

## Техническая информация

# Levelflex M FMP41C, FMP45

Микроимпульсный радар (рефлекс-радар)

Интеллектуальный преобразователь для непрерывного измерения уровня жидкостей



### Применение

Levelflex M предназначен для непрерывного измерения уровня в жидкостях.

#### **FMP41C для коррозионных жидкостей и гигиенических применений**

- Высокая химическая устойчивость
- Диапазоны измерения: стержневые зонды до 4 м, тросовые зонды до 30 м
- Стержневой зонд для пищевой и фармацевтической промышленности
- Материал смачиваемых частей: PTFE, FDA

#### **FMP 45 для высоких давления и/или температур**

- Диапазон температур: -200 °C ... +400 °C
- Диапазон давления: -1 ... 400 бар
- С вторым отделением безопасности: изолированное питание
- Диапазон измерения: стержневой и коаксиальный зонд до 4 м, тросовый зонд до 35 м

Для встраивания в систему используются следующие протоколы:

- HART (стандарт) с 4...20 мА,
- PROFIBUS PA,
- FOUNDATION Fieldbus.

### Ваши преимущества

- **Измерение не зависит от:**
  - плотности и
  - электрических характеристик продукта.
- **Измерение возможно в условиях большой турбулентности и пены**
- Простая настройка с помощью меню на 4-строчном дисплее.
- Простота управления, диагностики и обработки измерительной точки с помощью программного пакета ToF Tool.
- Как опция: выносной дисплей управления.
- Отображение развертки кривой эхо-сигнала на местном дисплее для упрощения диагностики.
- Замена электроники без проникновения в измерительную емкость.
- Применение в системах безопасности (защита от перелива) с требованиями функциональной безопасности по SIL 2 согласно IEC 61508/IEC 61511-1.
- Одобрения:
  - Европа: ATEX, EHEDG (FMP41C), PED (FMP45), WHG.
  - Северная Америка: FM, CSA, boiler act (FMP45).

# Содержание

<b>Принцип измерения иконструкция</b> .....	<b>3</b>
Принцип измерения .....	3
Построение системы .....	4
<b>Вход</b> .....	<b>9</b>
Измеряемая переменная .....	9
Диапазон измерения .....	9
Уровень блокировки .....	10
Диапазон рабочих частот .....	10
<b>Выход</b> .....	<b>11</b>
Выходной сигнал .....	11
Сигнал аварии .....	11
Линеаризация .....	11
<b>Вспомогательное питание</b> .....	<b>11</b>
Электрическое подключение .....	11
Подключение заземления .....	11
Назначение терминалов .....	12
Нагрузка HART .....	13
Питающее напряжение .....	13
Кабельный ввод .....	13
Потребляемая мощность .....	13
Потребляемый ток .....	14
Защита от бросков напряжения .....	14
<b>Эксплуатационные характеристики</b> .....	<b>15</b>
Базовые рабочие условия .....	15
Максимальная ошибка измерения .....	15
Разрешение .....	16
Время реагирования .....	16
Влияние окружающей температуры .....	16
<b>Рабочие условия: монтаж</b> .....	<b>17</b>
Общие указания .....	17
Монтаж FMP45 с тепловой изоляцией .....	20
Специальные указания .....	21
Монтаж в местах с затрудненным доступом к месту подключения .....	22
<b>Рабочие условия: окружающие условия</b> .....	<b>23</b>
Диапазон окружающей температуры .....	23
Пределы окружающей температуры .....	23
Температура хранения .....	24
Климатический класс .....	24
Степень защиты .....	24
Устойчивость к вибрации .....	24
Очистка зонда .....	24
Электромагнитная совместимость .....	24
<b>Рабочие условия: условия процесса</b> .....	<b>25</b>
Диапазон рабочей температуры .....	25
Рабочее давление .....	25
Материалы, контактирующие с процессом .....	26
Диэлектрическая постоянная .....	26

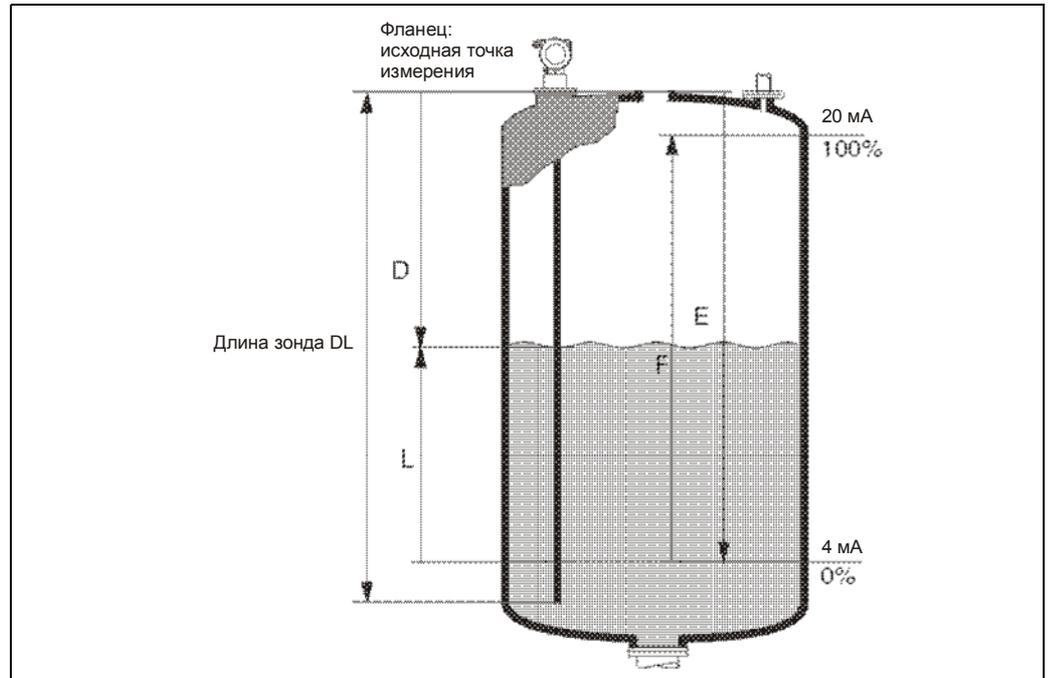
<b>Механическая конструкция</b> .....	<b>27</b>
Устройство, размеры .....	27
Вес .....	30
Материал .....	30
Подключение в процесс .....	30
Зонд .....	30
<b>Интерфейс пользователя</b> .....	<b>31</b>
Концепция управления .....	31
Элементы дисплея .....	31
Элементы управления .....	32
Управление на месте .....	33
Удаленное управление .....	34
<b>Сертификаты</b> .....	<b>36</b>
CE сертификаты .....	36
Ex сертификаты .....	36
Защита от перелива .....	36
Телекоммуникации .....	36
Другие стандарты и нормы .....	36
Директива для оборудования находящегося под давлением .....	36
<b>Информация по заказу</b> .....	<b>37</b>
Levelflex M FMP41C .....	37
Levelflex M FMP45 .....	40
<b>Принадлежности</b> .....	<b>43</b>
Защитная крышка .....	43
Вынесенный дисплей FHX40 .....	43
Вварная бобышка для универсального адаптера (только для FMP41C) .....	44
Специальное подключение в процесс (только для FMP45) .....	45
Commubox FXA191 HART .....	46
Сервисный модем FXA193 .....	46
<b>Документация</b> .....	<b>47</b>
Системная информация .....	47
Специальная документация .....	47
Техническая информация .....	47
Руководства по эксплуатации .....	47
Декларация изготовителя .....	47
Сертификаты .....	48

## Принцип измерения и конструкция

### Принцип измерения

Levelflex является измерительной системой, работающей по принципу времени прохождения сигнала ToF (ToF = Time of Flight (время полета)). Измеряется расстояние от исходной (базовой) точки измерения (точка подключения прибора в процесс см. Стр. 28-29) до поверхности продукта. Высокочастотные импульсы излучаются и распространяются вдоль зонда, как волновода. Импульсы отражаются от поверхности продукта, принимаются электроникой и преобразовываются в значение уровня.

Этот метод измерения известен также как TDR (Time Domain Reflectometry).



Подробнее про исходную точку измерения см. на странице 28-29.

### Вход

Отраженные импульсы передаются вдоль зонда и обрабатываются электроникой прибора. Микропроцессор анализирует полученные сигналы и определяет уровень эхо-сигнала, который является результатом отражения высокочастотного импульса от поверхности продукта. Алгоритм обработки сигнала является результатом долгих экспериментов с высокочастотным излучением и интегрирован в ПО PulseMaster®.

Расстояние  $D$  до поверхности продукта пропорционально времени прохождения импульсов  $t$ :

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

где  $c$  - скорость света.

Исходя из нулевой точки  $E$ , уровень  $L$  определяется:

$$L = E - D$$

Исходную точку для "E" смотрите на диаграмме выше.

Levelflex оснащен функциями для подавления помех. Это исключает влияние паразитных эхо-сигналов на эхо-сигнал уровня и гарантирует отсутствие влияния на результаты измерения различных помех от имеющихся конструкций внутри емкости.

## Выход

Levelflex проходит настройку на производстве, исходя из длины зонда, поэтому, в большинстве случаев для конкретного применения следует ввести только параметры применения по измерительной точке. Для исполнений прибора с токовым выходом при заводской настройке нулевая точка E соответствует 4 мА и ДИ соответствует 20 мА, для прибора с цифровым выходом и дисплеем 0 % и 100 % соответственно.

Кроме того, может быть активизирована функция линеаризации (макс. с 32 точками), на основе таблицы, вводимой в ручном или полуавтоматическом режиме, на месте или с удаленного доступа. Эта функция позволяет, к примеру, преобразовать уровень в единицы объема или массы.

## Построение системы

### Выбор зонда

Различные типы зондов в комбинации с подключениями в процесс для применений:

### FMP41C

Полностью покрытые зонды для измерения в коррозионных/химически агрессивных жидкостях.

Исполнение:	FMP41C- *K... FMP41C- *L...	FMP41C- *A... FMP41C- *B... FMP41C- *C... FMP41C- *D... FMP41C- *E... FMP41C- *G...
Тип зонда:	Стержневой зонд	Тросовый зонд
		
Материал смачиваемых частей:	Стержневой и тросовый: PFA Гальванически покрытый фланец: PTFE (TFM 1600)	
Прочие материалы:	Корпус: см. информацию по коду заказа Фланец и адаптер корпуса: SS316L/1.4435	
Усилие растяжения (мин.):	не регламентировано	2000 Н
Боковая нагрузка:	30 Нм	не регламентировано
Для применений:	<ul style="list-style-type: none"><li>коррозионные жидкости</li><li>жидкости в пищевой/фармацевтической промышленности</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>коррозионные жидкости</li></ul>
Длина зонда:	0,3...4 м	1...30 м

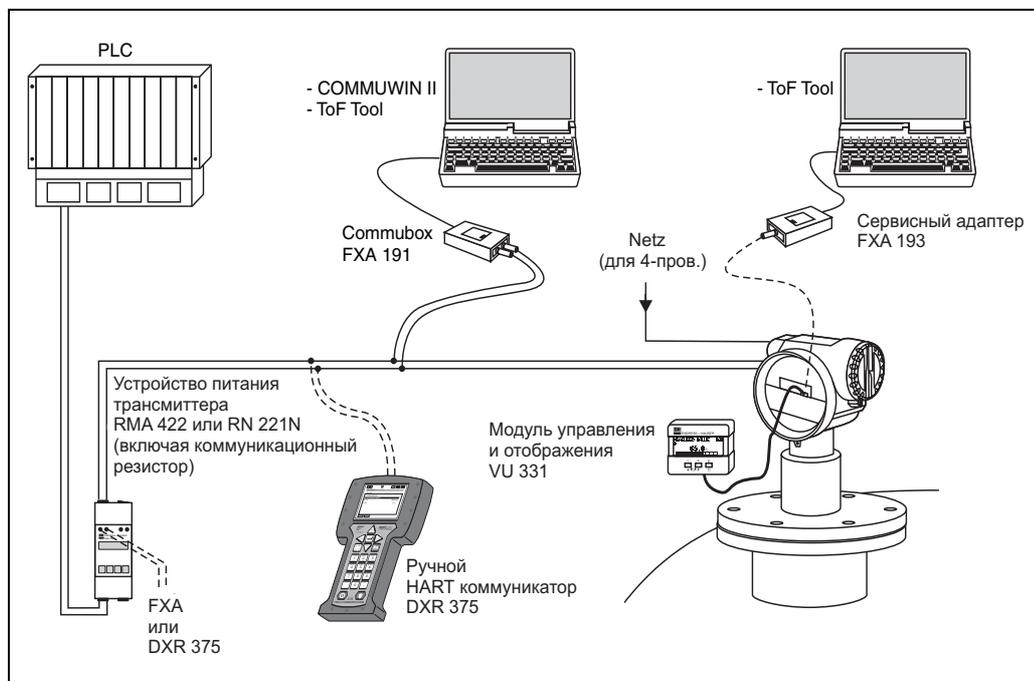
## FMP45

Для высоких давлений и/или температур.

Исполнение:	FMP45- *K... FMP45- *M...	FMP45- *A... FMP45- *C...	FMP45- *L... FMP45- *N...
Тип зонда:	Стержневой зонд	Тросовый зонд	Коаксиальный зонд
Материал смачиваемых частей:	Нержавеющая сталь 316L/1.4435, керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7%, чистый графит, Alloy C22	Нержавеющая сталь 316L/1.4435 и 316L/1.4401, керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7%, чистый графит, Alloy C22	Нержавеющая сталь 316L/1.4435, керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7%, чистый графит, Alloy C22
Прочие материалы:	Корпус: см. информацию по коду заказа Фланец и адаптер корпуса: SS316L/1.4435		
Усилие растяжения (мин.):	не регламентировано	10 кН	не регламентировано
Боковая нагрузка:	30 Нм	не регламентировано	300 Нм
Для применений:	• Жидкости	• Жидкости	• Жидкости
Длина зонда:	0,3...4 м	1...35 м	0,3...4 м

### Одиночная установка

- Питание из линии питания (4-пров. соединение) или от источника питания (2-пров. соединение).
- Управление на месте или с удаленного терминала через протокол HART.



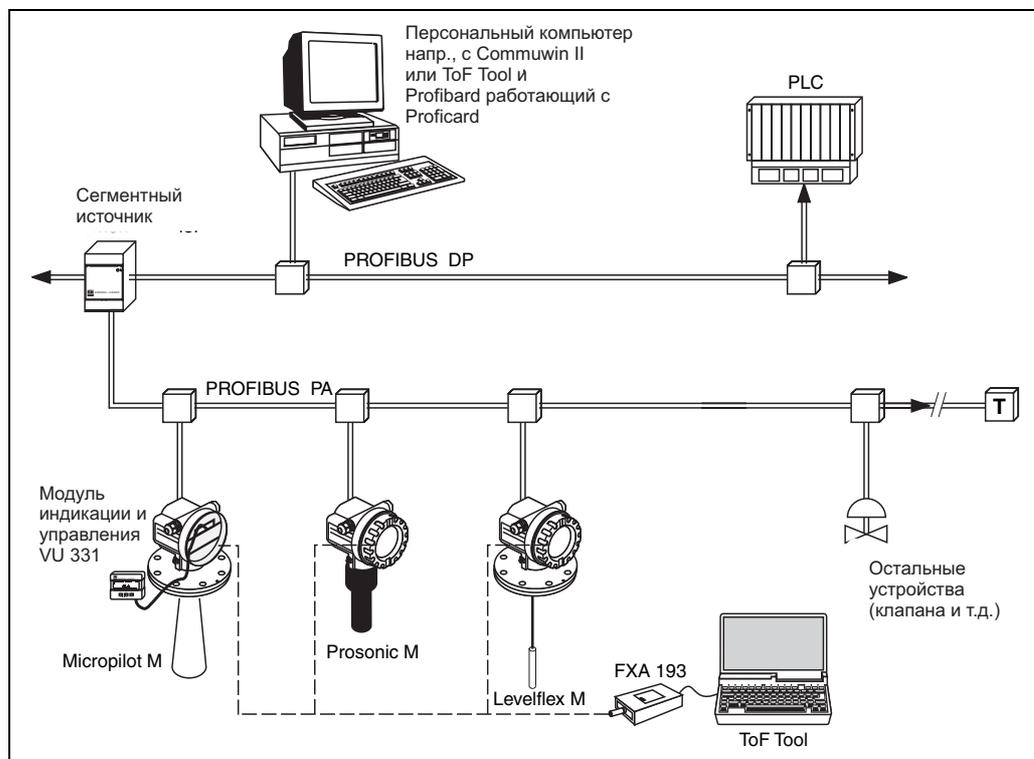
L00-FMxxxxx-14-00-06-en-008

Если при работе с HART на источнике питания отсутствует резистор и HART протокол не поддерживается, необходимо установить резистор номиналом  $\geq 250$  Ом в двухпроводную линию.

### Интеграция в систему через PROFIBUS-PA

На шину может быть подключено максимум 32 прибора (в зависимости от сегментного источника, 10 приборов исполнения EEx ia IIC согласно FISCO). Питание в шине поддерживается сегментным источником.

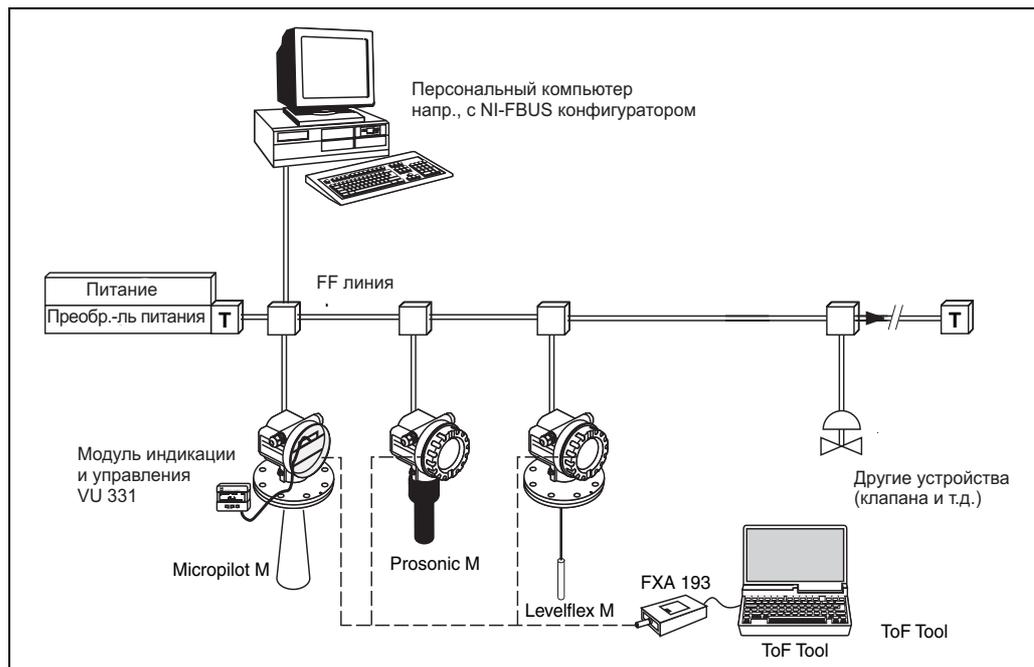
Полная измерительная система состоит:



L00-FMxxxxx-14-00-06-сн-001

### Интеграция в систему через Foundation Fieldbus

На шину может быть подключено максимум 32 прибора (обычное исполнение, EEx em или EEx d). Возможна настройка на месте и с удаленного терминала. Также возможно искробезопасное управление согласно модели FISCO.

