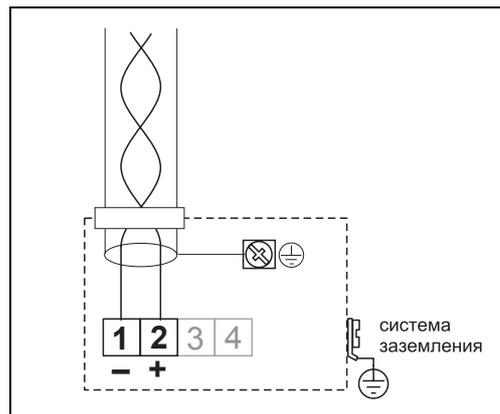
L00-FMxxxxxx-04-00-00-en-022

**FOUNDATION Fieldbus**

Сигнал цифровой связи передается на шину через 2-проводное подключение. Шина также подает дополнительное питание. Для дополнительной информации по структуре сети и заземления и по дополнительным компонентам системы шин (как, например, кабели шины) см. соответствующую документацию (например, Инструкция по эксплуатации BA013S "Обзор FOUNDATION Fieldbus" или Руководство по FOUNDATION Fieldbus).

Спецификация кабеля:

- Используйте скрученный экранированный двухпроводный кабель (желательно относящийся к типу А).



L00-FMxxxxxx-04-00-00-022

Примечание

Для получения дополнительной информации по спецификации кабеля см. инструкцию по эксплуатации BA013S, раздел "Обзор FOUNDATION Fieldbus", а также рекомендации FOUNDATION Fieldbus и IEC 61158-2 (MBP).

**Разъемы Fieldbus**

К исполнениям с разъемом Fieldbus (M12 или 7/8") можно подключить сигнальную линию, не открывая корпус.

**Назначение контактов разъема M12 (подключение PROFIBUS PA)**

	Контакт	Назначение
	1	Земля
	2	Сигнал +
	3	Сигнал -
4	не подключен	

L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-016

**Назначение контактов разъема 7/8" (подключение FOUNDATION Fieldbus)**

	Контакт	Назначение
	1	Сигнал -
	2	Сигнал +
	3	не подключен
4	заземление	

L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-017

**Нагрузка HART**

Минимальная нагрузка для связи HART: 250 Ом

**Напряжение питания**

**HART**

Приведенные ниже значения напряжения означают напряжение на клеммах непосредственно в приборе:

Протокол		Потребляемый ток	Напряжение на клеммах	
			мин.	макс.
HART	Стандартное исполнение	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
Защита от пыли	4 мА	16 В	30 В	
	20 мА	11 В	30 В	
Фиксированный ток, регулируемый например, для управления питанием от солнечных батарей (значение измеряемой величины, передаваемое в HART)	Стандартное исполнение	11 мА	10 В <sup>1</sup>	36 В
	EEx ia	11 мА	10 В <sup>1)</sup>	30 В
Постоянная сила тока для многоадресного режима HART	Стандартное исполнение	4 мА <sup>2</sup>	16 В	36 В
	EEx ia	4 мА <sup>2)</sup>	16 В	30 В

1. Кратковременное мин. пусковое напряжение: 11,4 В
2. Пусковой ток – 11 мА.

**FOUNDATION Fieldbus**

Напряжение питания	9 В... 32 В <sup>1</sup>
Стартовое напряжение	9 В

1. Могут быть дополнительные ограничения для устройств, имеющих сертификат взрывозащиты. См. примечания к соответствующим правилам техники безопасности (XA).

**Кабельный ввод**

- Кабельный уплотнитель: M20x1,5 (для EEx d: кабельный ввод)
- Кабельный ввод: G 1/2 или 1/2 NPT
- Разъем PROFIBUS PA M12
- Разъем FOUNDATION Fieldbus 7/8"

**Потребляемая мощность**

Мин. 60 мВт, макс. 900 мВт

**Потребляемый ток****HART**

3,6...22 мА. Для многоадресного режима HART: пусковой ток – 11 мА.

**PROFIBUS PA**

Макс. 13 мА.

**FOUNDATION Fieldbus**

Базовый ток	15 мА
Пусковой ток	≤ 15 мА
Ток ошибки	0 мА
Соответствие FISCO/ FNICO	да
Чувствительность к полярности	нет

**FISCO**

$U_i$	17,5 В
$I_i$	500 мА; с устройством защиты от перенапряжения 273 мА
$P_i$	5,5 Вт; с устройством защиты от перенапряжения 1,2 Вт
$C_i$	5 нФ
$L_i$	0,01 мГн

**Пульсация HART**

47...125 Гц:  $U_{ss} = 200$  мВ (при 500 Ом)

**Макс. шум HART**

500 Гц...10 кГц:  $U_{eff} = 2,2$  мВ (при 500 Ом)

**Устройство защиты от избыточного напряжения**

Микроволновой уровнемер Micropilot M с корпусом T12 (версия корпуса "D", см. "Размещение заказа" на страницах 64-76) укомплектован внутренним устройством защиты от избыточного напряжения (600 В) в соответствии с DIN EN 60079-14 или IEC 60060-1 (импульсное тестирование тока 8/20 мс,  $I = 10$  кА, 10 импульсов). Подключите металлический корпус микроволнового уровнемера Micropilot M к стенке резервуара или экранируйте непосредственно с помощью электропроводящего вывода для обеспечения надежного заземления.

## Точностные характеристики

<b>Стандартные рабочие условия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура = +20 °C (68 °F) ±5 °C (9 °F);</li> <li>• давление = 1013 мбар абс.; (14,7 фунт/кв. дюйм абс.) ±20 мбар (0,3 фунт/кв. дюйм);</li> <li>• относительная влажность 65% ±20%;</li> <li>• идеальный отражатель:</li> <li>• отсутствуют серьезные отражения помех в луче сигнала.</li> </ul>
<b>Максимальная погрешность измерения</b>	<p>Типичные значения для нормальных условий, включая линейность, повторяемость и гистерезис:</p> <p><b>FMR230, FMR231:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• до 10 м: ± 10 мм</li> <li>• более 10 м: ± 0,1 % от диапазона измерения</li> </ul> <p><b>FMR240, FMR244, FMR245:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>не</b> для макс. диапазона измерений = 70 м (229 футов) <ul style="list-style-type: none"> <li>– до 1 м: ± 10 мм</li> </ul> </li> <li>• для макс. диапазона измерений = 40 м (131 фут) <ul style="list-style-type: none"> <li>– до 10 м: ± 3 мм</li> <li>– более 10 м: ± 0,03% от диапазона измерения</li> </ul> </li> <li>• для макс. диапазона измерения = 70 м (229 футов) <ul style="list-style-type: none"> <li>– до 1 м: ± 30 мм</li> <li>– более 1 м: ± 15 мм или 0,04% от диапазона измерения, в зависимости от того, что больше</li> </ul> </li> </ul>
<b>Разрешающая способность</b>	<p>Цифровой/аналоговый в % (4... 20 мА)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FMR230: 1мм/0,03% диапазона измерения</li> <li>• FMR231: 1мм/0,03% диапазона измерения</li> <li>• FMR240: 1мм/0,03% диапазона измерения</li> <li>• FMR244: 1мм/0,03% диапазона измерения</li> <li>• FMR245: 1мм/0,03% диапазона измерения</li> </ul>
<b>Время отклика</b>	<p>Время отклика зависит от установленных параметров (мин. 1 сек). При быстрых изменениях уровня прибору необходимо время отклика для отображения нового значения.</p>
<b>Влияние температуры окружающей среды</b>	<p>Измерения выполняются в соответствии с EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Цифровой выход (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>FMR24x</b> Среднее значение <math>T_K</math>: 2 мм/10 К, максимум 5 мм по всему диапазону температур -40 °C... +80 °C.</li> <li>– <b>FMR230</b> Среднее значение <math>T_K</math>: 3 мм/10 К, максимум 10 мм во всем диапазоне температур -40 °C... +80 °C.</li> <li>– <b>FMR231</b> Среднее значение <math>T_K</math>: 5 мм/10 К, максимум 15 мм во всем диапазоне температур -40 °C... +80 °C.</li> </ul> </li> <li>• Токовый выход (дополнительная погрешность, соответствующая диапазону 16 мА): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Нулевая точка (4 мА)</b> Среднее значение <math>T_K</math>: 0,03%/10 К, максимум 0,45% во всем диапазоне температур -40 °C... +80 °C.</li> <li>– <b>Шкала (20 мА)</b> Среднее значение <math>T_K</math>: 0,09%/10 К, максимум 0,95% во всем диапазоне температур -40 °C... +80 °C</li> </ul> </li> </ul>

**Эффект газообразной фазы**

Высокое давление уменьшает скорость распространения измерительных сигналов в газе/паре над жидкостью. Этот эффект зависит от газа/пара и особенно заметен при низких температурах. Он приводит к погрешности измерения, которая возрастает с увеличением расстояния между нулевой точкой устройства (фланец) и поверхностью среды. Следующая таблица содержит значения этой погрешности измерения для нескольких типичных газов/паров (относительно фактического расстояния; положительное значение означает, что измеряемое расстояние завышено):

Газообразная фаза	Температура		Давление				
	°C	°F	1 бар/ 14,5 фунт/кв. дюйм	10 бар/ 145 фунт/кв. дюйм	50 бар/ 725 фунт/кв. дюйм	100 бар/ 1450 фунт/кв. дюйм	160 бар/ 2320 фунт/кв. дюйм
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 %

Газообразная фаза	Температура		Давление				
	°C	°F	1 бар/ 14,5 фунт/кв. дюйм	10 бар/ 145 фунт/кв. дюйм	50 бар/ 725 фунт/кв. дюйм	100 бар/ 1450 фунт/кв. дюйм	160 бар/ 2320 фунт/кв. дюйм
Вода (насыщенный пар)	100	212	0,20 %	—	—	—	—
	180	356	—	2,1 %	—	—	—
	263	505,4	—	—	8,6 %	—	—
	310	590	—	—	—	22 %	—
	364	687,2	—	—	—	—	41,8 %

**Примечание**

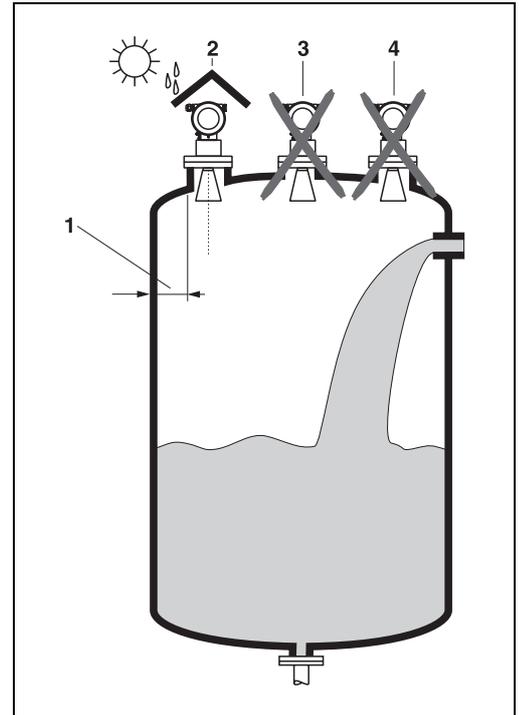
Когда давление известно и постоянно, эту погрешность измерения можно компенсировать, например, с помощью линеаризации.

## Рабочие условия: Монтаж

### Инструкции по монтажу

#### Ориентация

- Рекомендуемое расстояние (1) от стенки – **внешний край** патрубка: ~1/6 диаметра резервуара. Однако запрещается устанавливать прибор Micro pilot M FMR230/231 ближе, чем на 30 см (12 дюймов), а FMR240/244/245 – на 15 см (6 дюймов) от стенки резервуара.
- Не в центре (3), помехи могут вызвать потерю сигнала.
- Не выше заполняющего потока (4).
- Рекомендуется использовать защитный козырек (2) для защиты прибора от воздействия влаги или прямых солнечных лучей. Сборка и разборка прибора могут быть легко выполнены при помощи затяжного зажима (Аксессуары на стр. 77).



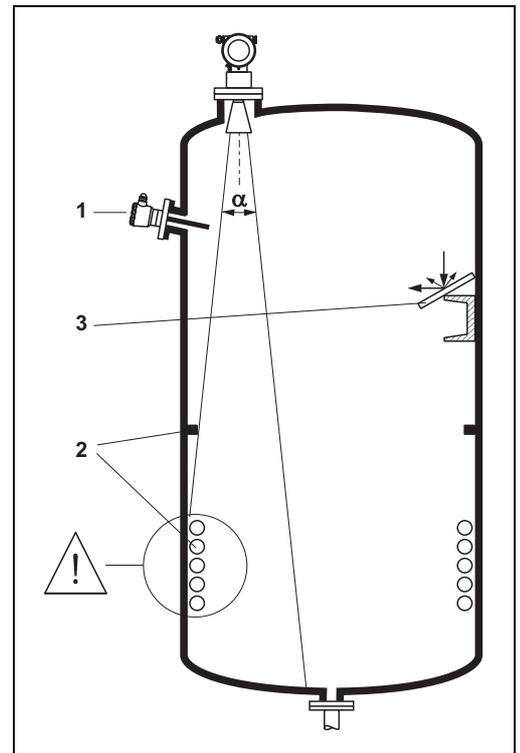
L100-FMR2xxxx-17-00-00-xx-001

#### Монтаж резервуара

- В пределах распространения луча сигнала избегайте установки таких устройств (1), как предельные реле, датчики температуры и т.д. (см. "Угол луча" на стр. 26).
- Симметричные узлы (2), например, вакуумные кольца, нагревательные спирали, дефлекторы и т.д. также могут снизить точность измерений.

#### Опции оптимизации

- Размер антенны: чем больше антенна, тем меньше угол луча и меньше паразитных эхо-сигналов.
- Отображение: точность измерений можно повысить с помощью электронного подавления паразитных эхо-сигналов.
- Выравнивание антенны: см. раздел "Оптимальная монтажная позиция"
- Измерительная труба: для устранения помех можно использовать измерительную трубу.
- Металлические экраны (3), установленные с уклоном, распространяют сигналы радара и могут сокращать паразитные эхо-сигналы.

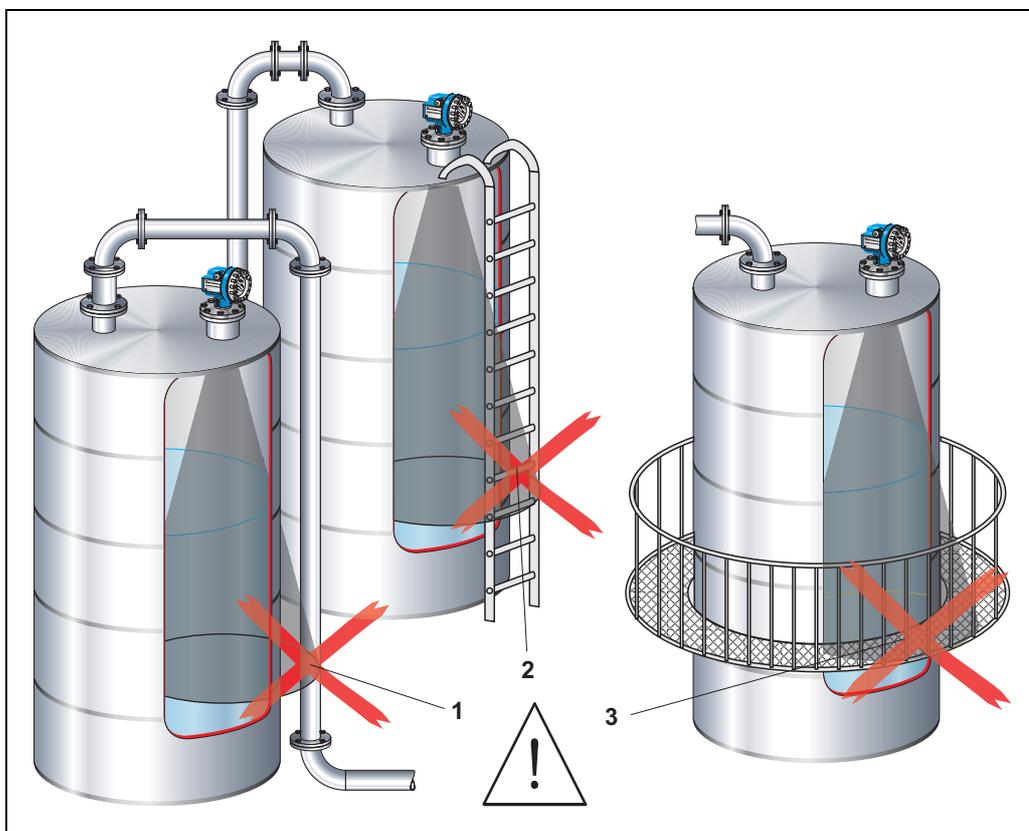


L100-FMR2xxxx-17-00-00-xx-002

Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.

### Измерение в пластмассовых резервуарах

Если внешняя стенка резервуара выполнена из непроводящего материала (например, GRP), микроволны могут также отражаться от создающих помехи объектов вне луча сигнала (например, от металлических труб (1), лестниц (2), решеток (3) и т.д.). Поэтому необходимо обеспечить отсутствие подобных объектов в радиусе луча сигнала.



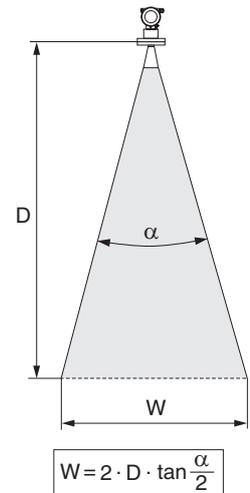
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.

### Угол луча

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

Размер антенны (диаметр рупора)	FMR230			FMR231
	150 мм (6")	200 мм (8")	250 мм (10")	Стержень
Угол луча $\alpha$	23°	19°	15°	30°



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

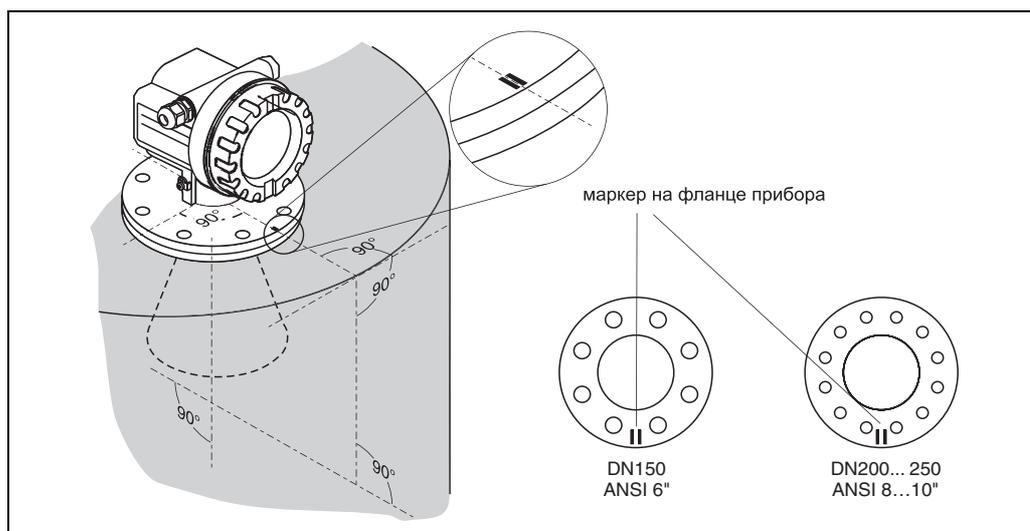
Измеряемое расстояние (D)	Диаметр луча (W)			
	150 мм (6")	200 мм (8")	250 мм (10")	Стержень
3 м (10 фут)	1,22 м (4,07 фут)	1,00 м (3,35 фут)	0,79 м (2,63 фут)	1,61 м (5,36 фут)
6 м (20 фут)	2,44 м (8,14 фут)	2,01 м (6,70 фут)	1,58 м (5,26 фут)	3,22 м (10,72 фут)
9 м (30 фут)	3,66 м (12,21 фут)	3,01 м (10,05 фут)	2,37 м (7,90 фут)	4,82 м (16,08 фут)
12 м (40 фут)	4,88 м (16,28 фут)	4,02 м (13,40 фут)	3,16 м (10,53 фут)	6,43 м (21,44 фут)
15 м (49 фут)	6,10 м (19,94 фут)	5,02 м (16,40 фут)	3,95 м (12,90 фут)	8,04 м (26,26 фут)
20 м (65 фут)	8,14 м (26,45 фут)	6,69 м (21,75 фут)	5,27 м (17,11 фут)	10,72 м (34,83 фут)

Размер антенны (диаметр рупора)	FMR240	40 мм (1 1/2")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
	FMR244	40 мм (1 1/2")	—	80 мм (3")	—
	FMR245	—	50 мм (2")	80 мм (3")	—
Угол луча $\alpha$		23°	18°	10°	8°

Измеряемое расстояние (D)	Диаметр луча (W)			
	40 мм (1 1/2")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
3 м (10 фут)	1,22 м (4,07 фут)	0,95 м (3,17 фут)	0,53 м (1,75 фут)	0,42 м (1,40 фут)
6 м (20 фут)	2,44 м (8,14 фут)	1,90 м (6,34 фут)	1,05 м (3,50 фут)	0,84 м (2,80 фут)
9 м (30 фут)	3,66 м (12,21 фут)	2,85 м (9,50 фут)	1,58 м (5,25 фут)	1,26 м (4,20 фут)
12 м (40 фут)	4,88 м (16,28 фут)	3,80 м (12,67 фут)	2,10 м (7,00 фут)	1,68 м (5,59 фут)
15 м (49 фут)	6,10 м (19,94 фут)	4,75 м (15,52 фут)	2,63 м (8,57 фут)	2,10 м (6,85 фут)
20 м (65 фут)	8,14 м (26,45 фут)	6,34 м (20,59 фут)	3,50 м (11,37 фут)	2,80 м (9,09 фут)
25 м (82 фут)	10,17 м (33,37 фут)	7,92 м (25,98 фут)	4,37 м (14,35 фут)	3,50 м (11,47 фут)
30 м (98 фут)	—	9,50 м (31,04 фут)	5,25 м (17,15 фут)	4,20 м (13,71 фут)
35 м (114 фут)	—	11,09 м (36,11 фут)	6,12 м (19,95 фут)	4,89 м (15,94 фут)
40 м (131 фут)	—	12,67 м (41,50 фут)	7,00 м (22,92 фут)	5,59 м (18,32 фут)
45 м (147 фут)	—	—	7,87 м (25,72 фут)	6,29 м (20,56 фут)
60 м (196 фут)	—	—	10,50 м (34,30 фут)	8,39 м (27,41 фут)
70 м (229 фут)	—	—	—	9,79 м (32,03 фут)

Установка в резервуаре  
(свободное пространство)  
FMR230

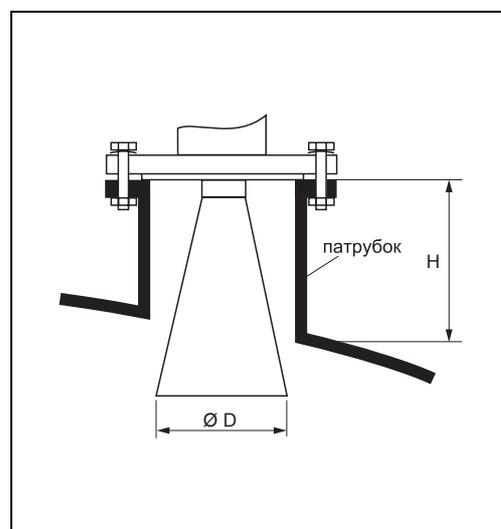
Оптимальная монтажная позиция



L00-FMR230xx-17-00-00-en-001

Стандартная установка

- Просмотрите инструкции по монтажу на стр. 25.
- Маркер выровнен по стенке резервуара.
- Маркер всегда находится точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- После установки корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Рупорная антенна должна спускаться ниже патрубка, в противном случае необходимо использовать удлинитель антенны FAR10.
- Выровняйте рупорную антенну вертикально.

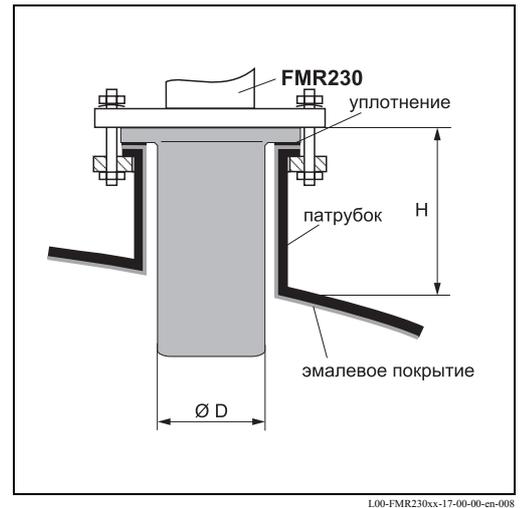


L00-FMR230xx-17-00-00-en-002

Размер антенны	150 мм (6")	200 мм (8")	250 мм (10")
D [мм (дюймы)]	146 (5,8)	191 (7,5)	241 (9,5)
H [мм (дюймы)]	< 205 (< 8,1)	< 290 (< 11,5)	< 380 (< 15)

### Инструкции по установке эмалированной антенны

- См. "Стандартная установка".
- **Внимание!**  
С эмалированной антенной следует обращаться аккуратно: покрытие может быть повреждено.

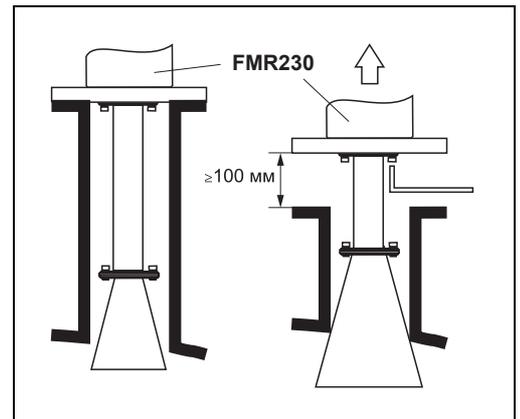


L00-FMR230xx-17-00-00-cm-008

Размер антенны	150 мм (6")	200 мм (8")
D [мм (дюймы)]	145 (5,7)	163 (6,4)
H [мм (дюймы)]	< 222 (8,7)	< 272 (10,7)

### Удлиннитель антенны FAR10

- При выборе удлинителя антенны следует учитывать, что рупор антенны должен спускаться ниже патрубка.
- Если диаметр рупора больше, чем номинальная ширина патрубка, антенна вместе с удлинителем устанавливается внутри резервуара. Болты затягиваются снаружи при поднятом приборе. При выборе удлинителя следует учитывать, что прибор может быть поднят минимум на 100 мм (4").
- Рекомендуемый момент затяжки: 10 Нм.

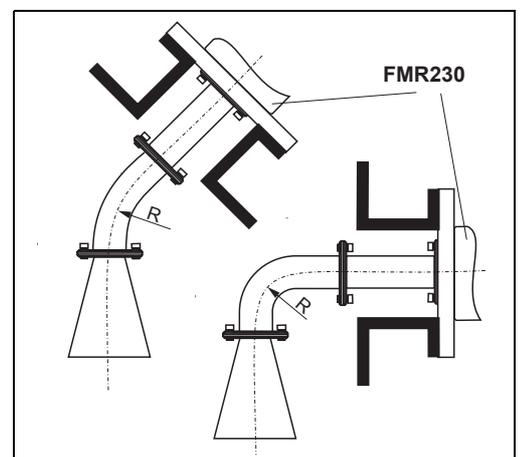


L00-FMR230xx-17-00-00-cm-003

### Специальные удлинители

- Если антенна должна быть установлена на наклонной поверхности или на вертикальной стенке резервуара, доступны удлинители с изгибами 45° и 90° соответственно.
- Наименьший возможный радиус R изгиба – 300 мм (12").

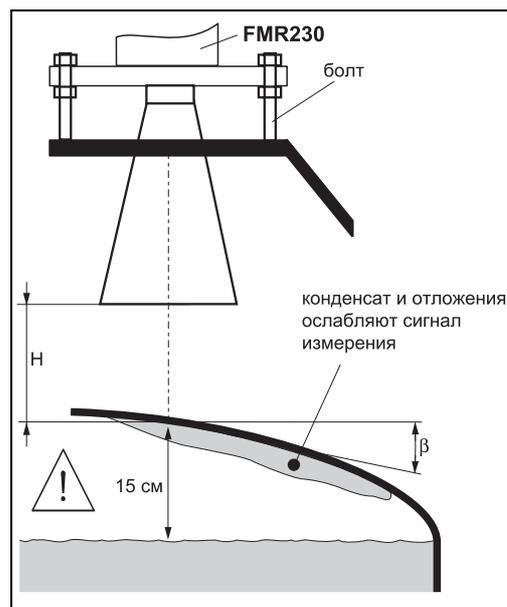
Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.



L00-FMR230xx-17-00-00-yy-004

### Измерение снаружи через пластиковые стенки

- Среда с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_r > 10$ .
- Максимальный уровень – на 15 см (6") ниже крыши резервуара.
- Расстояние Н больше, чем 100 мм (4").
- Для настройки идеального расстояния Н предпочтителен вариант монтажа с зазором.
- По возможности **следует избегать мест установки, в которых могут образоваться конденсат или отложения**. В случае внешней установки пространство между антенной и резервуаром должно быть защищено от различных элементов.
- Оптимальный угол  $\beta$  – от 15...20°.
- Материал конструкции резервуара должен иметь низкую диэлектрическую проницаемость и соответствующую толщину. Непроводящая (черная) пластмасса (см. таблицу).
- По возможности используйте антенну DN250/10".
- Не устанавливайте потенциальных отражателей (т.е. труб) снаружи резервуара в пределах распространения луча сигнала.

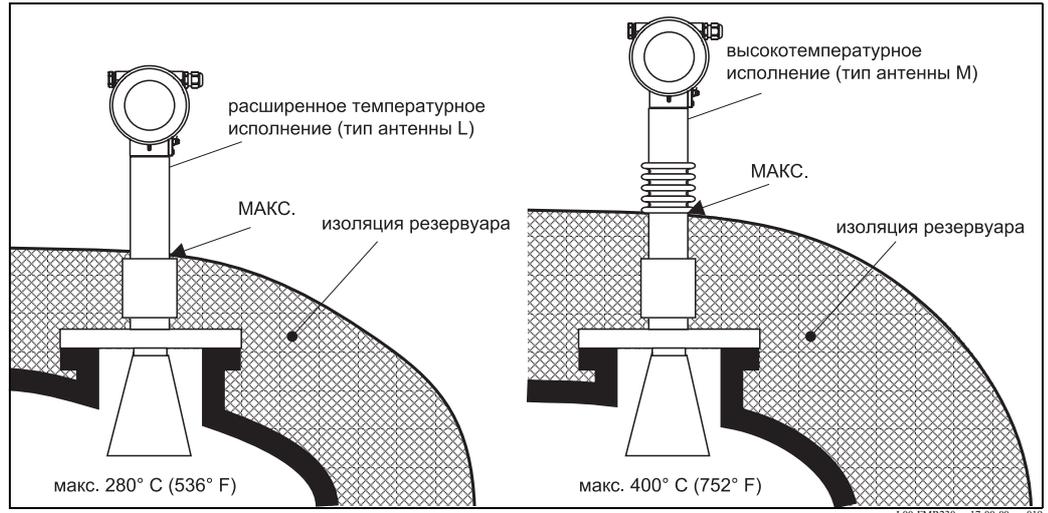


L00-FMR230xx-17-00-00-005

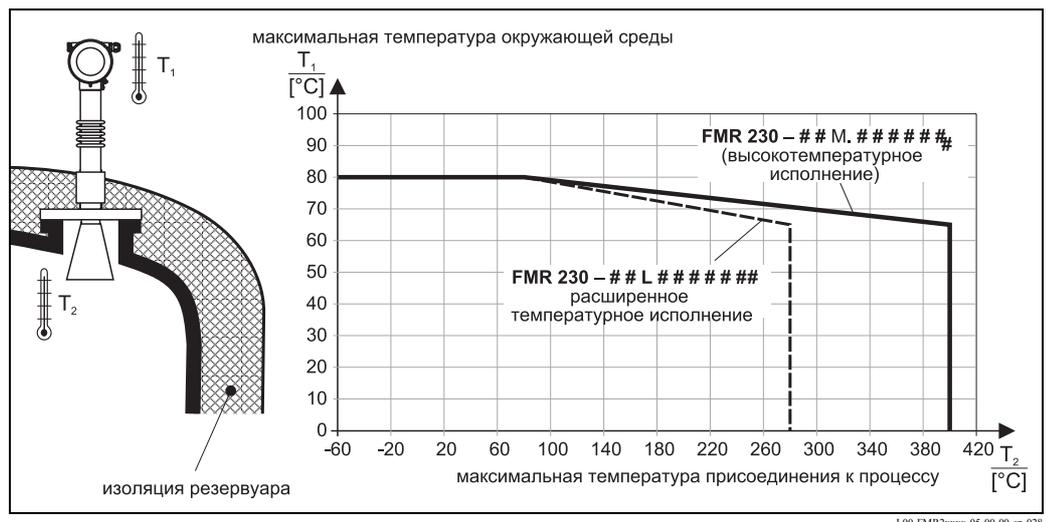
Материал, через который проникают волны	PE (ПЭ)	PTFE (ПТФЭ)	PP (Полипропилен)	Органическое стекло Perspex
Диэлектрическая проницаемость/ $\epsilon_r$	2,3	2,1	2,3	3,1
Оптимальная толщина [мм (дюймы)] <sup>1</sup>	15,7 (0,62)	16,4 (0,65)	15,7 (0,62)	13,5 (0,53)

1. Другие возможные значения толщины являются производными от приведенных значений (например, E: 31,4 мм (1,24"), 47,1 мм (1,85"), ...)

Установка FMR230 с теплоизоляцией



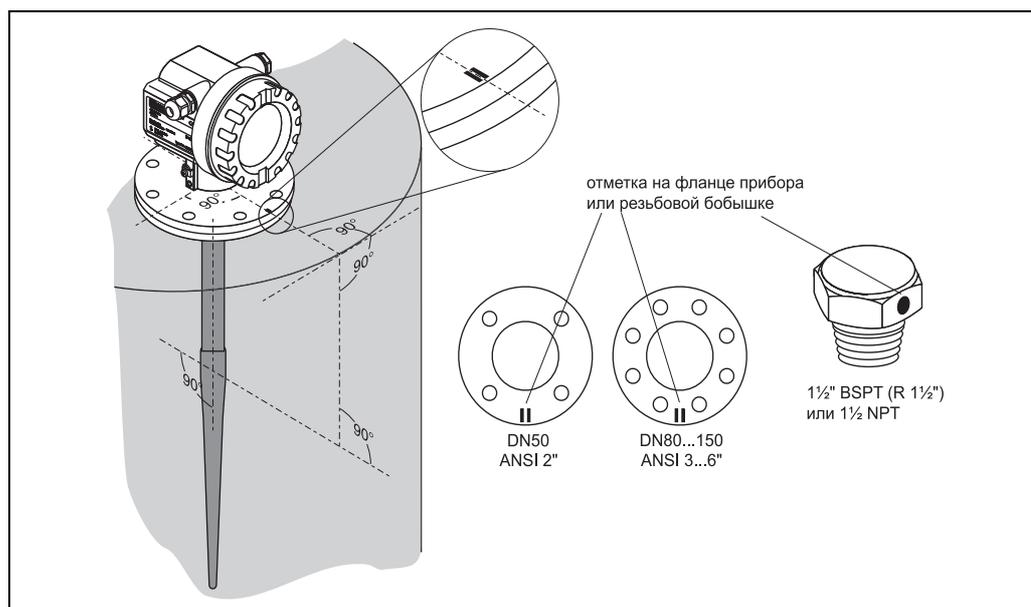
- При высоких рабочих температурах ( $\geq 200^{\circ}\text{C}$  ( $\geq 392^{\circ}\text{F}$ )) FMR230 должен быть включен в изоляцию резервуара для предотвращения нагрева электроники в результате теплового излучения или конвекции.
- Изоляция не должна выходить за пределы точек, отмеченных в чертежах знаком "МАКС".



Если температура присоединения к процессу ( $T_2$ ) превышает  $80^{\circ}\text{C}$ , разрешенная температура окружающей среды ( $T_1$ ) на корпусе уменьшается в соответствии с вышеприведенной схемой.

Установка в резервуаре  
(свободное пространство)  
FMR231

Оптимальная монтажная позиция



L00-FMR231xx-17-00-00-en-001

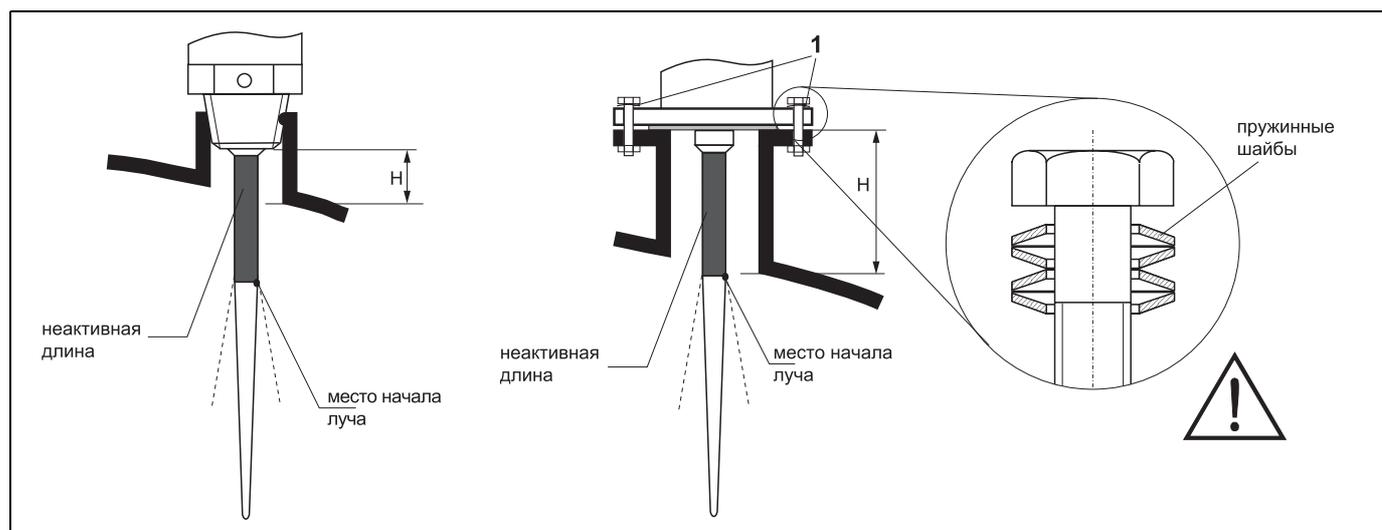
Стандартная установка

- Просмотрите инструкции по монтажу на стр. 25.
- Маркер выровнен по стенке резервуара.
- Маркер всегда находится точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- Используйте пружинные шайбы (1) (см. рис.).

Примечание

Рекомендуется периодически повторно затягивать болты фланца, в зависимости от рабочей температуры и рабочего давления. Рекомендуемое усилие: 60...100 Нм.

- После установки корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Неактивная часть стержневой антенны должна спускаться ниже патрубка.
- Стержневая антенна должна быть выровнена вертикально.

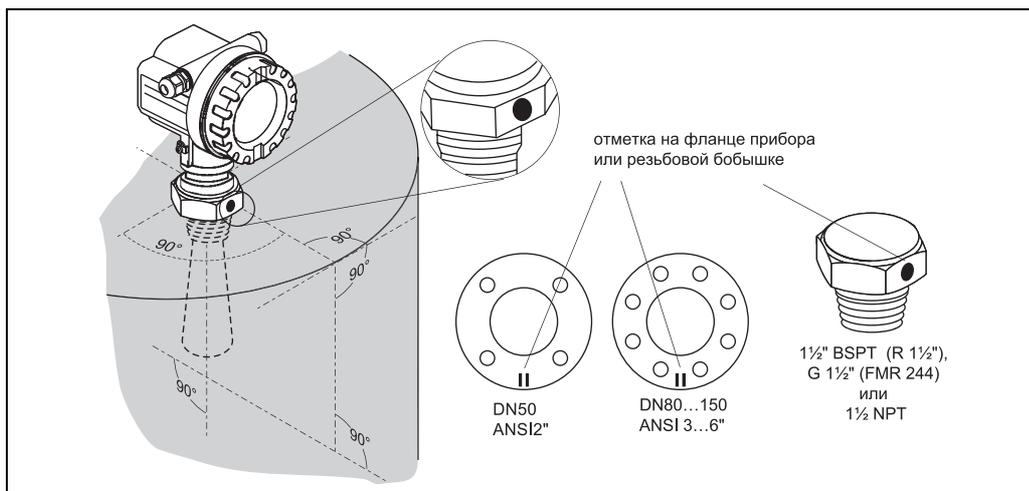


L00-FMR231xx-17-00-00-en-002

Материал	PPS		PTFE (ПТФЭ)	
Длина антенны [мм (дюймы)]	360 (14)	510 (20)	390 (15)	540 (21)
H [мм (дюймы)]	< 100 (< 4)	< 250 (< 10)	< 100 (< 4)	< 250 (< 10)

**Установка в резервуаре  
(свободное пространство)  
FMR240, FMR244, FMR245**

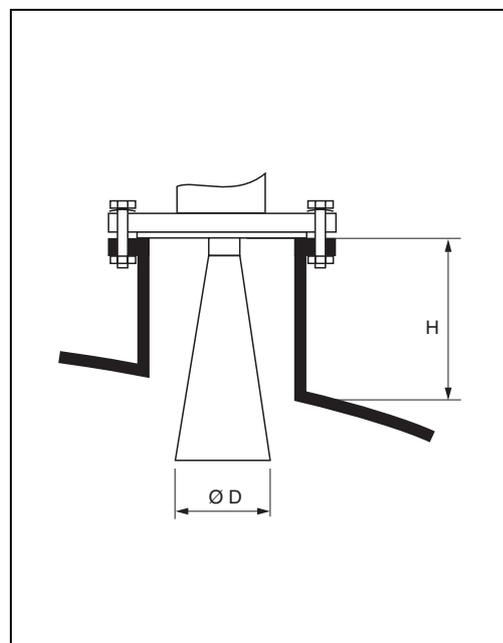
**Оптимальная монтажная позиция**



L00-FMR240cx-17-00-00-en-001

**Стандартная установка FMR240**

- Просмотрите инструкции по монтажу на стр. 25.
- Маркер выровнен по стенке резервуара.
- Маркер всегда находится точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- После установки корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Для оптимального измерения рупорная антенна должна спускаться ниже патрубка. В случае необходимости выберите исполнение с удлинителем антенны 100 мм ( ).  
Допускается высота патрубка до 500 мм (20"), если это возможно вследствие механических причин.  
Примечание  
По вопросам применения более высоких патрубков обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
- **Рупорная антенна должна быть выровнена вертикально.**  
Внимание!  
Максимальный диапазон может уменьшиться, если рупорная антенна не выровнена по вертикали.



L00-FMR240cx-17-00-00-de-002

Размер антенны	40 мм (1 1/2")	50 мм (2")	80 мм (3")	100 мм (4")
D [мм (дюймы)]	40 (1,5)	48 (1,9)	75 (3)	95 (3,7)
H [мм (дюймы)]	< 85 (< 3,4)	< 115 (< 4,5)	< 210 (< 8,3)	< 280 (< 11)

**Измерение снаружи через пластиковые стенки**

- Просмотрите инструкции по монтажу на стр. 25.
- По возможности используйте антенну 100 мм (4").

Материал, через который проникают волны	PE (ПЭ)	PTFE (ПТФЭ)	PP (Полипропилен)	Органическое стекло Perspex
Диэлектрическая проницаемость/ $\epsilon_r$	2,3	2,1	2,3	3,1
Оптимальная толщина [мм (дюймы)] <sup>1</sup>	3,8 (0,15)	4,0 (0,16)	3,8 (0,15)	3,3 (0,13)

1. Другие возможные значения толщины являются производными от приведенных значений (например, E: 3,8 мм (0,30"), 11,4 мм (0,45"), ...)

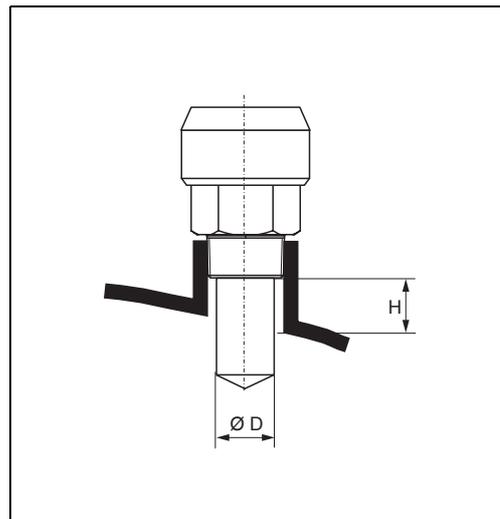
#### Стандартная установка FMR244 – 40 мм / антенна 11/2"

- Просмотрите инструкции по монтажу на стр. 25.
- Маркер выровнен по стенке резервуара.
- Установка устройства должна осуществляться только с использованием резьбовой бобышки (AF 60). Максимальный момент затяжки составляет 20 Нм.
- После установки корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Для оптимального измерения верхняя часть антенны должна спускаться ниже патрубка. Допускается высота патрубка до 500 мм (20"), если это возможно вследствие механических причин.

#### Примечание!

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

- Антенна должна быть выровнена вертикально.

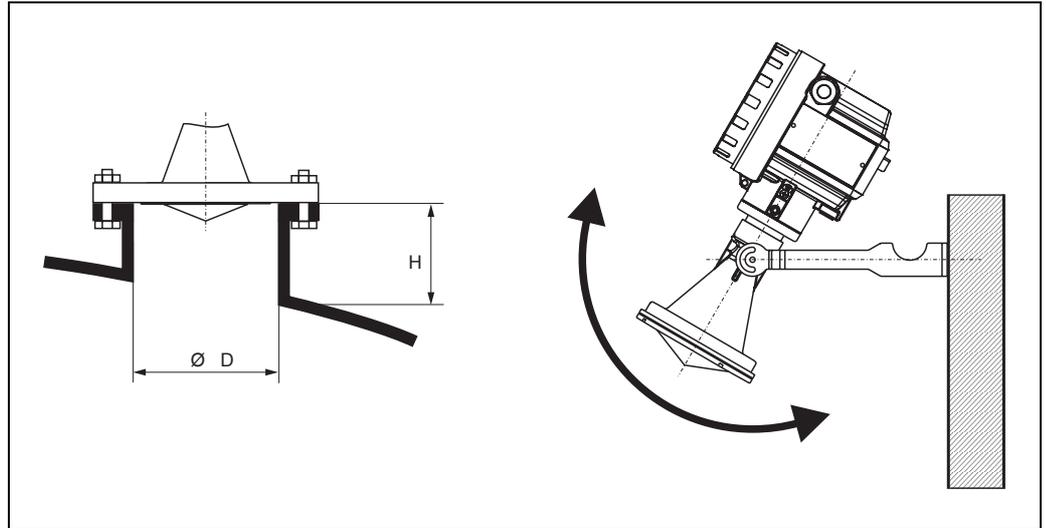


L00-FMR244xx-17-00-00-de-002

Размер антенны	40 мм (1 1/2")
D [мм (дюймы)]	39 (1,5)
H [мм (дюймы)]	< 85 (< 3,4)

#### Стандартная установка FMR244 – антенна 80 мм/3"

- Просмотрите инструкции по монтажу на стр. 25.
- Маркер выровнен по стенке резервуара.
- Маркер расположен непосредственно под горловиной корпуса на соединении из нержавеющей стали.
- При фланцевом монтаже дополнительно может использоваться регулируемый фланцевый уплотнитель (см. раздел "Аксессуары"), с помощью которого можно выровнять прибор (в случае работы с сыпучими продуктами).
- Прибор также может быть выровнен при помощи монтажного кронштейна (в случае работы с сыпучими продуктами).
- После монтажа (фланцевого) корпус можно развернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.

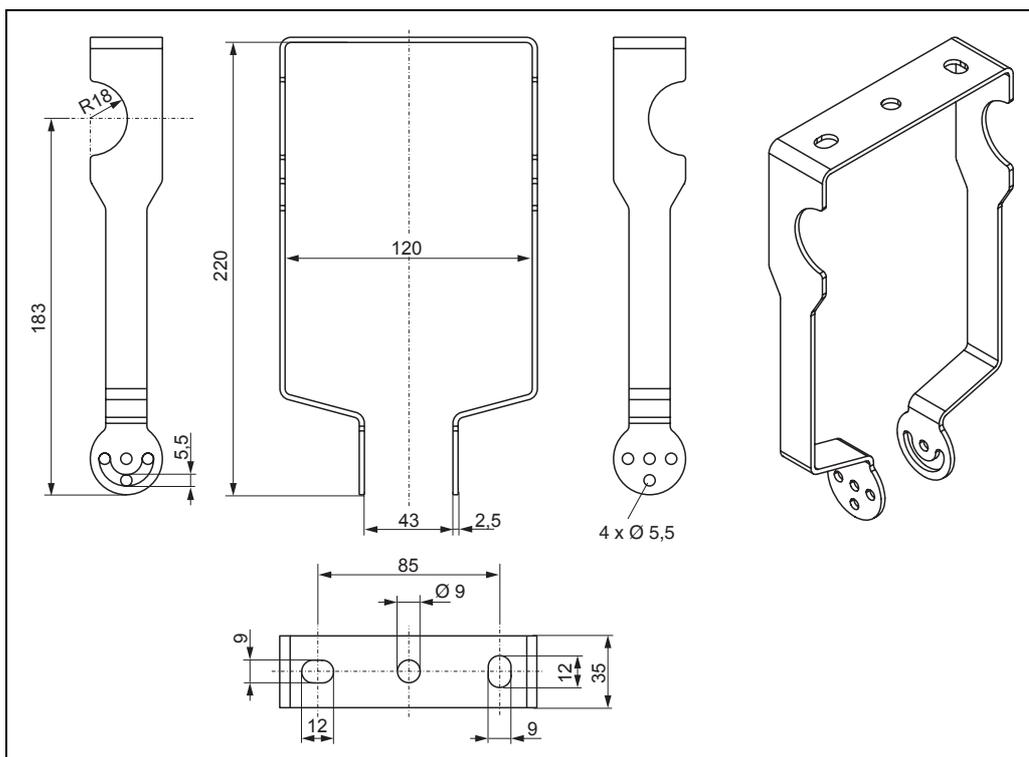


L00-FMR24xx-17-00-00-xx-011

Размер антенны	80 мм (3")		
D [мм (дюймы)]	80 (3)	100 (4)	150 (6)
H [мм (дюймы)]	< 500 (< 20)	< 500 (< 20)	< 500 (< 20)

**Монтажный кронштейн**

Размеры:



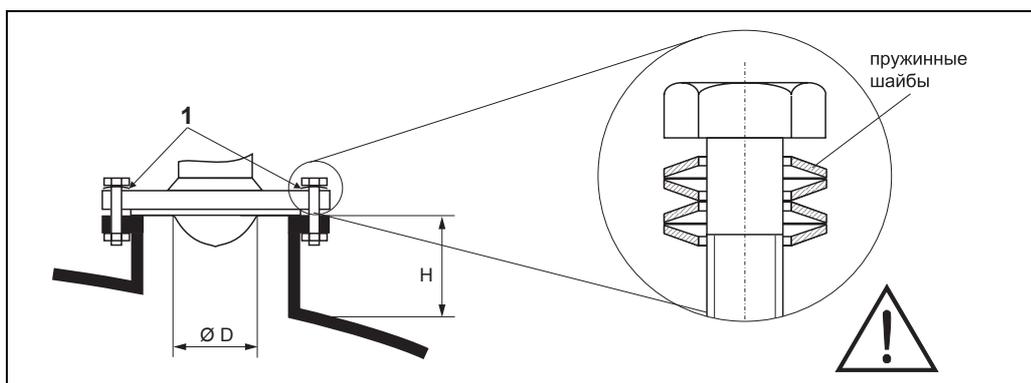
L00-FMR244xx-06-00-00-xx-008

**Примечание**

Установка возможна только для корпуса T12.

### Стандартная установка FMR245

- Просмотрите инструкции по монтажу на стр. 25.
- Маркер выровнен по стенке резервуара.
- Маркер всегда находится точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- Используйте пружинные шайбы (1) (см. рис.).  
Примечание!  
Рекомендуется периодически повторно затягивать болты фланца, в зависимости от рабочей температуры и рабочего давления.  
Рекомендуемое усилие: 60...100 Нм.
- После установки корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- **Антенна должна быть выровнена вертикально.**  
Внимание!  
Максимальный диапазон может быть уменьшен, если антенна не выровнена вертикально.



L00-FMR245xx-17-00-00-de-002

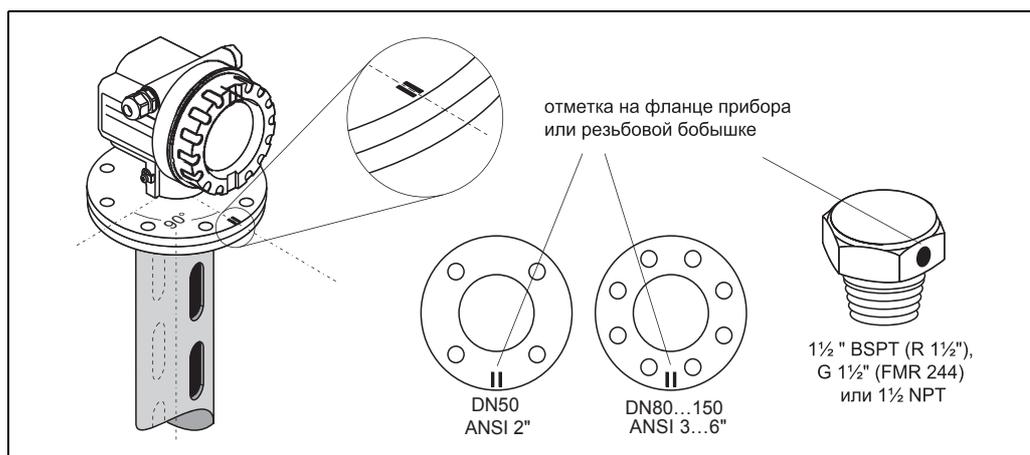
#### Примечание

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

<b>Размер антенны</b>	50 мм (2")	80 мм (3")
<b>D [мм (дюймы)]</b>	48 (1,9)	75 (3)
<b>H [мм (дюймы)]</b>	< 500 (<20)	< 500 (< 20)

**Установка FMR230,  
FMR240, FMR244 и FMR245  
в измерительной трубе**

**Оптимальная монтажная позиция**



L00-FMR230xx-17-00-00-006

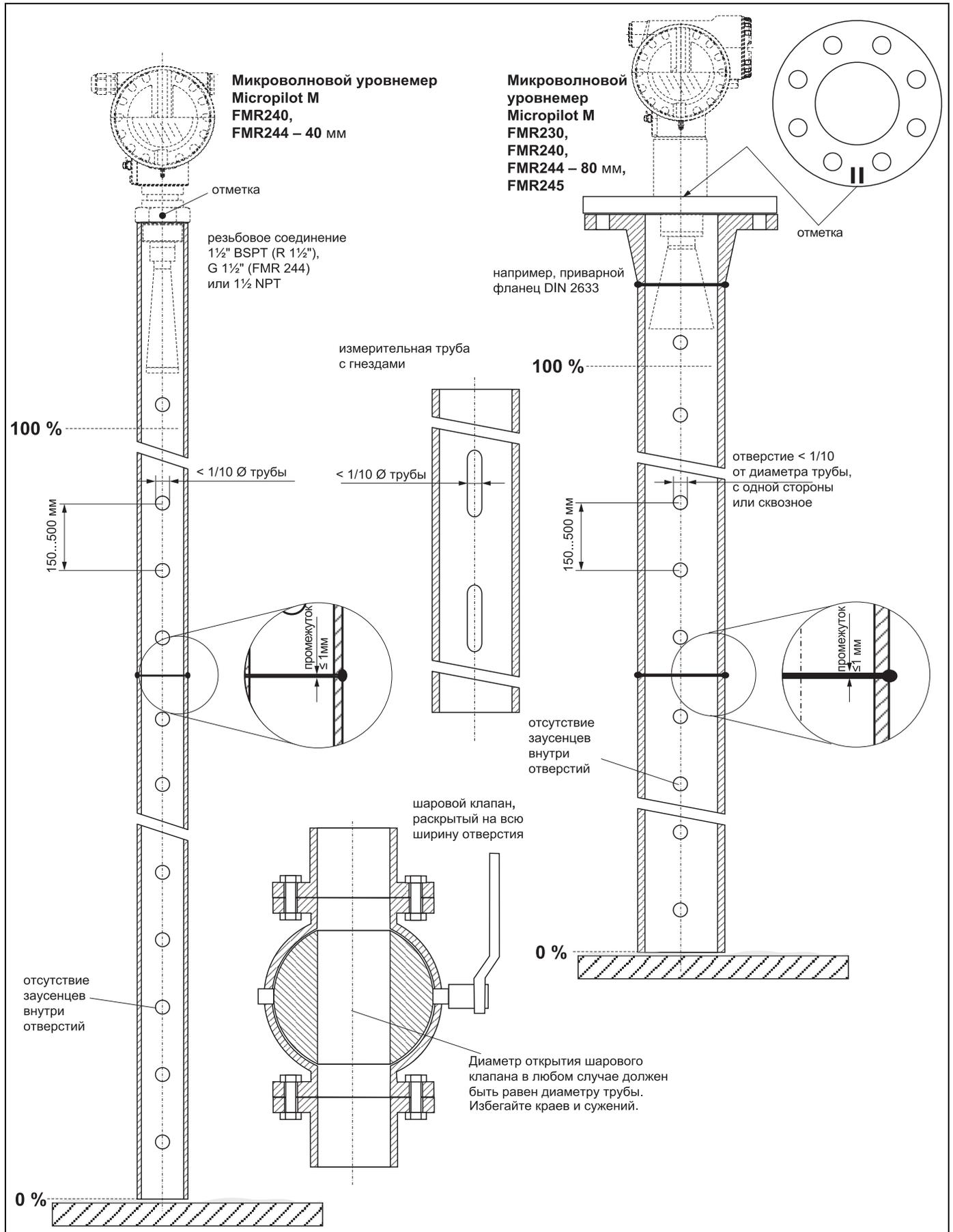
**Стандартная установка**

- Маркер выровнен по гнездам.
- Маркер всегда находится точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- После установки корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Измерения могут выполняться без проблем через шаровой клапан, раскрытый на всю ширину отверстия.
- Дополнительные инструкции по монтажу на стр. 25.

**Рекомендации для измерительной трубы**

- Металлический корпус (без эмалевого покрытия, пластиковые покрытия – по запросу)
- Постоянный диаметр.
- Диаметр измерительной трубы не должен превышать диаметр антенны.
- Сварной шов должен быть максимально гладким и находиться на одной оси с гнездами.
- Смещение гнезд 180° (не 90°).
- Ширина гнезда или максимальный диаметр отверстий составляет 1/10 от диаметра трубы после удаления заусенцев. Длина и количество не влияют на измерения.
- Выберите рупорную антенну максимального размера. Для промежуточных размеров (т.е. 180 мм) выберите следующую по размеру антенну и проведите ее механическую адаптацию (только для FMR230/FMR240).
- На любом переходе (т.е. при использовании шаровых клапанов или при ремонте сегментов трубы) максимально допустимый размер промежутка составляет 1 мм (0,04").
- Измерительная труба должна быть гладкой изнутри (среднее значение шершавости  $Rz \leq 6,3 \mu\text{m}$ ). Используйте трубы из нержавеющей стали с продольной или параллельной сваркой. Удлинение трубы возможно с помощью сварных фланцев или муфт. Фланец и труба должны быть правильно выровнены во внутренней части.
- Не выполняйте сварку сквозь стенку трубы. Изнутри измерительная труба должна быть гладкой. В случае неумышленной сварки через трубу сварной шов и любую неровность на внутренней поверхности необходимо тщательно удалить и выровнять. В противном случае генерируются мощные паразитные эхо-сигналы, которые способствуют отложению материала.
- Особенно при небольшой номинальной ширине фланцы должны привариваться к трубе с учетом правильной ориентации (маркер выровнен по гнездам).

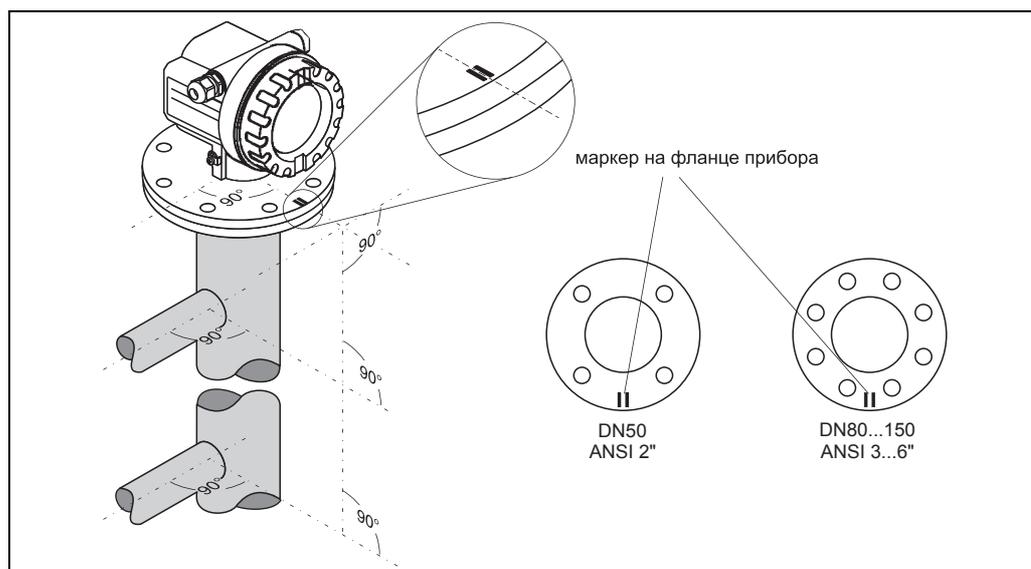
Примеры конструкции измерительной трубы



L00-FMR2xxxx-17-00-00-en-002

**Установка FMR230,  
FMR240, FMR245  
в байпасе**

**Оптимальная монтажная позиция**



L00-FMR230xx-17-00-00-en-007

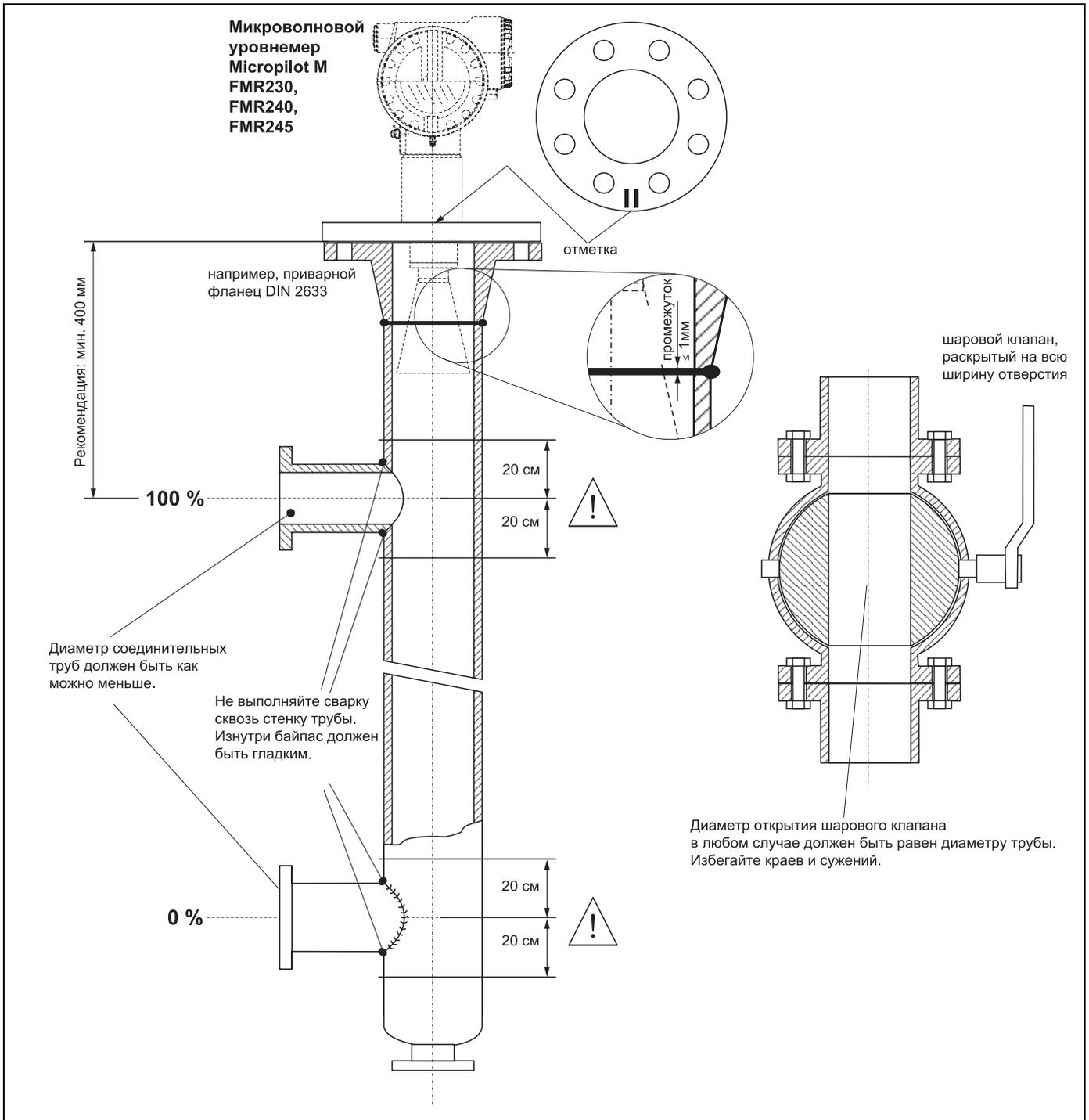
**Стандартная установка**

- Маркер выровнен перпендикулярно (90°) разъемам резервуара.
- Маркер всегда находится точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- После установки корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Рупор должен быть выровнен вертикально.
- Измерения могут выполняться без проблем через шаровой клапан, раскрытый на всю ширину отверстия.
- Дополнительные инструкции по монтажу на стр. 25.

**Рекомендации для байпаса**

- Металлический корпус (без эмалевого покрытия, не пластик)
- Постоянный диаметр
- Выберите рупорную антенну максимального размера. Для промежуточных размеров (т.е. 95 мм) выберите следующую по размеру антенну и проведите ее механическую адаптацию (только для FMR230/FMR240).
- На любом переходе (т.е. при использовании шаровых клапанов или при ремонте сегментов трубы) максимально допустимый размер промежутка составляет 1 мм (0,04").
- В области подключений резервуара (~ ±20 см/8") следует ожидать снижения точности измерений.

Пример конструкции байпаса



L00-FMR2xxxx-17-00-00-en-019

## Рабочие условия: Окружающая среда

<b>Диапазон температуры окружающей среды</b>	<p>Температура окружающей среды для трансмиттера: -40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F), -50 °C (-58 °F) по запросу.</p> <p>Функциональные возможности жидкокристаллического дисплея могут быть ограничены для температур <math>T_a &lt; -20</math> °C и <math>T_a &gt; +60</math> °C.</p> <p>Для работы на открытом воздухе, а также, если устройство подвергается воздействию прямых солнечных лучей, следует использовать защитный козырек.</p>
<b>Температура хранения</b>	-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F), -50 °C (-58 °F) по запросу.
<b>Климатический класс</b>	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
<b>Степень защиты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• с закрытым корпусом: IP65, NEMA4X</li> <li>• с открытым корпусом: IP20, NEMA1 (также входная защита дисплея)</li> <li>• антенна: IP68 (NEMA6P)</li> </ul>
<b>Виброустойчивость</b>	<p>DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20...2000 Гц, 1 (м/с<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Гц (FMR230/231; FMR240; FMR245; FMR244 с антенной 40 мм (1 1/2"))</li> <li>• 20...2000 Гц, 0,5 (м/с<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Гц (FMR244 с антенной 80 мм (3"))</li> </ul>
<b>Очистка антенны</b>	<p>Антенна может загрязняться, в зависимости от условий ее применения. Излучение и прием микроволн может, таким образом, может быть затруднен. Степень загрязнения, приводящая к ошибке, зависит от среды и отражательной способности, которые, главным образом, определяются диэлектрической проницаемостью <math>\epsilon_r</math>. Если среда имеет тенденцию вызывать загрязнение и отложения, рекомендуется регулярная очистка антенны.</p> <p>В процессе механической очистки или промывки из шланга (подключенного к моющей жидкости) следует соблюдать осторожность во избежание повреждения антенны.</p> <p>При использовании моющих средств должна учитываться материальная совместимость! Максимальная разрешенная температура во фланце не должна превышать.</p>
<b>Электромагнитная совместимость (ЭМС)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электромагнитная совместимость в соответствии с рекомендациями EN 61326 и NAMUR ЭМС (NE21). Подробная информация предоставляется в Декларации о соответствии.</li> <li>• Если используется только аналоговый сигнал, достаточно кабеля стандартной установки. При работе с наложенным сигналом связи (HART) используйте экранированный кабель.</li> </ul>

## Рабочие условия: Процесс

### Диапазон рабочей температуры/пределы рабочего давления

#### Примечание

Указанный диапазон может быть уменьшен при выборе присоединения к процессу. Номинальное давление (PN), указанное на фланцах, относится к опорной температуре 20 °C, для фланцев ASME – до 100 °F. Обратите внимание на зависимость температуры от давления.

Значения давления, допустимые при более высоких температурах, можно найти в следующих стандартах:

- EN 1092-1: 2001, таб. 18

Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4435 и 1.4404 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1, таблица 18. Химический состав этих двух материалов может быть идентичным.

- ASME B 16.5a – 1998, таб. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a – 1998, таб. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

	Тип антенны		Уплотнение	Температура	Давление	Смачиваемые части
<b>FMR230</b>	<b>V</b>	Стандартный	Фторкаучук вайтон (FKM Viton) GLT	-40 °C...+200 °C <sup>1</sup> (-40 °F...+392 °F)	-1...64 бар (...928 фунт/ кв. дюйм)	PTFE, уплотнение, 316L/1.4435 соотв. Сплав Alloy C4
	<b>E</b>	Стандартный	EPDM	-40 °C...+150 °C (-40 °F...+302 °F)		
	<b>K</b>	Стандартный	Калрез (Spectrum 6375)	-20 °C...+200 °C <sup>1</sup> (-4 °F...+392 °F)		
	<b>L</b>	Расширенный диапазон температур	Графит	-60 °C...+280 °C (-76 °F...+536 °F)	-1...100 бар (...1450 фунт/ кв. дюйм)	Керамика (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 99,7%), Графит, 316L/ 1.4435
	<b>M</b>	Высоко- температурное исполнение	Графит	-60 °C...+400 °C (-76 °F...+752 °F)	-1...160 бар (...2320 фунт/ кв. дюйм)	
	<b>H</b>	Эмаль	PTFE	-40 °C...+200 °C (-40 °F...+392 °F)	-1...16 бар (...232 фунт/ кв. дюйм)	PTFE, эмаль

↑

Размещение заказа см. стр. 64

1. макс. +150 °C (+302 °F) для проводящей среды

	Тип антенны		Присоединение к процессу	Температура	Давление	Смачиваемые части
<b>FMR231</b>	<b>A, B</b>	PPS	—	-20 °C...+120 °C (-4 °F...+248 °F)	-1...16 бар (...232 фунт/ кв. дюйм)	316L/1.4435, вайтон, PPS
	<b>C, D</b>	PTFE (TFM1600)	PVDF, резьбовое присоединение	-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)	-1...3 бар (...43,5 фунт/ кв. дюйм)	ПВДФ, PTFE
			Металлическое резьбовое присоединение	-40 °C...+150 °C (-40 °F...+302 °F)	-1...40 бар (...580 фунт/ кв. дюйм)	316L/1.4435, PTFE (TFM1600)
			Неплакированный фланец			
			Плакированный фланец <sup>2)</sup>			
			Tri-Clamp 2"	-1...16 бар (...232 фунт/ кв. дюйм)	316L/1.4435, PTFE (TFM1600) <sup>1</sup>	
			Tri-Clamp 3"	-1...10 бар (...145 фунт/ кв. дюйм)		
			Асептический фитинг, молочная гайка	-1...25 бар (...362 фунт/ кв. дюйм)		
	<b>E, F</b>	PTFE антиста- тический (TFM4220, проводящие добавки – 2%)	Металлическое резьбовое присоединение	-40 °C...+150 °C (-40 °F...+302 °F)	-1...40 бар (...580 фунт/ кв. дюйм)	316L/1.4435, PTFE (TFM4220)
			Неплакированный фланец			
Плакированный фланец <sup>2)</sup>			-1...16 бар (...232 фунт/ кв. дюйм)			

↑

Размещение заказа см. стр. 67

1. Материал из списка FDA, соответствует стандартам USP, Класс VI
2. на DN150, 6" ANSI, JIS 150A диск из антистатического PTFE (черный)

	Тип антенны		Уплотнение	Температура	Давление	Смачиваемые части
<b>FMR240</b>	<b>V</b>	Стандартный	Фторкаучук вайтон (FKM Viton)	-20 °C...+150 °C (-4 °F...+302 °F)	-1 ... 40 бар (... 580 фунт/ кв. дюйм)	PTFE, уплотнение, 316L/1.4435 соотв. Сплав Alloy C22
	<b>E</b>	Стандартный	Фторкаучук вайтон (FKM Viton) GLT	-40 °C...+150 °C (-40 °F...+302 °F)		
	<b>K</b>	Стандартный	Калрез (Spectrum 6375)	-20 °C...+150 °C (-4 °F...+302 °F)		

↑

Размещение заказа см. стр. 70

	Тип антенны		Уплотнение	Температура	Давление	Смачиваемые части
<b>FMR244</b>	<b>V</b>	Стандартный, с полным покрытием PTFE	Фторкаучук вайтон (FKM Viton) GLT	-40 °C...+130 °C (-40 °F...+266 °F)	-1...3 бар (...43,5 фунт/кв. дюйм)	PTFE (TFM1600), Вайтон, PVDF
	<b>S</b>	Стандартное исполнение, С покрытием из полипропилена (PP)	Силикон	-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)		

↑

Размещение заказа см. стр. 72

	Тип антенны		Уплотнение	Температура	Давление	Смачиваемые части
<b>FMR245</b>	<b>3, 4</b>	Стандартный С покрытием PTFE	нет	-40 °C...+200 °C (-40 °F...+392 °F)	-1...16 бар (...232 фунт/кв. дюйм)	PTFE (TFM1600, из списка FDA) <sup>1 2</sup>

↑

Размещение заказа см. стр. 75

1. 3A-, сертификат EHEDG для соединения Tri-Clamp.
2. соответствует стандартам USP, Класс VI

**Диэлектрическая проницаемость**

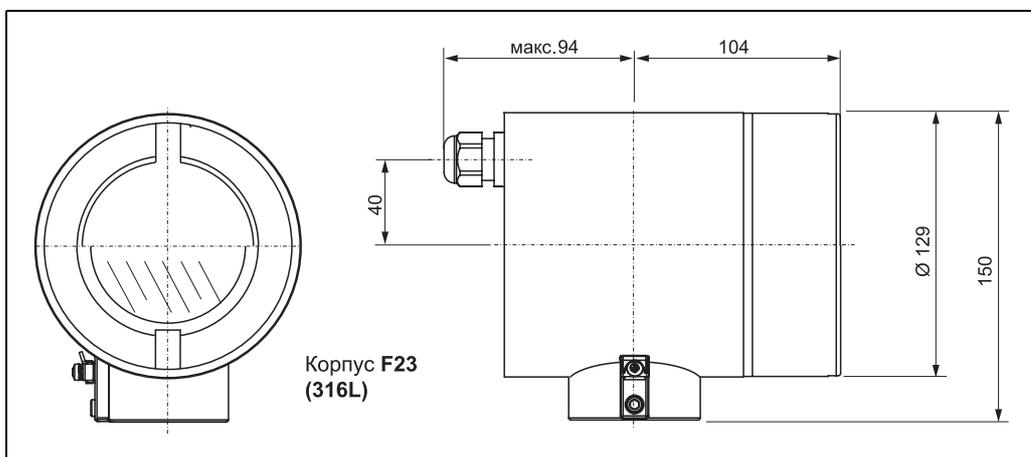
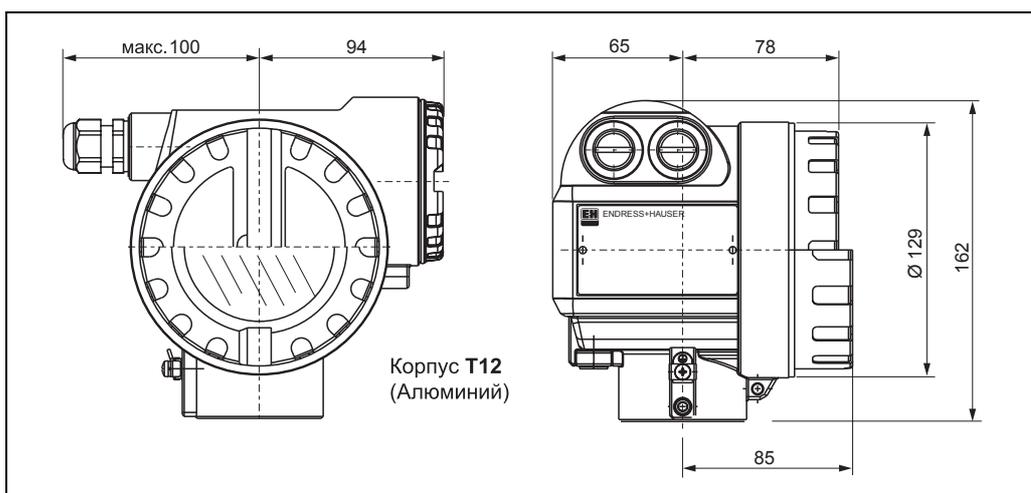
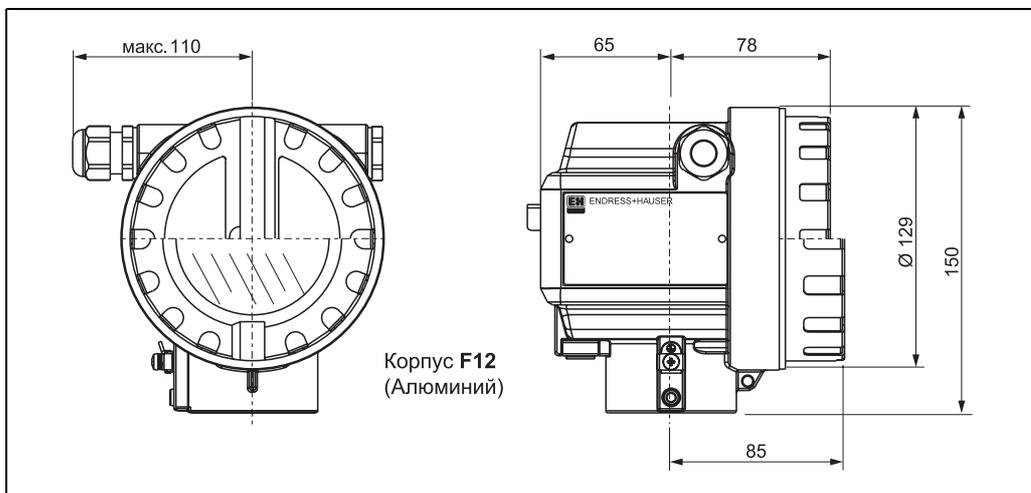
- в измерительной трубе:  $\epsilon_r \geq 1,4$
- в свободном пространстве:  $\epsilon_r \geq 1,9$

## Механическая конструкция

### Конструкция, размеры

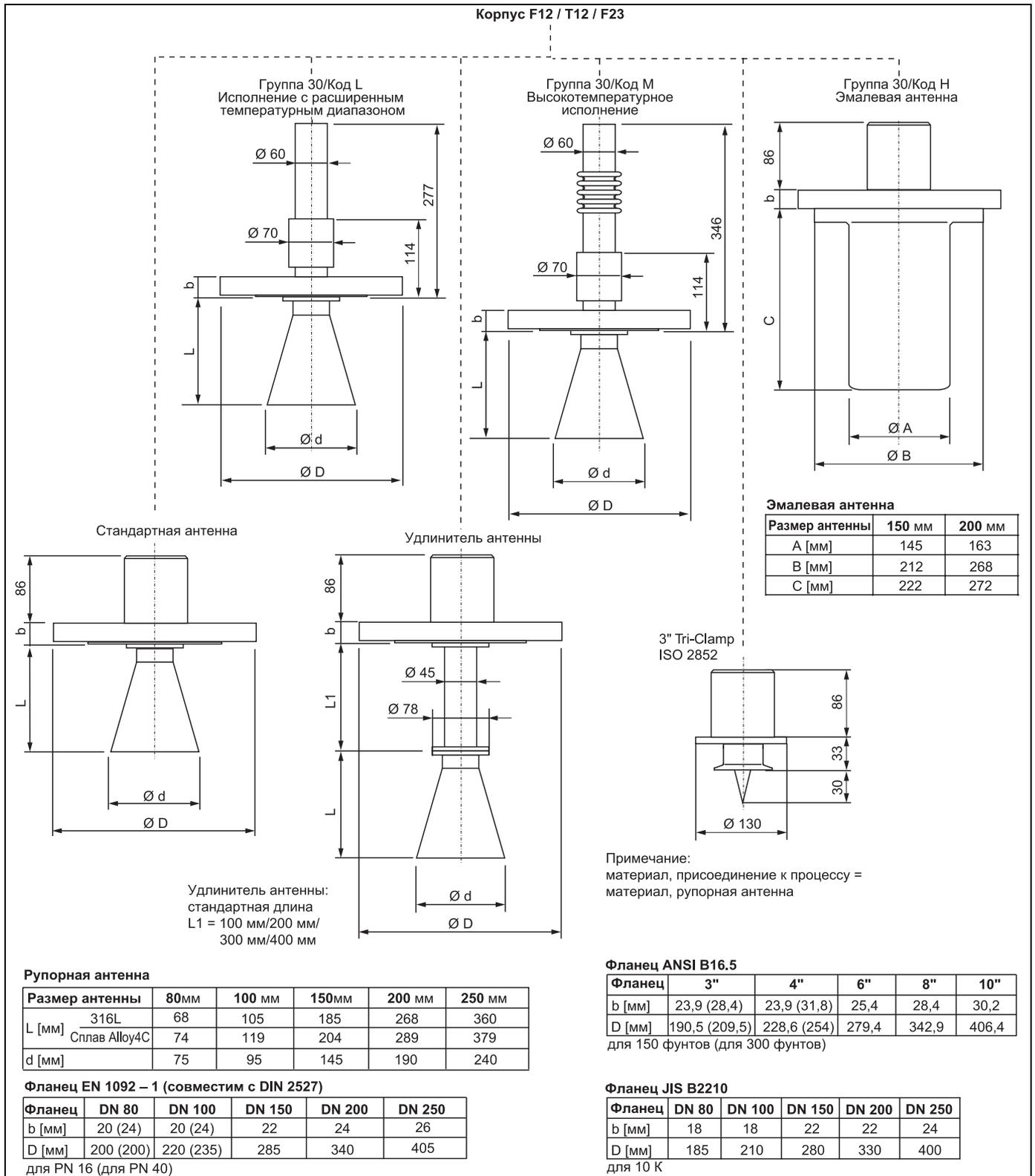
### Размеры корпуса

Размеры для присоединения к процессу и тип антенны см. на стр. 47– 53.



**Микроволновой уровнемер Micro pilot M FMR230: присоединение к процессу, тип антенны**

Размеры корпуса см. стр. 46.

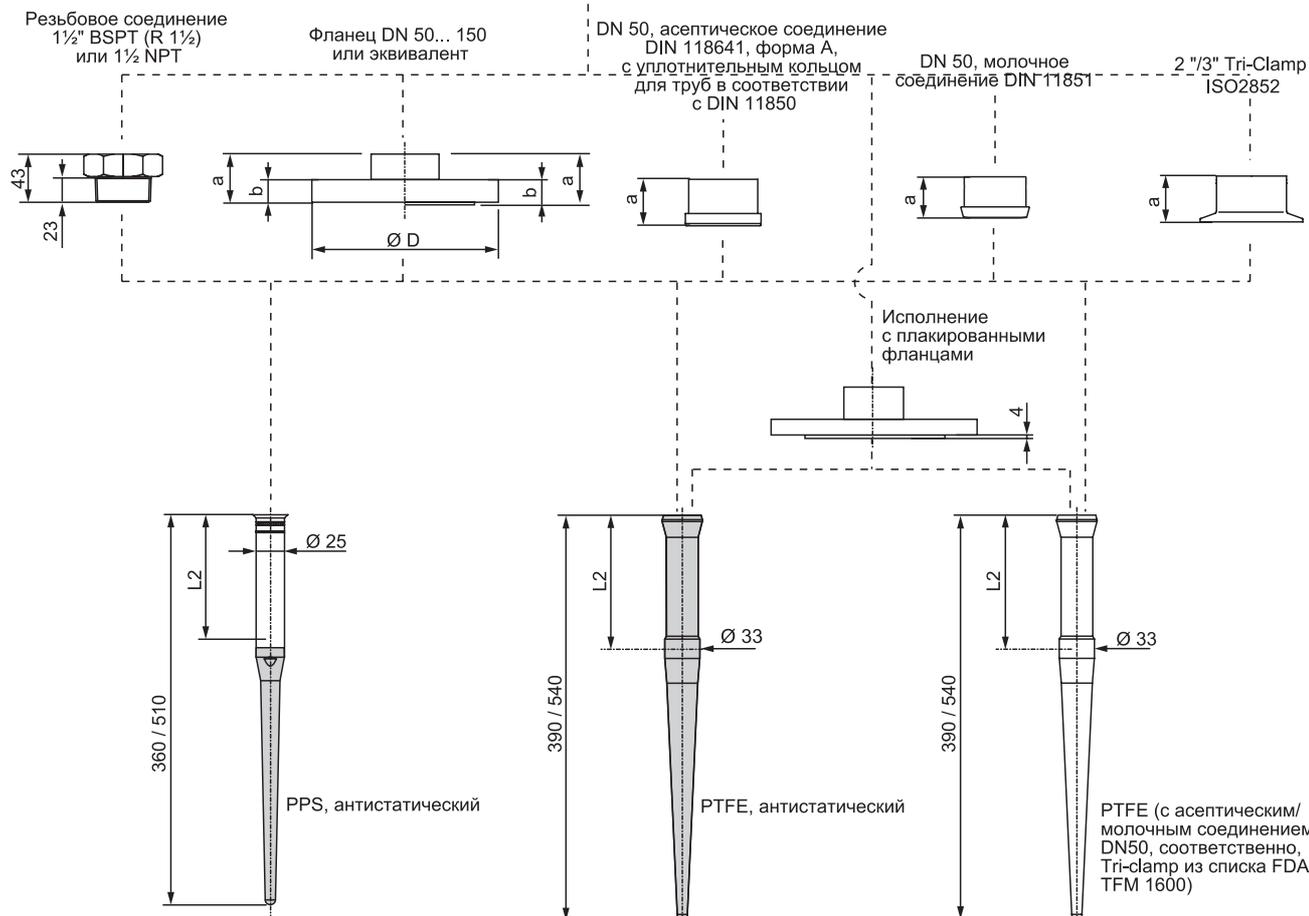


L100-FMR230xx-06-00-00-en-005

**Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR231: присоединение к процессу, тип антенны**

Размеры корпуса см. стр. 46.

**Корпус F12/T12 / F23**



**Фланец EN 1092-1 (совместимый с DIN 2527)**

Фланец	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b [мм]	20	20 (24)	20	22
D [мм]	165	200 (200)	220	285

для PN 16 (для PN 40)

Неактивная длина, эквивалент максимальной высоте патрубка  
L2 = 100 мм/250 мм

**Фланец ANSI B16.5**

Фланец	2"	3"	4"	6"
b [мм]	19,1	23,9 (28,4)	23,9 (31,8)	25,4
D [мм]	152,4	190,5 (209,5)	228,6 (254)	279,4

для 150 фунтов (для 300 фунтов)

**Фланец JIS B2220**

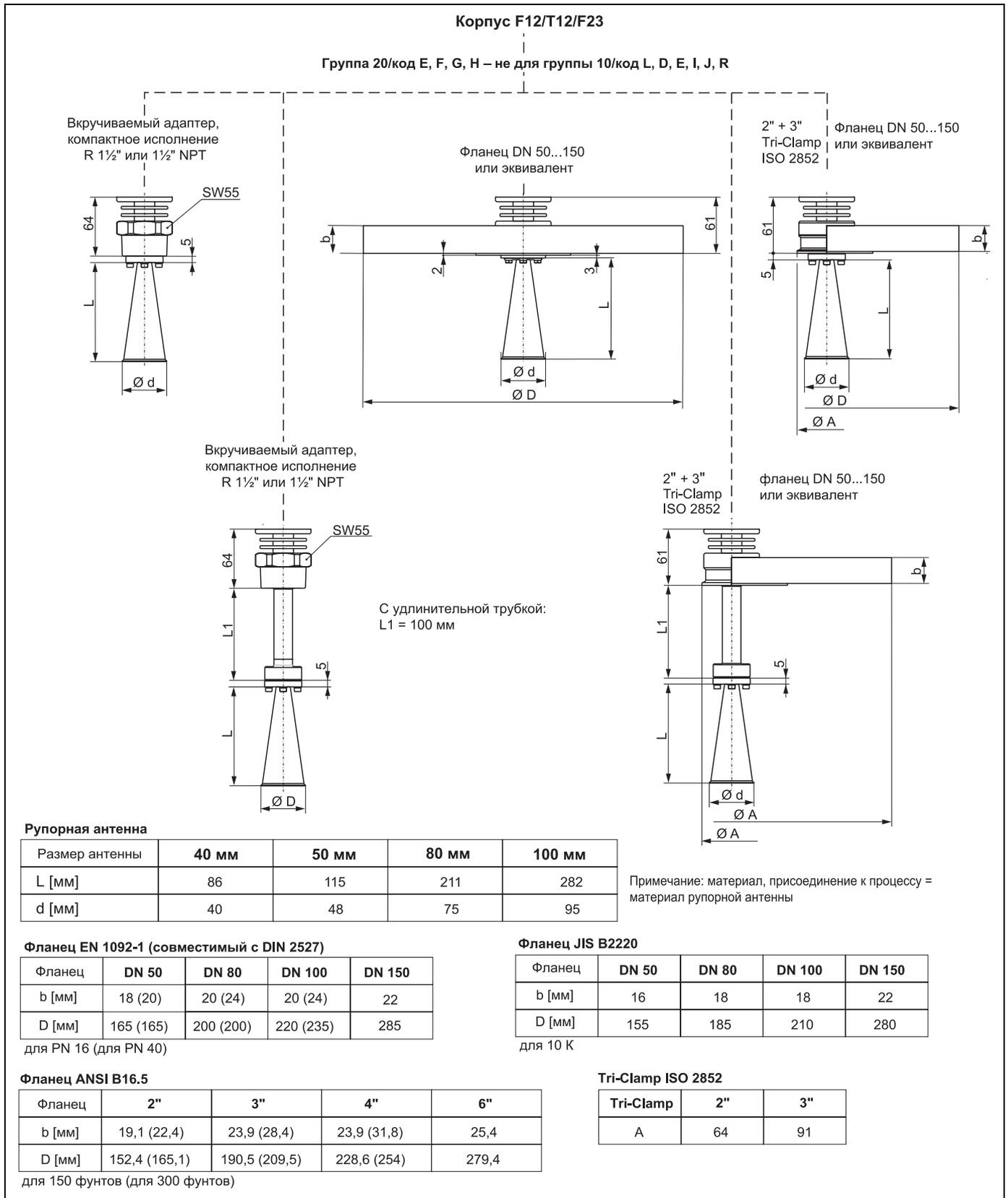
Фланец	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b [мм]	16	18	18	22
D [мм]	155	185	210	280

для 10 К

Присоединение к процессу	Фланец DN 50...150	асептическое соединение DN 50	молочное соединение DN 50	2 2/3" Tri-Clamp
a[мм] без газонепроницаемого соединения	41	44,5	41	41
a[мм] с газонепроницаемым соединением	77	80,5	77	77

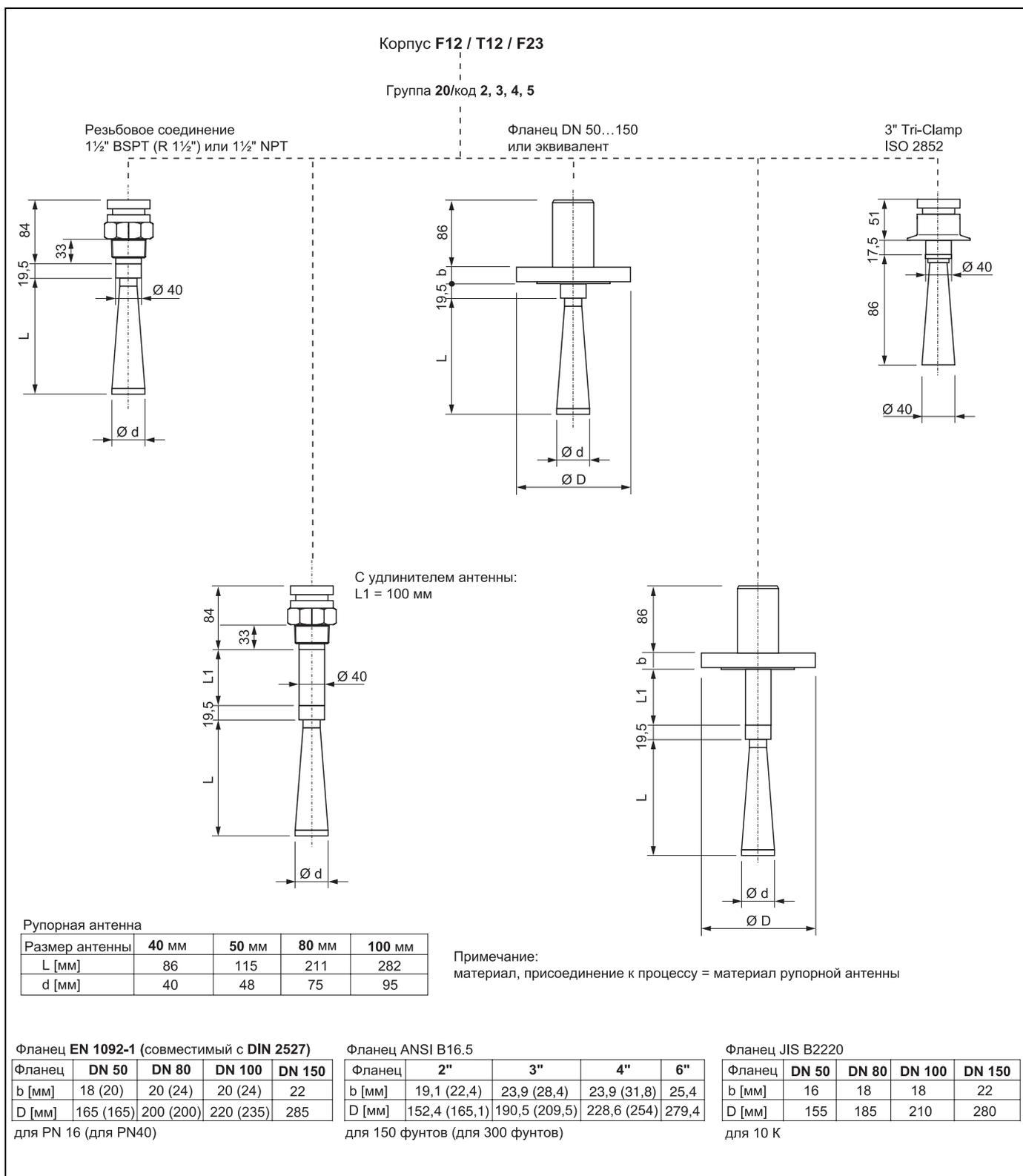
**Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR240: присоединение к процессу, новый тип антенны**

Размеры корпуса см. стр. 46.



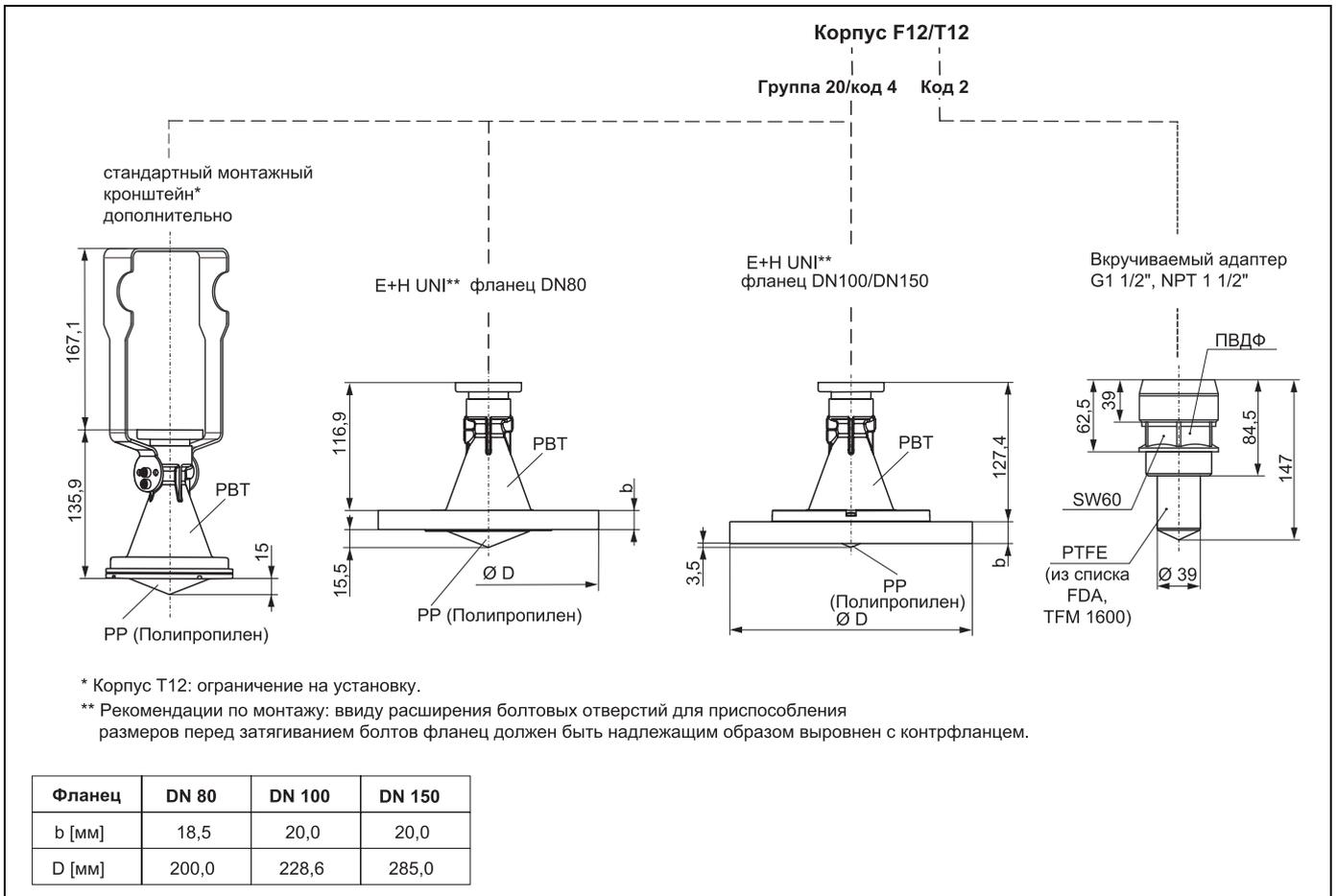
**Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR240: присоединение к процессу, старый тип антенны**

Размеры корпуса см. стр. 46.



**Микроволновой уровнемер Micropivot M FMR244: присоединение к процессу, новый тип антенны**

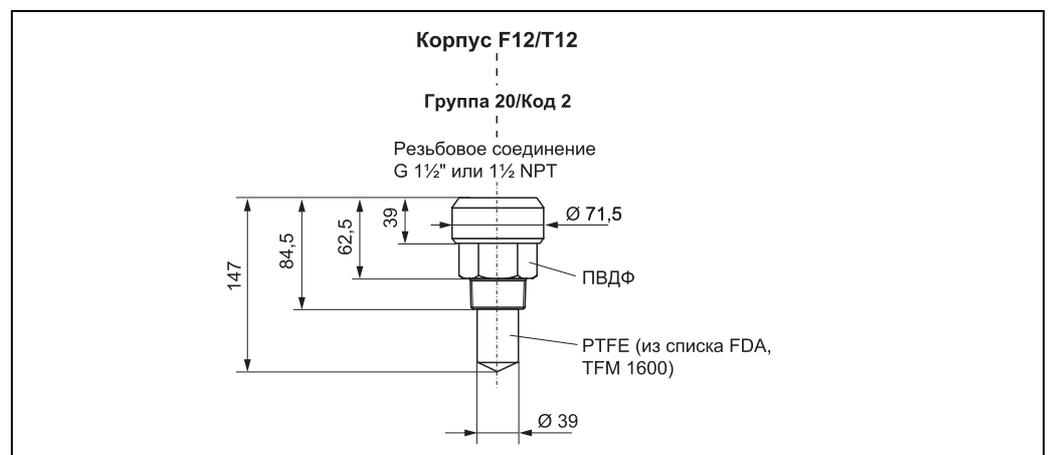
Размеры корпуса см. стр. 46.



L100-FMR244sx-06-00-00-en-006

**Микроволновой уровнемер Micropivot M FMR244: присоединение к процессу, старый тип антенны**

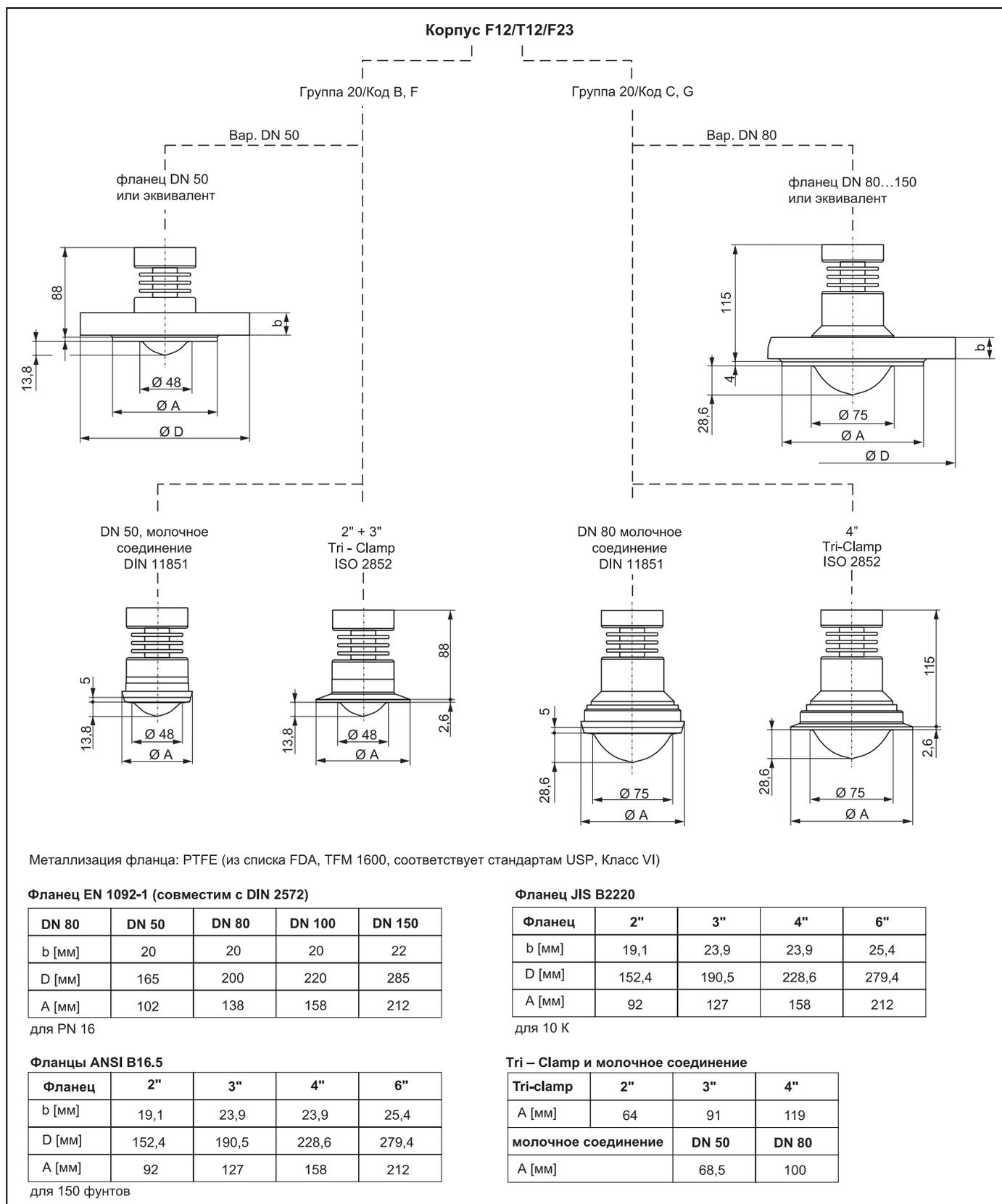
Размеры корпуса см. стр. 46.



L100-FMR244sx-06-00-00-en-005

## Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR245: присоединение к процессу, новый тип антенны

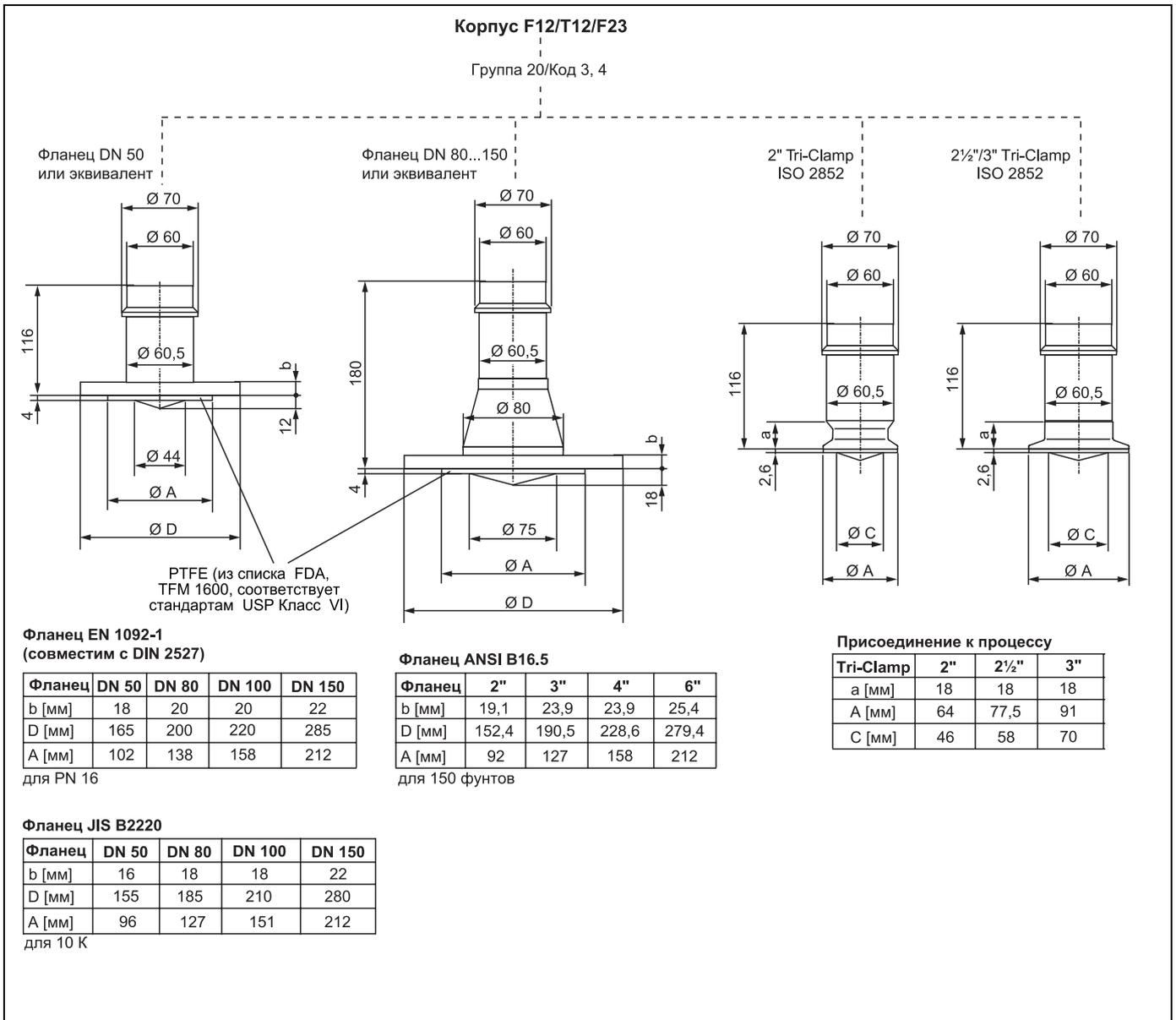
Размеры корпуса см. стр. 46.



L00-FMR245cx-06-00-00-en-006

**Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR245: присоединение к процессу, старый тип антенны**

Размеры корпуса см. стр. 46.



L00-FMR245sx-06-00-00-en-005

**Вес**

<b>Micropilot M</b>	<b>FMR230</b>	<b>FMR231</b>	<b>FMR240</b>	<b>FMR244</b>	<b>FMR245</b>
Вес для корпуса F12 или T12	Приблизительно 6 кг + вес фланца	Приблизительно 4 кг + вес фланца	Приблизительно 4 кг + вес фланца	Приблизительно 2,5 кг	Приблизительно 4 кг + вес фланца
Вес для корпуса F23	Приблизительно 9,4 кг + вес фланца	Приблизительно 7,4 кг + вес фланца	Приблизительно 7,4 кг + вес фланца	Приблизительно 5,9 кг	Приблизительно 7,4 кг + вес фланца

**Материал**

- Корпус:
  - корпус F12/T12: алюминий (AlSi10Mg), стойкий к морской воде, порошковое покрытие
  - корпус F23: 316L, коррозионноустойчивая сталь
- Смотровое окно: стекло
- Фланец:
 

Компания Endress+Hauser поставляет фланцы DIN/EN из нержавеющей стали AISI 316L, номер материала – 1.4435 или 1.4404. Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4435 и 1.4404 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1, таблица 18. Химический состав этих двух материалов может быть идентичным.

**Присоединение к процессу**

См. "Размещение заказа" на стр. 64-76.

**Уплотнение**

См. "Размещение заказа" на стр. 64-76.

**Антенна**

См. "Размещение заказа" на стр. 64-76.

## Интерфейс пользователя

### Принцип управления

Отображение значения процесса и конфигурации микроволнового уровнемера Micropilot происходит локально, посредством большого алфавитно-цифрового дисплея с 4 строками информации текстового вида. Управление системой осуществляется посредством меню со встроенными текстами справки, которое обеспечивает быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию.

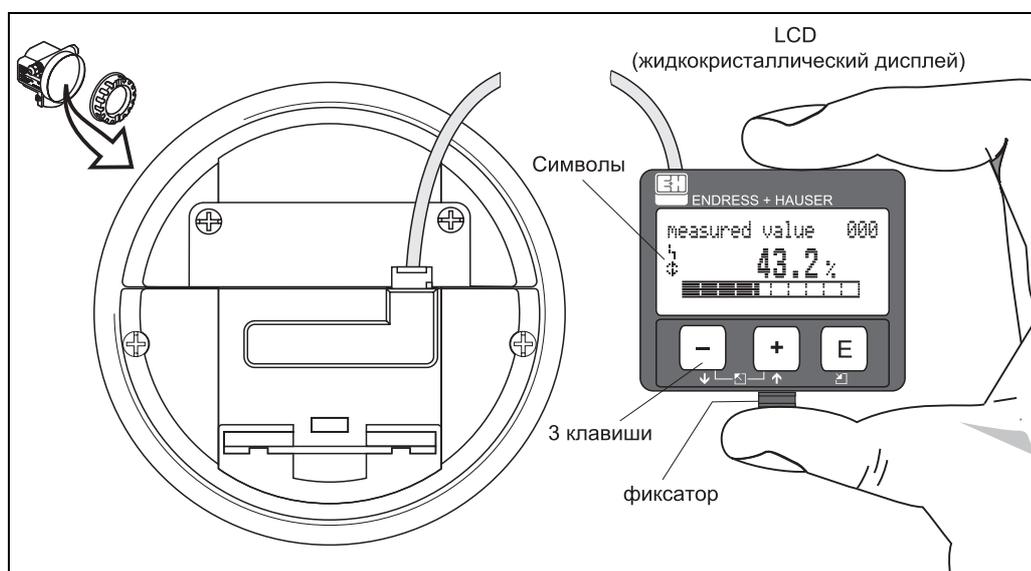
Для обеспечения доступа к дисплею крышка отсека электронной вставки может быть удалена даже во взрывоопасной зоне (IS и XP).

Удаленный ввод в эксплуатацию, включая документирование точки измерения и функции глубокого анализа, может осуществляться с помощью пакета ToF Tool – графического управляющего программного обеспечения для времяпролетных систем Endress+Hauser.

### Элементы индикации

#### Жидкокристаллический дисплей (ЖК):

Четыре строки по 20 символами в каждой. Контрастность дисплея, корректируемая комбинацией клавиш.



L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-001

ЖК-дисплей VU331 может быть удален для упрощения управления путем нажатия на фиксатор (см. рисунок выше). Он подключен к устройству с помощью кабеля 500 мм.

В следующей таблице описываются символы, которые появляются на жидкокристаллическом дисплее:

Символ	Значение
	<b>ALARM_SYMBOL</b> Этот символ появляется, когда прибор находится в аварийном состоянии. Если символ мигает, это обозначает предупреждение.
	<b>LOCK_SYMBOL</b> Этот символ блокирования появляется, когда прибор заблокирован, то есть если ввод данных не возможен.
	<b>COM_SYMBOL</b> Этот символ связи появляется, когда происходит передача данных, например через HART, PROFIBUS PA или FOUNDATION Fieldbus.
	<b>SIMULATION_SWITCH_ENABLE</b> Этот символ связи отображается, если в FOUNDATION Fieldbus активирован режим моделирования посредством DIP-переключателя.

**Элементы управления**

Элементы управления расположены в корпусе и доступны для управления при открытой крышке корпуса.

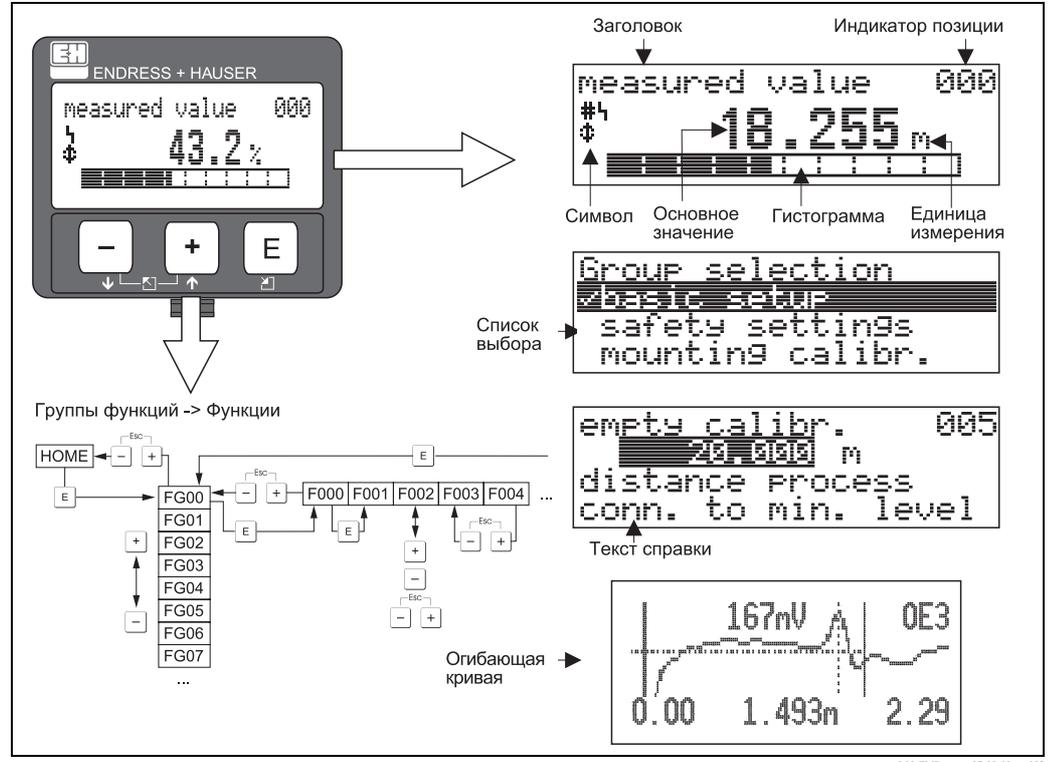
**Функции клавиш**

Клавиши	Назначение
О или V	Перемещение вверх по списку выбора Редактирование числового значения внутри функции
S или W	Перемещение вниз по списку выбора Редактирование числового значения внутри функции
X или Z	Перемещение влево внутри группы функций
F	Перемещение вправо внутри группы функций, подтверждение.
О и F или S и F	Настройки контрастности ЖК-дисплея
О и S и F	Блокировка/разблокировка аппаратных средств После блокирования аппаратных средств управление прибором через дисплей или связь невозможна! Аппаратные средства могут быть разблокированы только через дисплей. Для этого необходимо ввести параметр разблокировки.

**Управление на месте эксплуатации**

**Управление с помощью VU331**

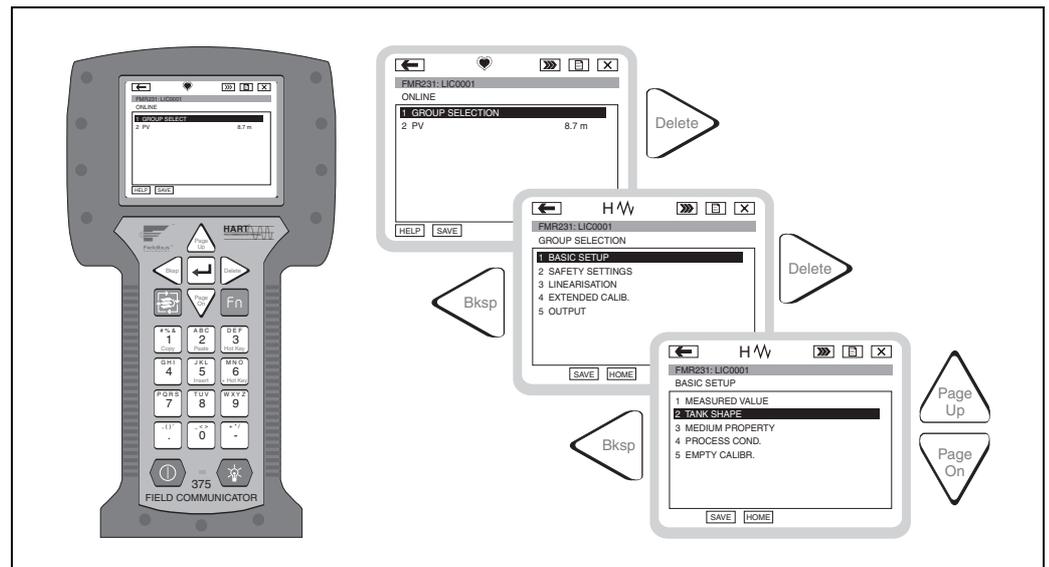
При использовании ЖК-дисплея VU331 управление может осуществляться с помощью 3 клавиш непосредственно на приборе. Все функции прибора могут быть настроены в меню. Меню включает группы функций и функции. В функции можно просмотреть или скорректировать рабочие параметры прибора. Пользователю предлагается интерактивная процедура настройки.



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

**Управление с помощью ручного программатора Field Communicator DXR375**

Все функции прибора можно регулировать при помощи операций меню ручного программатора DXR375.



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

**Примечание**

Дополнительная информация об этом ручном программаторе приводится в соответствующей инструкции по эксплуатации, вложенной в чехол для транспортировки прибора.

## Дистанционное управление

Управление уровнемером Micropilot M может осуществляться дистанционно через HART, PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus. Также возможны локальные настройки.

### Пакет ToF Tool – Fieldtool

ToF Tool представляет собой графическую управляющую программу для измерительных приборов Endress+Hauser. Она используется для поддержки ввода в эксплуатацию, хранения данных, анализа сигналов и предоставления информации об устройствах. Поддерживаются следующие операционные системы: WinNT4.0, Win2000 и Windows XP. Все параметры можно установить через ToF Tool.

В ToF Tool доступны следующие функции:

- конфигурирование транзмиттеров в режиме on-line;
- анализ сигнала с помощью огибающей кривой;
- линеаризация резервуара;
- загрузка и сохранение данных устройства (выгрузка/загрузка);
- документирование точки измерения.

Опции подключения:

- HART посредством Commibox FXA191 и последовательного компьютерного интерфейса RS 232 C;
- HART посредством Commibox FXA195 и USB-порта на компьютере;
- PROFIBUS PA через распределитель и интерфейсную плату PROFIBUS;
- FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS PA и HART посредством служебного интерфейса FXA193/FXA291.

Примечание

ToF Tool позволяет настроить параметры Endress+Hauser для устройств с сигналом FOUNDATION Fieldbus. Для конфигурирования всех специфичных для FF параметров и интеграции прибора в сеть FF требуется программа настройки FF.

### FieldCare

FieldCare является системой обслуживания приборов, разработанной компанией Endress+Hauser на базе технологии FDT. С помощью системы FieldCare можно настроить все устройства Endress+Hauser, а также устройства других изготовителей, поддерживающих стандарт FDT. Поддерживаются следующие операционные системы: WinNT4.0, Win2000 и Windows XP.

Функции системы FieldCare:

- конфигурирование транзмиттеров в режиме on-line;
- анализ сигнала с помощью огибающей кривой;
- линеаризация резервуара;
- загрузка и сохранение данных устройства (выгрузка/загрузка);
- документирование точки измерения.

Опции подключения:

- HART посредством Commibox FXA191 и последовательного компьютерного интерфейса RS 232 C;
- HART посредством Commibox FXA195 и USB-порта на компьютере;
- PROFIBUS PA через распределитель и интерфейсную плату PROFIBUS.

### Ввод в эксплуатацию с помощью меню

The screenshot shows the Micropilot M software interface. On the left, a tree view under 'Label' lists various setup options: Communication, Matrix group sel., basic setup (expanded), measured value, tank shape, medium property, process cond., empty calibr., full calibr., check distance, safety settings, linearisation, extended calibr., output, display, diagnostics, system parameters, and Device data. The central area displays a 3D schematic of a tank with various measurement points. On the right, a browser window titled 'Description of Instrument Functions - Microsoft Internet Explorer b...' shows the following text:

measured value: 0 %

**Function "measured value" (000)**  
 This function displays the current measured value in the selected unit (see "customer unit" (042) function). The number of digits after decimal point can be selected in the "no.of decimals" (095) function.

**Caution!**  
 When using an FAR 10 antenna extension, carry out a correction before the basic setup. The length of the FAR 10 is to be entered in the function "antenna extens" (0C9).

**Function "tank shape" (002)**  
 This function is used to select the tank shape.

**Selection:**

Basic Setup Step 1/4

MicroplotM-en-305

### Представление сигнала посредством огибающей кривой

The screenshot shows the Micropilot M software interface displaying a signal envelope curve. The graph plots signal strength in dB (y-axis, from -120.00 to -10.00) against distance in meters (x-axis, from 0.00 to 4.00). A red curve shows the signal strength, with a peak at 2.80 m, -46.00 dB. The graph includes several curves: Envelope Curve (red), Map (black), FAC (blue), First Echo (yellow), min. Echo Quality (grey), and Ideal Echo (green). The x-axis is marked with 'F' at 0.50 m and 'E' at 3.50 m.

**Parameters:**

Name	Value
measured value	20.047 %
measured dist.	2.799 m
tank shape	dome ceiling
medium property	unknown
process cond.	fast change
echo quality	28 dB
present FEF	19.422 dB
blocking dist.	0.130 m
application par.	not modified
present error	

**Curves:**

- Envelope Curve
- Map
- FAC
- First Echo
- min. Echo Quality
- Ideal Echo

**Data at Cursor Position:**

Cursor1:  
 Cursor2:  
 Diff.:  
 Ideal echo dist.: 0.00 dB

**Curve Data:**

Number: 1/4  
 24.05.2002 10:26:59  
 Time remaining: ..

Remarks:

Envelope Curve

MicroplotM-en-305

### Линеаризация резервуара

Index	input level (m)	input volume (%)
1	0.000	0.000
2	0.065	1.772
3	0.129	3.765
4	0.194	5.980
5	0.258	8.417
6	0.323	11.080
7	0.387	13.966
8	0.452	17.078
9	0.516	20.411
10	0.581	23.965
11	0.645	27.736
12	0.710	31.702
13	0.774	35.804
14	0.839	39.999
15	0.903	44.256
16	0.968	48.546
17	1.032	52.843
18	1.097	57.120
19	1.161	61.349
20	1.226	65.500
21	1.290	69.538
22	1.355	73.409
23	1.419	77.068
24	1.484	80.508
25	1.548	83.727
26	1.613	86.722
27	1.677	89.492
28	1.742	92.038
29	1.806	94.360
30	1.871	96.459
31	1.935	98.339
32	2.000	100.000

Diagram labels: H, E, F, D, L, P, 100%, 0%

Dish bottoms according to DIN 28011

H: 2.2 [m]      Angle: 15 °  
 Empty (E): 2.2 [m]      End Typ (right): Flat  
 Full (F): 2 [m]      End Typ (left): Flat  
 Diameter (D): 2 [m]  
 Length (L): 5 [m]      Change Position (P): 2.5 [m]

Type: Horizontal cylindrical tank      Levels: Automatic (selected), User Defined  
 Start Volume: Zero (selected), Calculated  
 Steps: 32      Calculate Table

Volume Unit: %

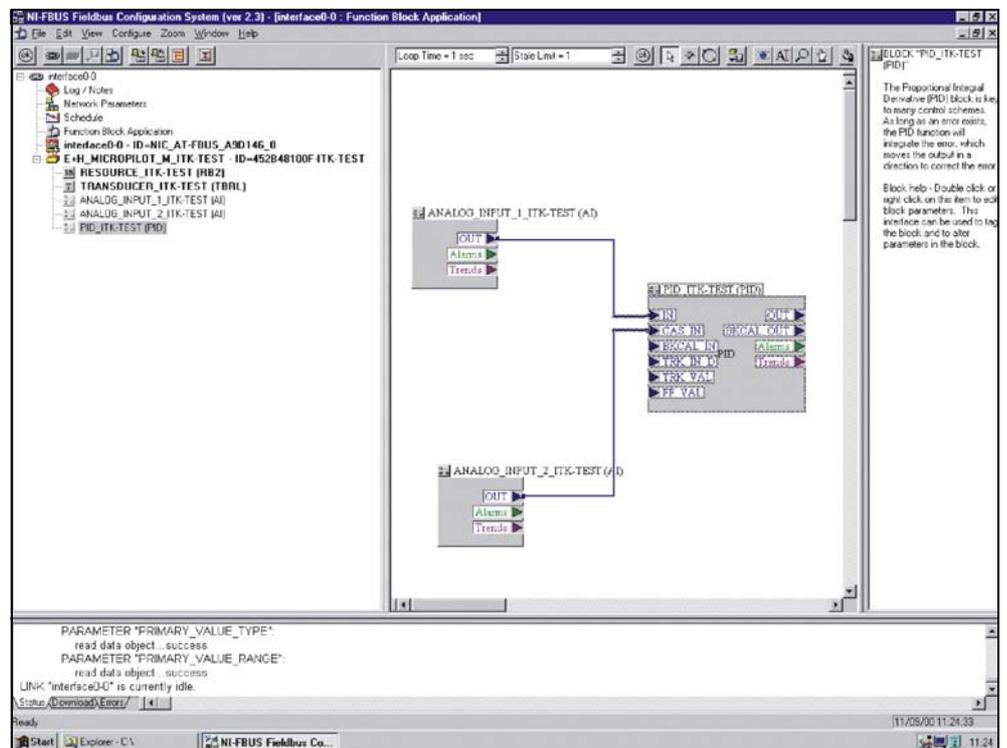
MicropilotM-en-307

### Работа с NI-FBUS configurator (только FOUNDATION Fieldbus)

NI-FBUS Configurator – удобная в работе графическая среда для создания связей, петель и графиков, основанная на принципах Fieldbus.

NI-FBUS Configurator можно использовать для настройки сети Fieldbus следующим образом:

- определение наименований блока и прибора;
- установка адресов приборов;
- создание и редактирование стратегии управления функциональными блоками (области применения функционального блока);
- конфигурирование заданных поставщиком функциональных и преобразующих блоков;
- создание и редактирование графиков;
- чтение и запись на функциональный блок стратегии управления (области применения функционального блока);
- вызов методов описания устройства (Device Description, DD);
- просмотр меню DD;
- загрузка конфигурации;
- проверка конфигурации и ее сравнение с сохраненной конфигурацией;
- контроль загруженной конфигурации;
- замена устройств;
- регистрация изменений загрузки проекта;
- сохранение и печать конфигурации.



L00-fmxxxxx-20-00-00-en-001

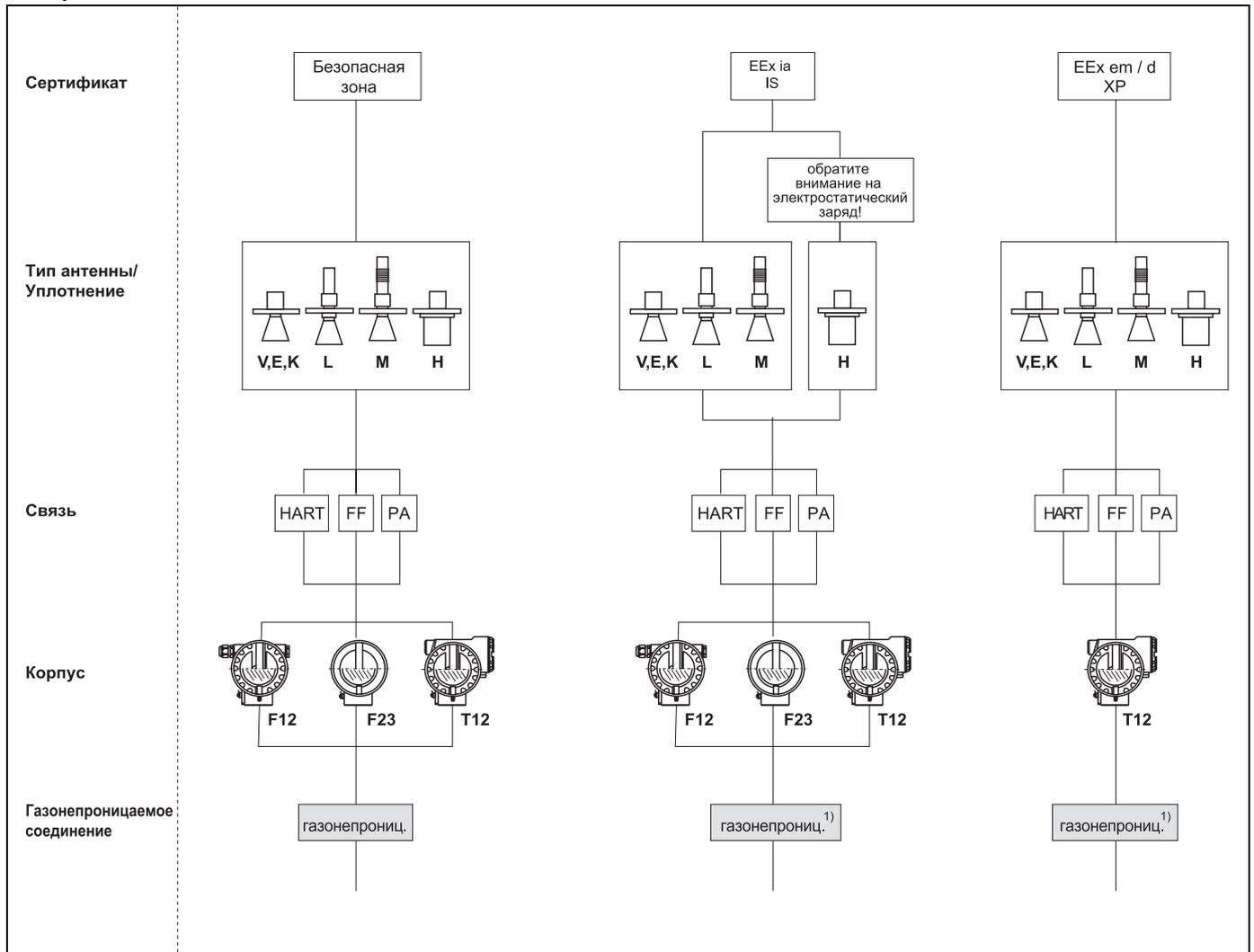
## Сертификаты и нормативы

<b>Сертификат CE</b>	Измерительная система соответствует необходимым требованиям положений ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает прохождение прибором необходимых испытаний нанесением маркировки CE.
<b>Сертификаты по взрывозащищенному исполнению</b>	См. "Размещение заказа" на стр. 64-76
<b>Санитарная совместимость</b>	<p>FMR231 с PTFE-антенной из TFM 1600, который входит в перечень FDA.</p> <p>FMR245 с оболочкой фланца из TFM 1600, который входит в перечень FDA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Норматив 3A/EHEDG для присоединением к процессу Tri-clamp.</li> <li>– TFM 1600 соответствует стандартам USP, Класс VI</li> </ul> <p>Примечание Герметичные соединения могут быть очищены с удалением всех остатков при помощи методов, обычно используемых в данной отрасли.</p>
<b>Защита от переполнения</b>	Немецкий сертификат WHG. См. "Размещение заказа" на стр. 64-76 (см. ZE244F/00/de). SIL 2, для 4...20 мА выходного сигнала (см. SD150F/00/ru "Руководство по функциональной безопасности").
<b>Морской сертификат</b>	Морской сертификат GL (Германский Lloyd), ABS, NK <ul style="list-style-type: none"> <li>– HART, PROFIBUS PA</li> <li>– не HT антенна</li> </ul>
<b>Дополнительные стандарты и рекомендации</b>	<p><b>EN 60529</b> Класс защиты корпуса (IP-код)</p> <p><b>EN 61010</b> "Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля, регулирования и лабораторного применения"</p> <p><b>EN 61326-X</b> Стандарт по ЭМС для приборов для измерительного электрооборудования оборудования, предназначенного для контрольного и лабораторного применения.</p> <p><b>NAMUR</b> Международная ассоциация пользователей технологии автоматизации в перерабатывающей промышленности.</p>
<b>Сертификаты RF</b>	R&TTE, FCC
<b>Сертификация прибора измерения давления</b>	На приборы семейства Micropilot M не распространяются требования директивы ЕС 97/23/ЕС (Сертификация прибора измерения давления).



## Размещение заказа

Микроволновой уровнемер **Выбор типа прибора**  
**MicroPilot M FMR230**



L00-FMR230xx-16-00-00-en-001

газонепроницаемый<sup>1)</sup> = Стандартный

- Газонепроницаемое соединение устройства повышает технологическую безопасность в зоне между уплотнением присоединения антенны к процессу и отсеком электронной вставки (клеммным отсеком устройства).

## Комплектация микроволнового уровнемера Micropilot M FMR230

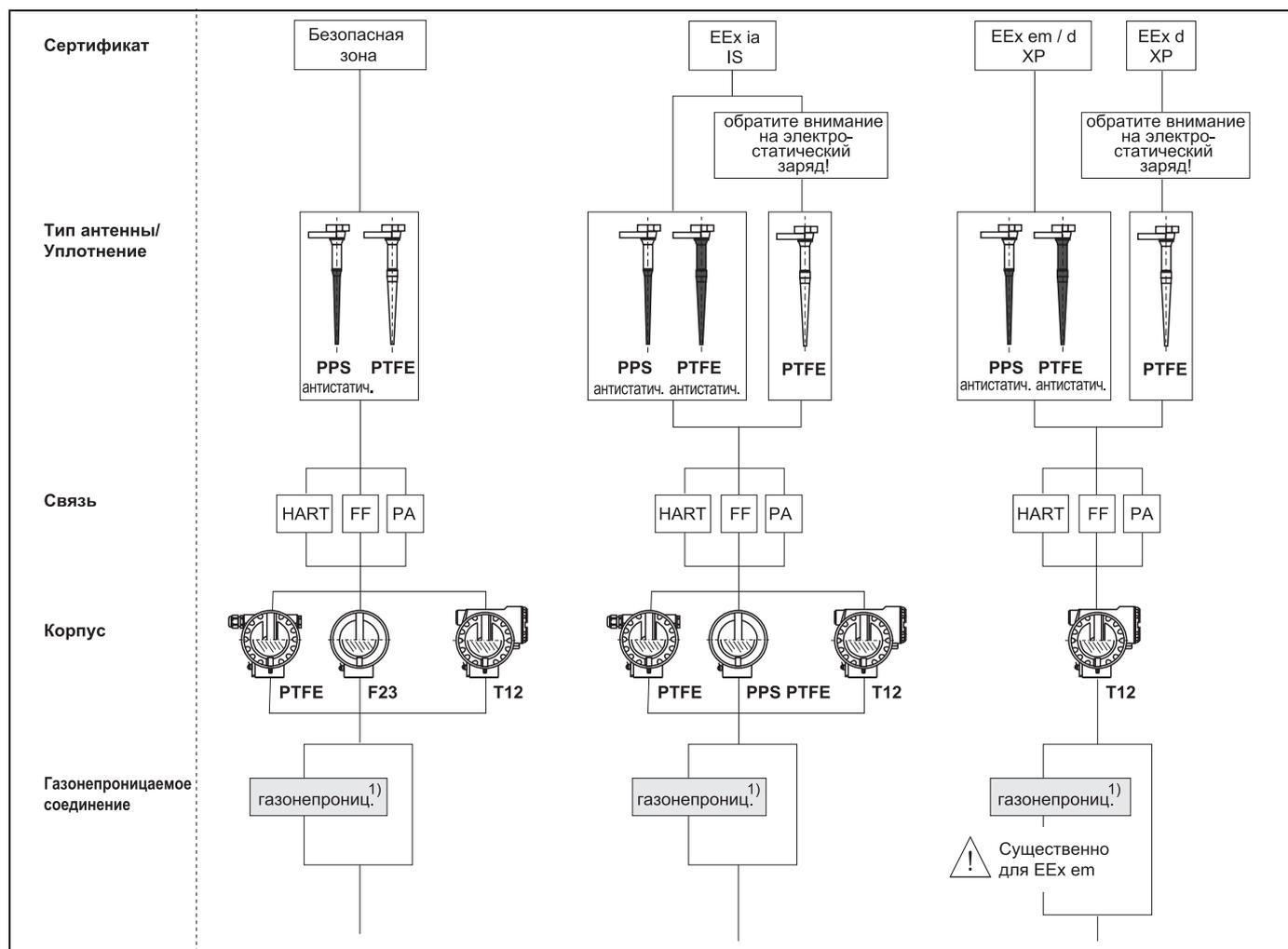
10	Сертификат:	
	A	Безопасная зона
	F	Безопасная зона, WHG
	1	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6, IECEx Zone 0/1
	2	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6, XA, IECEx Zone 0/1 Соблюдайте правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)!
	3	ATEX II 1/2 G Ex em [ia] IIC T6, IECEx Zone 0/1
	4	ATEX II 1/2 G Ex em [ia] IIC T6, IECEx Zone 0/1
	6	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6, WHG, IECEx Zone 0/1
	7	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6, WHG, XA, IECEx Zone 0/1 Соблюдайте правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)!
	8	ATEX II 1/2 G Ex em [ia] IIC T6, WHG, IECEx Zone 0/1
	G	ATEX II 3 G EEx nA II T6
	H	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr. A-D
	T	FM XP Cl.I Div.1 Group A-D
	N	CSA Общее назначение
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Group A-D
	V	CSA XP Cl.I Div.1 Group A-D
	L	TIIS EEx d [ia] IIC T4
	M	TIIS EEx d [ia] IIC T1
	I	NEPSI Ex ia IIC T6
	J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
	R	NEPSI Ex nAL IIC T6
	Y	Специальное исполнение, необходимо указать
20	Антенна:	
	1	без рупора, для установки трубы
	2	80 мм/3"
	3	100 мм/4"
	4	150 мм/6"
	5	200 мм/8"
	6	250 мм/10"
30	Уплотнение антенны; температура:	
	V	Фторкаучук вайтон (FKM Viton); -40°C...200°C/-40°F...392°F, проводящая среда макс. 150°C/302°F
	E	EPDM; -40 °C...150 °C/-40 °F...302 °F
	K	Калрез; -20 °C...200 °C/-4 °F...392°F, проводящая среда макс. 150 °C/302 °F
	L	Графит; -60 °C...280 °C/-76 °F...536 °F
	M	Графит; -60 °C...400 °C/-76 °F...752 °F
	H	Эмаль; PTFE -40 °C...200 °C/-40 °F...392 °F
	Y	Специальное исполнение, необходимо указать
40	Присоединение к процессу:	
	CMJ	DN80 PN16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	CNJ	DN80 PN40 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	CQJ	DN100 PN16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	CQ5	DN100 PN10/16, сплав AlloyC4>316Ti фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	CRJ	DN100 PN40 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	CWJ	DN150 PN16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	CW5	DN150 PN10/16, сплав AlloyC4>316Ti фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	EWT	DN150 PN16, Эмаль>стальной фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	CXJ	DN200 PN16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	EXT	DN200 PN16, Эмаль>стальной фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	C6J	DN250 PN16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
	C65	DN200 PN16, сплавAlloyC4>316Ti фланец EN1092-1 (DIN2527 C)
FMR230-		Маркировка прибора (часть 1)

**Комплектация микроволнового уровнемера Micropilot M FMR230 (продолжение)**

<b>40</b>					<b>Присоединение к процессу:</b>
					UKJ 2", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 ALJ 3" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 AMJ 3", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 APJ 4" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 AQJ 4", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 AVJ 6" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 AV5 6" 150 фунтов, сплав AlloyC4>316Ti фланец ANSI B16.5 AVT 6" 150 фунтов, эмаль>стальной фланец ANSI B16.5 A3J 8" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 A35 8" 150 фунтов, сплав AlloyC4>316Ti фланец ANSI B16.5 A3T 8" 150 фунтов, эмаль>стальной фланец ANSI B16.5 A5J 10" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5 A55 10" 150 фунтов, сплав AlloyC4>316Ti фланец ANSI B16.5  KA2 10 K 80A RF, 316Ti фланец JIS B2220 KH2 10 K 100A RF, 316Ti фланец JIS B2220 KV2 10 K 150A RF, 316Ti фланец JIS B2220 KD2 10 K 200A RF, 316Ti фланец JIS B2220 K52 10 K 250A RF, 316Ti фланец JIS B2220  TL2 Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316Ti UV6 6" 150фунтов FF, сплав AlloyC4, фланец ANSI B16.5 NUS YY9 Специальное исполнение, необходимо указать
<b>50</b>					<b>Выход; управление:</b>
					A 4...20 mA SIL HART; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации B 4...20 mA SIL HART; без дисплея, через связь K 4-20 mA SIL HART; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар) C PROFIBUS PA; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая на месте эксплуатации D PROFIBUS PA; без дисплея, через связь L PROFIBUS PA; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар) E FOUNDATION Fieldbus; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации. F FOUNDATION Fieldbus; без дисплея, через связь M FOUNDATION Fieldbus; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар) Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>60</b>					<b>Корпус:</b>
					A F12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X B F23 316L IP65 NEMA4X C T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек D T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X+OVP, отдельный клеммный отсек OVP = защита от избыточного напряжения Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>70</b>					<b>Кабельный ввод:</b>
					2 Сальник под резьбу M20 (EEx d > резьба M20) 3 Резьба G1/2 4 Резьба NPT1/2 5 Заглушка M12 6 Разъем 7/8" 9 Специальное исполнение, необходимо указать
<b>80</b>					<b>Дополнительная опция:</b>
					A Базовая версия B Материал EN10204-3.1, сертификат проверки смачиваемых частей (материал смачиваемых частей: 316L) N Сертификат проверки материалов EN10204-3.1, NACE MR0175 (материал смачиваемых частей: 316L) S Морской сертификат GL/ABS/NK Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>FMR230-</b>					Полное обозначение изделия

Micropilot M FMR231

Выбор типа прибора



L00-FMR231xx-16-00-00-en-001

газонепрониц.<sup>1)</sup> = Стандартное исполнение

- Газонепроницаемое соединение устройства повышает технологическую безопасность в зоне между уплотнением присоединения антенны к процессу и отсеком электронной вставки (клеммным отсеком устройства).



## Комплектация микроволнового уровнемера Micropilot M FMR231 (продолжение)

<b>30</b>					<b>Присоединение к процессу:</b>
				AEJ	2" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5
				AEK	2" 150lbs, PTFE>316/316L фланец ANSI B16.5
				ALJ	3" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5
				AMJ	3", 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5
				ALK	3" 150lbs, PTFE>316/316L фланец ANSI B16.5
				APJ	4" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5
				AQJ	4" 300 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5
				APK	4" 150lbs, PTFE>316/316L фланец ANSI B16.5
				AVJ	6" 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5
				AVK	6" 150lbs, PTFE (черный)>316/316L фланец ANSI B16.5 PTFE (черный) = проводящее плакирование
				KEJ	10 K 50A RF, 316L фланец JIS B2220
				KEK	10K 50A, PTFE>316L фланец JIS B2220
				KLJ	10 K 80A RF, 316L фланец JIS B2220
				KLK	10K 80A, PTFE>316L фланец JIS B2220
				KPJ	10 K 100A RF, 316L фланец JIS B2220
				KPK	10K 100A, PTFE>316L фланец JIS B2220
				KVJ	10 K 150 A RF, 316L фланец JIS B2220
				KVK	10 K 150A (черный) PTFE>316L фланец JIS B2220 PTFE (черный) = проводящее плакирование
				YY9	Специальное исполнение, необходимо указать
<b>40</b>					<b>Выход; управление:</b>
				A	4...20 mA SIL HART; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации
				B	4...20 mA SIL HART; без дисплея, через связь
				K	4-20 mA SIL HART; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)
				C	PROFIBUS PA; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая на месте эксплуатации
				D	PROFIBUS PA; без дисплея, через связь
				L	PROFIBUS PA; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)
				E	FOUNDATION Fieldbus; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации
				F	FOUNDATION Fieldbus; без дисплея, через связь
				M	FOUNDATION Fieldbus; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)
				Y	Специальное исполнение, необходимо указать
<b>50</b>					<b>Корпус:</b>
				A	F12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X
				B	F23 316L IP65 NEMA4X
				C	T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек
				D	T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X+OVP, отдельный клеммный отсек OVP = защита от избыточного напряжения
				Y	Специальное исполнение, необходимо указать
<b>60</b>					<b>Кабельный ввод:</b>
				2	Сальник под резьбу M20 (EEx d > резьба M20)
				3	Резьба G1/2
				4	Резьба NPT1/2
				5	Заглушка M12
				6	Разъем 7/8"
				9	Специальное исполнение, необходимо указать
<b>70</b>					<b>Газонепроницаемое соединение:</b>
				A	Не выбрано
				C	Выбрано
<b>80</b>					<b>Дополнительная опция:</b>
				A	Стандартное исполнение
				B	Материал EN10204-3.1, сертификат проверки смачиваемых частей (материал смачиваемых частей: 316L)
				C	Материал EN10204-3.1, герметичное, (герметичное 316/316L) сертификат проверки давлением
				S	Морской сертификат GL/ABS/NK
				Y	Специальное исполнение, необходимо указать
<b>FMR231-</b>					Полное обозначение изделия



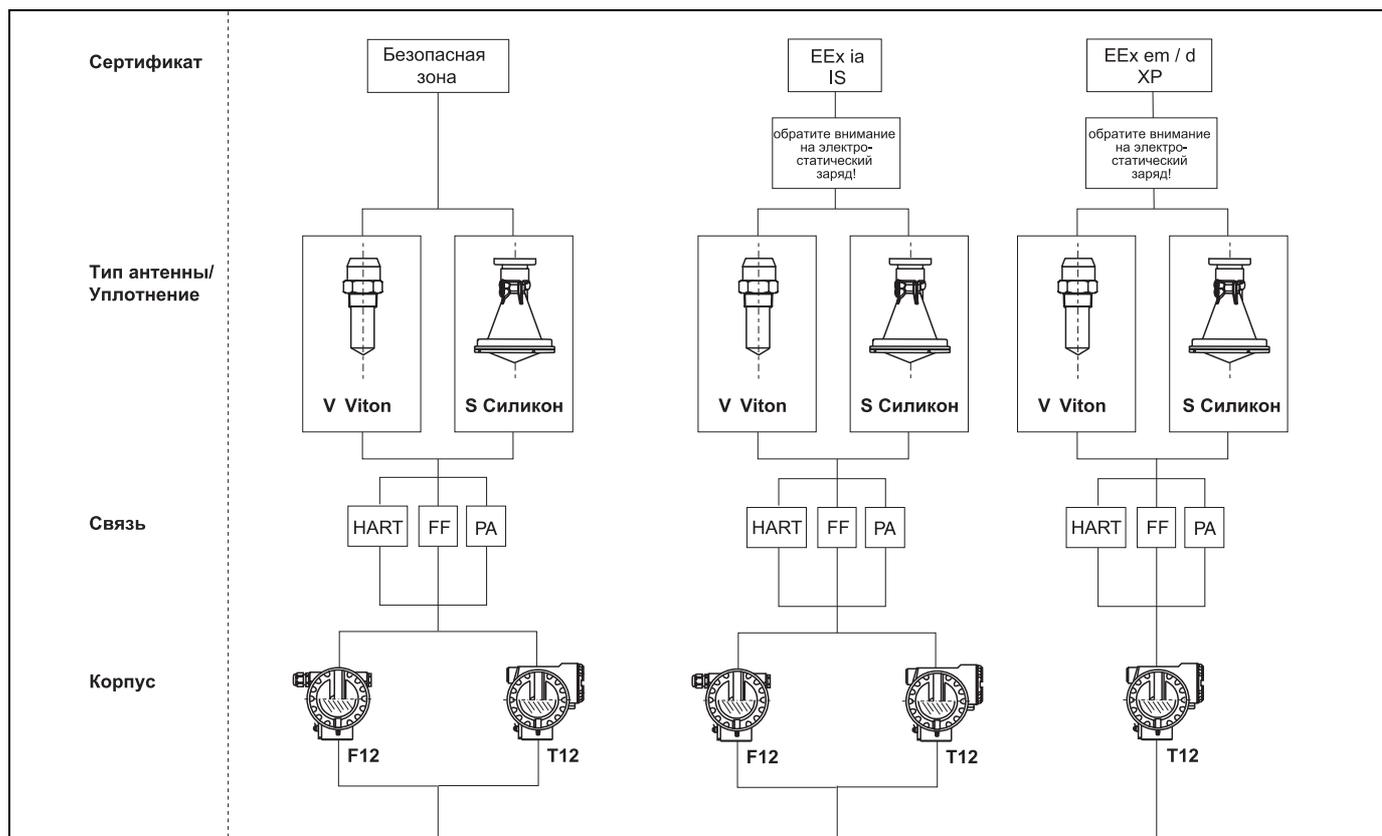


**Микроволновой уровнемер Micropilot M, комплектация прибора FMR240 (продолжение)**

<b>50</b>						<b>Присоединение к процессу:</b>
						KEJ 10 K 50A RF, 316L фланец JIS B2220 KEM 10 K 50A, сплав AlloyC22>316L фланец JIS B2220 KLJ 10 K 80A RF, 316L фланец JIS B2220 KLM 10 K 80A, сплав AlloyC22>316L фланец JIS B2220 KPJ 10 K 100A RF, 316L фланец JIS B2220 KPM 10 K 100A, сплав AlloyC22>316L фланец JIS B2220 KWJ 10 K 150 A RF, 316L фланец JIS B2220 KWM 10 K 150 A, сплав AlloyC22>316L фланец JIS B2220 YY9 Специальное исполнение, необходимо указать
<b>60</b>						<b>Выход; управление:</b>
						A 4...20 mA SIL HART; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации B 4...20 mA SIL HART; без дисплея, через связь K 4...20 mA SIL HART; подготовлен для FHX40, выносной дисплей (аксессуар) C PROFIBUS PA; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая на месте эксплуатации D PROFIBUS PA; без дисплея, через связь L PROFIBUS PA; подготовлен для FHX40, выносной дисплей (аксессуар) E FOUNDATION Fieldbus; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации F FOUNDATION Fieldbus; без дисплея, через связь M FOUNDATION Fieldbus; подготовлен для FHX40, выносной дисплей (аксессуар) Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>70</b>						<b>Корпус:</b>
						A F12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X B F23 316L IP65 NEMA4X C T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек D T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X+OVP, отдельный клеммный отсек OVP = защита от избыточного напряжения Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>80</b>						<b>Кабельный ввод:</b>
						2 Сальник под резьбу M20 (EEx d > резьба M20) 3 Резьба G1/2 4 Резьба NPT1/2 5 Заглушка M12 6 Разъем 7/8" 9 Специальное исполнение, необходимо указать
<b>90</b>						<b>Дополнительная опция:</b>
						A Стандартное исполнение B Материал EN10204-3.1B, смачиваемые части (Материал смачиваемых частей 316L) сертификат проверки F Повышенная динамика (макс. MB=70 м) диапазон MB = диапазон измерения G Повышенная динамика (макс. MB=70 м), EN10204-3.1, NACE MR0175 (Материал смачиваемых частей: 316L) сертификат проверки MB = диапазон измерения N Материал EN10204-3.1B, NACE MR0175 (Материал смачиваемых частей 316L) сертификат проверки S Морской сертификат GL/ABS/NK Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>FMR240-</b>						Полное обозначение изделия

Micropilot M FMR244

Выбор типа прибора



L00-FMR244xx-16-00-00-en-001

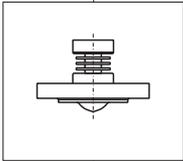
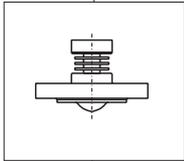
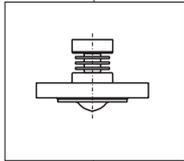
Комплектация микроволнового уровнемера Micropilot M FMR244

<b>10</b>	<b>Сертификат:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Безопасная зона</li> <li>F Безопасная зона, WHG</li> <li>2 ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)</li> <li>7 ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG, XA см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)</li> <li>5 ATEX II Ex d 1/2G [ia] IIC T6, XA см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)</li> <li>H ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX 3D, XA см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)</li> <li>B ATEX II 1/2D, алюминиевая непрозрачная крышка, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатический заряд)!</li> <li>C ATEX II 1/3D, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатический заряд)!</li> <li>G ATEX II 3G Ex nA II T6</li> <li>S FM IS Cl.I Div.1 Gr. A-D</li> <li>T FM XP Cl.I Div.1 Group A-D</li> <li>N CSA Общее назначение</li> <li>U CSA IS Cl.I Div.1 Group A-D</li> <li>V CSA XP Cl.I Div.1 Group A-D</li> <li>K TIIS EEx ia IIC T4</li> <li>L TIIS EEx d [ia] IIC T4</li> <li>D IECEx Zone 0/1, Ex ia IIC T6, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатический заряд)!</li> <li>E IECEx Zone 0/1, Ex d (ia) IIC T6, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатический заряд)!</li> <li>I NEPSI Ex ia IIC T6</li> <li>J NEPSI Ex d(ia) IIC T6</li> <li>R NEPSI Ex nAL IIC T6</li> <li>Y Специальное исполнение, необходимо указать</li> </ul>					
<b>20</b>	<b>Антенна:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 40 мм/1-1/2 дюйма, в оболочке из PTFE</li> <li>4 80 мм/3", покрытие PP</li> <li>9 Специальное исполнение, необходимо указать</li> </ul>					
FMR244-	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; width: 100px; height: 15px;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table> Маркировка прибора (часть 1)					

**Комплектация прибора Micropilot M FMR244 (продолжение)**

<b>30</b>					<b>Уплотнение антенны; температура:</b>
			S	Силикон; -40...80°C/-40...176°F	
			V	Фторкаучук вайтон (FKM Viton) GLT; -40...130°C/-40...266°F	
			Y	Специальное исполнение, необходимо указать	
<b>40</b>					<b>Присоединение к процессу:</b>
			GGS	Резьба ISO228 G1-1/2, PVDF	
			GNS	Резьба ANSI NPT1-1/2, PVDF	
			XME	Монтажный кронштейн, 304	
			XRX	Без накидного фланца/монтажного кронштейна ответное соединение	
			XVG	накидной фланец UNI, 3"/DN80/80, PP макс. абсолютное давление 4 бар/58 фунт/кв. дюйм, соответствует 3" 150 фунт/ DN80 PN16/10K 80	
			XXG	накидной фланец UNI, 4"/DN100/100, PP макс. абсолютное давление 4 бар/58 фунт/кв. дюйм, соответствует 4" 150 фунт/ DN100 PN16/10K 100	
			X1G	накидной фланец UNI, 6"/DN150/150, PP макс. абсолютное давление 4 бар/58 фунт/кв. дюйм, соответствует 6" 150 фунт/ DN150 PN16/10K 150	
			YY9	Специальное исполнение, необходимо указать	
<b>50</b>					<b>Выход; управление:</b>
			A	4...20 mA SIL HART; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации	
			B	4...20 mA SIL HART; без дисплея, через связь	
			K	4-20 mA SIL HART; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)	
			C	PROFIBUS PA; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая на месте эксплуатации	
			D	PROFIBUS PA; без дисплея, через связь	
			L	PROFIBUS PA; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)	
			E	FOUNDATION Fieldbus; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации	
			F	FOUNDATION Fieldbus; без дисплея, через связь	
			M	FOUNDATION Fieldbus; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)	
			Y	Специальное исполнение, необходимо указать	
<b>60</b>					<b>Корпус:</b>
			A	F12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X	
			C	T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек	
			D	T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек, OVP= защита от избыточного напряжения	
			Y	Специальное исполнение, необходимо указать	
<b>70</b>					<b>Кабельный ввод:</b>
			2	Сальник под резьбу M20 (EEx d > резьба M20)	
			3	Резьба G1/2	
			4	Резьба NPT1/2	
			5	Заглушка M12	
			6	Разъем 7/8"	
			9	Специальное исполнение, необходимо указать	
<b>80</b>					<b>Дополнительная опция:</b>
			A	Стандартное исполнение	
			F	Повышенная динамика (макс. MB=70 м) (SIL по запросу), MB = диапазон измерения	
			S	Морской сертификат GL/ABS/NK	
			Y	Специальное исполнение, необходимо указать	
<b>FMR244-</b>					Полное обозначение изделия

## Микроволновой уровнемер Выбор типа прибора Micropilot M FMR245

Сертификат	Безопасная зона	Ex ia IS	Ex em / d XP
Тип антенны			
Коммуникация	HART FF PA	HART FF PA	HART FF PA
Корпус	F12 F23 T12	F12 F23 T12	T12
Газонепроницаемое соединение	газонепрониц. <sup>1)</sup>	газонепрониц. <sup>1)</sup>	газонепрониц. <sup>1)</sup>

L00-FMR245xx-16-00-00-en-001

газонепрониц.<sup>1)</sup> = Стандартное исполнение

- Газонепроницаемое соединение устройства повышает технологическую безопасность в зоне между уплотнением присоединения антенны к процессу и отсеком электронной вставки (клеммным отсеком устройства).

**Комплектация прибора Micropilot M FMR245**

<b>10</b>	<b>Сертификат:</b>			
	A	Безопасная зона		
	F	Безопасная зона, WHG		
	2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)		
	7	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)		
	5	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)		
	H	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX 3D, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)		
	B	ATEX II 1/2G, ATEX II 1/2D, XA ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)		
	G	ATEX II 3G Ex nA II T6		
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr. A-D		
	T	FM XP Cl.I Div.1 Group A-D		
	N	CSA Общее назначение		
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Group A-D		
	V	CSA XP Cl.I Div.1 Group A-D		
	K	TIIIS EEx ia IIC T4		
	L	TIIIS EEx d [ia] IIC T4		
	D	IECEx Zone 0/1, Ex ia IIC T6, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)		
	E	IECEx Zone 0/1, Ex d (ia) IIC T6, XA, см. правила техники безопасности (XA) (электростатические заряды)		
	I	NEPSI Ex ia IIC T6		
	J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6		
	R	NEPSI Ex nAL IIC T6		
	Y	Специальное исполнение, необходимо указать		
<b>20</b>	<b>Антенна:</b>			
	B	50 мм/2", -40... 200°C/-40... 392°F		
	C	80 мм/3", -40... 200°C/-40... 392°F		
	F	50 мм/2", -40...200°C/-40...392°F, газонепроницаемое соединение		
	G	80 мм/3", -40...200°C/-40...392°F, газонепроницаемое соединение		
	3	50 мм/2", -40...150°C/-40...302°F		
	4	80 мм/3", -40...150°C/-40...302°F		
	9	Специальное исполнение, необходимо указать		
<b>30</b>	<b>Присоединение к процессу:</b>			
	CFK	DN50 PN10/16, PTFE>316L фланец EN1092-1 (DIN2527)		
	CMK	DN80 PN10/16, PTFE>316L фланец EN1092-1 (DIN2527)		
	CQK	DN100 PN10/16, PTFE (ПТФЭ)>316L фланец EN1092-1 (DIN2527)		
	CWK	DN150 PN10/16, PTFE >316L фланец EN1092-1 (DIN2527)		
	AEK	2" 150 фунтов, PTFE>316L фланец ANSI B16.5		
	ALK	3" 150 фунтов, PTFE (ПТФЭ)>316L фланец ANSI B16.5		
	APK	4" 150 фунтов, PTFE>316L фланец ANSI B16.5		
	AVK	6" 150 фунтов, PTFE>316L фланец ANSI B16.5		
	KEK	10K 50A, PTFE>316L фланец JIS B2220		
	KLK	10K 80A, PTFE>316L фланец JIS B2220		
	KPK	10K 100A, PTFE>316L фланец JIS B2220		
	KVK	10K 150A, PTFE>316L фланец JIS B2220		
	MRK	DIN11851 DN50 PN25, PTFE>316L		
	MTK	DIN11851 DN80 PN25, PTFE>316L		
	TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN51 (2"), PTFE>316L		
	TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN76.1 (3"), PTFE>316L		
	THK	Tri-Clamp ISO2852 DN101.6 (4"), PTFE>316L		
	YY9	Специальное исполнение, необходимо указать		
<b>FMR245-</b>				Маркировка прибора (часть 1)

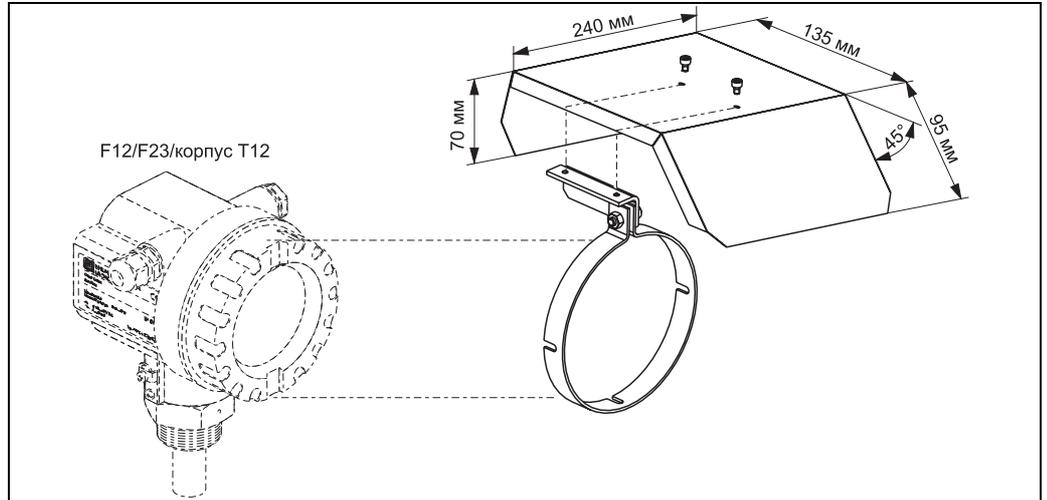
## Комплектация прибора Micropilot M FMR245 (продолжение)

<b>40</b>							<b>Выход; управление:</b>
							A 4...20 mA SIL HART; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации
							B 4...20 mA SIL HART; без дисплея, через связь
							K 4-20 mA SIL HART; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)
							C PROFIBUS PA; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая на месте эксплуатации
							D PROFIBUS PA; без дисплея, через связь
							L PROFIBUS PA; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)
							E FOUNDATION Fieldbus; дисплей с 4 строками VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации
							F FOUNDATION Fieldbus; без дисплея, через связь
							M FOUNDATION Fieldbus; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)
							Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>50</b>							<b>Корпус:</b>
							A F12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X
							B F23 316L IP65 NEMA4X
							C T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек
							D T12 Alu, покрытие IP65 NEMA4X+OVP, отдельный клеммный отсек OVP = защита от избыточного напряжения
							Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>60</b>							<b>Кабельный ввод:</b>
							2 Сальник под резьбу M20
							3 Резьба G1/2
							4 Резьба NPT1/2
							5 Заглушка M12
							6 Разъем 7/8"
							9 Специальное исполнение, необходимо указать
<b>70</b>							<b>Дополнительная опция:</b>
							A Стандартное исполнение
							C Материал EN10204-3.1, герметичное, (герметичное 316/316L) сертификат проверки давлением
							F Повышенная динамика (макс. MB=70 м) диапазон MB = диапазон измерения
							G Повышенная динамика (макс. MB=70 м), материал EN10204-3.1 (316L, герметичный) сертификат проверки MB=диапазон измерения
							S Морской сертификат GL/ABS/NK
							Y Специальное исполнение, необходимо указать
<b>FMR245-</b>							Полное обозначение изделия

## Аксессуары

### Защитный козырек

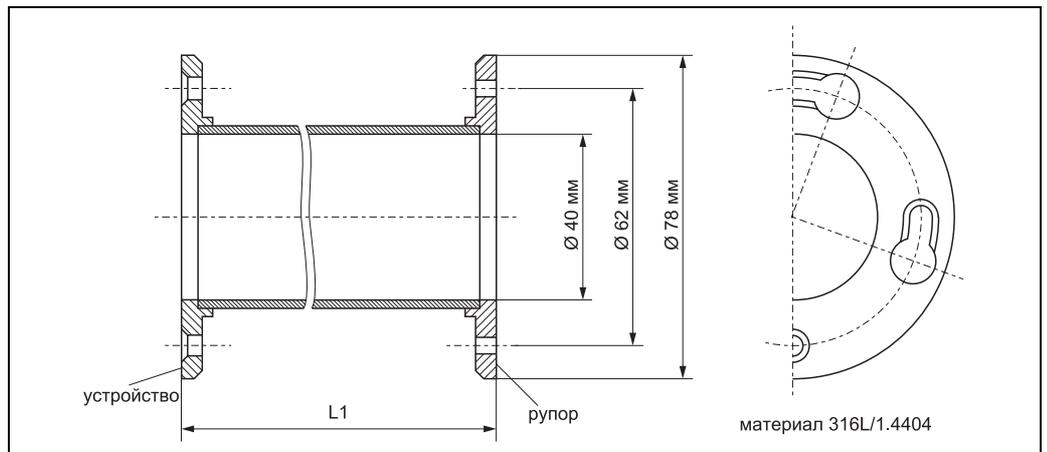
Для установки на открытом воздухе рекомендуется защитный козырек из нержавеющей стали (код заказа: 543199-0001). Комплект поставки включает затяжной зажим и защитную крышку.



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

### Удлинитель антенны FAR10 (для FMR230)

### Размеры



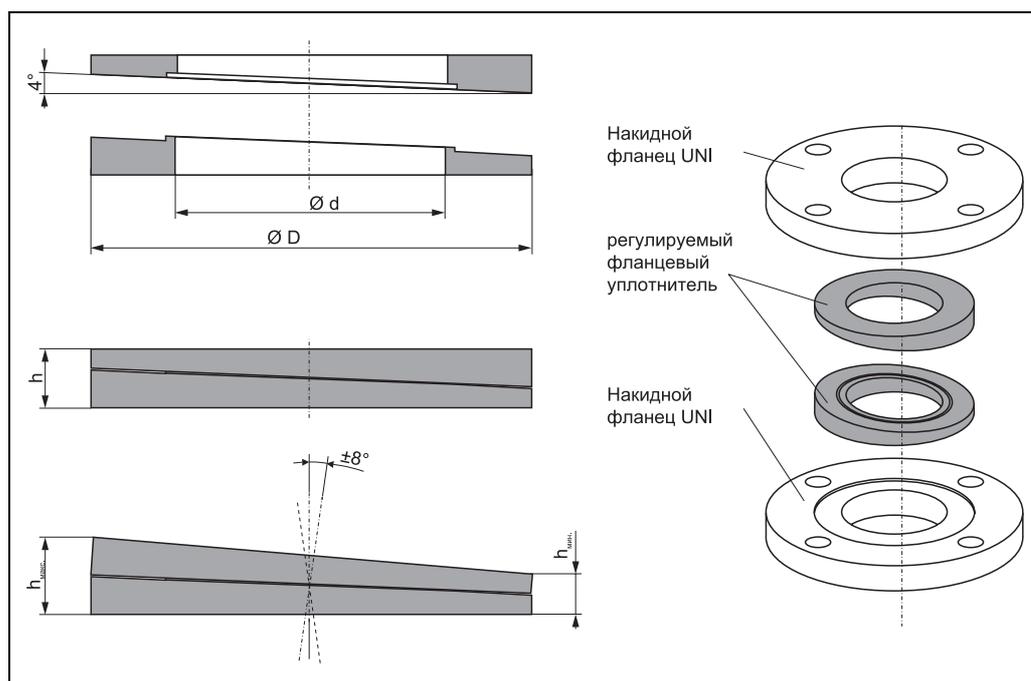
L00-FMRxxxx-00-00-06-en-002

### Размещение заказа:

10	<b>Материал:</b>	
	6	316L
	7	316L + EN10204-3.1B, сертификат проверки NACE MR1075
	2	316Ti
	5	Сплав AlloyC4
9	Специальное исполнение	
20	<b>Удлинитель:</b>	
	A	100 мм/4"
	B	200 мм/8"
	C	300 мм/12"
	D	400 мм/16"
Y	Специальная длина	
FAR10-		Полное обозначение изделия

Регулируемые  
фланцевые уплотнители  
для FMR244 – антенна  
80 мм (3 ")

Размеры

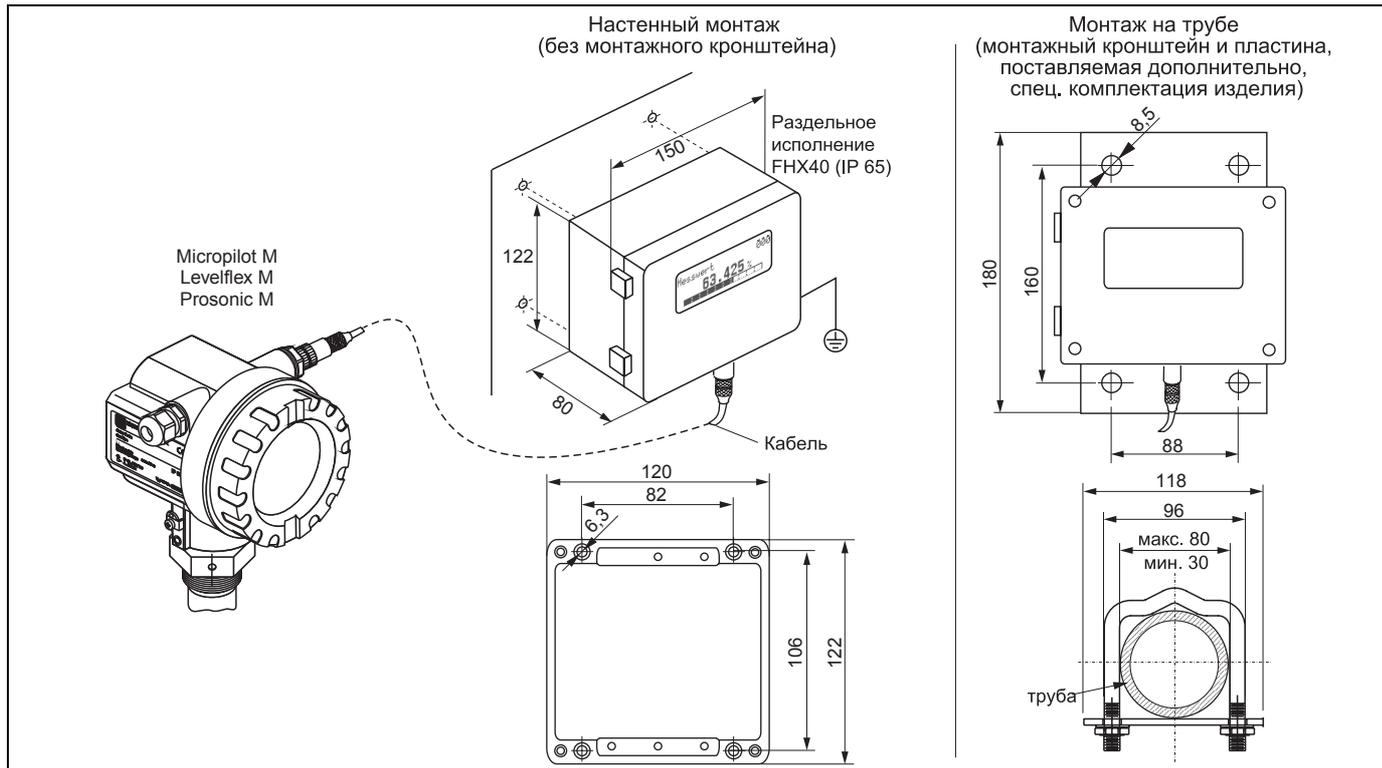


Регулируемый фланцевый уплотнитель	DN80	DN100	DN150
D [мм (дюймы)]	142 (5,59)	162 (6,38)	218 (8,58)
d [мм (дюймы)]	89 (3,50)	115 (4,53)	169 (6,65)
h [мм (дюймы)]	22 (0,87)	23,5 (0,93)	26,5 (1,04)
h <sub>мин.</sub> [мм (дюймы)]	14 (0,55)	14 (0,55)	14 (0,55)
h <sub>макс.</sub> [мм (дюймы)]	30 (1,18)	33 (1,30)	39 (1,54)

Технические данные и размещение заказа

Регулируемый фланцевый уплотнитель	DN80	DN100	DN150
совместимо с	DN80 PN10-40 ANSI 3" 150 фунтов JIS 10K 80A	DN100 PN10-40 ANSI 4" 150 фунтов JIS 10K 100A	DN150 PN10-40 ANSI 6" 150 фунтов JIS 10K 150A
Материал	EPDM		
Рабочее давление	-0,1 бар ... 0,1 бар (-1,45 фунт/кв. дюйм ... 1,45 фунт/кв. дюйм)		
Рабочая температура	-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)		
Код заказа	71074263	71074264	71074265

**Выносной дисплей FHX40**



L00-FMxxxxxx-00-06-en-003

**Технические данные (кабель и корпус) и комплектация изделия:**

Макс. длина кабеля	20 м (65 фут)
Диапазон температур	-30 °C...+70 °C (-22 °F...158 °F)
Степень защиты	IP65 согласно EN 60529 (NEMA 4)
Материалы	Корпус: AISi12; кабельные уплотнители: никелированная латунь
Размеры [мм]/[дюймы]	122x150x80 (ВxШxГ)/4,8x5,9x3,2

<b>Сертификат:</b>	
A	Безопасная зона
1	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 Общее назначение
K	TIIS ia IIC T6 (в подготовке)
<b>Кабель:</b>	
1	20 м/65фут; для HART
5	20 м/65фут; для PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus
<b>Дополнительная опция:</b>	
A	Стандартное исполнение
B	Монтажный кронштейн, труба 1"1/2"
<b>FHX40 -</b>	Полное обозначение изделия

Для подключения выносного дисплея FHX40 используется кабель, подходящий к соответствующему прибору.

---

<b>Commubox FXA191 HART</b>	Для взрывобезопасной связи HART с ToF Tool/FieldCare с помощью интерфейса RS232C. Для получения подробной информации см. T1237F/00/ru.
-----------------------------	--

---

<b>Commubox FXA195 HART</b>	Взрывобезопасная связь через ToF Tool/FieldCare осуществляется с помощью интерфейса USB. Для получения подробной информации см. T1404F/00/ru.
-----------------------------	---

---

<b>Commubox FXA291</b>	<p>Commubox FXA291 используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (=Единый интерфейс данных Endress+Hauser) к интерфейсу USB персонального компьютера или ноутбука. Для получения подробной информации см. T1405C/07/ru.</p> <p>Примечание Для перечисленных ниже приборов Endress+Hauser в качестве дополнительного аксессуара требуется адаптер ToF FXA291:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Трансмиситтер давления Cerabar S PMC71, PMP7x;</li><li>• Трансмиситтер перепада давления Deltabar S PMD7x, FMD7x;</li><li>• Трансмиситтер уровня Deltapilot S FMB70;</li><li>• Комплекс радиоизотопного измерения Gammapilot M FMG60;</li><li>• Микроимпульсный уровнемер Levelflex M FMP4x;</li><li>• Микроволновой уровнемер Micropilot FMR130/FMR131;</li><li>• Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR2xx;</li><li>• Микроволновой уровнемер Micropilot S FMR53x, FMR540;</li><li>• Ультразвуковой уровнемер Prosonic FMU860/861/862;</li><li>• Уровнемер ультразвуковой Prosonic M FMU4x;</li><li>• Tank Side Monitor NRF590 (с дополнительным кабелем адаптера);</li><li>• Prosonic S FMU9x.</li></ul>
------------------------	---

---

<b>Адаптер ToF FXA291</b>	<p>Адаптер ToF FXA291 используется для подключения Commubox FXA291 через интерфейс USB персонального компьютера или ноутбука к следующим приборам Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Трансмиситтер давления Cerabar S PMC71, PMP7x;</li><li>• Трансмиситтер перепада давления Deltabar S PMD7x, FMD7x;</li><li>• Трансмиситтер уровня Deltapilot S FMB70;</li><li>• Комплекс радиоизотопного измерения Gammapilot M FMG60;</li><li>• Микроимпульсный уровнемер Levelflex M FMP4x;</li><li>• Микроволновой уровнемер Micropilot FMR130/FMR131;</li><li>• Микроволновой уровнемер Micropilot M FMR2xx;</li><li>• Микроволновой уровнемер Micropilot S FMR53x, FMR540;</li><li>• Ультразвуковой уровнемер Prosonic FMU860/861/862;</li><li>• Уровнемер ультразвуковой Prosonic M FMU4x;</li><li>• Tank Side Monitor NRF590 (с дополнительным кабелем адаптера);</li><li>• Prosonic S FMU9x.</li></ul> <p>Для получения подробной информации см. KA271F/00/a2.</p>
---------------------------	---

---

## Документация

### Специальная документация

#### Непрерывное измерение уровня жидкостей

Техническое руководство по выбору и применению приборов в перерабатывающей промышленности, CP023F/00/ru.

#### Брошюра по радарным уровнемерам

Для таких областей применения, как управление запасами и коммерческий учет в парках резервуаров и терминалах, SD001V/00/ru.

### Техническое описание

#### Tank Side Monitor NRF590

Техническое описание Tank Side Monitor NRF590, T1402F/00/ru.

#### Fieldgate FXA520

Техническое описание Fieldgate FXA520, T1369F/00/ru.

### Инструкция по эксплуатации

#### Micropilot M

Соответствие инструкций по эксплуатации приборам:

Прибор	Выводимые значения	Связь	Инструкция по эксплуатации	Описание функций прибора	Краткая инструкция по эксплуатации (прилагается к прибору)
FMR230	A, B, K	HART	BA218F/00/ru	BA221F/00/ru	KA159F/00/a2
	C, D, L	PROFIBUS PA	BA225F/00/ru	BA221F/00/ru	KA159F/00/a2
	E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	BA228F/00/ru	BA221F/00/ru	KA159F/00/a2

FMR231	A, B, K	HART	BA219F/00/ru	BA221F/00/ru	KA159F/00/a2
	C, D, L	PROFIBUS PA	BA226F/00/ru	BA221F/00/ru	KA159F/00/a2
	E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	BA229F/00/ru	BA221F/00/ru	KA159F/00/a2

FMR240	A, B, K	HART	BA220F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2
	C, D, L	PROFIBUS PA	BA227F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2
	E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	BA230F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2

FMR244	A, B, K	HART	BA248F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2
	C, D, L	PROFIBUS PA	BA249F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2
	E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	BA250F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2

FMR245	A, B, K	HART	BA251F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2
	C, D, L	PROFIBUS PA	BA252F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2
	E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	BA253F/00/ru	BA291F/00/ru	KA235F/00/a2

#### Tank Side Monitor NRF590

Инструкция по эксплуатации Tank Side Monitor NRF590, BA256F/00/ru.

Описание функций прибора Tank Side Monitor NRF590, BA257F/00/ru.

## Сертификаты

Взаимосвязь правил техники безопасности (XA) и сертификатов (ZE), прилагаемых к прибору:

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выходы	Связь	Корпус	PTB 00 ATEX	XA	Немецкий сертификат WHG			
FMR230, FMR231, FMR240, FMR244, FMR245	A	non-eh (Исполнение для безопасных зон)	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	—	—	—	—			
	F	non-eh (Исполнение для безопасных зон) + WHG <sup>1)</sup>	A, B, C, D, K, L	HART, PROFIBUS PA	—	—	—	ZE244F/00/de			
FMR230, FMR231, FMR240	1	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6,  ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, + WHG <sup>1)</sup>	A, B, K	HART	A	2118	XA099F	ZE 44F/00/de			
					B	2118	XA203F	ZE244F/00/de			
	6					D	2118	XA207F	ZE244F/00/de		
						C, D, L	PROFIBUS PA	A	2118	XA102F	ZE244F/00/de
								B	2118	XA204F	ZE244F/00/de
						C, D	PROFIBUS PA	D	2118	XA208F	ZE244F/00/de
								E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	A	2118
						B	2118			XA204F	—
						E, F	FOUNDATION Fieldbus	D	2118	XA208F	—
FMR230, FMR231, FMR244, FMR245	2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, особые условия	A, B, K	HART	A	2117 X	XA103F	ZE244F/00/de			
					B	2117 X	XA205F	ZE244F/00/de			
	7	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, особые условия + WHG <sup>1)</sup>				D	2117 X	XA209F	ZE244F/00/de		
						C, D, L	PROFIBUS PA	A	2117 X	XA106F	ZE244F/00/de
								B	2117 X	XA206F	ZE244F/00/de
						C, D	PROFIBUS PA	D	2117 X	XA210F	ZE244F/00/de
								E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	A	2117 X
						B	2117 X			XA206F	—
						E, F	FOUNDATION Fieldbus	D	2117 X	XA210F	—
FMR230, FMR231, FMR240	3	ATEX II 1/2G Ex em [ia] IIC T6,  ATEX II 1/2G Ex em [ia] IIC T6, + WHG <sup>1)</sup>	A, B	HART	C	2118	XA100F	ZE244F/00/de			
					C, D	PROFIBUS PA	C	2118	XA100F	ZE244F/00/de	
							E, F	FOUNDATION Fieldbus	C	2118	XA100F
FMR230, FMR231, FMR240	4	ATEX II Ex d 1/2G [ia] IIC T6,	A, B, C, D, E, F	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	2118	XA101F	—			
FMR231, FMR244, FMR245	5	ATEX II Ex d 1/2G [ia] IIC T6, особые условия	A, B, C, D, E, F	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	2117 X	XA105F	—			
FMR230, FMR231, FMR240, FMR244, FMR245	G	ATEX II 3G Ex nA IIC T6	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	—	—	XA233F	—			

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выходы	Связь	Корпус	PTB 00 ATEX	XA	Немецкий сертификат WHG
FMR230, FMR231, FMR240, FMR244, FMR245	H	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 3D	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	A, B	2118	XA277F	—

1) Немецкий сертификат WHG только в комбинации с сертификатом ZE244F/00/de.

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выходы	Связь	Корпус	PTB 00 ATEX	XA	Немецкий сертификат WHG
FMR240	B	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/2D	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	A, B, D	2118	XA406F	—
FMR244	B C	ATEX II 1/2D особые условия  ATEX II 1/3D особые условия	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	A, B, C, D	2117 X	XA408F	—
FMR245	B	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/2D особые условия	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	A, B, C, D	2117 X	XA407F	—

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выходы	Связь	Корпус	IECEx PTB 04.	XA
FMR230, FMR231, FMR240	1	IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6,	A, B, K	HART	A	0015 X	XA354F
					B	0015 X	XA366F
			A, B	HART	D	0015 X	XA368F
			C, D, L	PROFIBUS PA	A	0015 X	XA357F
					B	0015 X	XA362F
			C, D	PROFIBUS PA	D	0015 X	XA364F
			E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	A	0015 X	XA357F
B	0015 X	XA362F					
FMR230, FMR231, FMR244, FMR245	D	IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6, особые условия	A, B, K	HART	A	0015 X	XA358F
					B	0015 X	XA367F
			A, B	HART	D	0015 X	XA369F
			C, D, L	PROFIBUS PA	A	0015 X	XA361F
					B	0015 X	XA363F
			C, D	PROFIBUS PA	D	0015 X	XA365F
			E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	A	0015 X	XA361F
B	0015 X	XA363F					
E, F	FOUNDATION Fieldbus	D	0015 X	XA365F			
FMR230, FMR231, FMR240	E	IECEx Zone 0/1 Ex d [ia] IIC T6,	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	0015 X	XA356F

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выходы	Связь	Корпус	IECEx PTB 04.	XA
FMR230, FMR231, FMR244, FMR245	E	IECEx Zone 0/1 Ex d [ia] IIC T6, особые условия	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	0015 X	XA360F

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Антенна	Выходы	Связь	Корпус	NEPSI GYJ...	XA
FMR230, FMR231, FMR240	I	Ex ia IIC T6...T1	A, B, H, J	A, B, K	HART	A	...071295	XA370F
				C, D, L	PROFIBUS PA	A	...071295	XA373F
				E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	A	...071295	XA373F
FMR230, FMR231, FMR244, FMR245	I	Ex ia IIC T1...T6	E, F	A, B, K	HART	A	...071295	XA372F
				C, D, L	PROFIBUS PA	A	...071295	XA375F
				E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	A	...071295	XA375F
FMR230, FMR231, FMR240	J	Ex d [ia] IIC T1...T6	A, B, H, J	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	...071296	XA371F
FMR230, FMR231, FMR244, FMR245	J	Ex d [ia] IIC T1...T6	E, F	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	...071296	XA374F
FMR230, FMR231, FMR240, FMR244, FMR245	R	Ex nAL IIC T1...T6	A, B, E, F, H, J	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	A, B, D	...04357 X	XC007F

Соответствие Контрольных чертежей (ZD) приборам:

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выходы	Связь	Корпус	ZD
FMR230, FMR231, FMR240, FMR244, FMR245	S	FM IS	A, B, K	HART	A	ZD055F/00/ru
					B	ZD126F/00/ru
			A, B	HART	D	ZD127F/00/ru
			C, D, L	PROFIBUS PA	A	ZD056F/00/ru
					B	ZD128F/00/ru
			C, D	PROFIBUS PA	D	ZD129F/00/ru
			E, F, M	FOUNDATION Fieldbus	A	ZD057F/00/ru
			B	ZD130F/00/ru		
		E, F	FOUNDATION Fieldbus	D	ZD131F/00/ru	
	T	FM XP	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	ZD058F/00/ru

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выходы	Связь	Корпус	ZD
FMR230, FMR231, FMR240, FMR244, FMR245	U	CSA IS	A, B, K	HART	A	ZD059F/00/ru
					B	ZD132F/00/ru
			A, B	HART	D	ZD133F/00/ru
			C, D, L	PROFIBUS PA	A	ZD060F/00/ru
					B	ZD134F/00/ru
			C, D	PROFIBUS PA	D	ZD135F/00/ru
			E, F, M.	FOUNDATION Fieldbus	A	ZD061F/00/ru
	B	ZD136F/00/ru				
	E, F	FOUNDATION Fieldbus	D	ZD137F/00/ru		
	V	CSA XP	A, B, C, D, E, F, K, L, M	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus	C	ZD062F/00/ru

**Руководство  
по обеспечению  
безопасности**

Руководство по обеспечению безопасности для микроволнового уровнемера Micropilot M, SD150F/00/ru.

---

Права на данный прибор защищены, как минимум, одним из перечисленных ниже патентов.

Остальные патенты находятся на рассмотрении.

- US 5,387,918 i EP 0 535 196
- US 5,689,265 i EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 i EP 0 670 048
- US 5,594,449 i 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

## Региональное представительство

ООО "Эндресс+Хаузер"  
117105, РФ, г. Москва  
Варшавское Шоссе, д.35, стр. 1, 5 этаж,  
БЦ "Ривер Плаза"

Тел. +7(495) 783-2850  
Факс +7(495) 783-2855  
[www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com)  
[info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation