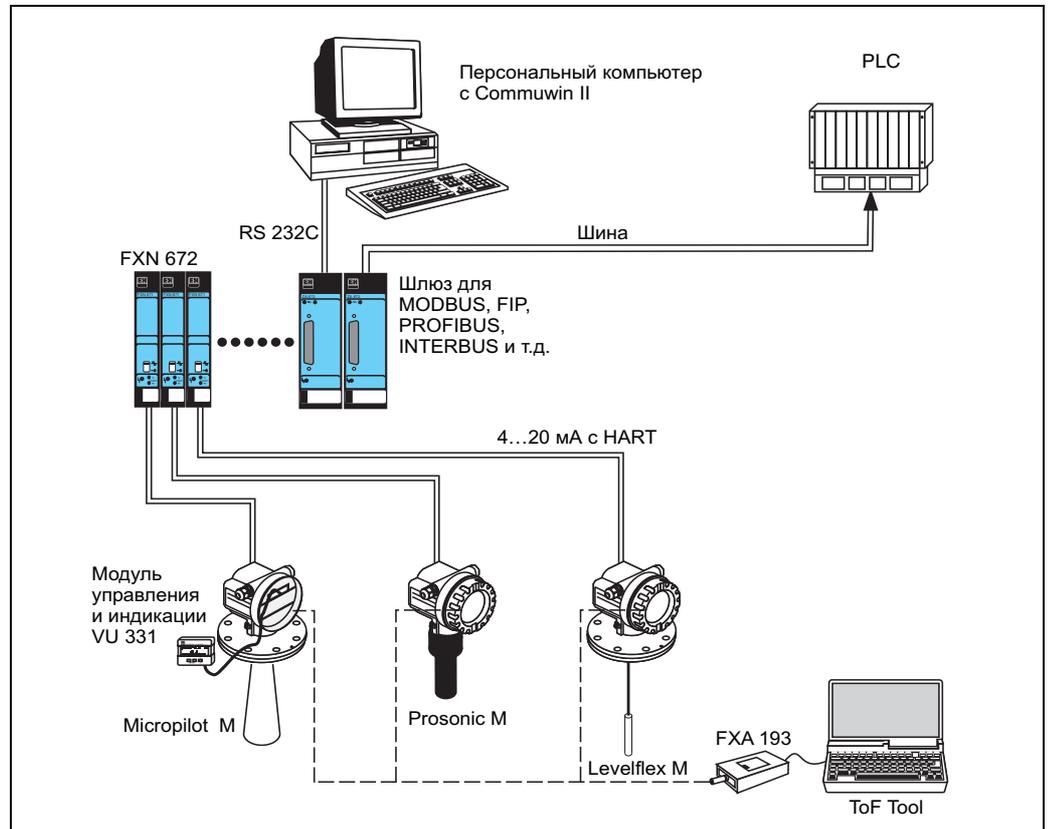


L00-FMxxxxx-14-00-06-сн-003

### Интеграция в систему через Rackbus

Несколько уровнемеров Levelflex M (или других приборов) может быть подключено к системам верхнего уровня через шлюз (ZA):

- Каждый HART прибор подключается через свой модуль FXN 672.
- Существует шлюз для протоколов MODBUS, FIP, PROFIBUS, INTERBUS и т.д.
- Возможна настройка на месте или с удаленного терминала.
- Наилучший вариант для встраивания Levelflex M в существующие системы.



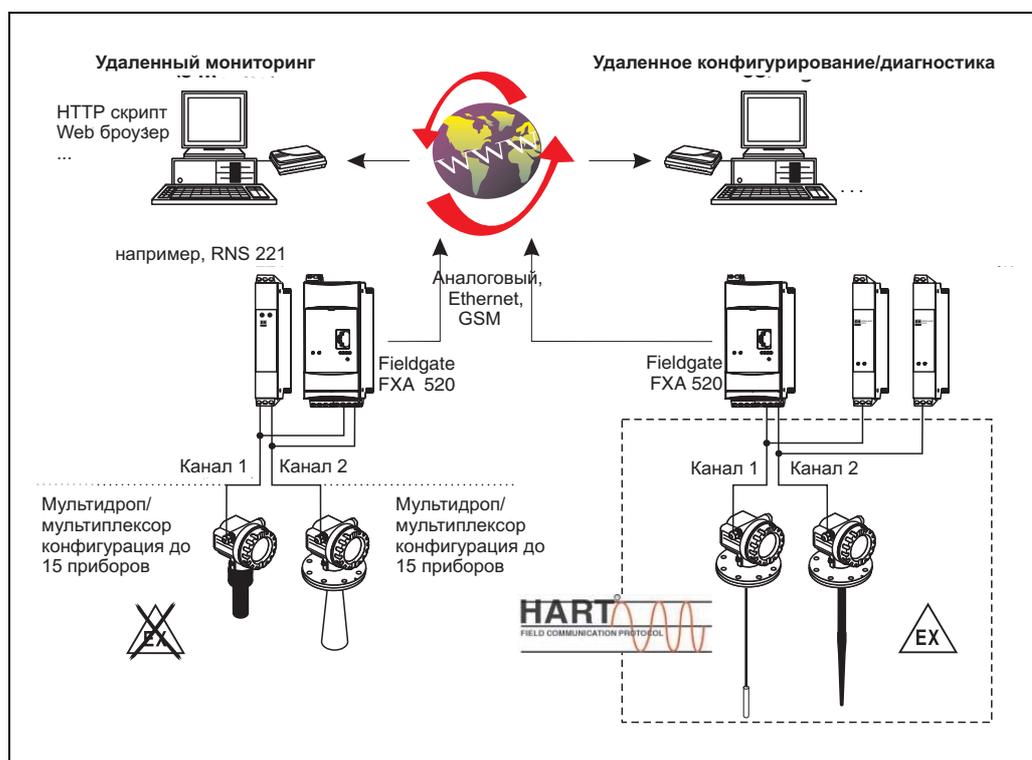
## Интеграция в систему через Fieldgate

### Инвентарный учет

Используя Fieldgates, чтобы опросить танк или резервуар с удаленного доступа, поставщики сырья могут обеспечить своих клиентов информацией о текущих запасах (поставках) в любое удобное время и, к примеру, планировать собственное производство. Для них Fieldgates контролируют формируемые пределы уровня и, если требуется, автоматически активизируют следующую поставку. Спектр вариантов распространяется от простой покупательной заявки через электронную почту к полностью автоматической системе заказа через передачу данных в системы планирования с обеих сторон.

### Удаленное обслуживание измерительного оборудования

Fieldgate не только передает текущие данные измерения, он также приводит в готовность ответственный персонал, если требуется, через электронную почту или SMS сообщение. В случае тревоги сервисные службы могут удаленно диагностировать и настраивать подключенные через HART устройства. Все что необходимо - это соответствующее, работающее с HART программное обеспечение (напр., ToF Tool - FieldTool Package, FieldCare ...) для подключения к прибору. Fieldgate передает информацию прозрачно, так, чтобы все варианты для соответствующего операционного программного обеспечения были доступны удаленно. Некоторые действия при локальной настройке можно избежать, используя удаленную диагностику и настройку, остальные могут быть подготовлены и спланированы.



---

## Вход

---

### Измеряемая переменная

Измеряемой переменной является дистанция от исходной (базовой точки) (см. рисунок на стр. 28) до отражающей поверхности (т.е. поверхности среды).

Уровень рассчитывается вводом нулевой точки пустой емкости (E, см. рисунок на стр. 3).

Путем линеаризации уровень может быть пересчитан в другие единицы измерения (объем, массу).

---

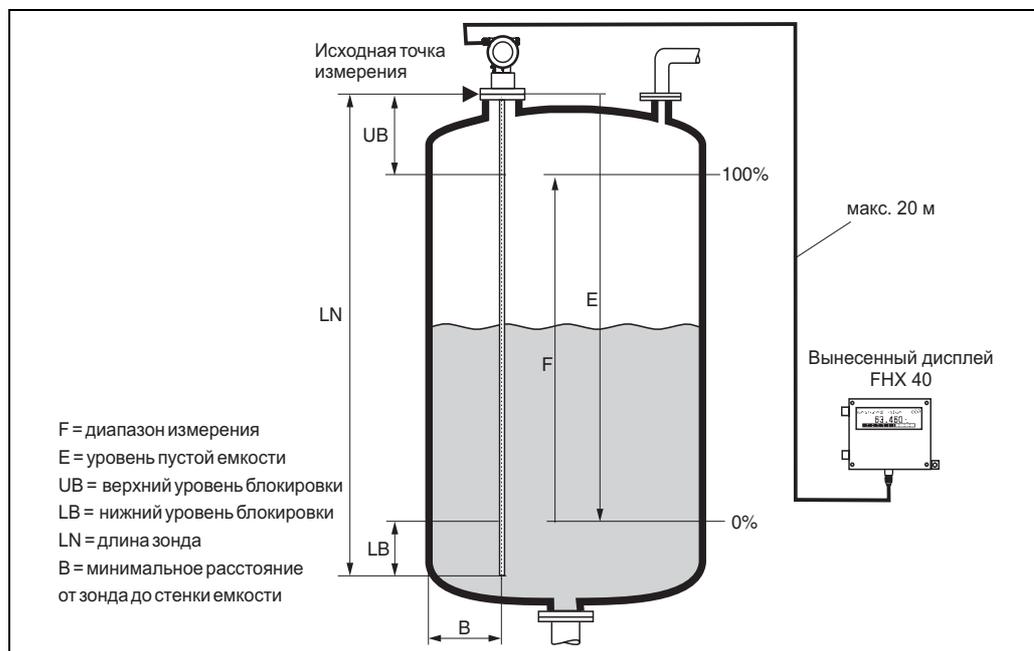
### Диапазон измерения

Следующие таблицы описывают группы сред, а также возможные диапазоны измерения как функции среды.

Группа продуктов	DK (Er)	Типичные жидкости	Типичный диапазон измерения FMP41C	Типичный диапазон измерения FMP45
1	1,4...1,6	– Жидкие газы, напр., N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	4 мм, при установке в металлических трубах	4 м, коаксиальный зонд, стержневой зонд при установке в металлических трубах
2	1,6...1,9	– Сжиженные газы, напр., пропан – Растворитель – Фреон – Пальмовое масло	9 м	25 м
3	1,9...2,5	– Нефть, топливо	12 м	30 м
4	2,5...4	– Бензол, стирол, толуол – Фуран – Нафталин	16 м	35 м
5	4...7	– Хлорбензол, хлороформ – Аэрозоль целлюлозы – Изоционат, анилин	25 м	35 м
6	> 7	– Водные растворы – Спирты – Кислоты, щелочи	30 м	35 м

## Уровень блокировки

Верхний уровень блокировки или мертвая зона (= UB) - это минимальная дистанция от точки начала измерения (установочного фланца) до поверхности продукта при максимальном заполнении. Нижний уровень блокировки (= LB) - это расстояние между полной длиной зонда минус нулевой уровень измерения, ниже которого точное измерение невозможно, см. "Эксплуатационные характеристики" на стр. 15.



Исходная точка измерения, подробности смотрите на стр. 28

**Уровень блокировки и диапазон измерения зависят от типа зонда, при  $DK \geq 1,6$  для FMP41C и FMP45:**

Тип зонда	LN [м]		UB [м]
	мин	макс	мин
Стержневой зонд	0,3	4	0,2 <sup>1</sup>
Тросовый зонд	1	35 (FMP41C: 30)	0,2 <sup>1</sup>
Коаксиальный зонд (нет для FMP41C)	0,3	4	0

- 1) Обозначенные расстояния мертвой зоны условны. Для продукта с  $DK > 7$ , значение верхнего уровня блокировки UB может быть уменьшено для тросового и стержневого зондов на 0,1 м. Значение верхнего уровня блокировки UB может быть введено вручную.

Замечание!

При работе выше или ниже уровней блокировки, точность измерения не гарантируется.

## Диапазон рабочих частот

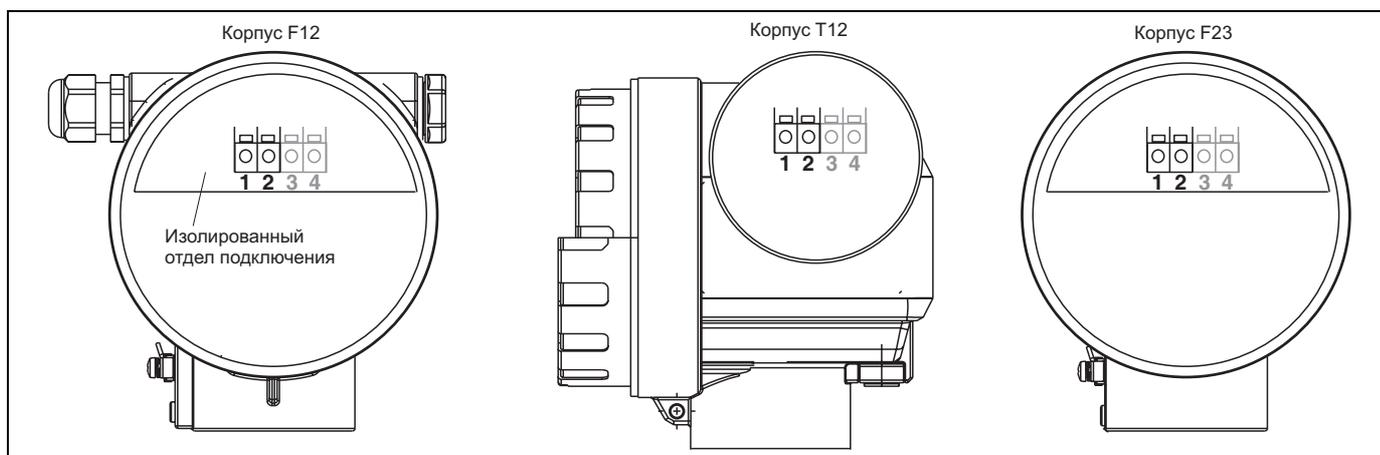
100 МГц...1,5 ГГц

## Выход

<b>Выходной сигнал</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 4...20 мА с протоколом HART</li><li>• PROFIBUS PA</li><li>• FOUNDATION Fieldbus (FF)</li></ul>
<b>Сигнал аварии</b>	Информация об ошибках доступна следующим образом: <ul style="list-style-type: none"><li>• Местный дисплей:<ul style="list-style-type: none"><li>– Символ ошибки</li><li>– Сообщение на дисплее</li></ul></li><li>• Токовый выход</li><li>• Цифровой интерфейс</li></ul>
<b>Линеаризация</b>	Levelflex M имеет функцию линеаризации, которая позволяет преобразовывать измеренное значение в любые единицы длины, массы, объема или выдавать значение в %. Таблицы линеаризации для объема рассчитываются для цилиндрических емкостей и программируются заранее. Любые другие таблицы объемом до 32 пар значений могут быть введены вручную или полуавтоматически. Особенно удобно создание таблиц линеаризации с помощью ПО ToF Tool.

## Вспомогательное питание

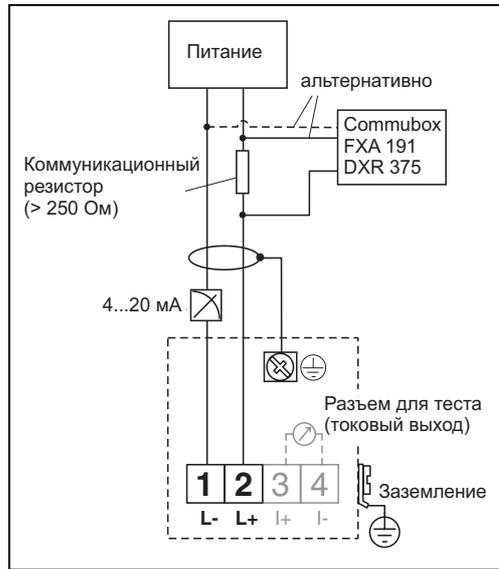
<b>Электрическое подключение</b>	<b>Отдел подключения</b> <p>Имеется три типа корпуса:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Алюминиевый корпус F12 с дополнительно изолированным отделом подключения для:<ul style="list-style-type: none"><li>– стандартного исполнения,</li><li>– EEx ia.</li></ul></li><li>• Алюминиевый корпус T12 с отдельным отделом подключения для:<ul style="list-style-type: none"><li>– стандартного исполнения,</li><li>– EEx e,</li><li>– EEx d</li><li>– EEx ia (с защитой от перенапряжения).</li></ul></li><li>• Корпус F32 из нержавеющей стали 316L для:<ul style="list-style-type: none"><li>– стандартного исполнения,</li><li>– EEx ia.</li></ul></li></ul> <p>После монтажа корпус может быть повернут на 350° для облегчения доступа к дисплею и отделу подключений.</p>
----------------------------------	---



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-019

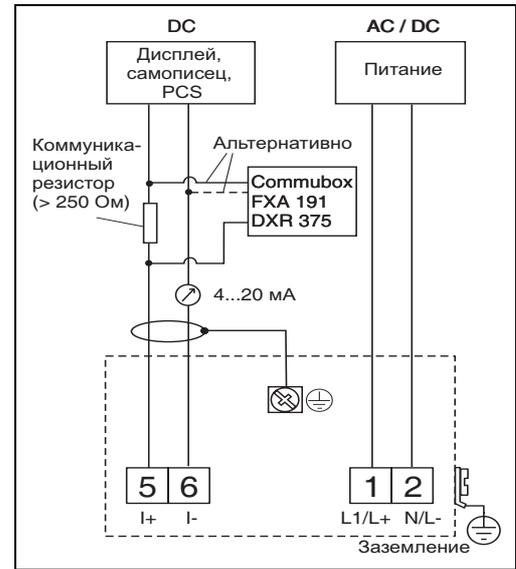
<b>Подключение заземления</b>	Для достижения электромагнитной безопасности необходимо выполнить хорошее соединение контура заземления с клеммой заземления на внешней стороне корпуса.
-------------------------------	--

**2-проводное подключение, 4...20 мА с HART**



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

**4-проводное подключение, 4...20 мА активный с HART**



L00-FMxxxxx-04-00-00-en-011

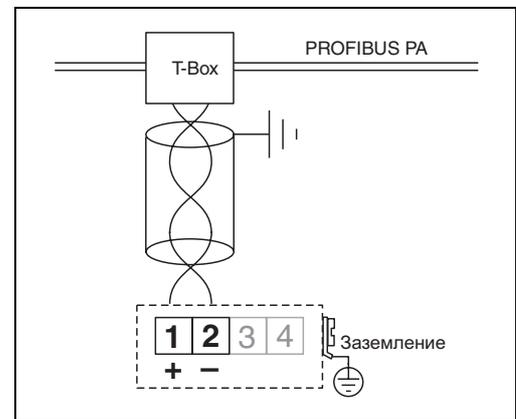
Подсоедините сигнальный кабель к винтовым клеммам (сечение жил 0,5 ... 2,5 мм) в отделе подключений. При использовании аналогового сигнала достаточно обычного сигнального кабеля. При работе с протоколом (HART) используйте экранированный кабель. Защитная схема против обратной полярности, RFI и пиков перенапряжения встроена в устройство (см. также Техническую информацию TI241F/00/en "EMC Test Procedures").

**Замечание!**

Смотрите TI374F/00/ для подключения к Tank Side Monitor NRF590.

**PROFIBUS PA**

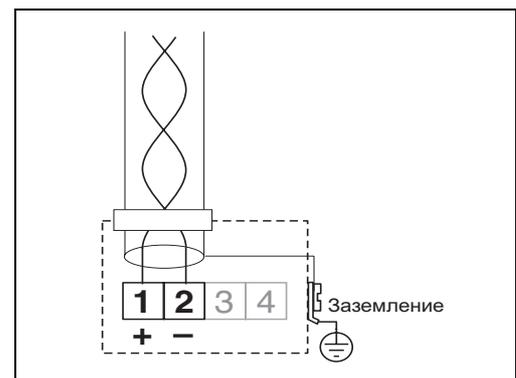
Цифровой коммуникационный сигнал передается в шину через 2-проводное подключение. Шина также обеспечивает вспомогательное питание. Пожалуйста, используйте 2-проводную витую пару с экраном. Указания по монтажу и заземлению находятся в BA 198F "PROFIBUS-PA project planning advisory messages" и в описании на PROFIBUS-PA.



L00-FMxxxxx-04-00-00-en-012

**FOUNDATION Fieldbus**

Цифровой коммуникационный сигнал передается в шину через 2-проводное подключение. Шина также обеспечивает вспомогательное питание. Пожалуйста, используйте 2-проводную витую пару с экраном. Дополнительную информацию по кабелю можно найти в описании на FF или в IEC 61158-2. Дополнительные указания по подключению и заземлению могут быть найдены в Интернете по адресу "http://www.fieldbus.org".



L00-FMxxxxx-04-00-00-en-013

---

**Нагрузка HART**

Минимальная нагрузка при коммуникации HART: 250 Ω

---

**Питающее напряжение****HART, 2-проводное соединение**

Далее приведены величины напряжения на клеммах прибора:

Коммуникация	Потребляемый ток	Напряжение на клеммах		
		минимум	максимум	
HART	стандарт	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 em EEx d	4 мА	16 В	30 В
		20 мА	11 В	30 В
Ток фиксированный, напр., питание от солнечной батареи (измеренное значение передается по HART)	стандарт	11 мА	10 В	36 В
	EEx ia	11 мА	10 В	30 В
Фиксированный ток для HART - многоточечный режим	стандарт	4 мА <sup>1)</sup>	16 В	36 В
	EEx ia	4 мА <sup>1)</sup>	16 В	30 В

1) Пусковое значение тока 11 мА.

HART, "дрожание напряжения", 2-проводное подключение:  $U_{ss} \leq 200$  мВ**HART, 4-проводное подключение, активный**

Исполнение	Напряжение	Макс. нагрузка
DC	10,5...32 В	600 Ом
AC, 50/60 Гц	90...250 В	600 Ом

HART, "дрожание напряжения", 4-проводка, DC исполнение:

 $U_{ss} \leq 2$  В, включая остаточное, с допусаемым напряжением (10,5...32 В).

---

**Кабельный ввод**Кабельный ввод: M20x1,5 (для EEx d: кабельный вход)  
Кабельный вход: G ½ или ½ NPT  
PROFIBUS PA M12 разъем  
Fieldbus Foundation 7/8" разъем

---

**Потребляемая мощность**

минимум 60 мВт, максимум 900 мВт

---

**Потребляемый ток**

Коммуникация	Токовый выход	Потребляемый ток Потребляемая мощность
HART, 2-провод. подключение	3,6...22 мА	—
HART, 4-провод. (90...250 В <sub>AC</sub> )	2,4...22 мА	~ 3...6 мА / ~ 3,5 ВА
HART, 4-провод. (10,5...32 В <sub>DC</sub> )	2,4...22 мА	~ 100 мА / ~ 1 Вт
PROFIBUS-PA	—	макс. 11 мА
Foundation Fieldbus (FF)	—	макс. 15 мА

---

**Защита от бросков  
напряжения**

Если есть опасность образования разницы потенциалов при монтаже Levelflex M и измерении огнеопасных жидкостей, прибор может быть оснащен корпусом T12 и встроенной защитой от перенапряжения (разрядник 600 В), см. информацию о коде заказа на стр. 42-46. Этот элемент защиты выполняет требования DIN EN 60079-14, норматив 60060-1, и также протестирован вместе с прибором (10 кА, импульс 8/20 мксм)

## Эксплуатационные характеристики

### Базовые рабочие условия

- температура =  $+20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
- давление = 1013 мбар абс.  $\pm 20$  мбар
- относительная влажность (воздух) =  $65\% \pm 20\%$
- Отражающий фактор 0,8 (поверхность воды для коаксиального зонда, металлическая поверхность для тросового и стержневого зондов с диаметром минимум 1 м)
- Фланец для стержневого и тросового зондов диаметром  $\geq 30$  см
- Расстояние до препятствий  $\geq 1$  м

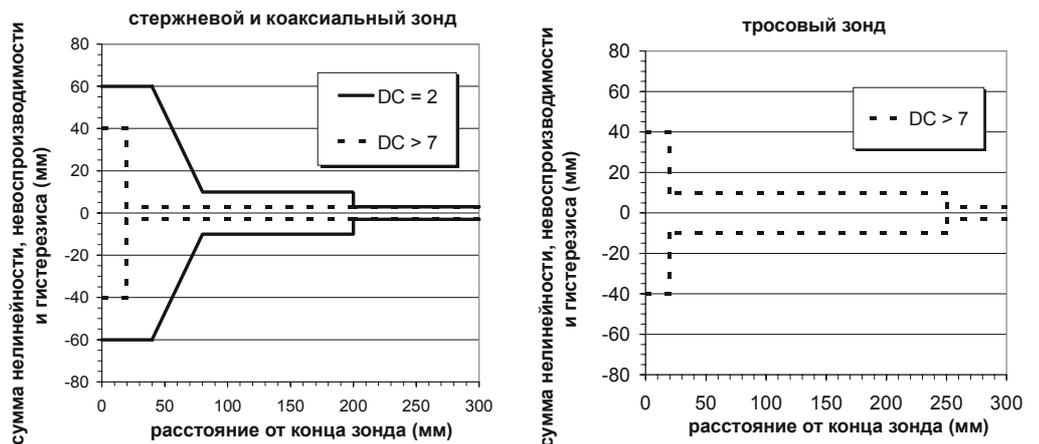
### Максимальная ошибка измерения

Стандартная для базовых условий:  
DIN EN 61298-2, в процентах от диапазона.

Выход:	цифровой	аналоговый
сумма нелинейности, невоспроизводимости и гистерезиса	<b>диапазон измерения FMP41C:</b> – до 10 м: $\pm 5$ мм – > 10 м: $\pm 0,05\%$  <b>диапазон измерения FMP45:</b> – до 10 м: $\pm 3$ мм – > 10 м: $\pm 0,03\%$  <b>FMP45 с коаксиальным зондом:</b> – $\pm 5$ мм	$\pm 0,06\%$
Поправка	$\pm 4$ мм	$\pm 0,03\%$

Если базовые условия не выполняются, поправка, являющаяся результатом особенностей монтажа, может составлять до  $\pm 12$  мм. Она может быть скомпенсирована вводом корректировки (функция "offset") во время запуска прибора.

**В отличие от вышеуказанного, вблизи конца зонда присутствует следующая ошибка измерения:**



Если для тросового зонда значение DK меньше чем 7, измерение невозможно в области фиксирующего груза (0 ... 250 мм от конца зонда; ниже блокдистанции).

---

**Разрешение**

- цифровой: 1 мм
- аналоговый: 0,03 % от ДИ

---

**Время реагирования**

Время реагирования зависит от конфигурации (минимум 1 с).

Минимальное время:

- 2-проводная электроника: 1 с
- 4-проводная электроника: 0,7 с

---

**Влияние окружающей температуры**

Измерения выполнены в соответствии с EN 61298-3:

- цифровой выход (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus):
  - среднее  $T_K$ : 0,6 мм/10 К, макс.  $\pm 3,5$  мм в диапазоне температур  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

**2-проводное подключение**

- Токовый выход (дополнительная ошибка, от диапазона в 16 мА):

- **Нулевая точка (4 мА)**

среднее  $T_K$ : 0,032 %/10 К, макс. 0,35 % в диапазоне температур  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

- **Диапазон (20 мА)**

среднее  $T_K$ : 0,05 %/10 К, макс. 0,5 % в диапазоне температур  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

**4-проводное подключение**

- Токовый выход (дополнительная ошибка, от диапазона в 16 мА):

- **Нулевая точка (4 мА)**

среднее  $T_K$ : 0,02 %/10 К, макс. 0,29 % в диапазоне температур  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

- **Диапазон (20 мА)**

среднее  $T_K$ : 0,06 %/10 К, макс. 0,89 % в диапазоне температур  $-40\text{ }^\circ\text{C} \dots +80\text{ }^\circ\text{C}$

## Рабочие условия: монтаж

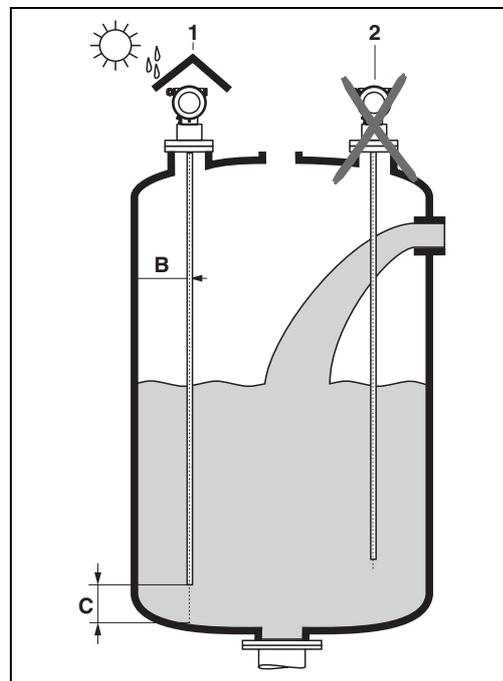
### Общие указания

#### Выбор зонда (смотрите обзор на стр. 4)

- В обычных условиях используйте стержневые зонды. Тросовые зонды используются при диапазоне измерения  $> 4$  м или при конструкции емкости, не позволяющей монтаж жестких зондов.

#### Место монтажа

- Не монтируйте тросовый и стержневой зонды в месте заполнения емкости (2).
- Монтируйте тросовый и стержневой зонды на некотором расстоянии от стены (B), в случае наростов на стенках соблюдайте минимальное расстояние в 100 мм между зондами и наростами.
- Монтируйте тросовый и стержневой зонды по возможности подальше от внутренних конструкций танка. Во время ввода в эксплуатацию при расстоянии от выступающих частей емкости  $< 300$  мм должно быть выполнено "сканирование помех" (Mapping).
- Минимальное расстояние от конца зонда до дна емкости (C):
  - Стержневой зонд: 100 мм
  - Тросовый зонд: 150 мм
- При монтаже на открытом воздухе рекомендуется использовать защитный кожух (1) см. "Принадлежности" на стр. 43.



L00-FMP4xxx-17-00-00-xx-007

#### Замечание!

#### Уплотнение для приборов с резьбой G 1½"

Резьба и тип уплотнения соответствуют DIN 3852 часть 1, резьбовой наконечник - тип А. В этом случае могут применяться прокладки с размерами 48x55 мм согласно DIN 7603.

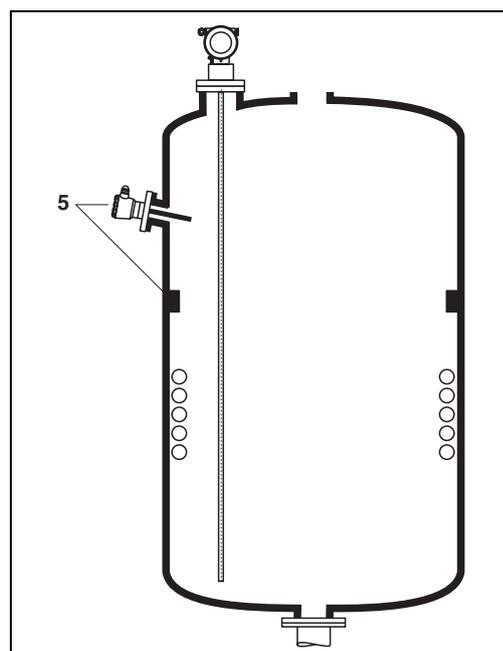
Пожалуйста, используйте прокладки согласно этого стандарта форм А, С или D и из материала, устойчивого к вашим условиям эксплуатации.

#### Внутренние конструкции емкости

- Место монтажа выбирается так, чтобы во время работы расстояние до внутренних конструкций емкости (5) (например, датчики предельного уровня, распорки) было  $> 300$  мм по всей длине зонда.
- Зонд во время работы по всей измерительной длине не должен касаться внутренних конструкций емкости.

#### Оптимизация работы

- Подавление помех: измерение может быть улучшено настройкой электроники на подавление помех.

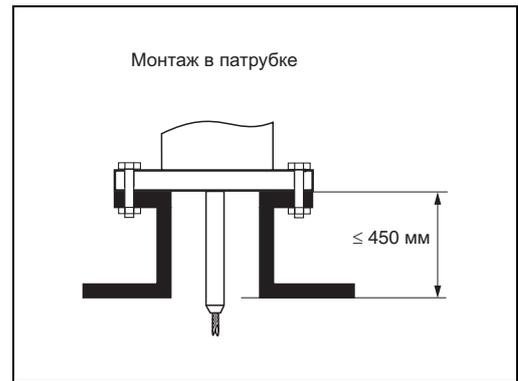


L00-FMP41Cxx-17-00-00-xx-001

## Варианты монтажа зондов

### FMP41C

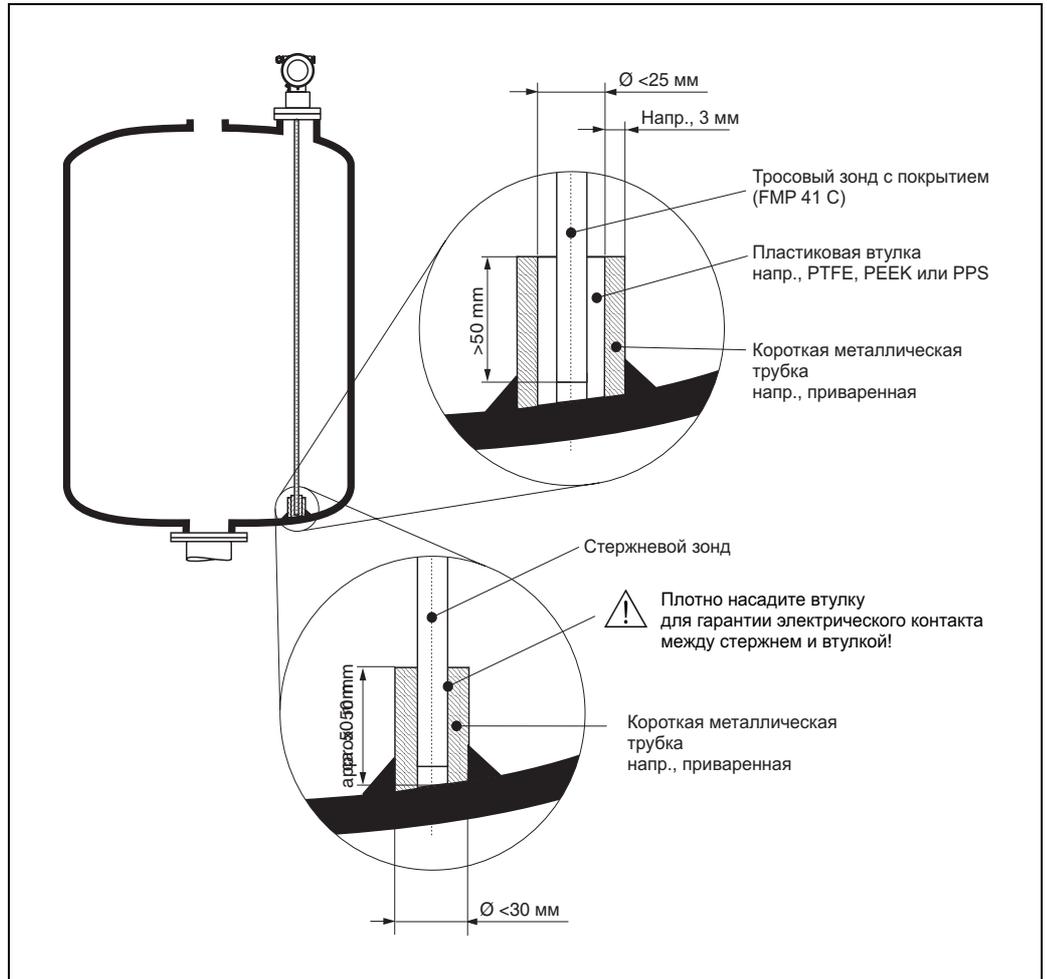
- При монтаже в пластиковых емкостях патрубок должен быть не менее  $\text{ДУ}50/2''$ . Для подключения к процессу должны использоваться соответствующие фланцы.
- Для патрубков высотой до 450 мм при использовании тросового зонда применяйте центрирующий стержень с длиной, соответствующей высоте патрубка.
- При монтаже FMP41C с фланцем, поместите пружинные элементы (напр., гровер-шайбы) под болтами фланца для компенсации деформации PTFE или периодически подтягивайте винты фланца.



L00-FMP41Cxx-17-00-00-004

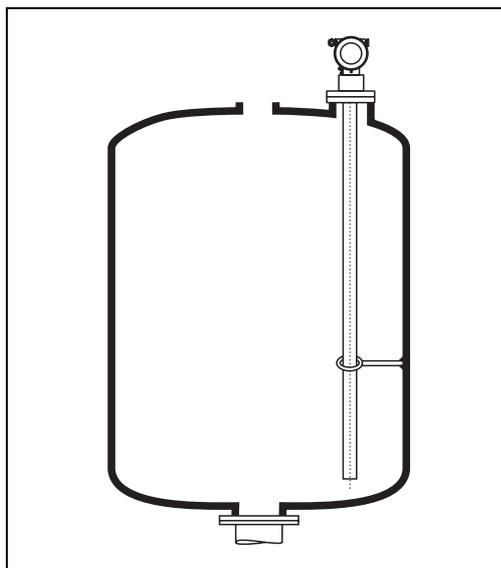
## Закрепление зондов для избежания деформации

a. Стержневые зонды: FMP41C и FMP45



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-053

b. Коаксиальные зонды: FMP45

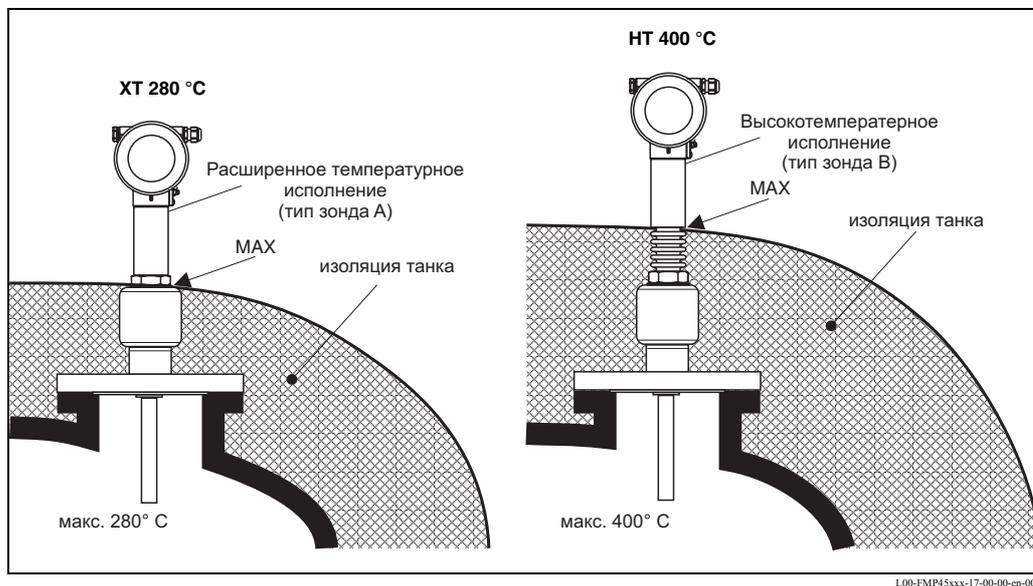


L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-054

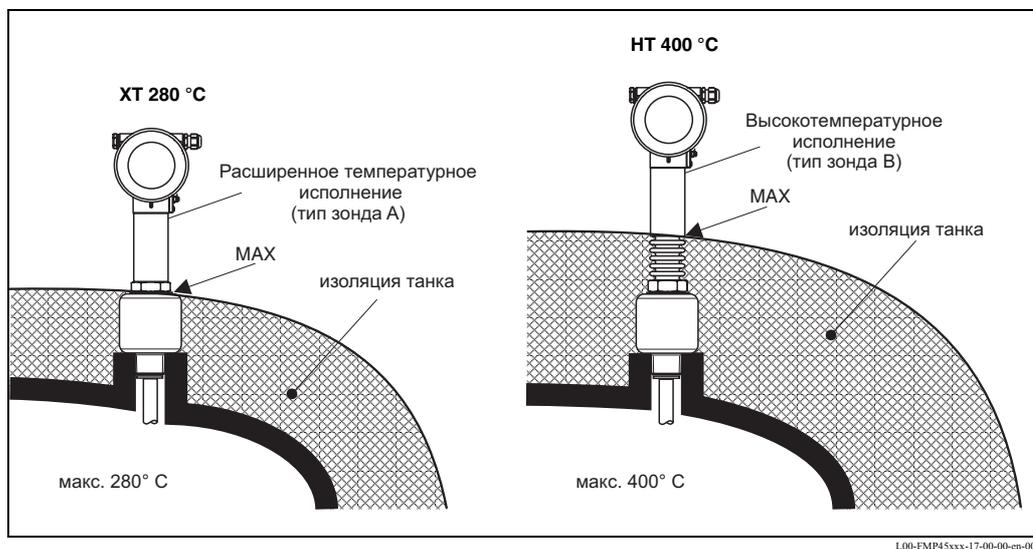
## Монтаж FMP45 с тепловой изоляцией

- Если рабочая температура слишком высока ( $\geq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), FMP45 должен быть встроен в изоляцию танка, чтобы предотвратить перегрев электроники в результате излучения тепла или конвекции.
- Изоляция не может превышать уровней, отмаркированных "MAX" на рисунках.

### Подключение в процесс с фланцем ДУ50...ДУ100



### Подключение в процесс с адаптером G 1½" и 1½" NPT

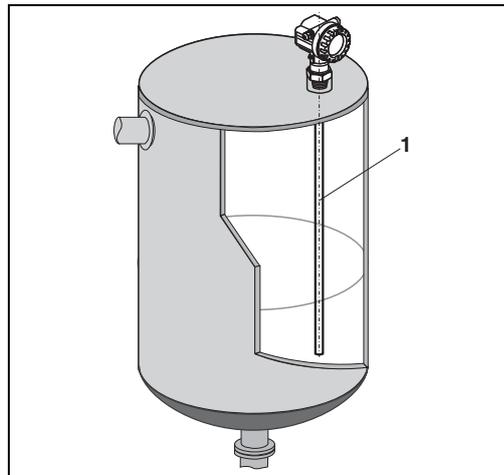


## Специальные указания

При монтаже в действующих танках соблюдайте условия допустимой боковой нагрузки на стержневые зонды (см. стр.4). В случае больших механических нагрузок на зонд проверьте возможность применения бесконтактного способа измерения: ультразвук или радар.

### Монтаж в горизонтальных и вертикальных цилиндрических танках

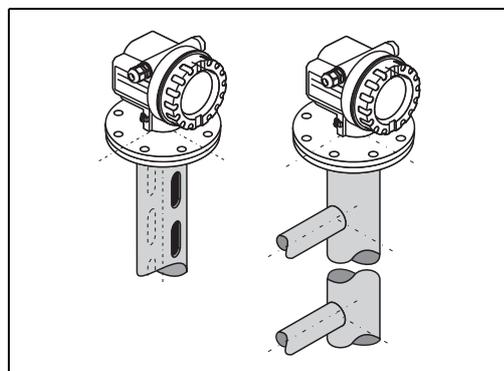
- При измерении в диапазоне до 4 м применяется стержневой зонд. Для других случаев или при наличии большого свободного пространства используют 4 мм тросовый зонд.
- Любое расстояние от стенки, гарантирующее отсутствие случайного касания.
- При использовании в металлических танках предпочтительно монтировать зонды (1) эксцентрично.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-049

### Монтаж в успокоительной трубе или байпасе

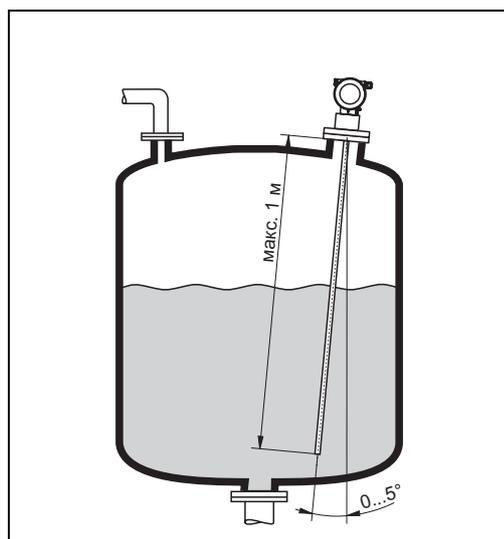
- Стержневой и тросовый зонды могут также монтироваться в трубах (успокоительная труба, байпас).
- При монтаже в металлических трубах диаметром до ДУ150 чувствительность прибора увеличивается до возможности измерения жидкостей с  $DK=1,4$ .
- Сварные стыки, выступающие внутрь приблизительно до 5 мм, не оказывают влияния на измерения.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

### Монтаж под углом

- По механическим требованиям зонд должен быть установлен, по возможности, как можно более вертикально.
- Установка с отклонением от вертикальной оси до  $5^\circ$  разрешается для зондов с длиной до 1 м.

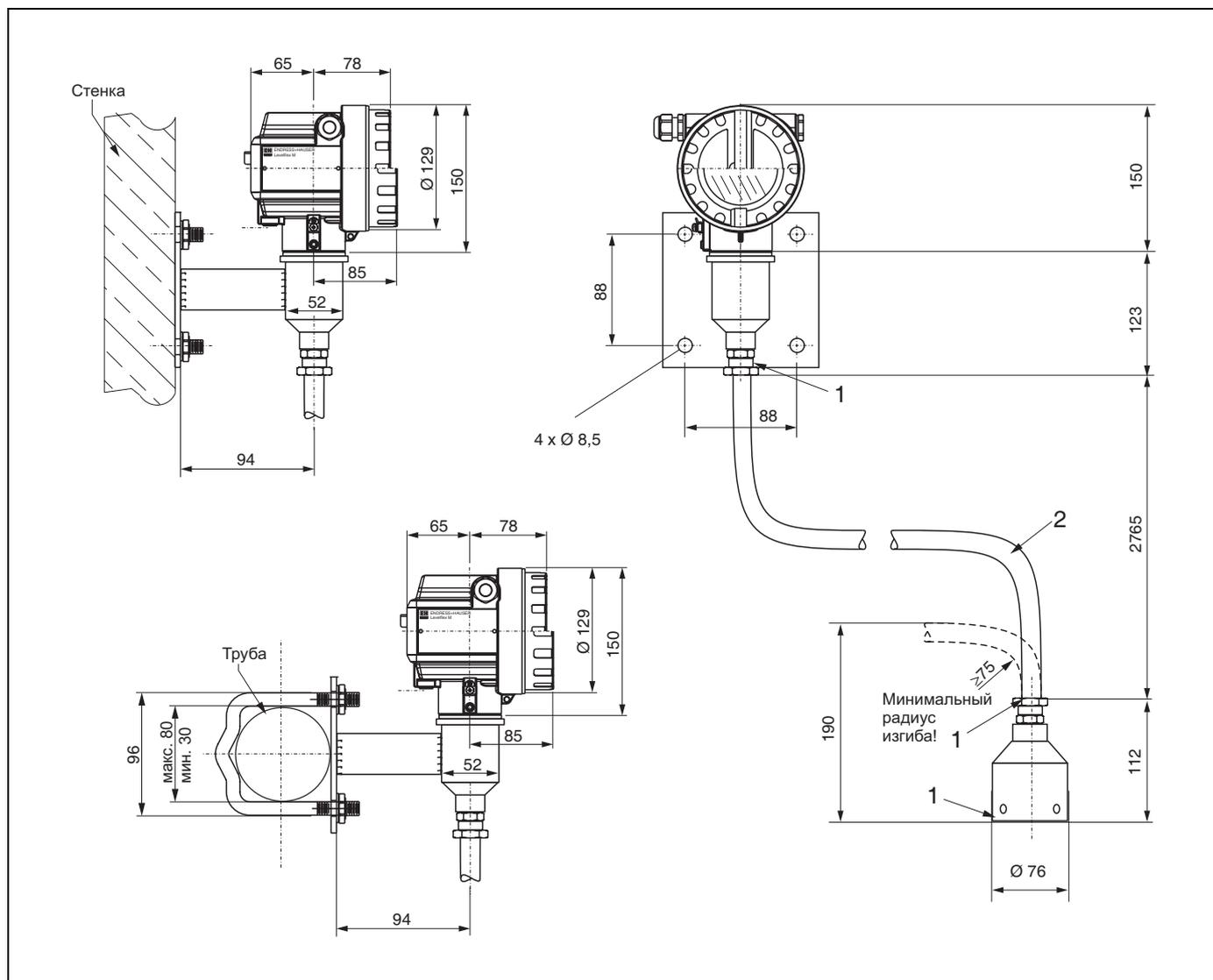


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-043

**Монтаж в местах с затрудненным доступом к месту подключения**

**Монтаж раздельного исполнения**

- Инструкции по монтажу приведены на странице 17.
- Монтаж корпуса на трубе или на стене (вертикальное и горизонтальное положение) показан на рисунке ниже.



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-015

**Замечание!**

Защитный рукав не может быть демонтирован в этих точках (1).

Для раздельного исполнения допускается температура до 200 °С в месте подключения в процесс. Окружающая температура для соединительной линии (2) между зондом и электроникой может быть максимум 105 °С.

Раздельное исполнение прибора состоит из зонда, соединительного кабеля и корпуса. Если они заказываются как набор, то поставляются уже собранными.

## Рабочие условия: окружающие условия

### Диапазон окружающей температуры

Окружающая температура для электроники:  $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$

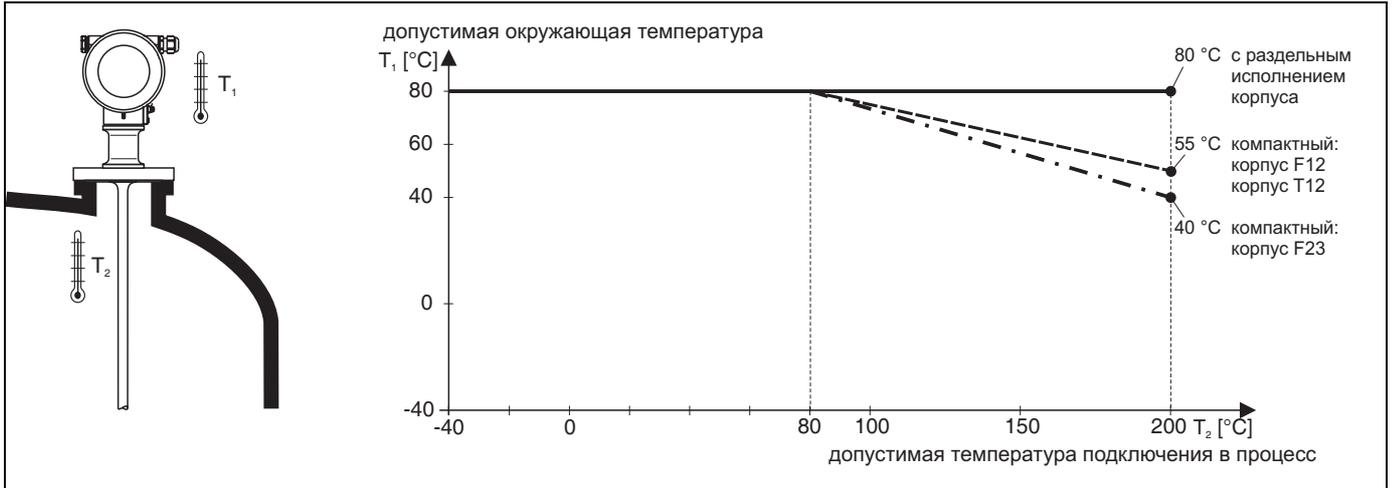
ЖК дисплей не функционирует при температуре  $T_a < -20\text{ °C}$  и  $T_a > +60\text{ °C}$ .

Защитная крышка должна применяться при работе вне помещения, когда прибор находится под воздействием прямого солнечного света.

### Пределы окружающей температуры

#### FMP41C

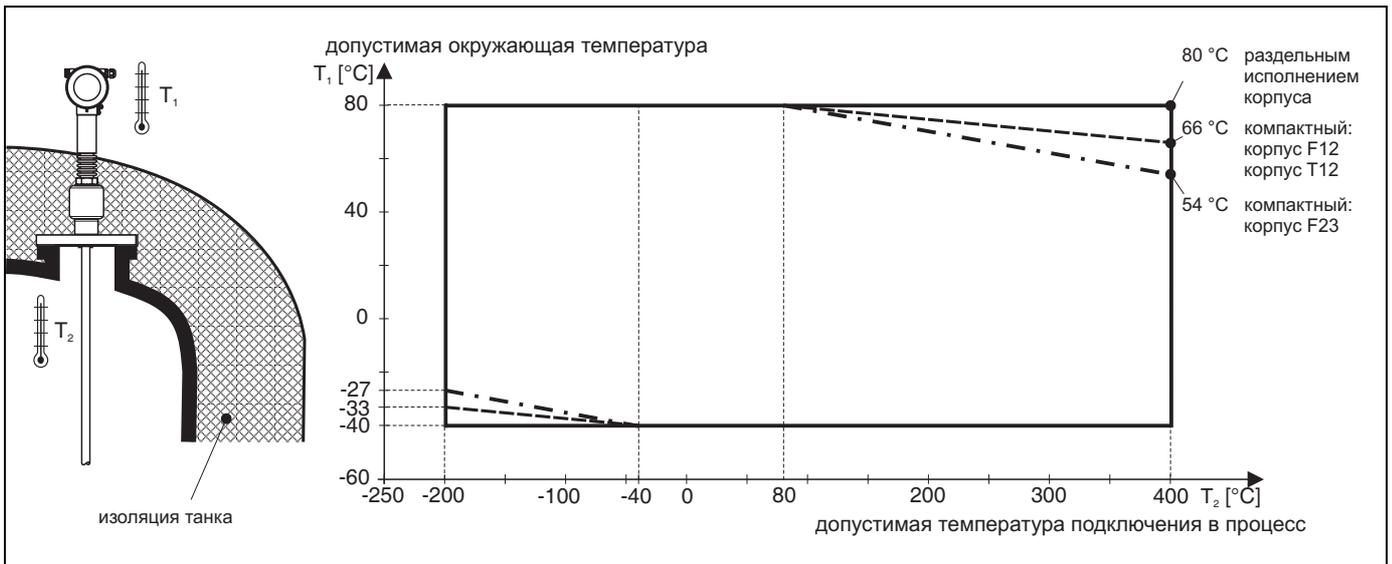
Если температура в месте подключения в процесс ( $T_2$ ) выше  $80\text{ °C}$ , допустимая окружающая температура ( $T_1$ ) понижается согласно следующей диаграмме:



L00-FMP41xxx-05-00-00-en-001

#### FMP45 (HT 400 °C)

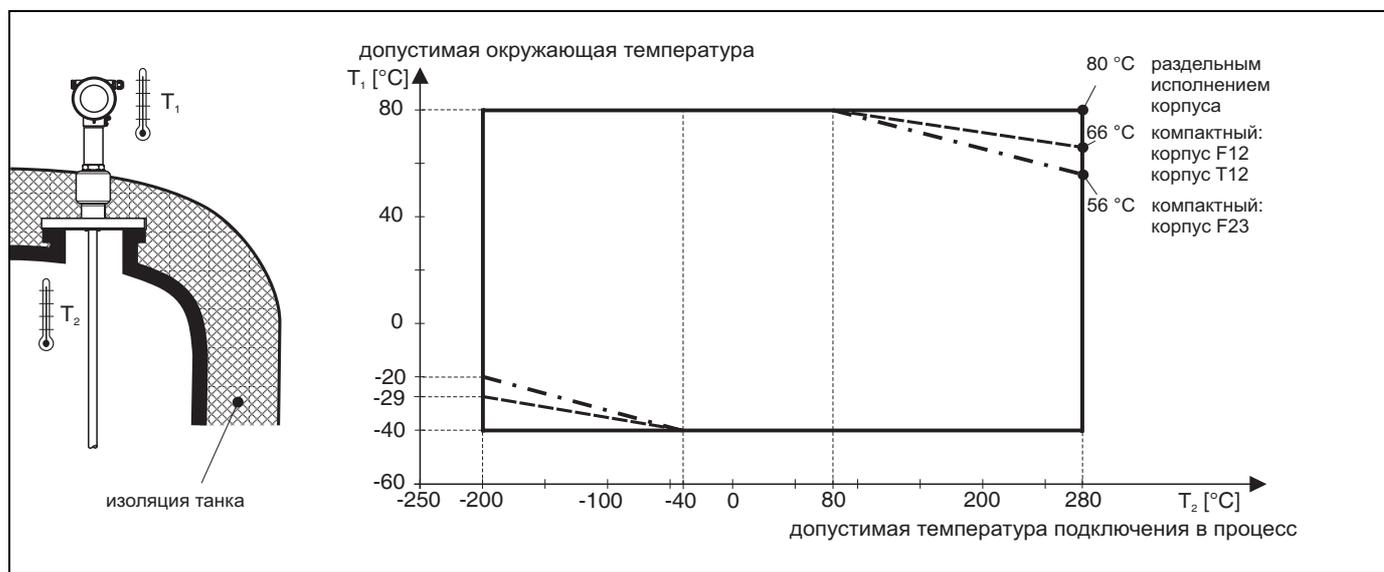
Если температура в месте подключения в процесс ( $T_2$ ) ниже  $-40\text{ °C}$  или выше  $+80\text{ °C}$ , допустимая окружающая температура понижается согласно следующей диаграмме:



L00-FMP45xxx-05-00-00-en-002

## FMP45 (XT 280 °C)

Если температура в месте подключения в процесс ( $T_2$ ) ниже  $-40$  °C или выше  $+80$  °C, допустимая окружающая температура понижается согласно следующей диаграммы:



**Температура хранения**  $-40$  °C ...  $+80$  °C

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

**Степень защиты**

- корпус и зонд: IP 66/68, NEMA 6P (открытый корпус: IP20, NEMA 1)

Внимание!

Степень защиты IP 68 Nema 6P применима для разъема M12 PROFIBUS-PA, только при подключенном разъеме.

**Устойчивость к вибрации**

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

**Очистка зонда**

В зависимости от применения на зонде могут накапливаться грязь и отложения. Даже их тонкий слой влияет на измерение. Толстые слои могут демпфировать сигнал и затем уменьшить диапазон измерения. Тяжелые, неровные наросты, прежде всего за счет кристаллизации, могут привести к неправильному измерению. В этом случае рекомендуется использовать бесконтактное измерение или регулярно проверять зонд на предмет наличия отложений.

**Электромагнитная совместимость**

При монтаже в металлических и бетонных танках и применении коаксиального зонда:

- Излучение помех по EN 61326, оборудование Класса В
- Устойчивость к помехам по EN 61326, Annex A (Industrial) и рекомендаций NAMUR NE 21 (EMC)

При монтаже тросовых и стержневых зондов в емкостях без металлических стен (напр., пластиковых), сильные электромагнитные поля могут оказывать влияние на измерение.

- Излучение помех по EN 61326, оборудование Класса А.
- Устойчивость к помехам: измеренное значение может быть искажено сильными электромагнитными полями.

## Рабочие условия: условия процесса

### Диапазон рабочей температуры

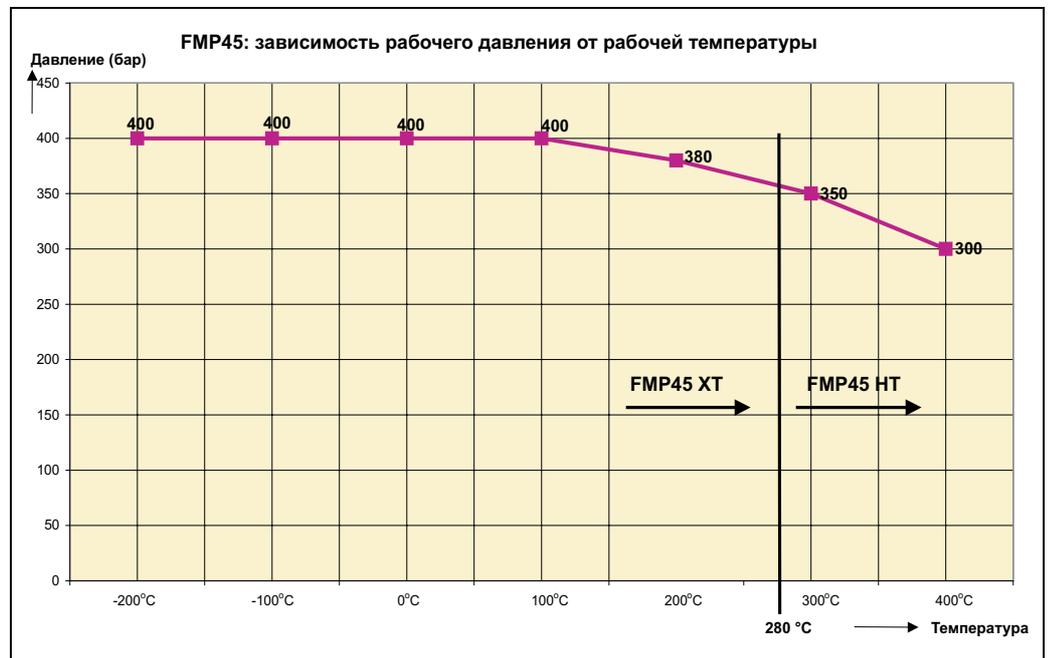
Максимум допустимой рабочей температуры в месте подключения в процесс (см. рисунок) определяется типом подключения в процесс:

#### FMP41C

Мин. температура	Макс. температура	
-40 °C	+200 °C	

Для FMP41C с универсальным адаптером E+H: 0 °C ... 150 °C.

#### FMP45



### Рабочее давление

#### FMP41C

Все модели: от вакуума до макс. 40 бар.

Для FMP41C с универсальным адаптером E+H: максимум 6 бар.

Для FMP41C с подключением Tri-Clamp см. информацию по коду заказа на стр. 38.

#### FMP45

Смотрите диаграмму давление/температура на этой странице.

---

**Материалы,  
контактирующие с  
процессом**

**FMP41C**

- Стержень и трос : PFA
- Гальваническое покрытие: PTFE (TFM 1600)

**FMP45**

	<b>Стержневой и коаксиальный зонд</b>	<b>Тросовый зонд</b>
Подключение в процесс	Нержавеющая сталь 316L/1.4435, керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7%, очищенный графит	Нержавеющая сталь 316L/1.4435, керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7%, очищенный графит
Зонд	Нержавеющая сталь 316L/1.4435	Нержавеющая сталь 1.4401/316

---

**Диэлектрическая  
постоянная**

**FMP41C**

- Стержневой и тросовый зонды:  $\epsilon_r \geq 1,6$
- При монтаже в металлических трубах ДУ  $\leq 150$  мм:  $\epsilon_r \geq 1,4$

**FMP 45**

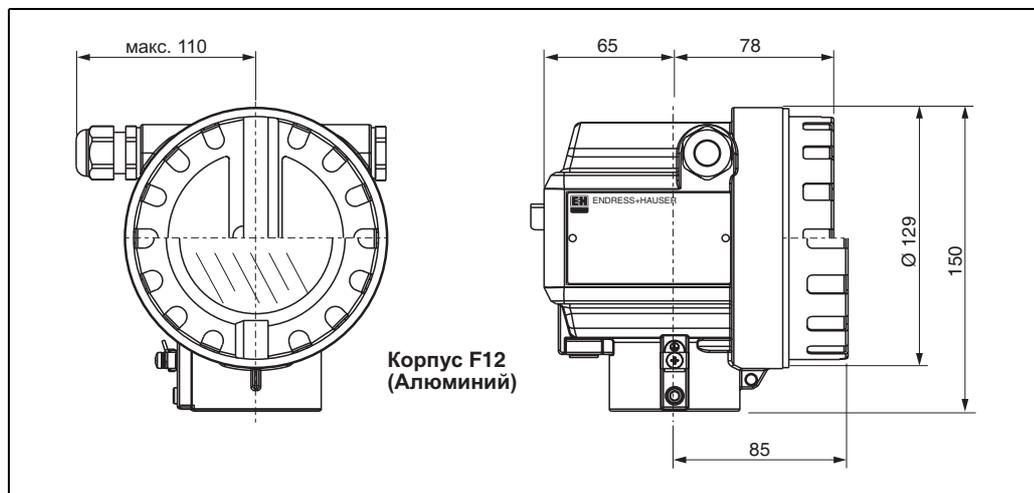
- Стержневой и тросовый зонды:  $\epsilon_r \geq 1,6$ , при монтаже в трубах ДУ  $\leq 150$  мм:  $\epsilon_r \geq 1,4$
- Коаксиальные зонды:  $\epsilon_r \geq 1,4$

# Механическая конструкция

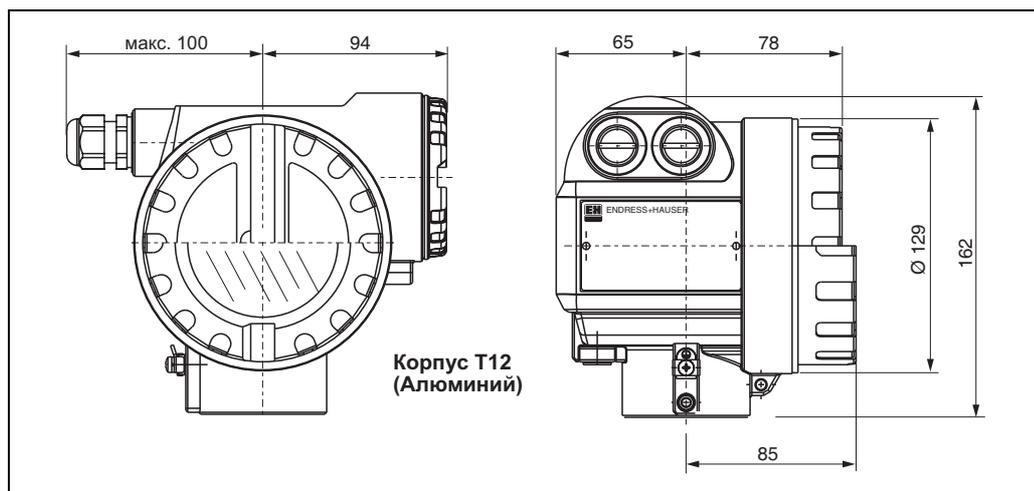
## Устройство, размеры

### Размеры корпуса

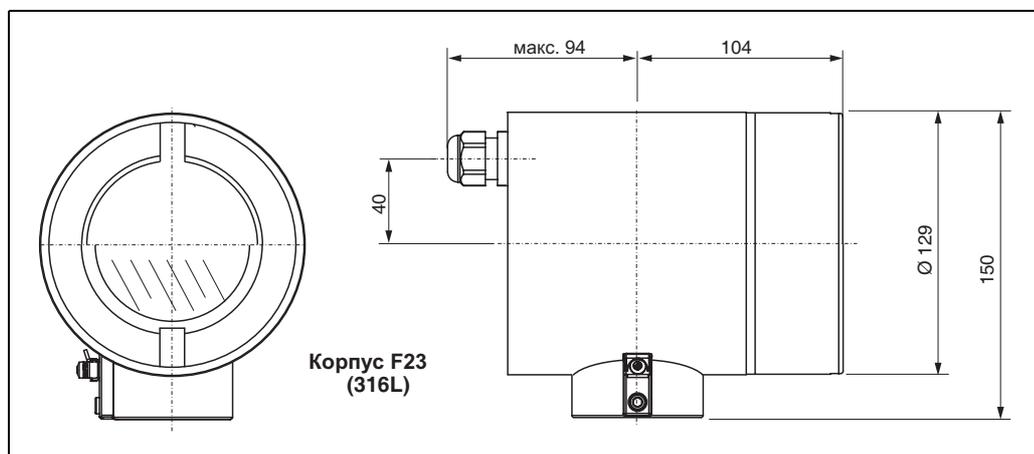
Размеры подключения в процесс и типов зондов приведены на стр. 28.



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



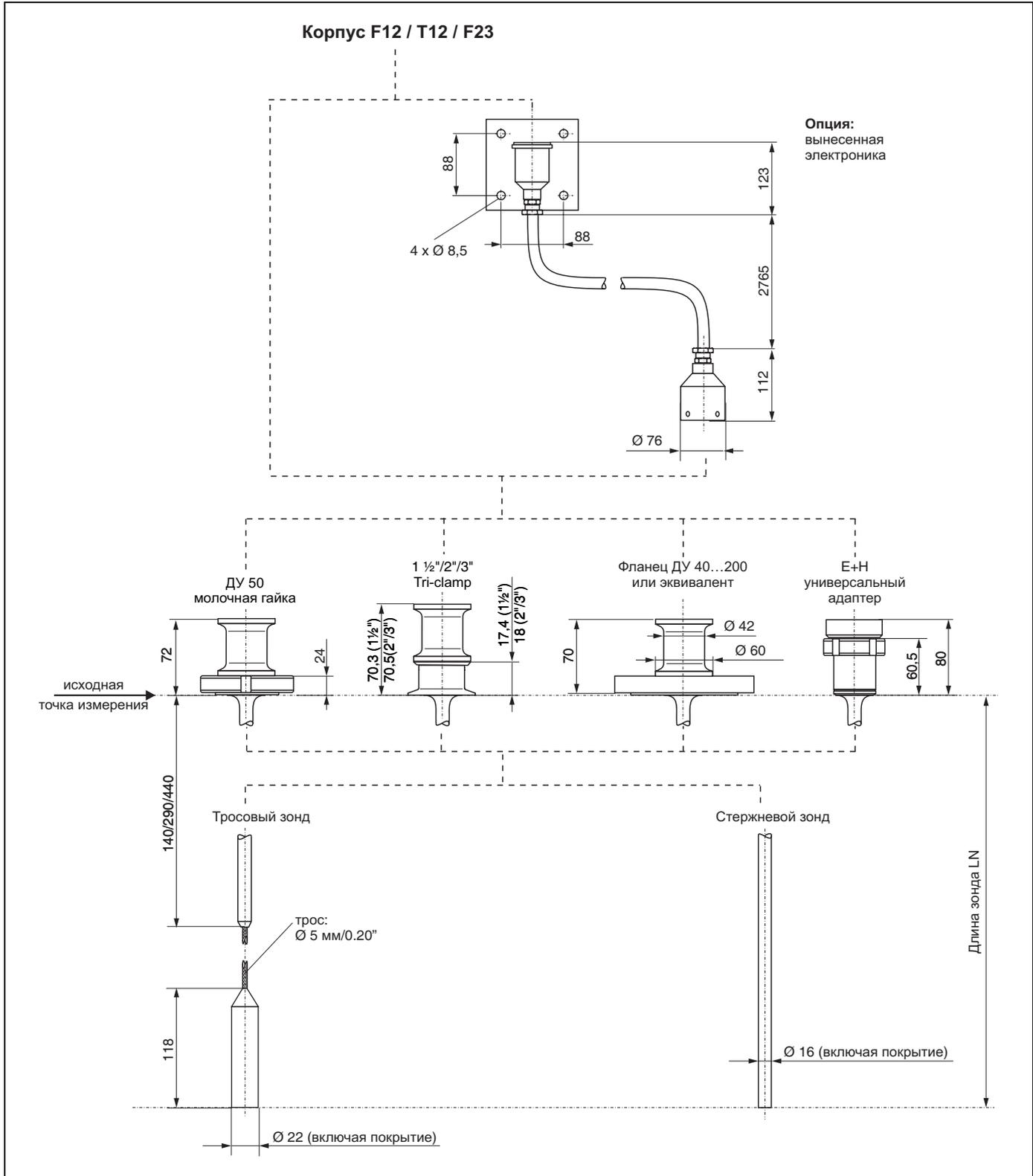
L00-T12xxxx-06-00-00-en-001



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

Levelflex M FMP41C - подключение в процесс, тип зонда

Размеры корпуса см. на стр. 27.

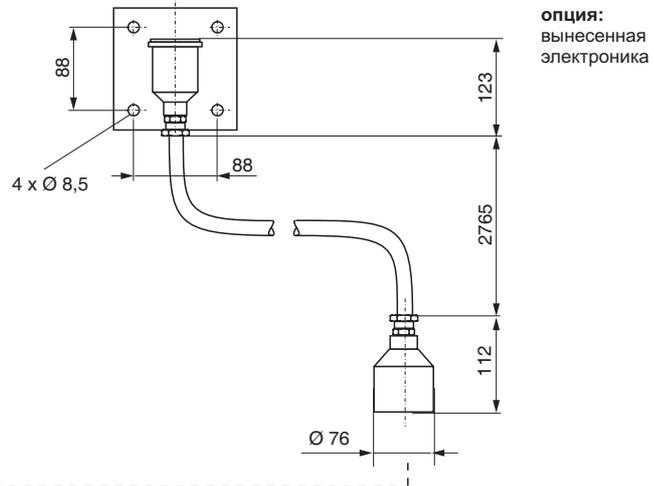


L00-FMP41xxx-06-00-00-сб-001

**Levelflex M FMP45 - подключение в процесс, тип зонда**

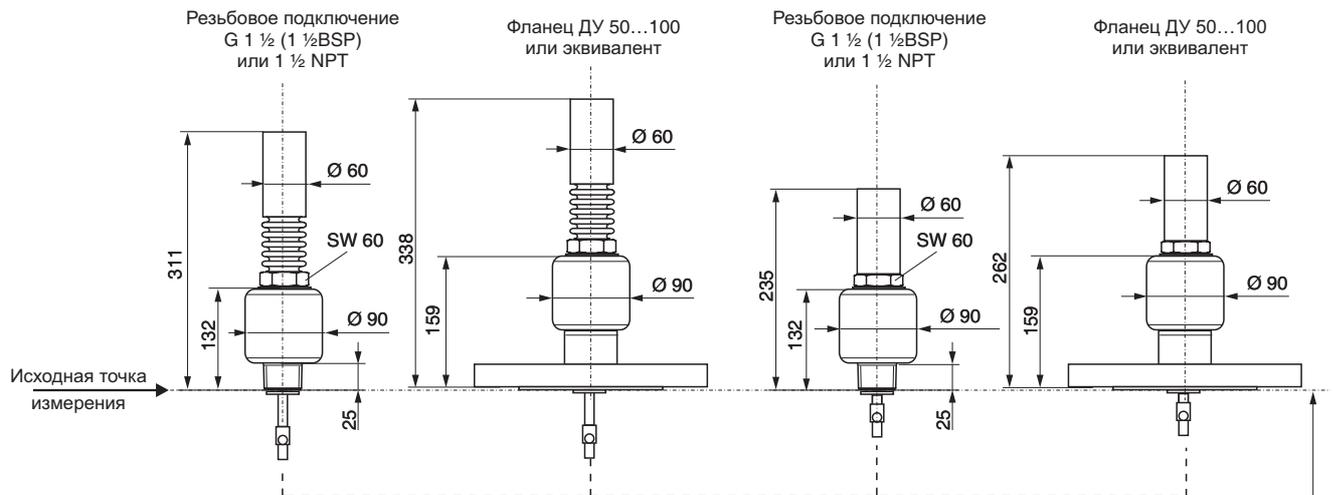
Размеры корпуса см. на стр. 27.

**F12 / T12 / F23 корпус**



**HT 400 °C**

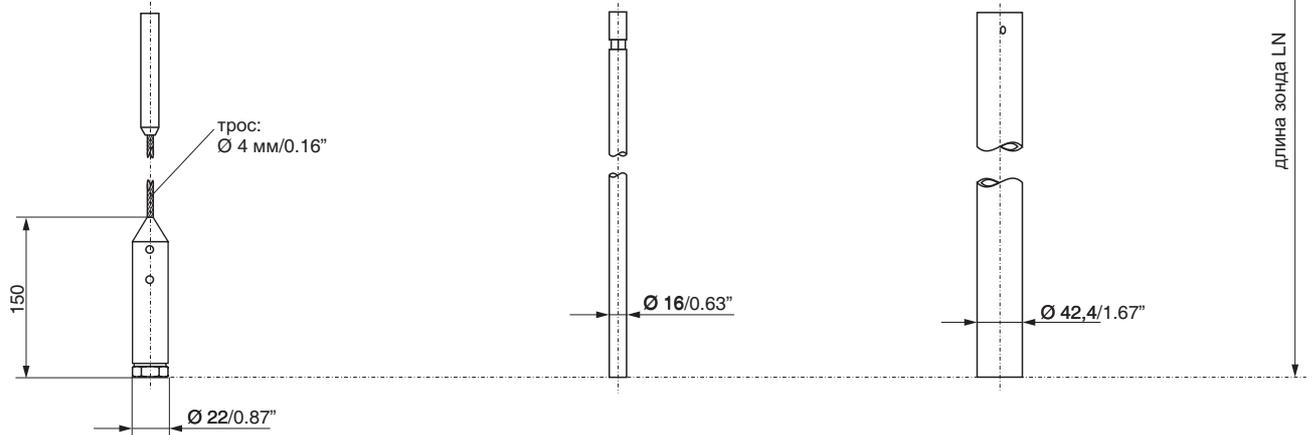
**XT 280 °C**



**Тросовый зонд**

**Стержневой зонд**

**Коаксиальный зонд**



**Вес**

Levelflex M	FMP41C	
	Стержневой зонд	Тросовый зонд
Вес для корпусов F12 или T12	Около 3,5 кг + около 1,1 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 3,5 кг + около 0,5 кг/м Длина зонда + вес фланца
Вес для корпуса F23	Около 6,8 кг + около 1,1 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 6,8 кг + около 0,5 кг/м Длина зонда + вес фланца

Levelflex M	FMP45					
	ХТ исполнение (макс. 280 °С)			НТ исполнение (макс. 400 °С)		
	Стержневой зонд	Тросовый зонд	Коаксиальный зонд	Стержневой зонд	Тросовый зонд	Коаксиальный зонд
Вес для корпусов F12 или T12	Около 8,5 кг + около 1,6 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 8,5 кг + около 0,1 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 8,5 кг + около 3,5 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 9,5 кг + около 1,6 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 9,5 кг + около 0,1 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 9,5 кг + около 3,5 кг/м Длина зонда + вес фланца
Вес для корпуса F23	Около 12 кг + около 1,6 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 12 кг + около 0,1 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 12 кг + около 3,5 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 13 кг + около 1,6 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 13 кг + около 0,1 кг/м Длина зонда + вес фланца	Около 13 кг + около 3,5 кг/м Длина зонда + вес фланца

**Материал**

- Корпус:
  - корпус F12/T12: алюминий с покрытием, хромированный, устойчив к морской воде
  - корпус F23: 316L, нержавеющая сталь
- Окно: стекло

**Подключение в процесс**

Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 37-42.

**Зонд**

Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 37-42.

## Интерфейс пользователя

### Концепция управления

Отображение данных измерения и настройки Levelflex производится на местном, 4-строчном дисплее, с простым и четким текстом. Понятная система меню с встроенным вспомогательным текстом позволяет проводить быструю и легкую настройку.

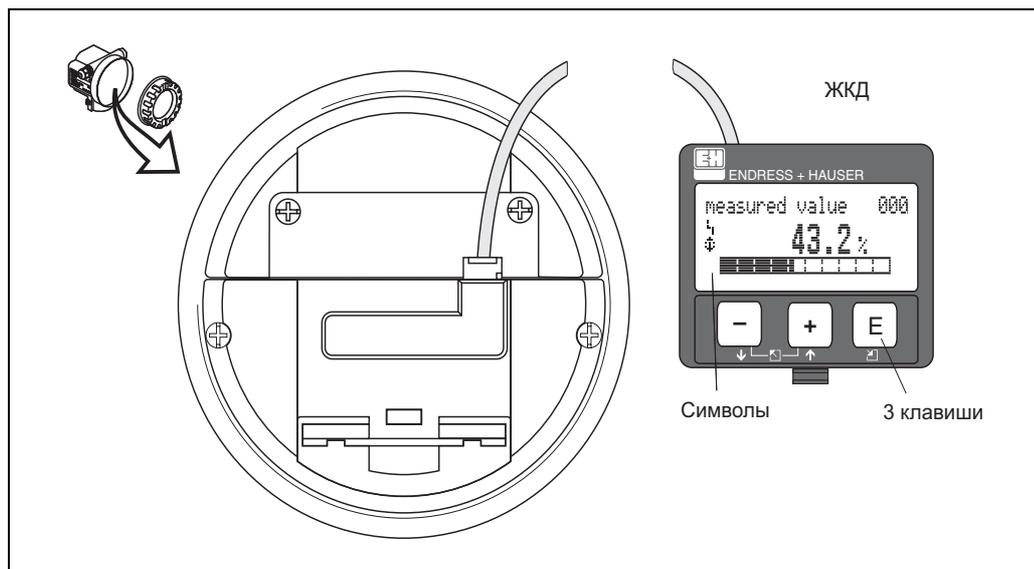
Дисплей находится под крышкой отдела электроники, может быть извлечен наружу даже в взрывоопасной области (IS и XP).

Удаленная настройка, включая данные по измерительной точке и специальные функции, возможна через ToF Tool, графическое ПО для микроимпульсных систем E+H.

### Элементы дисплея

#### Жидкокристаллический дисплей (ЖКД):

Четыре строки с 20 символами в каждой. Контрастность дисплея настраивается.



L00-FMxxxxx-07-00-00-en-001

Символ	Назначение
	<b>ALARM_SYMBOL</b> Отображается, когда прибор находится в режиме аварии. Мигающий символ работает, как предупреждение.
	<b>LOCK_SYMBOL</b> Отображается, когда прибор закрыт, то есть настройка невозможна.
	<b>COM_SYMBOL</b> Отображается, когда идет передача данных по цифровому протоколу, напр., HART, PFOFIBUS-PA или Foundation Fieldbus.
	<b>SIMULATION_SWITCH_ENABLE</b> Отображается при возможности имитации в FF через DIP переключатель.

## Элементы управления

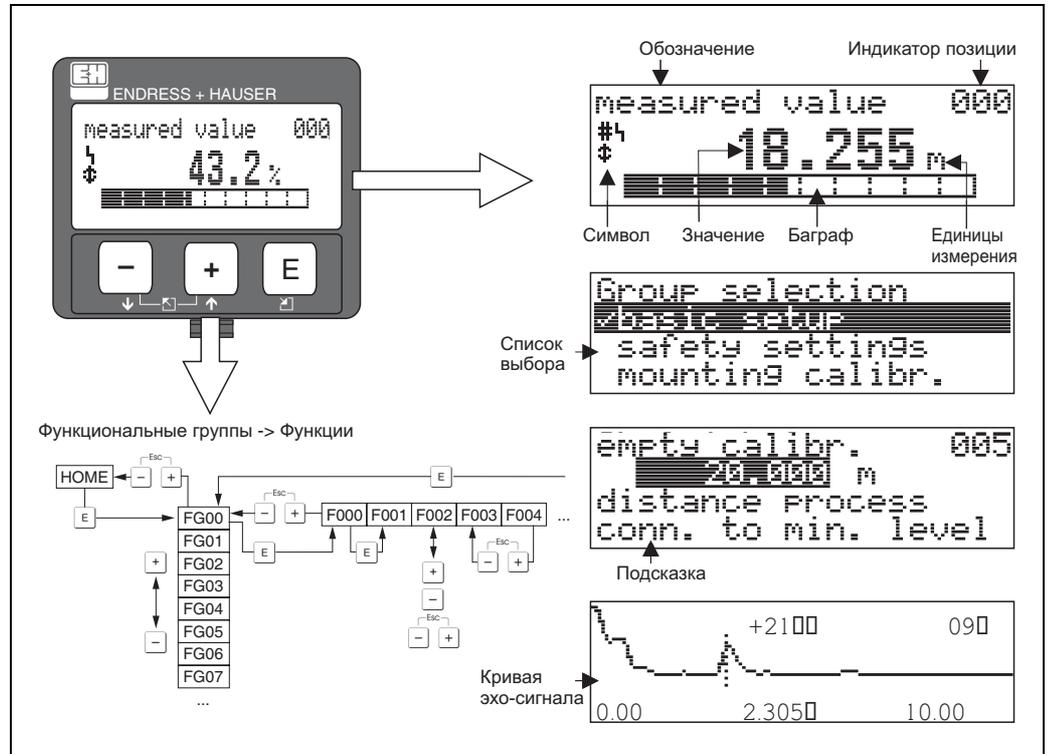
Элементы управления располагаются внутри корпуса и становятся доступны при снятии крышки корпуса.

### Функции клавиш

Клавиша (и)	Назначение
 или 	Передвижение вверх по выбранной странице. Редактирование числовых значений в функциях.
 или 	Передвижение вниз по выбранной странице. Редактирование числовых значений в функциях.
  или 	Передвижение влево в функциональной группе.
	Передвижение вправо в функциональной группе.
 и  или  и 	Настройка контрастности ЖКД.
 и  и 	Закрытие/открытие доступа к настройкам. После закрытия доступа к настройкам, управление прибором через дисплей или коммуникации невозможно! Открытие доступа к настройкам осуществляется через дисплей. Открытые параметры к настройкам могут быть тут же изменены и сохранены.

Работа через VU 331

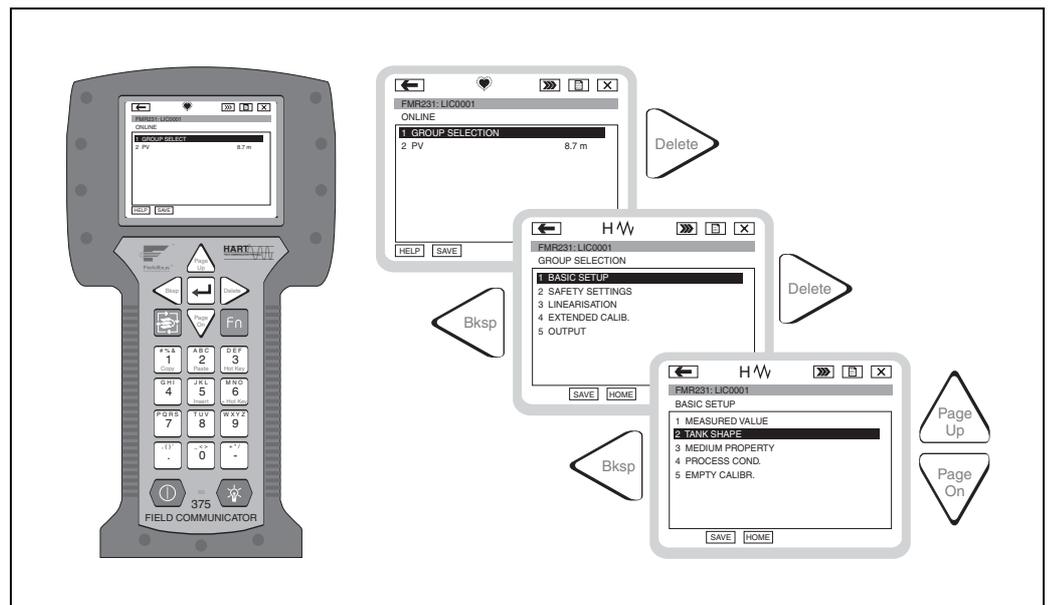
ЖКД дисплей VU 331 позволяет производить настройки с помощью трех клавиш, расположенных прямо на приборе. Все функции могут быть установлены с помощью системного меню. Меню состоит из функций и функциональных групп. Рабочие параметры редактируются внутри функций. Пользователь последовательно продвигается по меню к законченной конфигурации уровнемера.



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

Работа через ручной коммуникатор DXR 275

Все функции могут быть настроены через рабочее меню ручного коммуникатора DXR 275.



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

Замечание!

- Дальнейшую информацию относительно работы по HART можно получить в соответствующем руководстве по эксплуатации, поставляемом с DXR375.

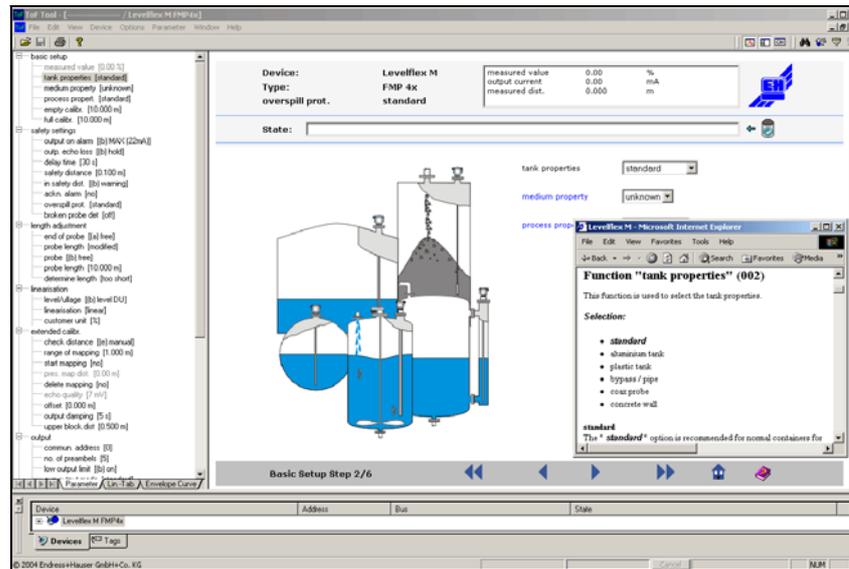
Levelflex M может быть настроен с использованием цифровой передачи данных HART, PROFIBUS-PA и Foundation Fieldbus. При этом сохраняется возможность настройки на месте.

**Настройка с помощью ToF Tool**

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

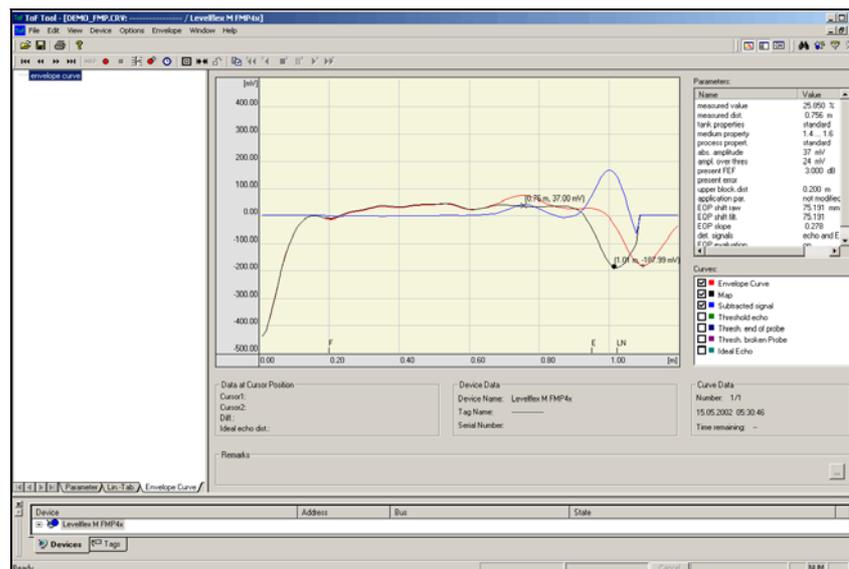
- ToF Tool поддерживает следующие функции:
- Настройку преобразователей в режиме online
- Анализ эхо-сигналов
- Загрузка и сохранение данных прибора (Upload/Download)
- Документирование измерительной точки

Настройка через меню:



100-FMR2xxxx-20-00-00-en-002

Анализ кривой эхо-сигнала:



100-FMR2xxxx-20-00-00-en-008

Варианты подключения:

- HART через Commbox FXA191
- PROFIBUS PA
- Сервисный интерфейс с адаптером FXA19

## Управление через Commuwin II

Commuwin - программный пакет для интеллектуальных преобразователей, имеющих цифровую передачу данных по протоколу Rackbus, Rackbus RS 485, INTENSOR, HART или PROFIBUS-PA. Совместим с операционными системами Win 3.1/3.11, Win95, Win98 и WinNT4.0.

Commuwin II поддерживает следующие функции:

- Настройка преобразователей в режиме online
- Загрузка и сохранение данных прибора (Upload/Download)
- Дополнительная визуализация измеряемых и предельных значений
- Отображение и запись измеряемых значений виртуальным самописцем
- Кривая развертки эхо-сигналов отображается через ToF Tool

Подключения:

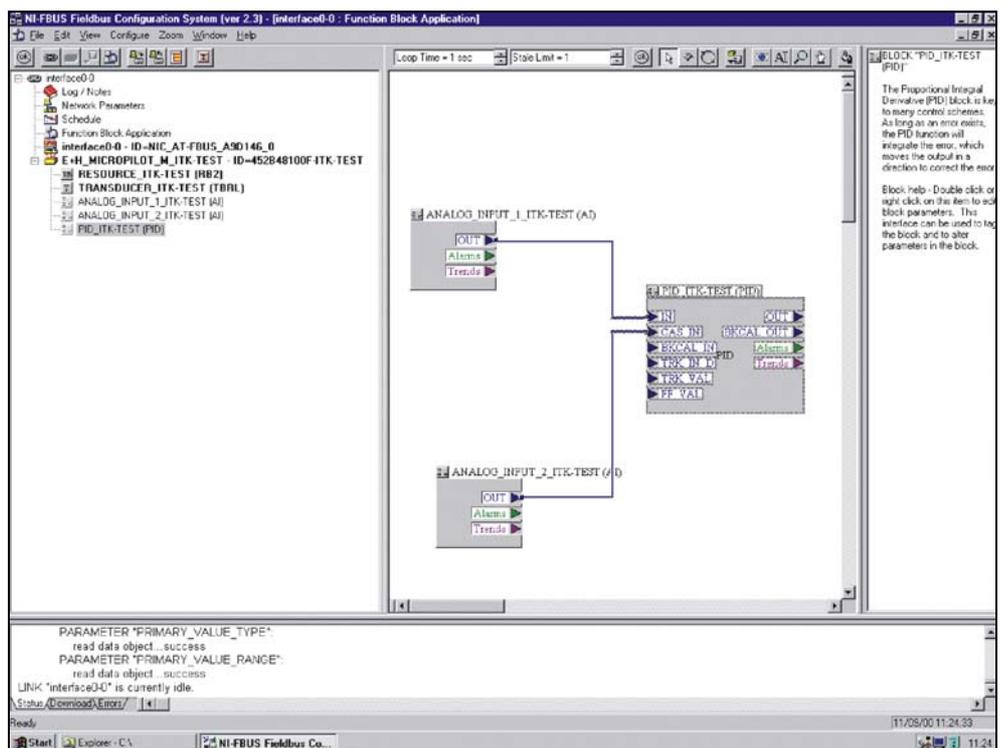
- HART с Commubox FXA 191
- PROFIBUS-PA

## Работа с конфигуратором NI-FBUS (только для Foundation Fieldbus)

Конфигуратор NI-FBUS - простая в применении графическая среда для создания компоновок, связей, структур на основе концепции промышленного интерфейса.

NI-FBUS может применяться для конфигурации интерфейсной шины:

- Установка блока и метки прибора
- Установка адресов
- Создание и редактирование стратегии управления блоками функций
- Конфигурация определенных пользователем функций и преобразование блоков
- Создание и редактирование списков
- Считывание и запись стратегии управления блоками функций
- Активизация методов Device Description (DD)
- Отображение меню DD
- Загрузка конфигурации
- Проверка и сверка конфигурации
- Отображение загруженной конфигурации
- Замена приборов
- Журнал загруженных изменений
- Сохранение и печать конфигурации



---

## Сертификаты

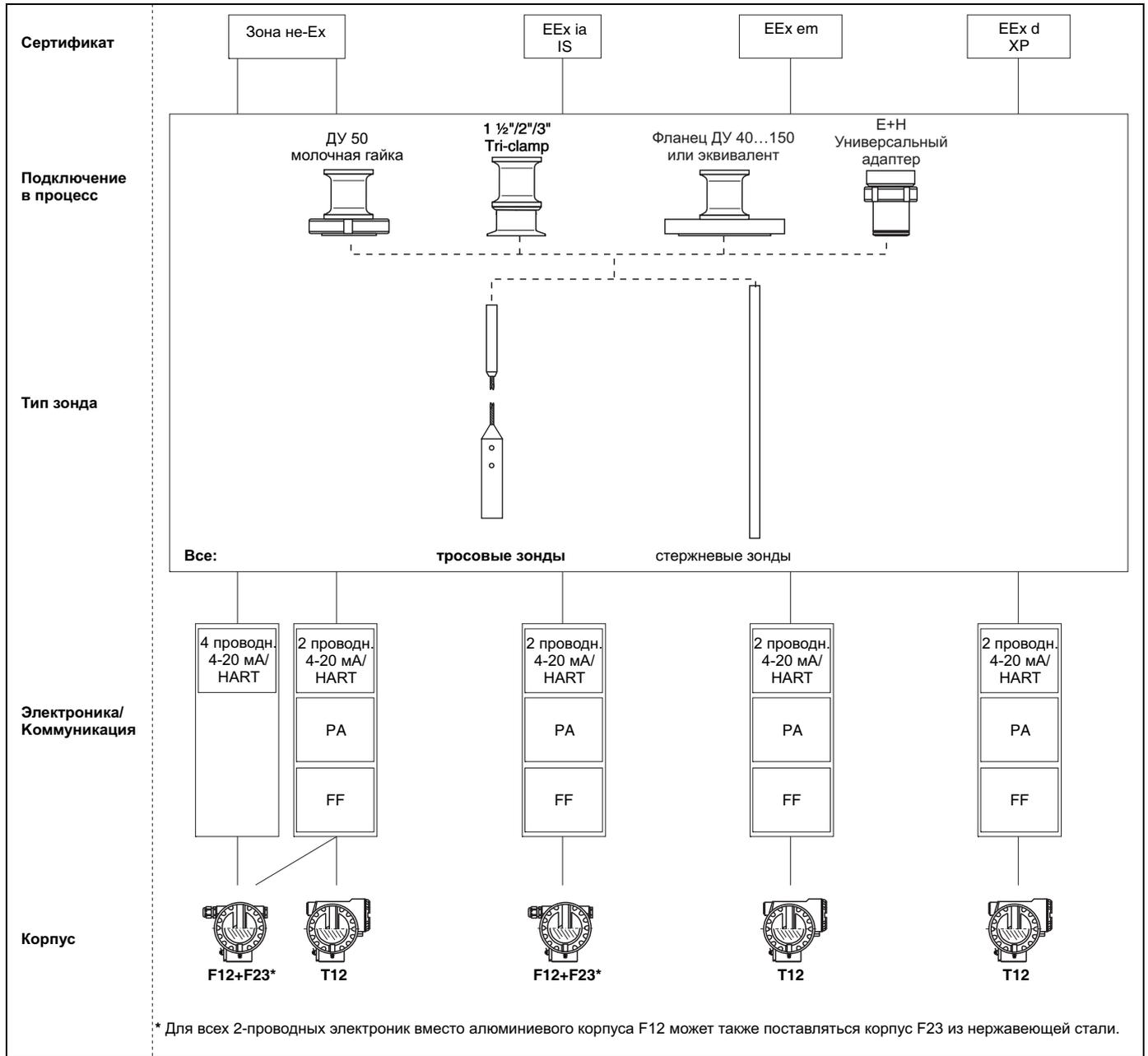
---

<b>CE сертификаты</b>	Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям директив ЕС. Нанесением маркировки CE Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора.
<b>Ex сертификаты</b>	Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 37-42.
<b>Защита от перелива</b>	Немецкий WHG. Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 42-46 (см. ZE244F/00/de). SIL 2, для выходного сигнала 4...20 мА (см. SD174F/00/en "Functional Safety Manual").
<b>Телекоммуникации</b>	Исполняет часть 15 правил FCC для неумышленного излучения (случайного). Все зонды выполняют требования для цифровых устройств класса А (коммерческая, промышленная или деловая среда). Дополнительно, все зонды, установленные в металлических емкостях, например, коаксиальный зонд FMP45, выполняют требования для цифровых устройств класса В.
<b>Другие стандарты и нормы</b>	<p><b>EN 60529</b> Степень защиты корпуса (код IP).</p> <p><b>EN 61010</b> Защитные меры для электрического оборудования для измерения, контроля, регулирования и промышленного применения.</p> <p><b>EN 61326</b> Излучение (оборудование класса В), совместимость (ссылка А – промышленное применение).</p> <p><b>NAMUR</b> Ассоциация стандартов по контролю и регулированию в химической промышленности.</p>
<b>Директива для оборудования находящегося под давлением</b>	FMP45 соответствует требованиям директив 97/23/EC (Pressure Equipment Directive). Сопутствующее (дополнительное) давление с объемом < 0,1 л, соответственно Category I. Оценка соответствия была выполнена согласно Module A, конструкция согласно технических спецификаций EN 13445 и AD 2000. FMP45 не является подходящим для использования с нестабильными газами при номинальном давлении более 200 бар.

# Информация по заказу

Levelflex M FMP41C

Выбор прибора



L00-FMP41xxx-16-00-00-en-001

Замечание!

Для кодов заказов с дисплеем, крышка корпуса изготавливается со смотровым стеклом. При заказе без дисплея крышка поставляется "слепая".

### Структура кода заказа Levelflex M FMP41C

10		Сертификаты		
A	Вариант применения вне взрывоопасной области			
F	Вариант применения вне взрывоопасной области + WHG			
1	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6		
3	ATEX II 2 G	EEx em [ia] IIC T6		
6	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6 + WHG		
7	ATEX II 1/2 G	EEx d [ia] IIC T6		
S	FM	IS - Class I/II/III, Division 1, Group A-G N.I.		
T	FM	XP - Class I/II/III, Division 1, Group A-G		
N	CSA	General Purpose		
U	CSA	IS - Class I/II/III, Division 1, Group A-D, G+угольная пыль, N.I.		
V	CSA	XP - Class I/II/III, Division 1, Group A-D, G+угольная пыль, N.I.		
K	TIS	EEx ia IIC T4		
L	TIS	EEx d [ia] IIC T5		
Y	Специальное исполнение			
20		Исполнение зонда и его длина		
	Тросовые зонды: 1000 мм...30000 мм	Материал	макс. длина патрубков	
A	мм LN, 5 мм-трос, вкл. 150 мм центрирующий стержень	PFA >316	150 мм	
B	мм LN, 5 мм-трос, вкл. 300 мм центрирующий стержень	PFA >316	300 мм	
C	мм LN, 5 мм-трос, вкл. 450 мм центрирующий стержень	PFA >316	450 мм	
D	д. (0,1 д.) LN, 5 мм-трос, вкл. 6" центрирующий стержень	PFA >316	6"	
E	д. (0,1 д.) LN, 5 мм-трос, вкл. 12" центрирующий стержень	PFA >316	12"	
G	д. (0,1 д.) LN, 5 мм-трос, вкл. 18" центрирующий стержень	PFA >316	18"	
	Стержневые зонды: мин. 300 мм...4000 мм			
K	мм, стержень	PFA >316L		
L	д. (0,1 д.), стержень	PFA >316L		
Y	Специальное исполнение			
30		Подключение в процесс, материал		
	Фланец для пищевой промышл.	Стандарт	Материал	
UPK	Универсальный 43 мм	TFM >316L		
TCK	1½" Tri-clamp, макс. 16 бар	ISO 2852	PTFE >316L	
TDK	2" Tri-clamp, макс. 16 бар	ISO 2852	PTFE >316L	
TFK	3" Tri-clamp, макс. 10 бар	ISO 2852	PTFE >316L	
MRK	ДУ50 PN 16 молочная гайка	DIN 11851	PTFE >316L	
	ДУ фланца/Давление	Стандарт	Материал	
CEK	ДУ40 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L	
CFK	ДУ50 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L	
CGK	ДУ80 PN16	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L	
CSK	ДУ80 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L	
CHK	ДУ100 PN16	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L	
CTK	ДУ100 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L	
CJK	ДУ150 PN16	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	PTFE >316L	
AEK	1½"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
AQK	1½"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
AFK	2"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
ARK	2"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
AGK	3"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
ASK	3"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
AHK	4"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
ATK	4"/300 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
AJK	6"/150 lbs	ANSI B16.5	PTFE >316L	
KEK	10 K 40A	JIS B2210	PTFE >316L	
KFK	10 K 50A	JIS B2210	PTFE >316L	
KGK	10 K 80A	JIS B2210	PTFE >316L	
KHK	10 K 100A	JIS B2210	PTFE >316L	
YY9	Специальное исполнение			
			1) принято по DIN 2526	
FMP41C-				Код заказа (часть 1)

### Структура кода заказа Levelflex M FMP41C (продолжение)

<b>40</b>										<b>Встроенная электроника / Коммуникация</b>
										B 2-проводное, 4...20 mA HART D 2-проводное, PROFIBUS PA F 2-проводное, Foundation Fieldbus G 4-проводное, 90...250 ВАС, 4...20 mA HART H 4-проводное, 10,5...32 ВDC, 4...20 mA HART Y Специальное исполнение
<b>50</b>										<b>Дисплей</b>
										1 Без дисплея 2 С дисплеем VU 331 включ. локальное управление 3 Готов к монтажу с вынесенным дисплеем FHX 40 (Принадлежности) 9 Специальное исполнение
<b>60</b>										<b>Вынесенная электроника</b>
										1 Стандартный компактный прибор 3 Вынесенная электроника, 3 м кабеля 9 Специальное исполнение
<b>70</b>										<b>Корпус</b>
										A алюминиевый F12-корпус, лакированный, IP68 B 316L F23-корпус, IP68 C алюминиевый T12-корпус с отд. отделом подключения, лакированный, IP68 D алюминиевый T12-корпус с отд. отделом подключения, лакированный, IP68, с защитой от перенапряжения Y Специальное исполнение
<b>80</b>										<b>Кабельный ввод / вход</b>
										2 кабельный ввод M20x1,5 (для EEx d только кабельный вход) 3 кабельный вход G ½ 4 кабельный вход ½ NPT 5 PROFIBUS PA M12-разъем 6 7/8" FF разъем 9 Специальное исполнение
<b>90</b>										<b>Дополнительные опции</b>
										A Дополнительные опции не выбраны Y Специальное исполнение
<b>FMP41C-</b>										Полное обозначение изделия

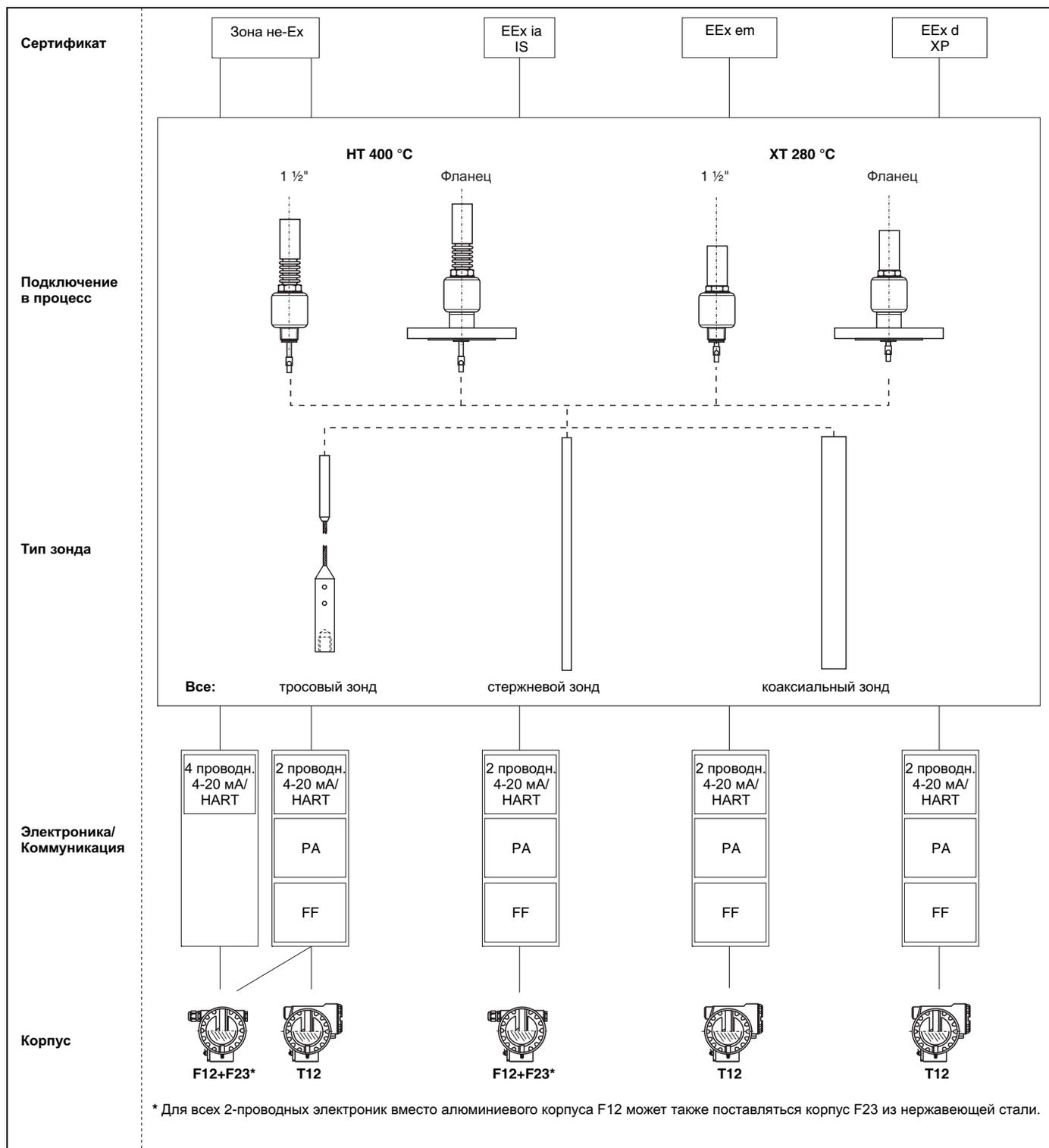


**Введите длину зонда в мм или дюймах / 0,1 дюйм**

мм

дюйм / 0,1 дюйм

длина зонда



L00-FMP45xxx-16-00-00-es-001

Замечание!

Для кодов заказов с дисплеем, крышка корпуса изготавливается со смотровым стеклом. При заказе без дисплея крышка поставляется "слепая".

### Информация по коду заказа Levelflex M FMP45

10		Сертификаты		
A	Вариант применения вне взрывоопасной области			
F	Вариант применения вне взрывоопасной области + WHG			
1	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6		
3	ATEX II 2 G	EEx em [ia] IIC T6		
6	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6 + WHG		
7	ATEX II 1/2 G	EEx d [ia] IIC T6		
S	FM	IS - Class I/II/III, Division 1, Group A-G N.I.		
T	FM	XP - Class I/II/III, Division 1, Group A-G		
N	CSA	General Purpose		
U	CSA	IS - Class I/II/III, Division 1, Group A-D, G+угольная пыль, N.I.		
V	CSA	XP - Class I/II/III, Division 1, Group A-D, G+угольная пыль, N.I.		
K	TNIS	EEx ia IIC T4		
L	TNIS	EEx d [ia] IIC T5		
Y	Специальное исполнение			
20		Рабочая температура		
A	-200...+280 °C			
B	-200...+400 °C			
Y	Специальное исполнение			
30		Исполнение зонда и его длина		
	Стержневой зонд: мин. 300 мм...4000 мм	Материал		
K	мм, стержень (16 мм)	316L		
M	д. (0,1 д.), стержень (16 мм)	316L		
	Тросовый зонд: 1000 мм...35000 мм			
A	мм LN, 4мм трос,	316		
C	мм LN, 4мм трос,	316		
	Коаксиальный зонд: 300 мм...4000 мм			
L	мм, коаксиальный зонд	316L		
N	д. (0,1 д.), коаксиальный зонд	316L		
Y	Специальное исполнение			
40		Подключение в процесс, материал		
	Резьбовое подключение	Стандарт	Материал	
GGJ	G 1½" A, 200 бар	ISO 2852	316L	
GJJ	G 1½" A, 400 бар	ISO 2852	316L	
RGJ	1½" NPT, 200 бар	ANSI	316L	
RJJ	1½" NPT, 400 бар	ANSI	316L	
	ДУ фланца/Давление	Стандарт	Материал	
CRJ	ДУ50 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
C1J	ДУ50 PN64	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
C2J	ДУ50 PN100	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
CSJ	ДУ80 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
C3J	ДУ80 PN63	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
C4J	ДУ80 PN100	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
CHJ	ДУ100 PN16	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
CTJ	ДУ100 PN40	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
C5J	ДУ100 PN63	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
C6J	ДУ100 PN100	EN 1092-1, B1 <sup>1)</sup>	316L	
AFJ	2"/150 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
ARJ	2"/600 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
A1J	2"/1500 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
AGJ	3"/150 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
ASJ	3"/600 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
A2J	3"/1500 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
AHJ	4"/150 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
ATJ	4"/300 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
A3J	4"/600 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
A4J	4"/900 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
A5J	4"/1500 lbs	ANSI B16.5	316/316L	
				1) принято по DIN 2526
FMP45-				Код заказа (часть 1)

**Информация по коду заказа Levelflex M FMP45 (продолжение)**

<b>40</b>											<b>Подключение в процесс, материал</b>		
											ДУ фланца/Давление	Стандарт	Материал
											KFJ 10 K 50A	JIS B2210	316L
											KGJ 10 K 80A	JIS B2210	316L
											KNJ 10 K 100A	JIS B2210	316L
											K3J 63 K 50A	JIS B2210	316L
											K4J 63 K 80A	JIS B2210	316L
											K5J 63 K 100A	JIS B2210	316L
											YY9	Специальное исполнение	
<b>50</b>											<b>Встроенная электроника / Коммуникация</b>		
											B	2-проводное, 4...20 mA HART	
											D	2-проводное, PROFIBUS PA	
											F	2-проводное, Foundation Fieldbus	
											G	4-проводное, 90...250 BAC, 4...20 mA HART	
											H	4-проводное, 10,5...32 BDC, 4...20 mA HART	
											Y	Специальное исполнение	
<b>60</b>											<b>Дисплей</b>		
											1	Без дисплея	
											2	С дисплеем VU 331 вклоч. локальное управление	
											3	Готов к монтажу с вынесенным дисплеем FHX 40 (Принадлежности)	
											9	Специальное исполнение	
<b>70</b>											<b>Вынесенная электроника</b>		
											1	Стандартный компактный прибор	
											3	Вынесенная электроника, 3 м кабеля	
											9	Специальное исполнение	
<b>80</b>											<b>Корпус</b>		
											A	алюминиевый F12-корпус, лакированный, IP68	
											B	316L F23-корпус, IP68	
											C	алюминиевый T12-корпус с отд. отделом подключения, лакированный, IP68	
											D	алюминиевый T12-корпус с отд. отделом подключения, лакированный, IP68, с защитой от перенапряжения	
											Y	Специальное исполнение	
<b>90</b>											<b>Кабельный ввод / вход</b>		
											2	кабельный ввод M20x1,5 (для EEx d только кабельный вход)	
											3	кабельный вход G 1/2	
											4	кабельный вход 1/2 NPT	
											5	PROFIBUS PA M12-разъем	
											6	7/8" FF разъем	
											9	Специальное исполнение	
<b>100</b>											<b>Дополнительные опции</b>		
											A	Дополнительные опции не выбраны	
											B	3.1.В материал, смачиваемые части 316Ti/L, Inspection Certificate EN 10204, согласно спецификации 52005759 и списка Nace	
											Y	Специальное исполнение	
<b>FMP45-</b>													Полное обозначение изделия

**Введите длину зонда в мм или дюймах / 0,1 дюйм**

мм

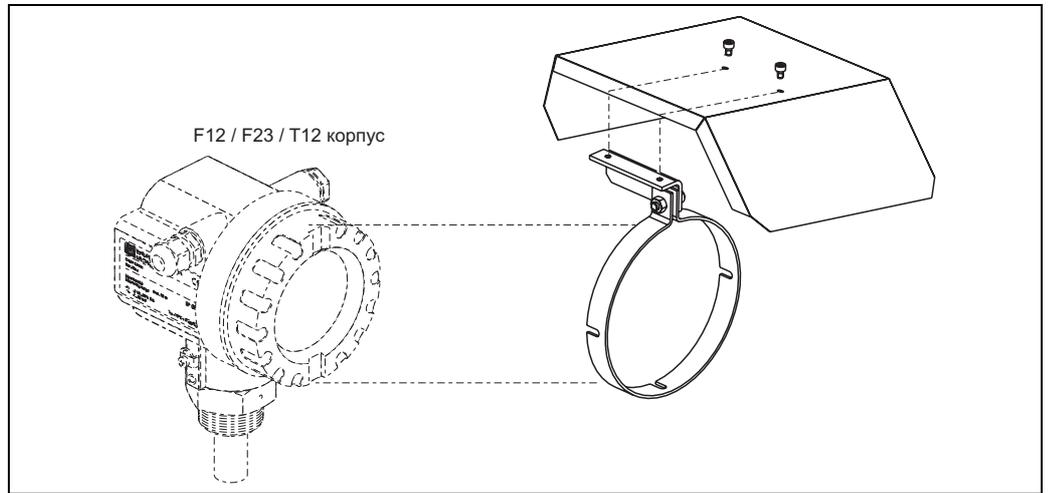
дюйм / 0,1 дюйм

длина зонда см. стр. 28

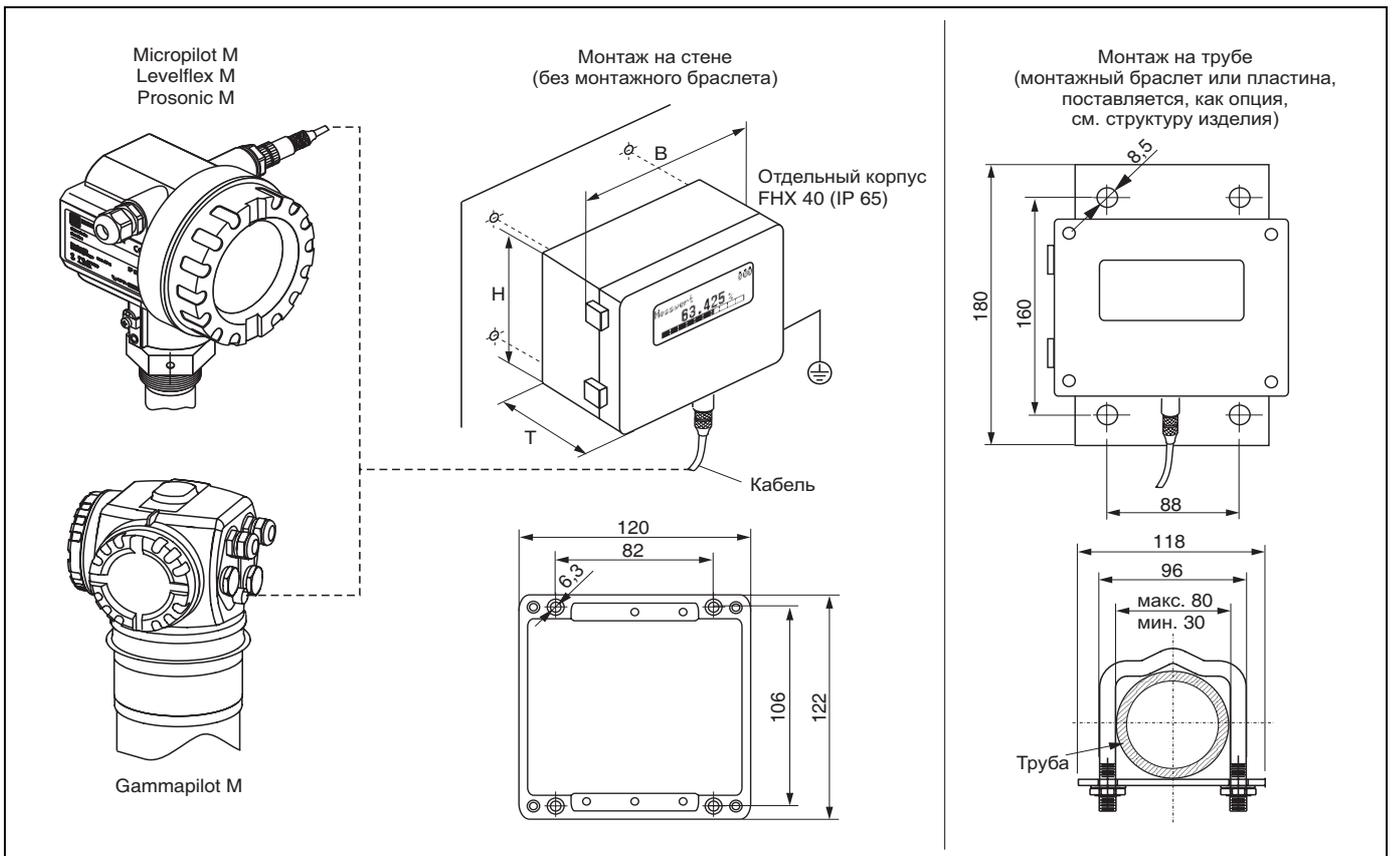
## Принадлежности

### Защитная крышка

Защитная крышка изготавливается из нержавеющей стали и предназначена для монтажа прибора вне помещения (код заказа: 543199-0001). Доставка включает защитную крышку и крепежный браслет.



### Вынесенный дисплей FHX40 Размеры



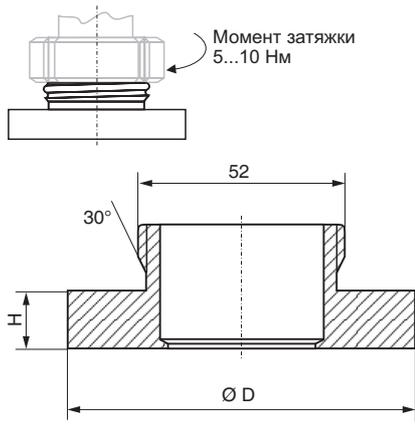
**Технические данные и структура изделия:**

Макс. длина кабеля	20 метров
Диапазон температуры	-30 °C...+70 °C
Степень защиты	IP65 согласно EN 60529 (NEMA 4)
Материал корпуса	Сплав алюминия AL Si 12
Размеры [мм]	122x150x80 (ДxШxВ)

Сертификаты	
A	Для невзрывоопасных областей
I	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Class 1 Div. 1, Groups A,B,C,D
U	CSA IS Class I, Div. 1, Groups A,B,C,D
N	CSA General Purpose
Кабель	
1	20 м кабеля
Дополнительные опции	
A	Дополнительные опции не выбраны
B	Монтажный браслет на 1" или 2" трубу
<b>FHX40 -</b>	Полное описание изделия

**Вварная бобышка для универсального адаптера (только для FMP41C)**

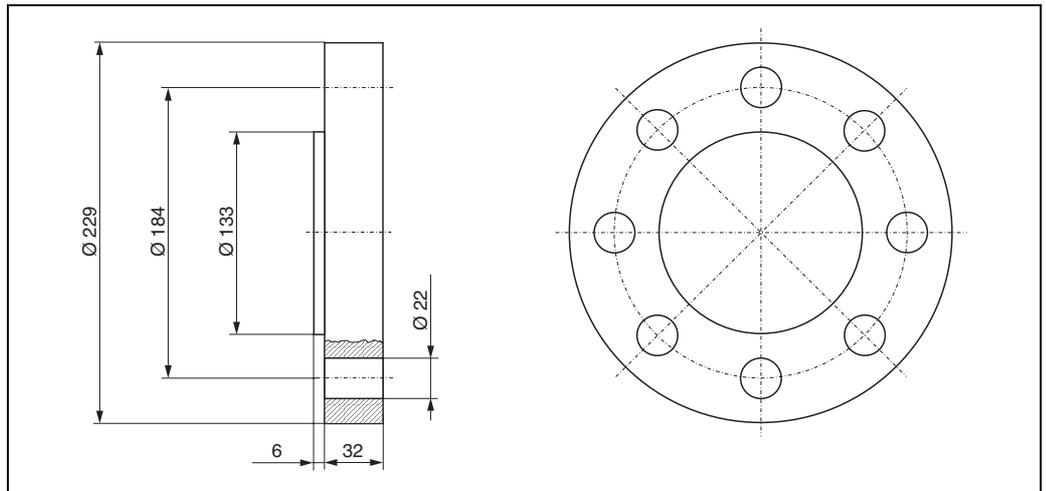
Размеры вварного кольца		Код заказа
Диаметр D [мм]	Высота H [мм]	
85	12	52006262
65	8	214880-0002
Материал: 1.4435/316L)		



1.00-FMP4xxxx-00-00-06-en-006

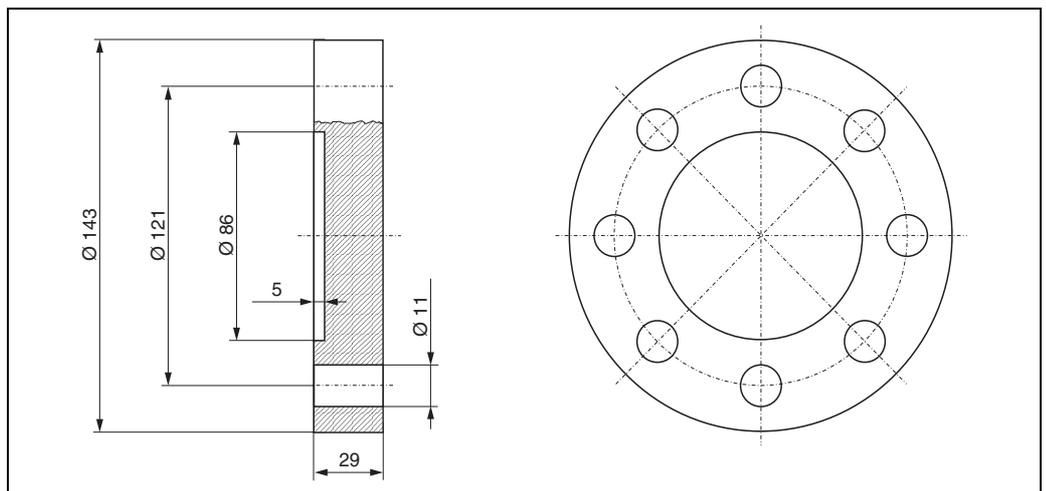
Специальное подключение в процесс (только для FMP45)

Fisher фланец 249B/259B (MVTF N0123)



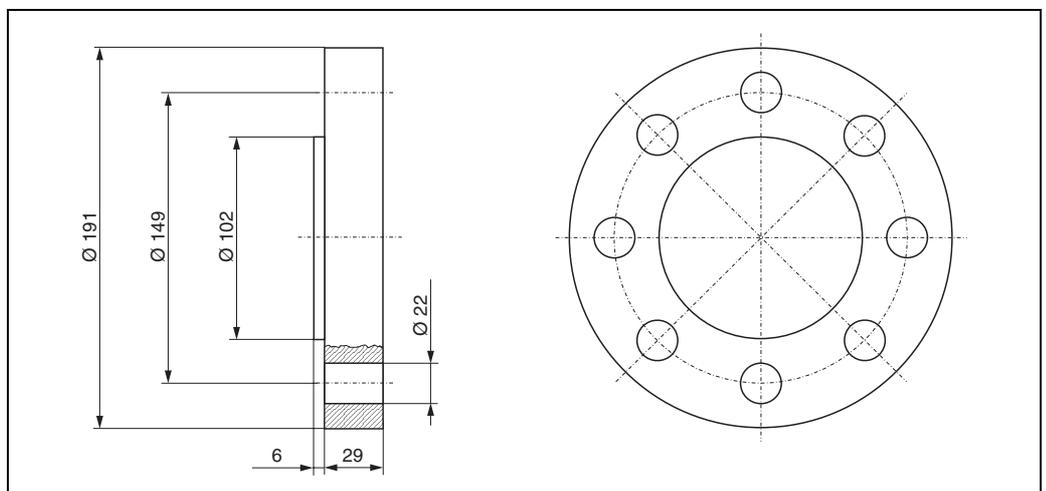
L00-FMP45xxx-00-00-06-de-001

Fisher фланец 249C (MVTF N0124)



L00-FMP45xxx-00-00-06-de-002

Masoneillan фланец (MVTF N0125)



L00-FMP45xxx-00-00-06-de-003

**Commubox FXA191 HART**

Для искробезопасной коммуникации с ToF Tool или Commuwin II через интерфейс RS 232C.

**Сервисный модем FXA193**

Сервисный модем подключается через сервисный разъем приборов Proline и ToF и 9-контактный разъем интерфейса RS 232C на ПК. (USB коннектор должен быть оборудован обычным адаптером USB/Serial).

**Код заказа**

Сертификаты	
A	Для невзрывоопасных областей
B	ATEX II (1) GD
C	CSA/FM Class I Div. 1
D	ATEX, CSA, FM
9	другие
Принадлежности для подключения	
B	Соединительный кабель для приборов ToF
E	Соединительный кабель приборов Proline и ToF
H	Соединительный кабель для приборов Proline и ToF и соединительный кабель для Ex-двухпров. приборов
X	Без соединительного кабеля
9	другие
FXA193-	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Полное обозначение изделия

**Дополнительная документация**

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

---

## Документация

---

**Системная информация** Системная информация по Levelflex M, SI030F/00/en.

---

**Специальная документация** **Time of Flight Liquid Level Measurement**  
Выбор и проектирование для промышленности, SD157F/00/en.

**Radar Tank Gauging brochure**

Для расчетов и контроля поставок в резервуарах и терминалах.  
SD001V/00/en.

---

**Техническая информация** **Tank Side Monitor NRF590**  
Техническая информация по Tank Side Monitor NRF590, TI374F/00/en.

**Fieldgate FXA520**

Техническая информация по Fieldgate FXA520, TI369F/00/en.

---

**Руководства по эксплуатации** **Levelflex M FMP40**  
Список документации:

Прибор	Выход	Коммуникация	Руководство по эксплуатации	Описание функций прибора	Краткое руководство (в корпусе прибора)
FMP41C	B, G, H	HART	BA276F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	D	PROFIBUS PA	BA277F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA278F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
FMP45	B, G, H	HART	BA279F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	D	PROFIBUS PA	BA280F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA281F/00/en	BA245F/00/en	KA189F/00/a2

**Tank Side Monitor NRF590**

Руководство по эксплуатации для Tank Side Monitor NRF590, BA256F/00/en.  
Описание функций для Tank Side Monitor NRF590, BA257F/00/en.

**Engineering hints PROFIBUS PA**

Руководство для планирования и обслуживания, BA198F/00.

---

**Декларация изготовителя** Допустимые давления, температуры и циклы нагрузок по EN 13445 и AD-списка данных S2 (для FMP45).

---

## Сертификаты

Список инструкций по безопасности (XA) и сертификатов (ZE) прибора:

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выход <sup>1)</sup>	Коммуникация	Корпус <sup>2)</sup>	КЕМА 04 АТЕХ	XA	WHG	
FMP41C	A	не-ex	B, G, H	HART, 4...20 mA	—	—	—	—	
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	—	
			F	FOUNDATION Fieldbus	—	—	—	—	
	F	не-ex + WHG	B, G, H	HART, 4...20 mA	—	—	—	—	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	—	ZE256F/00/de
	1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6	B	HART, 4...20 mA	A	1129X	XA261F-A	—	—
			D	PROFIBUS PA	A	1129X	XA262F-A	—	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	A	1129X	XA262F-A	—	—
			B	HART, 4...20 mA	B	1129X	XA268F-A	—	—
			D	PROFIBUS PA	B	1129X	XA269F-A	—	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	B	1129X	XA269F-A	—	—
			B	HART, 4...20 mA	D	1129X	XA272F-A	—	—
			D	PROFIBUS PA	D	1129X	XA273F-A	—	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	D	1129X	XA273F-A	—	—
	3	ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6	B	HART, 4...20 mA	C	1129X	XA264F-A	—	—
			D	PROFIBUS PA	C	1129X	XA264F-A	—	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	C	1129X	XA264F-A	—	—
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG	B	HART, 4...20 mA	A	1129X	XA261F-A	—	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	A	1129X	XA262F-A	—	ZE256F/00/de
			B	HART, 4...20 mA	B	1129X	XA268F-A	—	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	B	1129X	XA269F-A	—	ZE256F/00/de
			B	HART, 4...20 mA	D	1129X	XA272F-A	—	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	D	1129X	XA273F-A	—	ZE256F/00/de
	7	ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6	B, D	HART, 4...20 mA PROFIBUS PA	C	1129X	XA263F-A	—	—

1) назначение, см. информацию по коду заказа: 40 встроенная электроника/коммуникация

2) назначение, см. информацию по коду заказа: 70 корпус

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выход <sup>1)</sup>	Коммуникация	Корпус <sup>2)</sup>	КЕМА 02 ATEX	XA	WHG
FMP45	A	не-ex	B, G, H	HART, 4...20 mA	—	—	—	—
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	—	—	—	—
	F	не-ex + WHG	B, G, H	HART, 4...20 mA	—	—	—	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	ZE256F/00/de
	1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6	B	HART, 4...20 mA	A	1109	XA164F-C	—
			D	PROFIBUS PA	A	1109	XA165F-C	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	A	1109	XA165F-C	—
			B	HART, 4...20 mA	B	1109	XA211F-C	—
			D	PROFIBUS PA	B	1109	XA212F-C	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	B	1109	XA212F-C	—
			B	HART, 4...20 mA	D	1109	XA215F-C	—
			D	PROFIBUS PA	D	1109	XA216F-C	—
			F	FOUNDATION Fieldbus	D	1109	XA216F-C	—
	3	ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6	B, D, F	HART, 4...20 mA PROFIBUS PA FOUNDATION Fieldbus	C	1109	XA167F-C	—
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG	B	HART, 4...20 mA	A	1109	XA164F-C	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	A	1109	XA165F-C	ZE256F/00/de
			B	HART, 4...20 mA	B	1109	XA211F-C	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	B	1109	XA212F-C	ZE256F/00/de
			B	HART, 4...20 mA	D	1109	XA211F-C	ZE256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	D	1109	XA212F-C	ZE256F/00/de
7	ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6	B, D, F	HART, 4...20 mA PROFIBUS PA FOUNDATION Fieldbus	C	1109	XA166F-C	—	

1) назначение, см. информацию по коду заказа: 50 встроенная электроника/коммуникация

2) назначение, см. информацию по коду заказа: 80 корпус

Список схем управления (ZD) прибора:

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выход <sup>1)</sup>	Коммуникация	Корпус <sup>2)</sup>	ZD
FMP41C	S	FM IS	B	HART, 4...20 мА	—	в подготовке
			D	PROFIBUS PA	—	в подготовке
			F	FOUNDATION Fieldbus	—	в подготовке
	T	FM XP	B	HART	—	в подготовке
			D	PROFIBUS PA	—	в подготовке
			F	FOUNDATION Fieldbus	—	в подготовке
	U	CSA IS	B	HART, 4...20 мА	—	в подготовке
			D	PROFIBUS PA	—	в подготовке
			F	FOUNDATION Fieldbus	—	в подготовке
	V	CSA XP	B	HART	—	в подготовке
			D	PROFIBUS PA	—	в подготовке
			F	FOUNDATION Fieldbus	—	в подготовке
N	General Purpose				в подготовке	

1) назначение, см. информацию по коду заказа: 40 встроенная электроника/коммуникация

2) назначение, см. информацию по коду заказа: 70 корпус

Прибор	Сертификат	Взрывозащита	Выход <sup>1)</sup>	Коммуникация	Корпус <sup>2)</sup>	ZD
FMP45	S	FM IS	B	HART, 4...20 мА	A	ZD075F/00/en
			D	PROFIBUS PA	A	ZD106F/00/en
			F	FOUNDATION Fieldbus	A	ZD109F/00/en
			B	HART, 4...20 мА	B, D	ZD076F/00/en
			D	PROFIBUS PA	B, D	ZD107F/00/en
			F	FOUNDATION Fieldbus	B, D	ZD110F/00/en
	T	FM XP	B	HART	C	ZD077F/00/en
			D	PROFIBUS PA	C	ZD077F/00/en
			F	FOUNDATION Fieldbus	C	ZD077F/00/en
	U	CSA IS	B	HART, 4...20 мА	A	ZD080F/00/en
			D	PROFIBUS PA	A	ZD113F/00/en
			F	FOUNDATION Fieldbus	A	ZD116F/00/en
			B	HART, 4...20 мА	B, D	ZD081F/00/en
			D	PROFIBUS PA	B, D	ZD114F/00/en
			F	FOUNDATION Fieldbus	B, D	ZD117F/00/en
	V	CSA XP	B	HART	C	ZD082F/00/en
			D	PROFIBUS PA	C	ZD082F/00/en
			F	FOUNDATION Fieldbus	C	ZD082F/00/en
	N	General Purpose				в подготовке

1) назначение, см. информацию по коду заказа: 50 встроенная электроника/коммуникация

2) назначение, см. информацию по коду заказа: 80 корпус



---

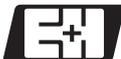
Данный прибор может попадать под защиту как минимум одного из патентов.  
Дальнейшие патенты находятся на рассмотрении.

- US 5,661,251  $\cong$  EP 0 780 664
- US 5,827,985  $\cong$  EP 0 780 664
- US 5,884,231  $\cong$  EP 0 780 665
- US 5,973,637  $\cong$  EP 0 928 974

## International Head Quarter

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

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

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation