



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

Техническая информация

Levelflex M FMP40

Микроимпульсный радар (рефлекс-радар)

Интеллектуальный преобразователь для непрерывного измерения уровня жидкостей и сыпучих продуктов



Применение

Levelflex M предназначен для непрерывного измерения уровня жидких, пылеобразных и гранулированных сыпучих продуктов.

Зонды выпускаются с подключениями к процессу начиная от резьбы 3/4" и фланца ДУ40 / 1 1/2":

- Тросовые зонды для измерений, в том числе и сыпучих продуктов с диапазоном до 35 м
- Стержневые зонды для измерения в жидкостях
- Коаксиальные зонды для жидкостей

Для интеграции в системы предлагаются интерфейсы:

- HART (стандартно), 4...20 mA
- PROFIBUS PA
- Foundation Fieldbus

Ваши преимущества

- Измерение не зависит от:
 - Плотности, насыпной плотности,
 - Температуры,
 - Запыленности, например, при загрузке пневмоконвейером.
- Измерение возможно также при наличии пены на поверхности.
- Простота настройки с помощью меню на 4-строчном дисплее.
- Отображение развертки эхо-сигнала на местном дисплее для упрощения диагностики.
- Простота управления, диагностики и обработки измерительной точки с помощью программного пакета ToF Tool.
- Опция: выносной дисплей и управление.
- С коаксиальным зондом измерение полностью независимо от внутренних конструкций и установочного патрубка.
- Заменяемые стержневой и тросовый зонды.
- Применение в системах безопасности (защита от перелива) с требованиями по функциональной безопасности по SIL 2 согласно IEC 61508/IEC 61511-1.



Содержание

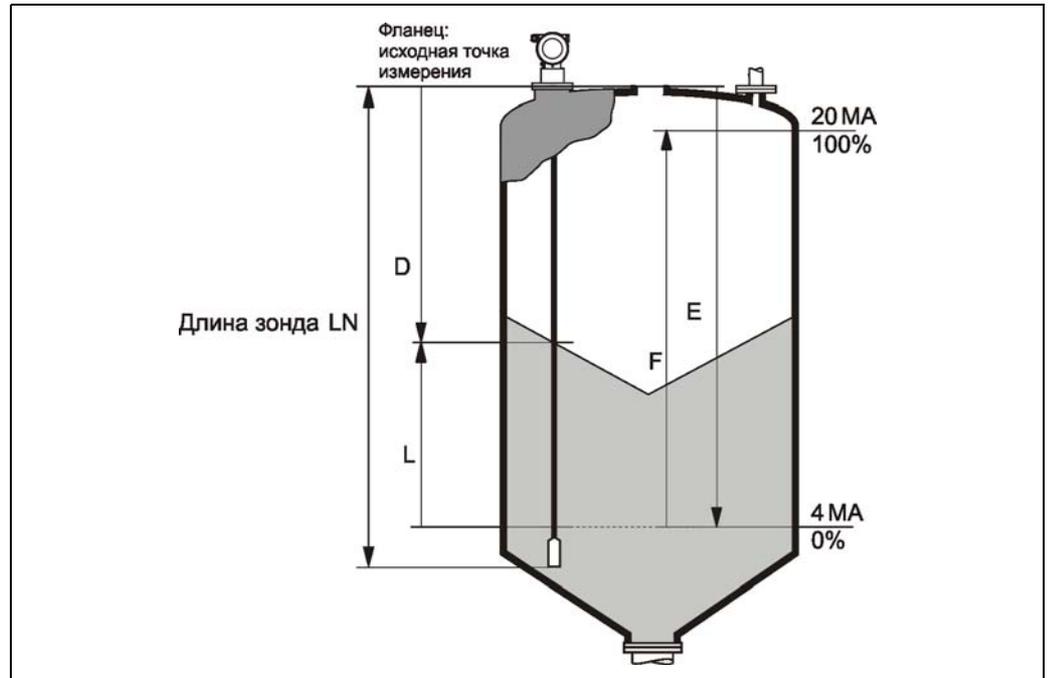
| | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| Принцип измерения и конструкция | 3 | Рабочее давление | 30 |
| Принцип измерения | 3 | Материалы, контактирующие с процессом | 30 |
| Построение системы | 4 | Диэлектрическая постоянная | 30 |
| Вход | 10 | Растяжение тросовых зондов из-за нагрузки и температуры | 30 |
| Измеряемая переменная | 10 | Механическая конструкция | 31 |
| Диапазон измерения | 10 | Устройство, размеры | 31 |
| Уровень блокировки | 11 | Вес | 33 |
| Диапазон рабочих частот | 11 | Материал | 33 |
| Выход | 12 | Подключение к процессу | 33 |
| Выходной сигнал | 12 | Прокладка | 33 |
| Сигнал аварии | 12 | Зонд | 33 |
| Линеаризация | 12 | Интерфейс пользователя | 34 |
| Вспомогательное питание | 12 | Концепция управления | 34 |
| Электрическое подключение | 12 | Элементы дисплея | 34 |
| Подключение заземления | 13 | Элементы управления | 35 |
| Назначение терминалов | 13 | Управление на месте | 36 |
| Нагрузка HART | 14 | Удаленное управление | 37 |
| Питающее напряжение | 14 | Сертификаты | 39 |
| Кабельный ввод | 15 | CE сертификаты | 39 |
| Потребляемая мощность | 15 | Ex сертификаты | 39 |
| Потребляемый ток | 15 | Защита от перелива | 39 |
| Защита от бросков напряжения | 15 | Телекоммуникации | 39 |
| Эксплуатационные характеристики | 16 | Другие стандарты и нормы | 39 |
| Базовые рабочие условия | 16 | Информация по заказу | 40 |
| Максимальная ошибка измерения | 16 | Levelflex M FMP40 | 40 |
| Разрешение | 17 | Принадлежности | 44 |
| Время реагирования | 17 | Защитная крышка | 44 |
| Влияние окружающей температуры | 17 | Фланцевый адаптер FAU70E / FAU70A | 44 |
| Рабочие условия: Монтаж | 18 | Фланец с рупорным переходником для патрубков | 45 |
| Общие указания по монтажу (для сыпучих продуктов и жидкостей) | 18 | Удлинительный стержень / Центрирующий диск | 45 |
| Специальные указания для сыпучих продуктов | 20 | Выносной дисплей FHX40 | 46 |
| Указания по монтажу для измерения уровня в емкостях с сыпучими продуктами | 21 | Изолированный комплект для монтажа | 47 |
| Специальные указания для жидкостей | 22 | Commubox FXA191 HART | 47 |
| Указания для специальных условий монтажа | 24 | Сервисный модем FXA193 | 47 |
| Монтаж FMP40 с тепловой изоляцией | 27 | Документация | 48 |
| Установка в местах с затрудненным доступом | 27 | Системная информация | 48 |
| Рабочие условия: окружающие условия | 29 | Специальная документация | 48 |
| Диапазон окружающей температуры | 29 | Техническая информация | 48 |
| Пределы окружающей температуры | 29 | Руководства по эксплуатации | 48 |
| Температура хранения | 29 | Сертификаты | 49 |
| Климатический класс | 29 | | |
| Степень защиты | 29 | | |
| Устойчивость к вибрации | 29 | | |
| Очистка зонда | 29 | | |
| Электромагнитная совместимость | 29 | | |
| Рабочие условия: условия процесса | 30 | | |
| Диапазон рабочей температуры | 30 | | |

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. 32) 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 32.

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:

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

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 Е 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 веса.

Построение системы

Выбор зонда

Различные типы зондов в комбинации с подключениями к процессу для применений:

Зонд с резьбовым подключением 1^{1/2}" или фланцем

| Исполнение: | FMP40- *B*... | FMP40- *H*... | FMP40- *A*... | FMP40- *K*... | FMP40- *L*... |
|--|--|---|---|---|--|
| Тип зонда: | 6 мм / 1/4" тросовый зонд | 6 мм / 1/4" тросовый зонд с РА-покрытием | 4 мм / 1/6" тросовый зонд | 16 мм / 0.63" стержневой зонд | коаксиальный зонд |
| |  |  |  |  |  |
| Усилие растяж. (мин): Усилие обрыва (макс): ¹⁾ | 30 кН 35 кН | 30 кН 35 кН | 12 кН 16 кН | не регламент. | не регламент. |
| Боковая нагрузка: | не регламент. | не регламент. | не регламент. | 30 Нм | 300 Нм |
| Для применений: | <ul style="list-style-type: none">сыпучие продукты | <ul style="list-style-type: none">сыпучие продукты гранулированные (~1...5 мм), например, зерновые ДИ > 20 м | <ul style="list-style-type: none">преимущественно сыпучие продуктыжидкости диапазон измерения >4 м / 157" | <ul style="list-style-type: none">преимущественно жидкостисыпучие вещества с различн. ДИ и при боковом монтаже | <ul style="list-style-type: none">жидкости |
| Максимальный ДИ: | 35 м / 1378" ²⁾ | 35 м / 1378" ²⁾ | 35 м / 1378" | 4 м / 157" | 4 м / 157" |

1) Это максимальная нагрузка на кровлю емкости. В случае превышения возможен обрыв зонда, повреждение уплотнителя.

2) Большие длины доступны при запросе.

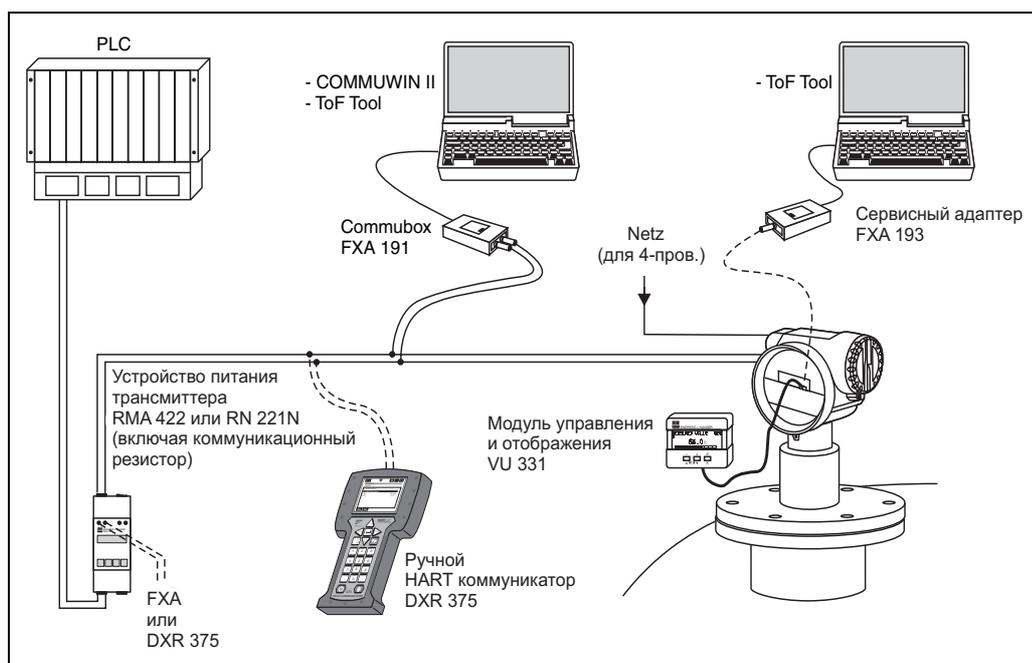
Зонды с резьбовым подключением 3/4"

| Исполнение: | FMP40- *A*... | FMP40- *P*... | FMP40- *L*... |
|--|---|---|---|
| Тип зонда: | 4 мм / 1/6" тросовый зонд | 6 мм / 1/4" стержневой зонд | коаксиальный зонд |
| |  |  |  |
| Усилие растяж. (мин): Усилие обрыва (макс): ¹⁾ | 5 кН 12 кН | не регламент. | не регламент. |
| Боковая нагрузка: | не регламент. | 4 Нм | 60 Нм |
| Для применений: | • жидкости | • жидкости | • жидкости |
| Максимальный ДИ: | 35 м / 1378" ²⁾ | 2 м / 80" | 4 м / 157" |

- 1) Это максимальная нагрузка на кровлю емкости. В случае превышения возможен обрыв зонда, повреждение уплотнителя.
- 2) Большие длины доступны при запросе.

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.

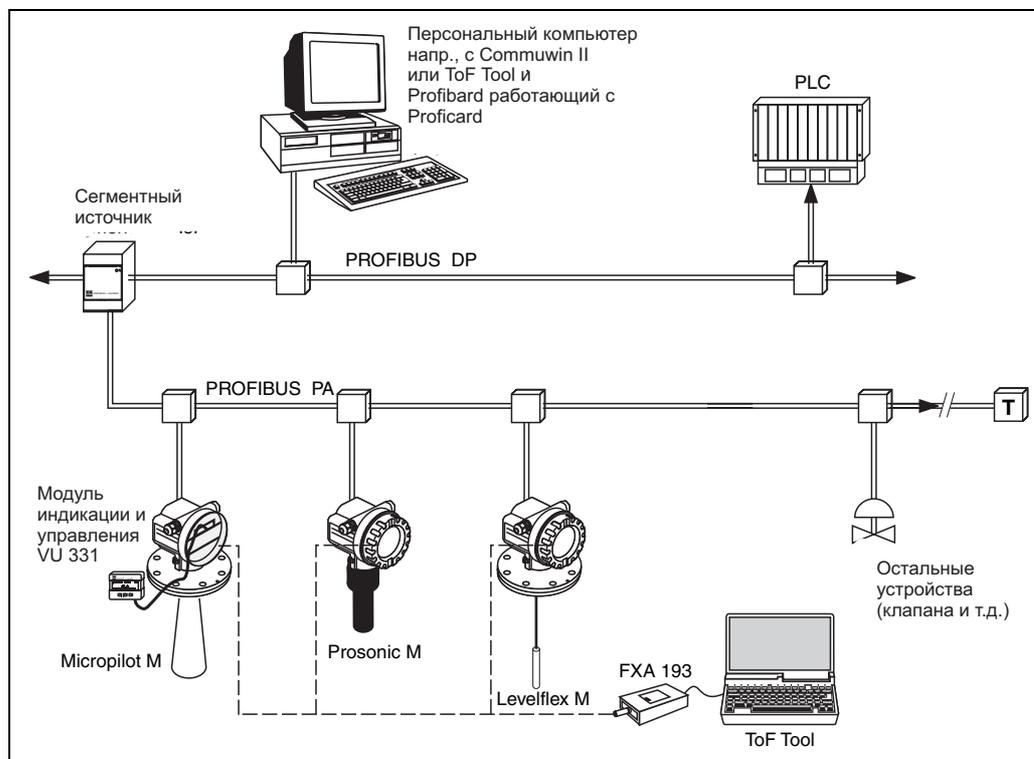


Если при работе с HART на источнике питания отсутствует резистор и HART протокол не поддерживается, необходимо установить резистор номиналом ≥ 250 Ом в двухпроводную линию.

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.

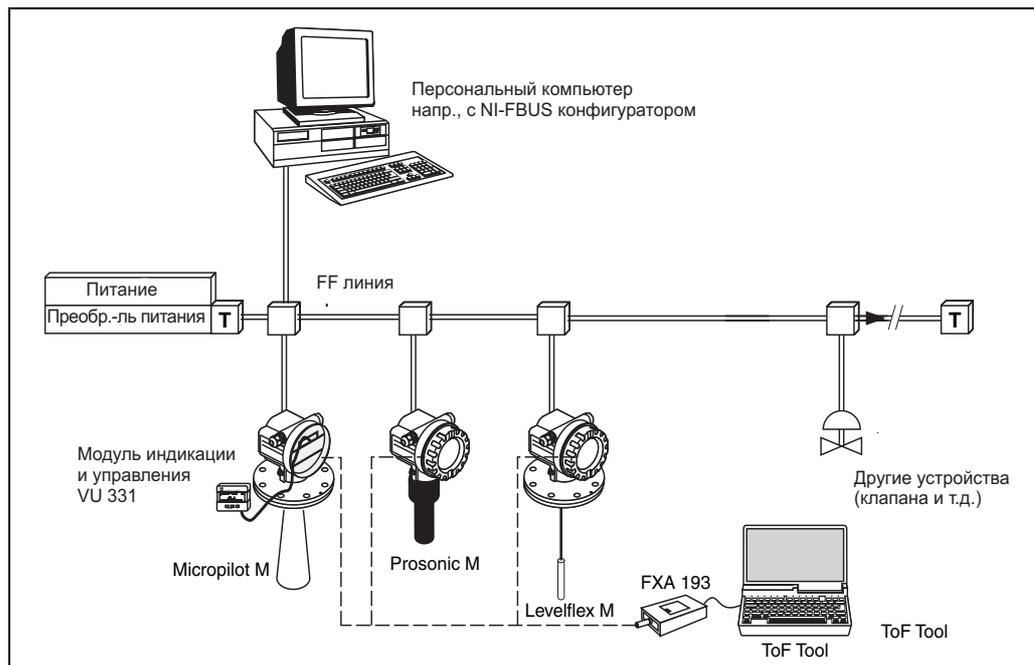
Полная измерительная система состоит:



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.

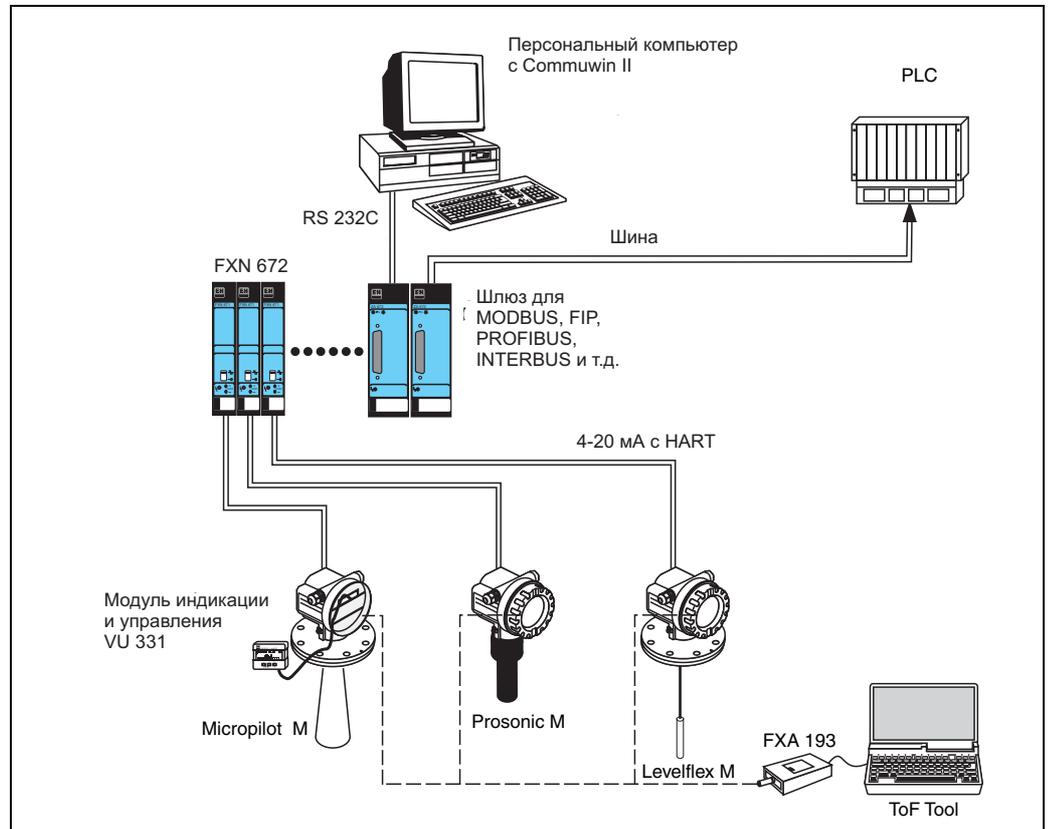


L00-FMxxxxx-14-00-06-сн-003

Интеграция в систему через Rackbus

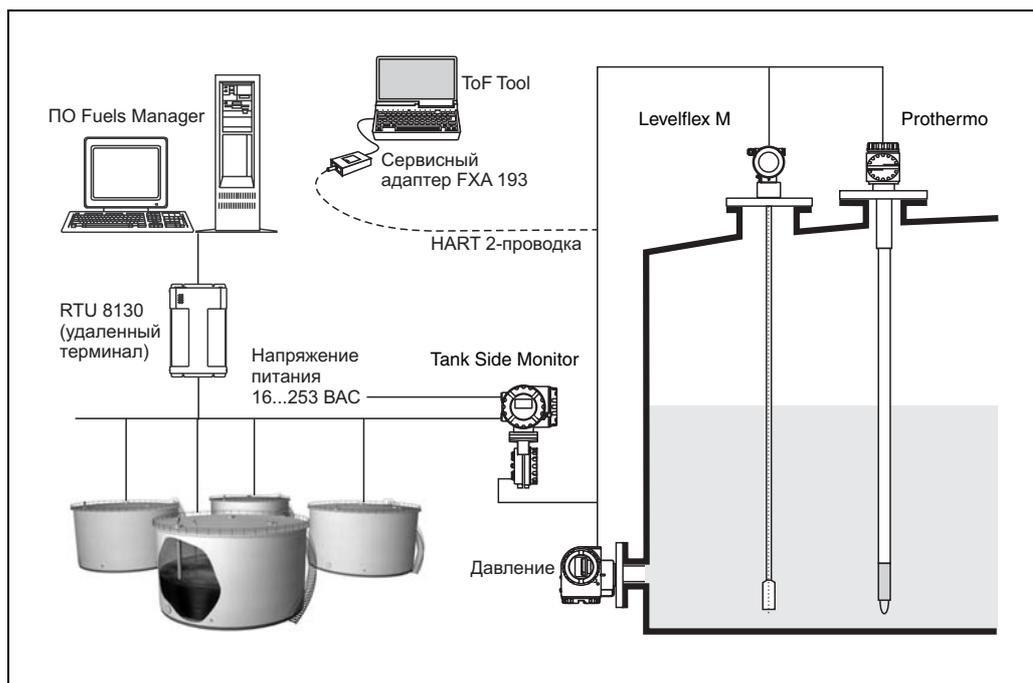
Несколько уровнемеров Levelflex M (или других приборов) может быть подключено к системам верхнего уровня через шлюз (ZA):

- 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 системы учета в танках и хранилищах

Tank Side Monitor NRF 590 фирмы Endress+Hauser обеспечивает интеграцию оборудования в парках хранения, к нему подключаются один или несколько измерительных преобразователей, например, радар, датчики средней температуры или точечные датчики температуры, зонды для определения уровня подтоварной воды и/или преобразователи давления. Разнообразие цифровых протоколов для Tank Side Monitor гарантирует стыковку, практически, с любым из существующих промышленных стандартов цифровой передачи данных в области учета в танковом хозяйстве. Аналоговые входы 4...20 мА, дискретные входы/выходы и аналоговый выход упрощают интеграцию всего оснащения танка. Применение концепции искробезопасной шины HART для измерительных преобразователей на танке резко сокращает расходы на кабель и подключение, обеспечивая одновременно максимальную безопасность, надежность и информативность.



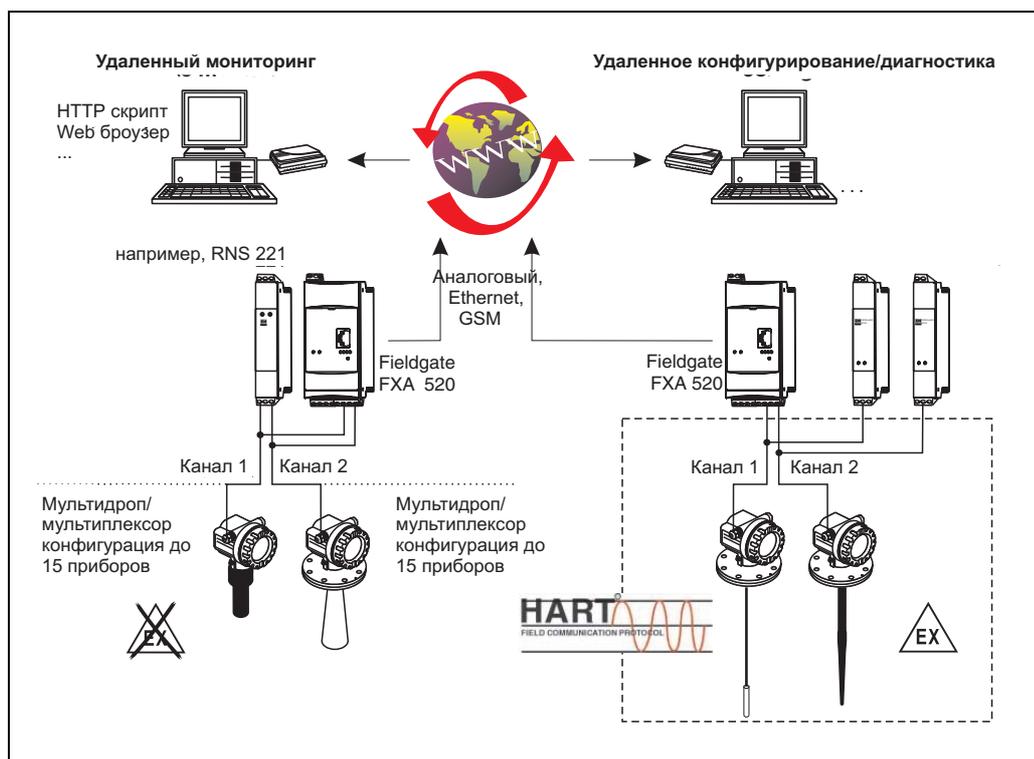
Интеграция в систему через Fieldgate

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 активизирует 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

Fieldgates 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 удаленные диагностику и настройку, остальные могут быть подготовлены и спланированы.



Вход

Измеряемая переменная Измеряемой переменной является дистанция от исходной (базовой точки) (см. рисунок на стр. 32) до отражающей поверхности (т.е. поверхности среды).
 Уровень рассчитывается вводом нулевой точки пустой емкости (Е, см. рисунок на стр. 3).
 Путем линеаризации уровень может быть пересчитан в другие единицы (объем, массу).

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

| Группа продуктов | DK (Er) | Типичные сыпучие вещества | Типичные жидкости | Типичный диапазон измерения | |
|------------------|-----------|---|---|-------------------------------------|----------------------------|
| | | | | неизолированные металлические зонды | РА-покрытые тросовые зонды |
| 1 | 1.4...1.6 | | – Жидкие газы, напр., N ₂ , CO ₂ | 4 м, только коаксиальный зонд | |
| 2 | 1.6...1.9 | – Гранулированный пластик – Белая известь, специальный цемент – Сахар | – Сжиженные газы, напр., пропан – Растворитель – Фреон – Пальмовое масло | 25...30 м | 12,5...15 м |
| 3 | 1.9...2.5 | – Портланд цемент, алебастр | – Нефть, топливо | 30...35 м | 15...25 м |
| 4 | 2.5...4 | – Зерно, семена – Камни – Песок | – Бензол, стирол, толуол – Фуран – Нафталин | 35 м | 25...30 м |
| 5 | 4...7 | – Сырая земля, камни, руда – Соль | – Хлорбензол, хлороформ – Аэрозоль целлюлозы – Изоционат, анилин | 35 м | 35 м |
| 6 | > 7 | – Металлический порошок – Уголь | – Водные растворы – Спирты – Аммиак | 35 м | 35 м |

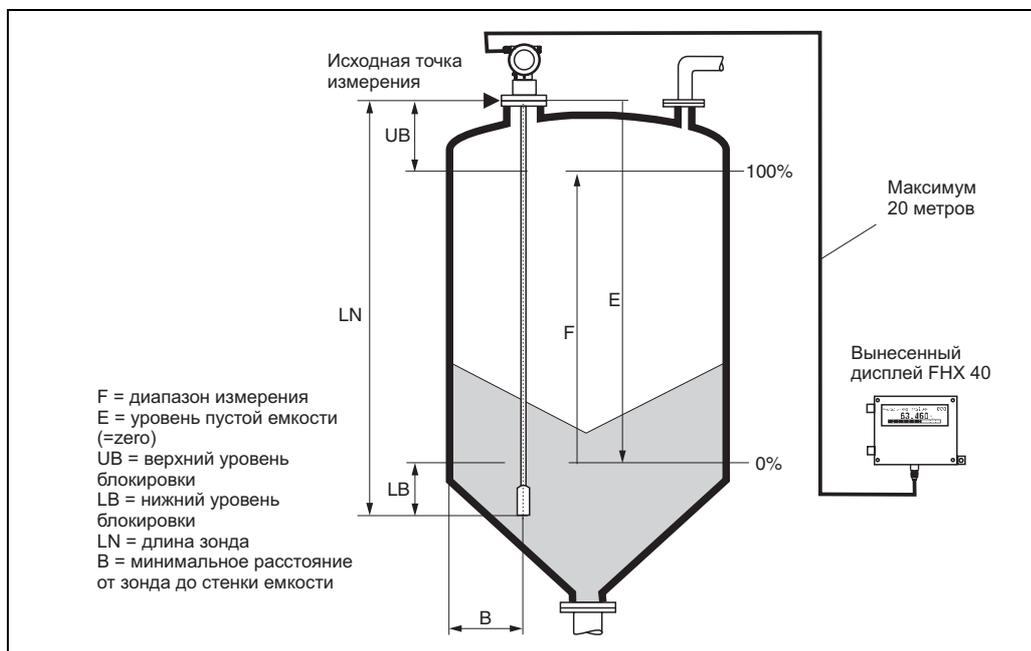
Соответственно более низкая группа для более рыхлых сыпучих продуктов.

Сокращение максимально возможного диапазона измерения происходит:

- Очень рыхлые, неплотные поверхности сыпучих продуктов, например, легкие сыпучие вещества при пневматическом наполнении емкости.
- Наличие отложений, прежде всего над всеми влажными продуктами.

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. 16.



Исходная точка измерения, подробности смотрите на стр. 32

Уровень блокировки и ДИ для диэлектрической постоянной $DK \geq 1.6$ (1.4 для коакс. зондов):

| FMP40 | LN [м] | | UB [м] |
|-----------------------|--------|------------------|-------------------|
| | мин | макс | мин |
| Тросовый зонд | 1 | 35 ¹⁾ | 0.2 ²⁾ |
| 6 мм стержневой зонд | 0.3 | 2 | 0.2 |
| 16 мм стержневой зонд | 0.3 | 4 | 0.2 |
| Коаксиальный зонд | 0.3 | 4 | 0 |

- 1) Большой диапазон измерений доступен по требованию.
- 2) 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

Выходной сигнал

- 4...20 мА с протоколом HART
- PROFIBUS PA
- FOUNDATION Fieldbus (FF)

Сигнал аварии

Информация об ошибках доступна следующим образом:

- Местный дисплей:
- Символ ошибки (см. стр. 31)
- Сообщение на дисплее
- Токовый выход
- Цифровой интерфейс

Линеаризация

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

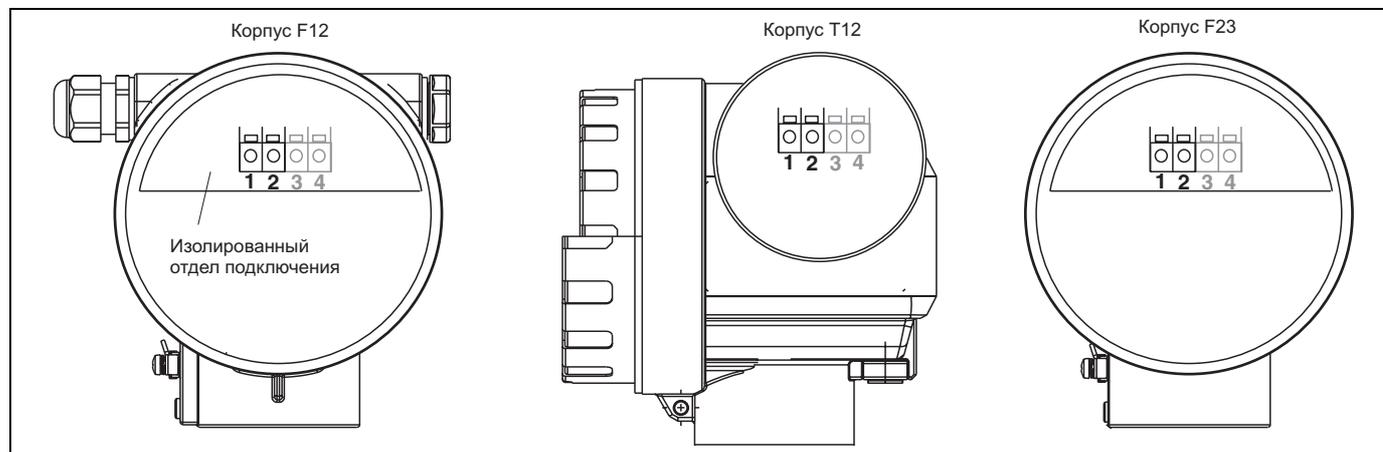
Электрическое подключение

Отдел подключения

Имеется три типа корпуса:

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

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



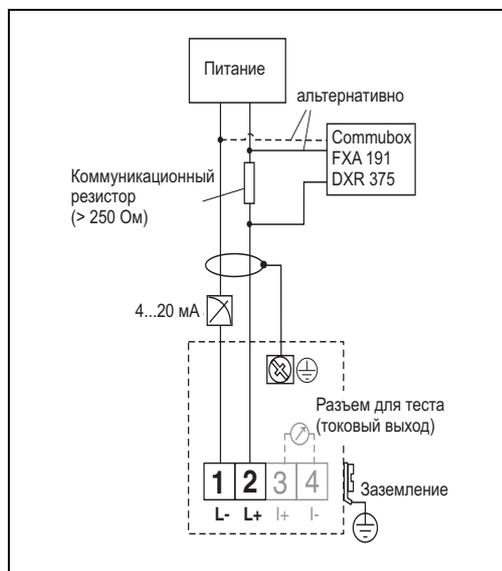
L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-019

Подключение заземления

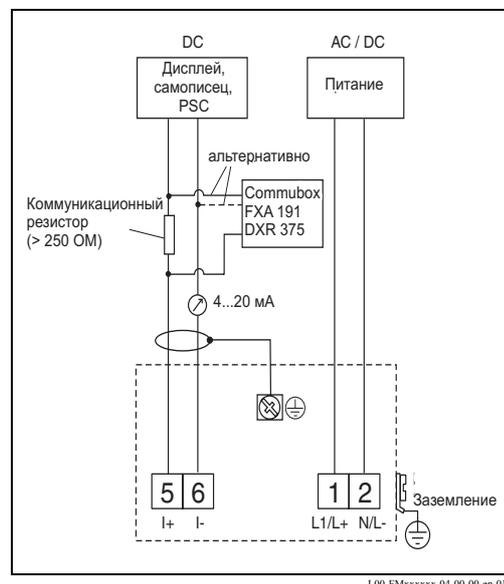
Для достижения электромагнитной безопасности необходимо выполнить хорошее соединение контура заземления с клеммой заземления на внешней стороне корпуса.

Назначение терминалов

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



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



Замечание!

При использовании 4-проводного подключения для взрывоопасных пылей токовый выход является искробезопасным.

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!

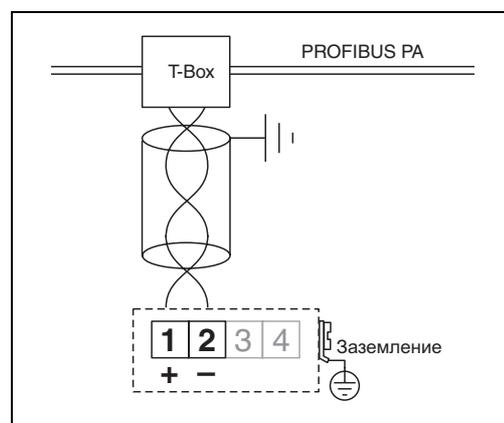
Смотрите TI374F/00/ для подключения к Tank Side Monitor NRF590.

PROFIBUS PA

Цифровой коммуникационный сигнал передается в шину через 2-проводное подключение. Шина также обеспечивает вспомогательное питание.

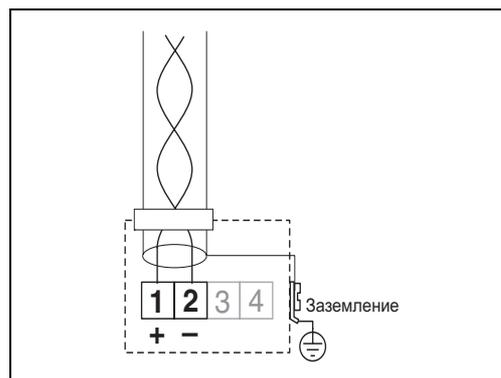
Пожалуйста, используйте 2-проводную витую пару с экраном.

Указания по монтажу и заземлению находятся в BA 198F "PROFIBUS-PA project planning advisory messages" и в описании на PROFIBUS-PA.



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 ¹⁾ | 16 В | 36 В |
| | EEx ia | 4 мА ¹⁾ | 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 допускаемым 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 _{AC}) | 2,4...22 мА | ~ 3...6 мА / ~ 3.5 ВА |
| HART, 4-провод. (10,5...32 В _{DC}) | 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 мкс)

Эксплуатационные характеристики

Базовые рабочие условия

- температура = +20 °C ±5 °C
- давление = 1013 мбар абс. ±20 мбар
- относительная влажность (воздух) = 65 % ±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 ≥ 30 см
- Расстояние до препятствий ≥ 1 м

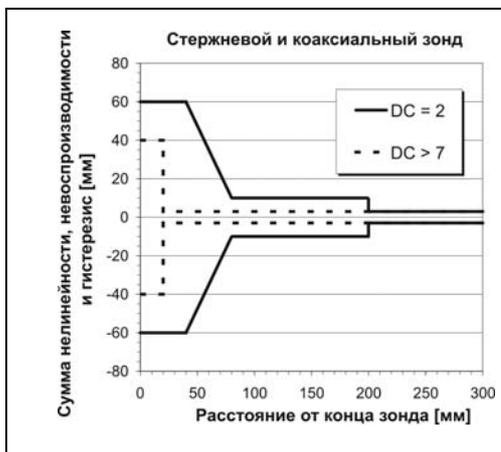
Максимальная ошибка измерения

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

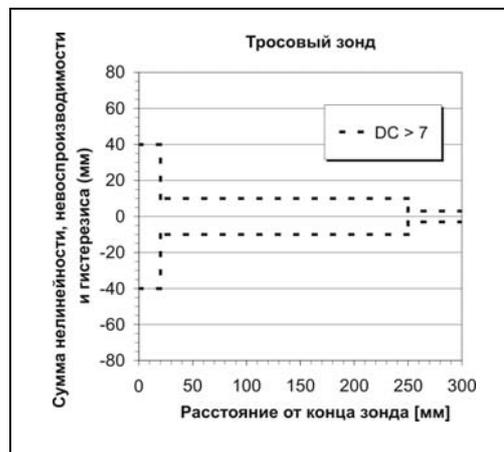
| Выход: | цифровой | аналоговый |
|---|--|------------|
| сумма нелинейности, невоспроизводимости и гистерезиса | Диапазон измерения: – до 10 м: ±3 мм – > 10 м: ± 0.03 % Диапазон измерения для РА-покрытого тросового зонда: – до 5 м: ±5 мм – > 5 м: ± 0.1 % | ± 0.06 % |
| Поправка | ±4 мм | ± 0.03 % |

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

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



L00-FMP4xxx-05-00-00-en-001



L00-FMP4xxx-05-00-00-en-002

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

| | |
|---------------------------------------|---|
| Разрешение | <ul style="list-style-type: none"> • цифровой: 1 мм • аналоговый: 0,03 % от ДИ |
| Время реагирования | <p>Время реагирования зависит от конфигурации (минимум 1 с).</p> <p>Минимальное время:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2-проводная электроника: 1 с • 4-проводная электроника: 0.7 с |
| Влияние окружающей температуры | <p>Измерения выполнены в соответствии с EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • цифровой выход (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): <ul style="list-style-type: none"> – FMP40 среднее T_K: 0.6 мм/10 К, макс. ±3.5 мм в диапазоне температур -40 °С...+80 °С 2-проводное подключение • Токовый выход (дополнительная ошибка, от диапазона в 16 мА): <ul style="list-style-type: none"> – Нулевая точка (4 мА) среднее T_K: 0.032 %/10 К, макс. 0.35 % в диапазоне температур -40 °С...+80 °С – Диапазон (20 мА) среднее T_K: 0.05 %/10 К, макс. 0.5 % в диапазоне температур -40 °С...+80 °С 4-проводное подключение • Токовый выход (дополнительная ошибка, от диапазона в 16 мА): <ul style="list-style-type: none"> – Нулевая точка (4 мА) среднее T_K: 0.02 %/10 К, макс. 0.29 % в диапазоне температур -40 °С...+80 °С – Диапазон (20 мА) среднее T_K: 0.06 %/10 К, макс. 0.89 % в диапазоне температур -40 °С...+80 °С |

Рабочие условия: монтаж

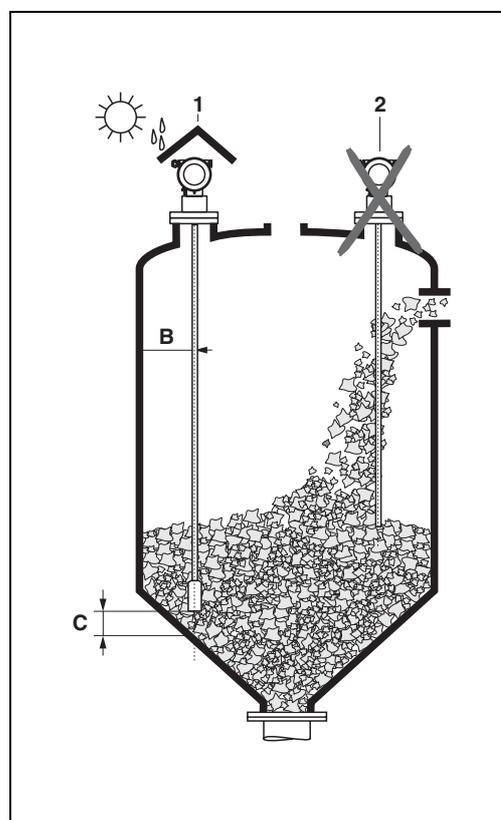
Общие указания по монтажу (для сыпучих продуктов и жидкостей)

Выбор зонда (смотрите обзор на стр. 4-5)

- Обычно, тросовые зонды должны использоваться для сыпучих продуктов, стержневые зонды пригодны для сыпучих продуктов при малых диапазонах измерения, приблизительно до 2 метров. Эти правила верны для всех применений, в которых зонд монтируется со стороны под углом и для легких и растворимых сыпучих веществ.
- Обычно стержневые и коаксиальные зонды используются при измерении жидкостей. Тросовые зонды применяются при измерении жидкости для диапазона > 4 метров и при конструкции емкости, не позволяющей монтаж жестких зондов.
- Коаксиальные зонды подходят для измерения жидкостей с вязкостью до 500 сСт. Коаксиальными зондами можно измерять большинство сжиженных газов, от $DK = 1.4$. Кроме того, особенности условий монтажа, такие как установочные патрубки, выступы, внутренние конструкции в танках и так далее, не оказывают влияния на измерение при использовании коаксиальных зондов. Коаксиальный зонд обеспечивает максимальную EMC безопасность при применении в пластиковых танках.
- В случае широких бункеров может иметь место большая боковая нагрузка, поэтому следует применять тросовые зонды с пластиковым покрытием. Мы рекомендуем использовать зонды с РА-покрытием длиной > 20 м и для продуктов с величиной гранул 1...5 мм.

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).
- При монтаже тросовых и стержневых зондов в пластиковых емкостях, минимальное расстояние до металлических частей вне емкости должно быть 300 мм.
- Стержневой и тросовый зонды не должны касаться металлических стенок и других частей емкости.
- Минимальное расстояние от конца зонда до нижней стенки емкости (C):
 - Стержневой зонд: 100 мм
 - Тросовый зонд: 150 мм
 - Коаксиальный зонд: 50 мм
- При монтаже на открытом воздухе рекомендуется использовать защитный кожух (1) см. "Принадлежности" на стр. 48.



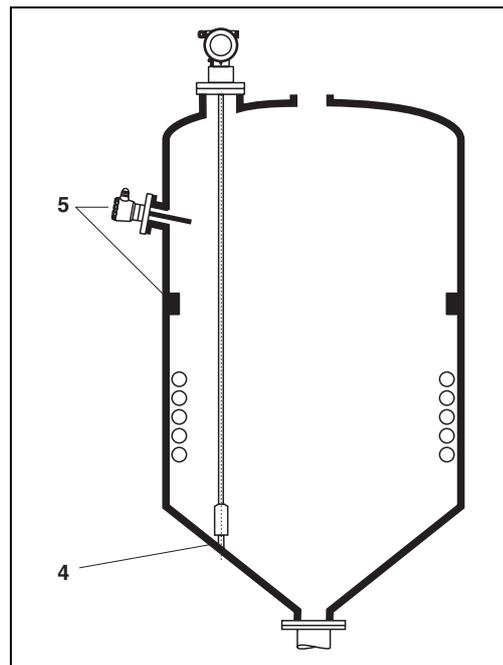
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-003

Прочие варианты монтажа

- Место монтажа выбирается так, чтобы во время работы расстояние до внутренних частей (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.
При необходимости: при использовании тросового зонда его конец (4) может быть закреплен. (см. стр. 24)!

Оптимизация работы

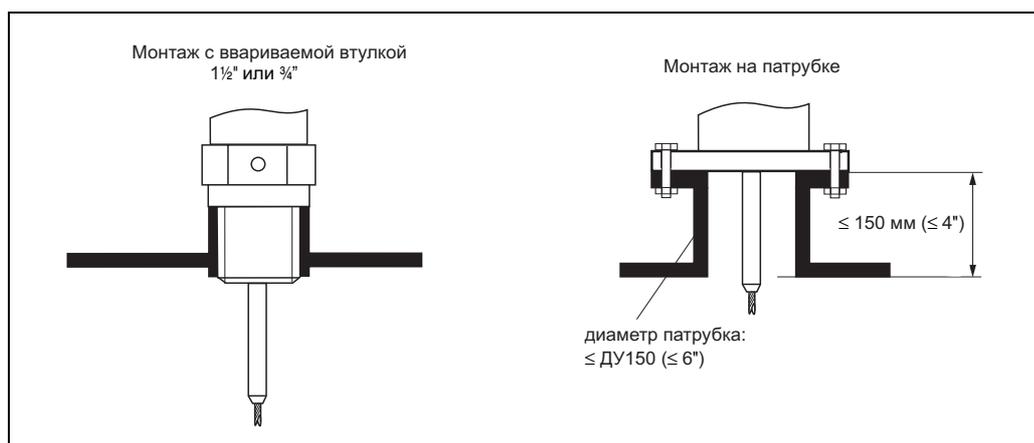
- Подавление помех: измерение может быть улучшено настройкой электроники на подавление помех.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-008

Способы установки зонда

- Монтаж зондов может быть выполнен с помощью свариваемой втулки и резьбового соединения прибора. Если существует опасность перемещения конца зонда и касания его стенок резервуара, зонд, при необходимости, должен быть укорочен и закреплен внизу. Самый легкий путь закрепить тросовые зонды - с помощью груза, имеющего на нижнем конце внутреннюю резьбу. Размеры резьб смотрите на стр. 24.
- Идеальный монтаж с помощью резьбовой втулки, устанавливаемой заподлицо с крышкой резервуара.
- При монтаже на патрубке, диаметр патрубка должен быть 50 ... 150 мм в диаметре и не более 150 мм высотой. Монтажные приспособления имеются и для других размеров, см. стр. 26.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-017

Длина зонда

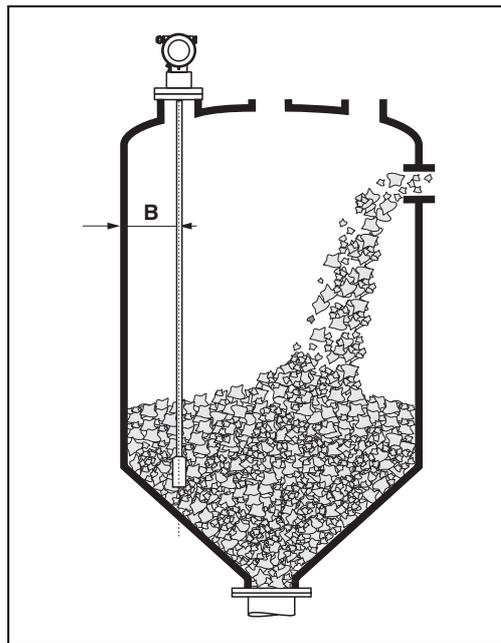
Диапазон измерения напрямую зависит от длины зонда. Если зонд не закреплен внизу, следует соблюдать следующие расстояния от конца зонда до дна:

- Тросовый зонд: 150 мм
- Стержневой зонд: 100 мм
- Коаксиальный зонд: 30 мм

Лучше, если зонд будет слишком длинным, чем слишком коротким. При необходимости, его легко можно укоротить.

Специальные указания для сыпучих продуктов

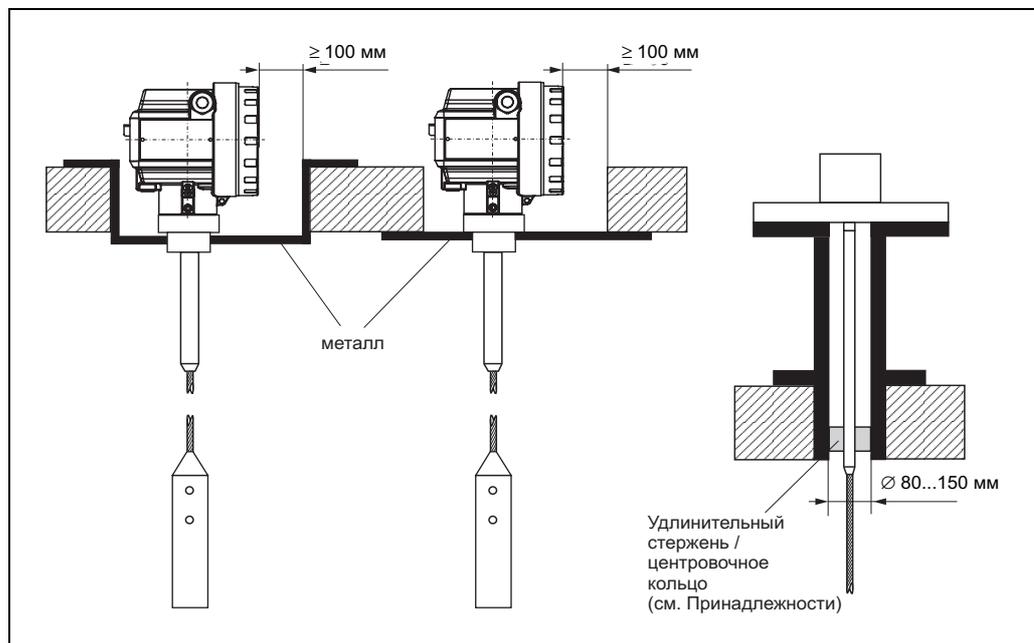
- В случае сыпучих продуктов монтируйте зонд на возможно большем расстоянии от механизма заполнения, чтобы уменьшить воздействие на измерение.
- В бетонных силосах должно быть соблюдено **большое расстояние (B)** между зондом и стенкой, по возможности ≥ 1 м, по крайней мере 0.5 м.
- Монтаж тросового зонда должен быть выполнен аккуратно и, при возможности, на пустой емкости.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-005

Монтаж в бетонных емкостях

Монтаж, например, в толстостенной бетонной емкости, может быть выполнен заподлицо с нижним краем кровли. Как вариант, зонд также может быть установлен в трубе, которая не должна выступать за пределы нижнего края кровли. Варианты установки смотрите ниже.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-008

Указания по монтажу для измерения уровня в емкостях с сыпучими продуктами

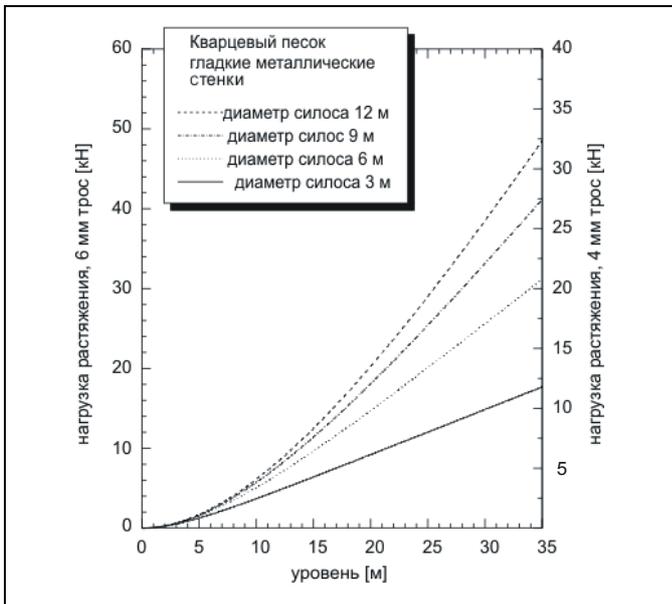
Нагрузка растяжения

Сыпучие продукты оказывают растягивающее усилие на тросовый зонд, значение которого зависит от следующего:

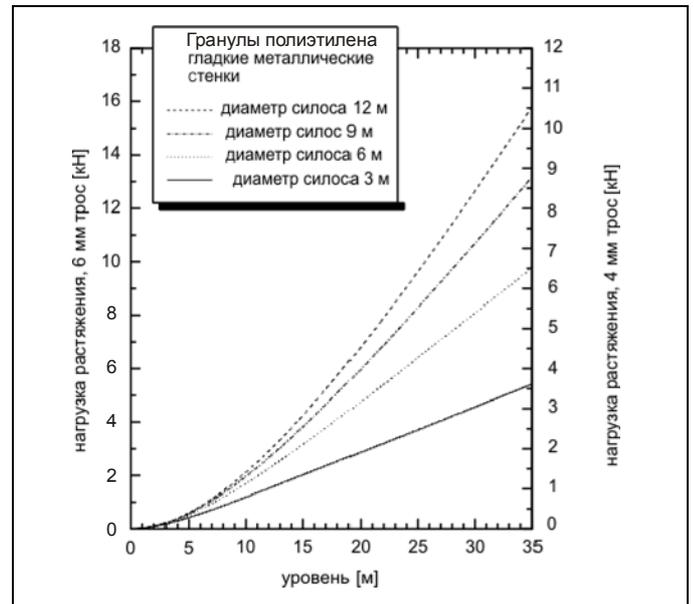
- длины зонда, напр. при максимальном заполнении,
- насыпной плотности продукта,
- диаметра силоса и
- диаметра троса зонда

Типичные значения для различных продуктов и наиболее часто встречающихся зондов приведены на диаграммах. Вычисления выполнены для следующих условий:

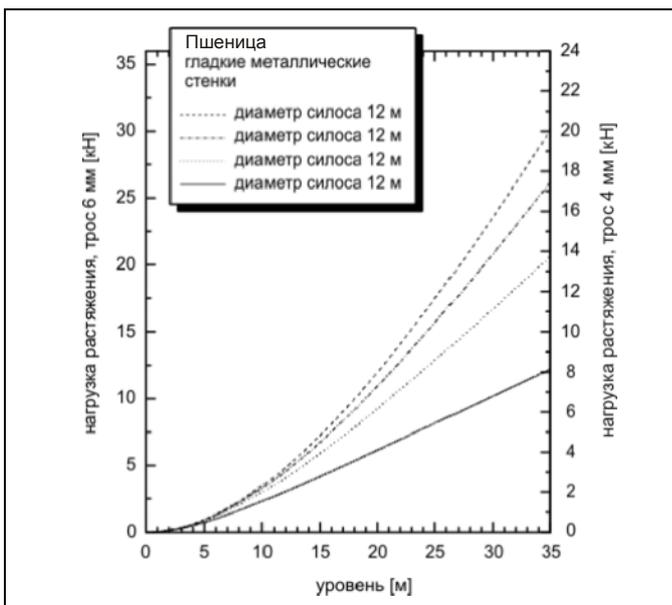
- Свободный зонд (конец зонда не закреплен на дне емкости)
- Легкосыпучий продукт. Вычисление при слежавшемся (в виде глыб) продукте невозможно. В случае обваливающихся кусков продукта могут иметь место значительно более высокие нагрузки.
- Спецификация для усилия растяжения содержит коэффициент запаса прочности 2, который компенсирует диапазон колебаний до нормального в свободно текущих сыпучих веществах.



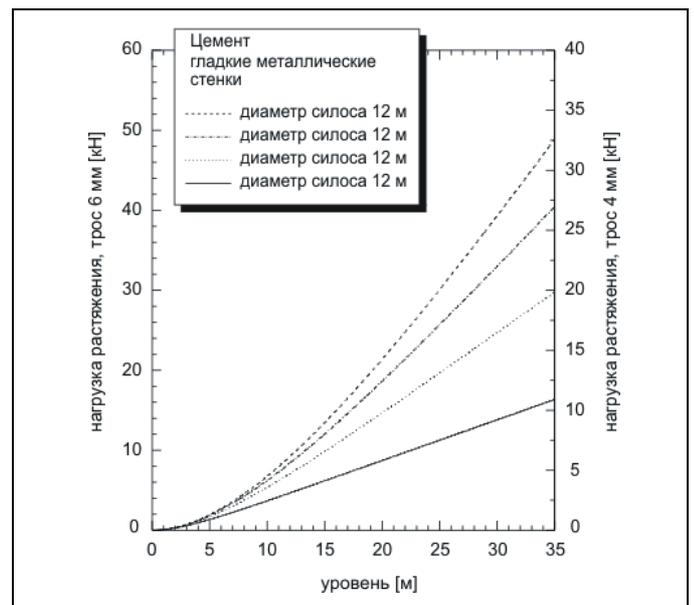
L00-FMP40xxx-05-00-00-en-007



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-008



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-006



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-005

Усилие растяжения сильно зависит от вязкости продукта, самый высокий запас прочности необходим для высоковязких продуктов и в случае опасности возникновения наростов (отложений). В критических случаях лучше использовать трос диаметром 6 мм вместо 4 мм.

Такие же силы воздействуют и на кровлю силоса.

Для закрепленного троса, усилие растяжения увеличивается, но не может быть точно вычислено.

Следите за тем, чтобы усилие растяжения не превышало допустимое значение (смотрите таблицу на стр. 4-5).

Варианты для уменьшения усилия растяжения:

- Укоротить зонд.
- При превышении максимального усилия растяжения, проверьте есть ли возможность использовать бесконтактное ультразвуковое измерение.

Специальные указания для жидкостей

- При монтаже в емкостях с мешалками проверьте, не лучше ли использовать бесконтактное измерение (ультразвук или радар), особенно, если мешалка дает большую механическую нагрузку на зонд.
- Если Levelflex все же установлен в емкости с мешалкой, то лучше использовать коаксиальный зонд, который имеет большую боковую устойчивость к нагрузке, см. стр. 4-5.

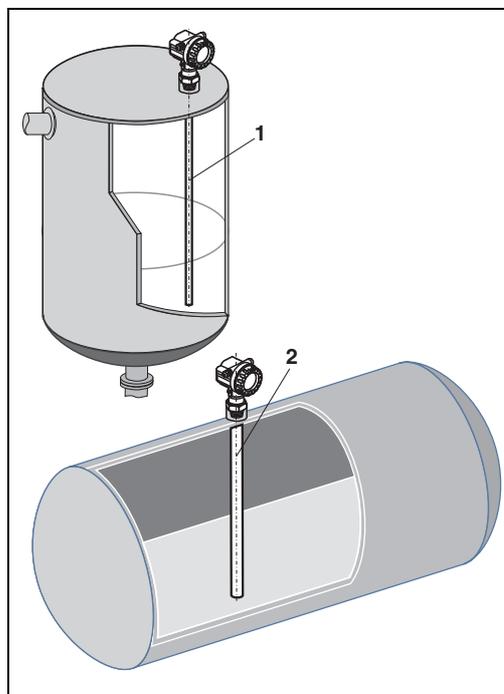
Стандартная установка

Применение коаксиального зонда имеет преимущество при вязкости продукта < 500 сСт и есть уверенность, что продукт не образует наростов:

- Более высокая надежность: при диэлектрической постоянной=1.4, измерение независимо от электрических свойств во всех жидкостях.
- Внутренние конструкции танка и размеры колодца не оказывают никакого влияния на измерение.
- Допустимая боковая нагрузка выше чем для стержневого зонда.
- Для более высокой вязкости рекомендуется использовать стержневой зонд или бесконтактное измерение.

Монтаж в горизонтальных и вертикальных цилиндрических танках

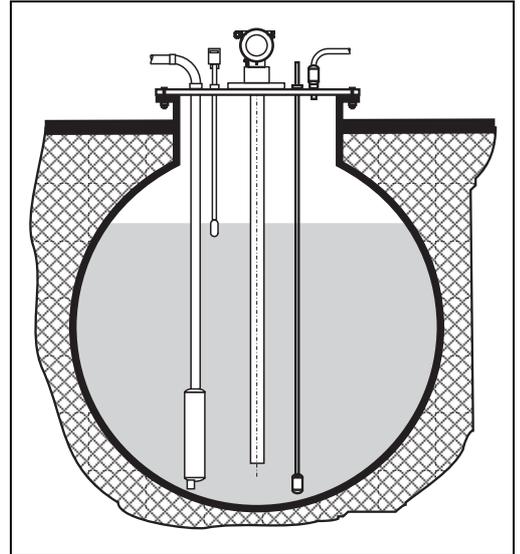
- При измерении в диапазоне до 4 м применяется коаксиальный или стержневой зонды. Для других случаев или при наличии большого свободного пространства используют 4 мм тросовый зонд.
- По возможности закрепите зонд, как для сыпучих продуктов.
- Любое расстояние от стенки, гарантирующее отсутствие случайного касания.
- Если танк имеет много внутренних конструкций или внутренние конструкции расположены близко к зонду: используйте коаксиальный зонд.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-021

Монтаж в подземных хранилищах

- При измерениях на патрубках больших диаметров используйте коаксиальный зонд чтобы избежать отражений от стенок патрубка.



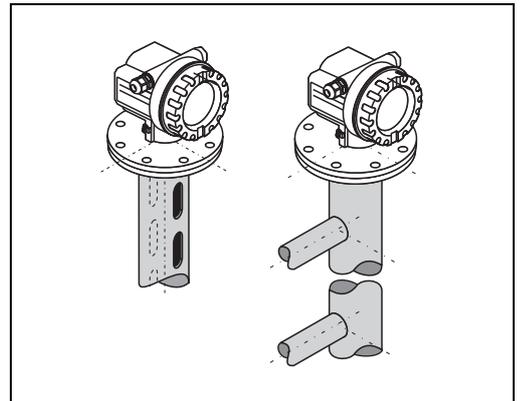
L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-022

Измерение в агрессивных жидкостях

При измерении в агрессивных жидкостях, по возможности, монтируйте стержневой зонд в закрытой пластмассовой трубе диаметром, приблизительно, до 50 мм. При использовании пластиковых резервуаров также возможен монтаж зонда снаружи резервуара (см. монтаж в пластиковых емкостях на стр. 25). Levelflex будет измерять уровень через пластик в обоих случаях.

Монтаж в успокоительной трубе или байпасе

- Стержневой зонд может использоваться с трубой диаметром до 150 мм, для больших диаметров рекомендуется применять фланцевый адаптер.
- При монтаже стержневого зонда в металлической трубе с внутренним диаметром до 150 мм, имеются все преимущества, что и при измерении коаксиальным зондом.
- Сварные стыки, выступающие внутрь приблизительно до 5 мм, не оказывают влияния на измерения.

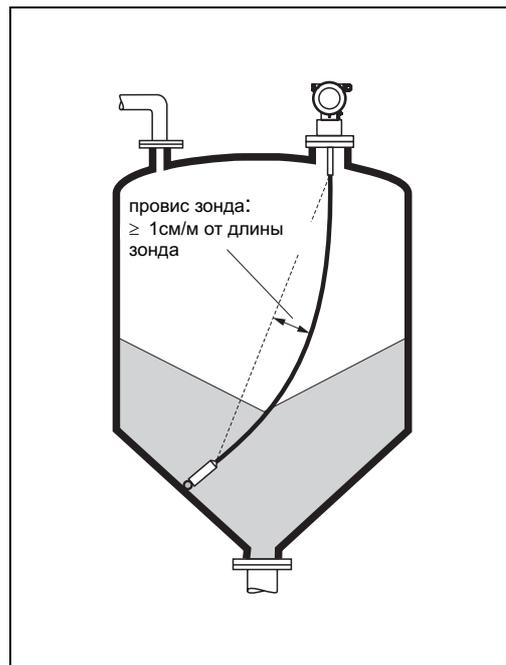


L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

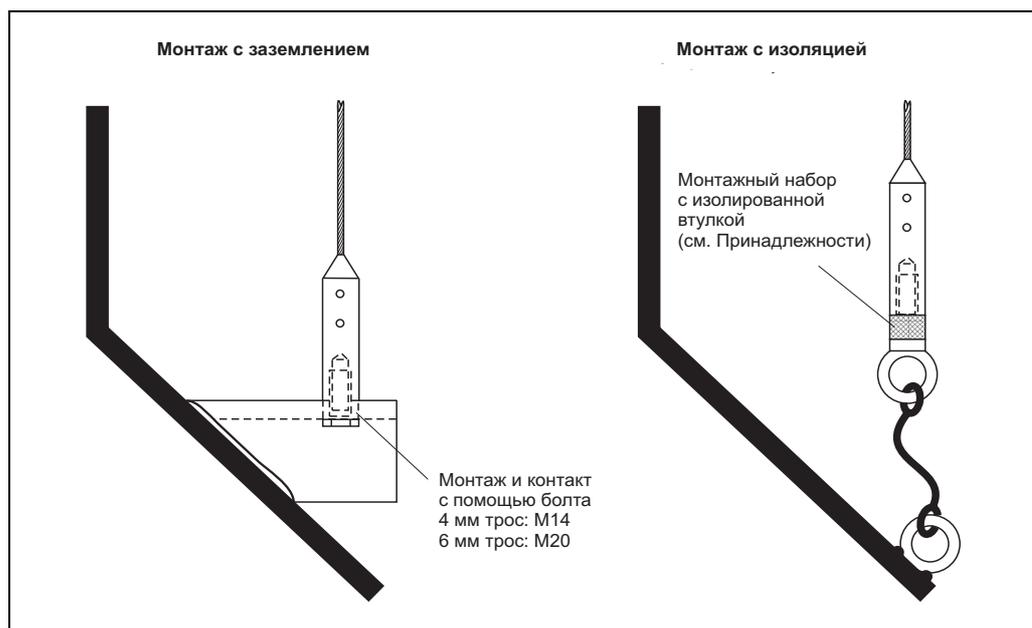
Указания для специальных условий монтажа

Закрепление тросового зонда

- Во избежание касания стенок, прочих частей емкости и если зонд может приблизиться менее чем на 0.5 метра к бетонной стенке, конец зонда должен быть закреплен. Для этого внутренняя резьба в грузе зонда составляет:
 - для 4 мм троса: M14
 - для 6 мм троса: M20
- Лучше использовать 6 мм тросовый зонд, так как он имеет большую нагрузочную способность.
- Крепеж троса должен быть сделан к имеющемуся заземлению или изолятору (см. принадлежности на стр. 51). Если невозможно смонтировать зонд с грузом, имеющим защитное заземление, можно использовать изолированную "проушину", имеющуюся в принадлежностях (стр. 51).
- Для предотвращения опасного растяжения или обрыва зонда, нагрузка трос должна быть ослаблена. Применяйте тросовый зонд более длинный, чем требуемый ДИ, чтобы провис в середине зонда был $\geq 1\text{ см/м}$ ($1"/100"$) от длины зонда.



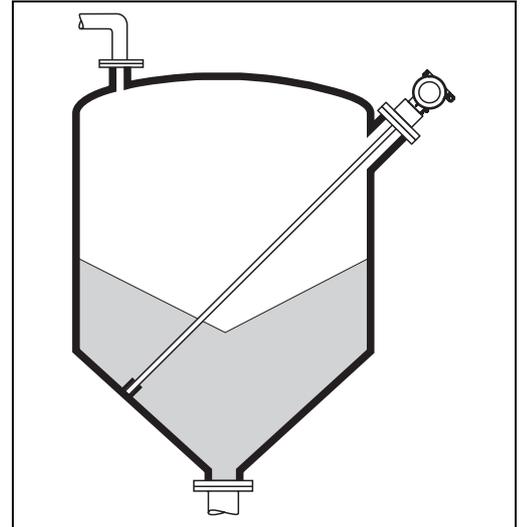
L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-019



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-027

Боковой монтаж

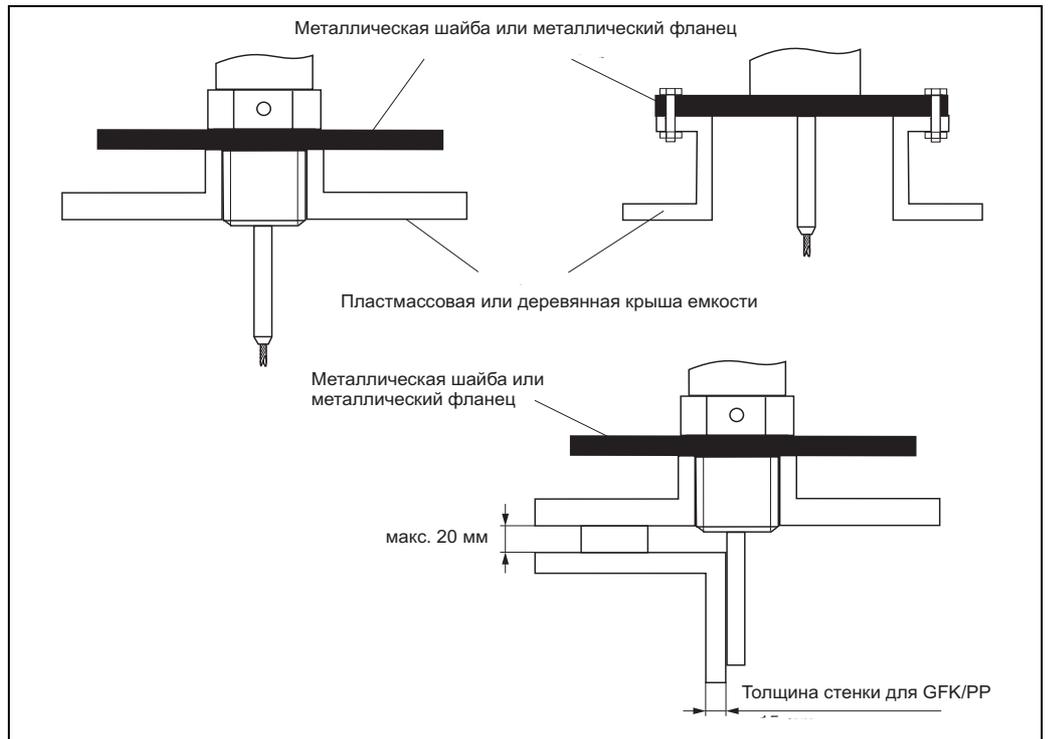
- Если невозможен монтаж сверху, Levelflex можно также установить сбоку емкости.
- В этом случае применяются только закрепленные тросовые зонды.
- Закрепите стержневой и коаксиальный зонды, если боковая нагрузка выше допустимой (см. таблицу на стр. 4-5). Только для закрепленных на конце стержневых зондов.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-035

Монтаж в пластиковых емкостях

Для гарантии правильной эксплуатации, пожалуйста, выполняйте указания для подключения тросовых и стержневых зондов с металлической поверхностью в месте подключения к процессу. При монтаже тросовых и стержневых зондов в пластиковой емкости, если крышка емкости изготовлена из пластмассы или из дерева, зонды должны монтироваться или с металлическим фланцем $\geq \text{ДУ}50 / 2''$ или с металлической шайбой диаметром $\geq 200 \text{ мм}$, установленной ниже резьбового соединения.



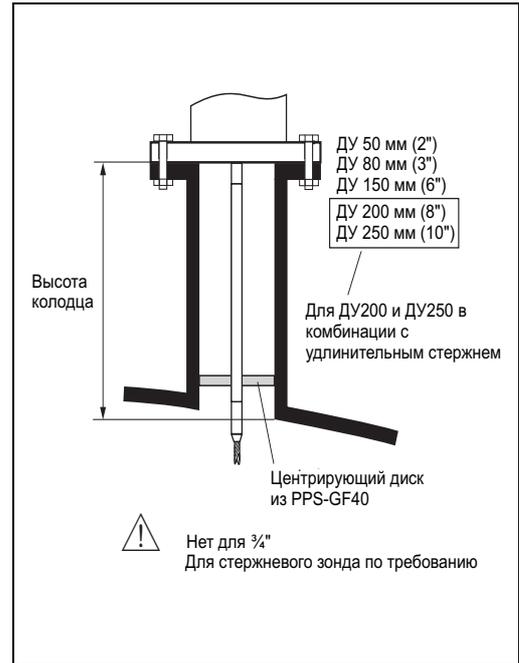
L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-018

- Также возможно монтировать зонд снаружи емкости для измерения водных растворов. Измерение в этом случае происходит через стенку без контакта со средой. Если в месте измерения находятся люди, то необходимо установить половину пластмассовой трубы с диаметром около 200 мм, или другое защитное средство с внешней стороны зонда для предотвращения влияния на измерение.
- На резервуаре не должно быть никаких металлических центрирующих дисков.
- Толщина стенки из стеклопластика должна быть $< 15 \text{ мм}$.
- Не должно быть свободного пространства между стенкой емкости и зондом.

Монтаж на патрубках высоты > 150 мм

При монтаже зондов на патрубках ДУ 40...250/1 ½"...10" и высотой > 150 мм/6", где зонд может касаться нижнего края патрубка при перемещении продукта в емкости, рекомендуется использовать удлинительный стержень с или без центрирующего диска. Дополнительные принадлежности состоят из удлинительного стержня, соответствующего высоте колодца, который, при работе с сыпучими веществами и с сужающимися колодцами, монтируется в центрирующий диск. Эти принадлежности поставляются отдельно от прибора. Пожалуйста, заказывайте зонды с длиной соответствующей производственной необходимости. Для точного подбора длины зонда смотрите "удл. стержень/центр. кольцо" на стр. 45.

Коды заказа для патрубков специальных диаметров и высот приведены на стр. 45. В случае наличия незначительных отложений в патрубке поверх диска, применяйте центрирующие диски только малых диаметров (ДУ 40 и ДУ 50).



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-025

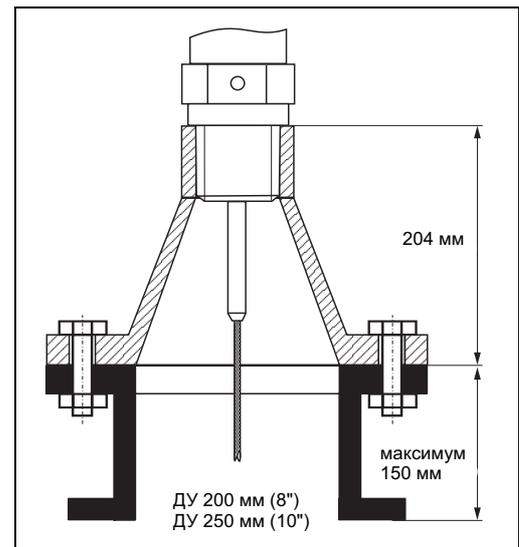
Монтаж на патрубках ДУ200/8" и ДУ250/10"

При монтаже Levelflex на патрубках > 210 мм / 8", сигналы образуются отражением от стенок колодца, что иногда вносит ошибки в измерение в случае продуктов с малой диэлектрической постоянной.

Поэтому, для патрубков диаметром 200 мм / 8" или 250 мм / 10" применяется специальный фланец с адаптером, который должен быть закреплен.

Патрубков с диаметром больше, чем ДУ 250 / 10", следует избегать.

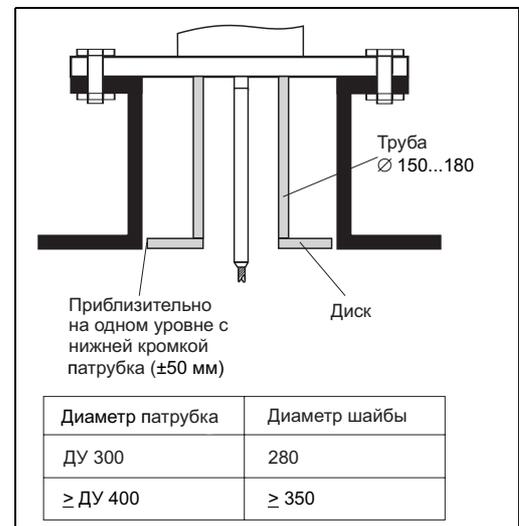
Если тросовый зонд значительно отклоняется: дополнительно используйте удлинительный стержень/центрирование НМР40.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-026

Монтаж на патрубках > ДУ300/12"

Монтаж на патрубках диаметром ≥ 300 мм / 12" должен быть выполнен в соответствии с рисунком приведенным справа.

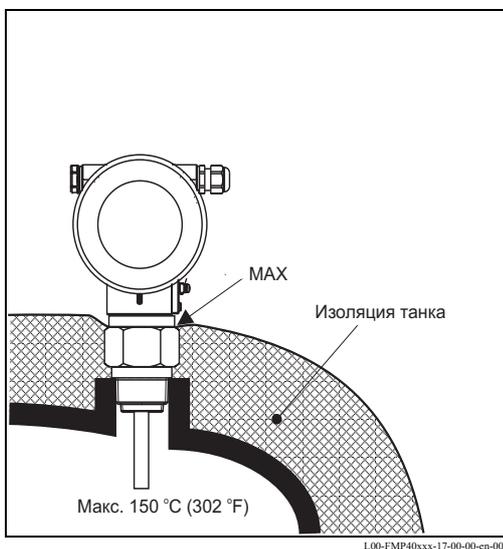


L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-034

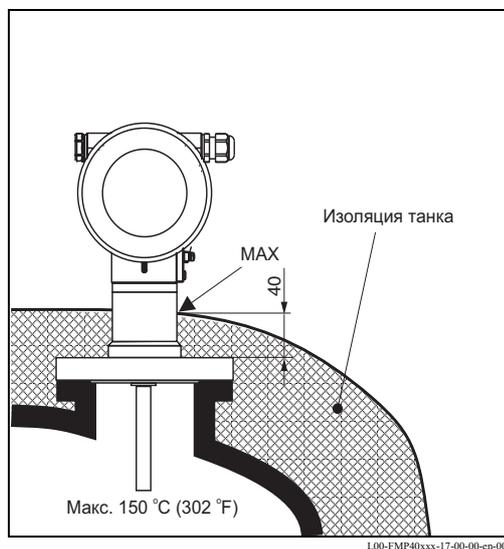
Монтаж FMP40 с тепловой изоляцией

- Если рабочая температура слишком высока FMP40 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 к процессу с адаптером G 3/4, G 1 1/2, 3/4 NPT или 1 1/2 NPT



Подключение к процессу с фланцами ДУ40...ДУ200



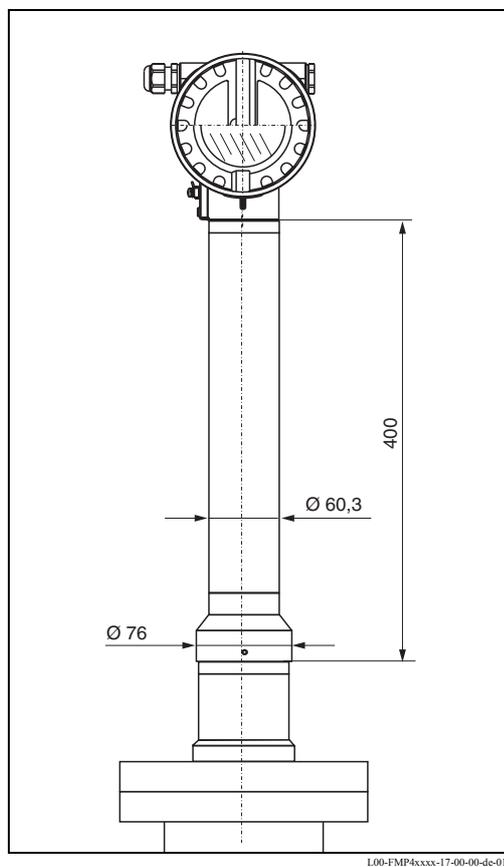
Установка в местах с затрудненным доступом

При ограниченном пространстве или температурах выше допустимой (см. стр. 29), корпус с электроникой может быть установлен с дистанционной трубой или кабелем подключения (раздельное исполнение).

Монтаж с дистанционной трубой

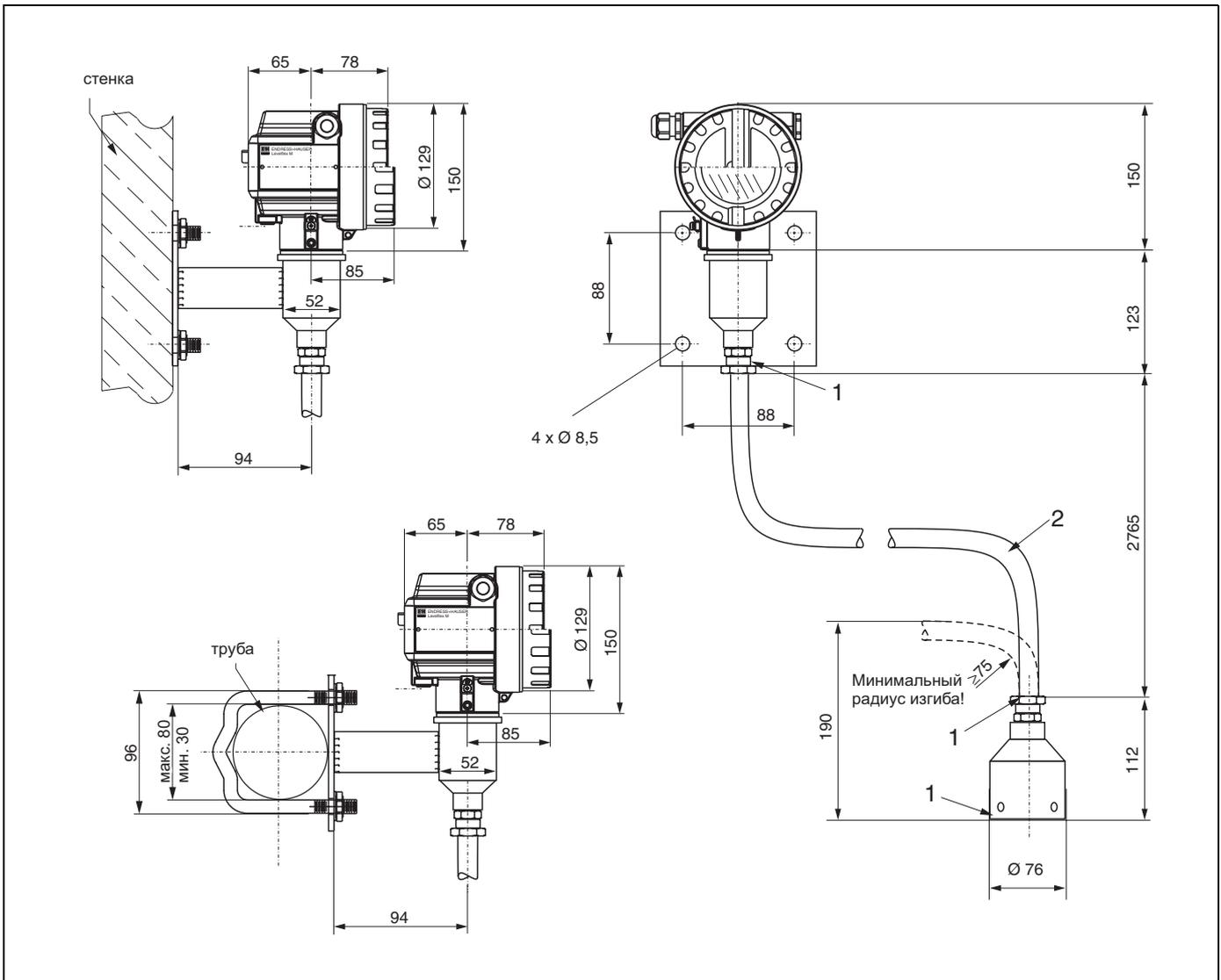
При установке соблюдайте указания, приведенные на стр. 18 и обратите внимание на следующее:

- После монтажа корпус может быть повернут на 350°, для облегчения доступа к дисплею и отделу подключения.
- Максимальный диапазон измерения понижается до 34 м/1338".



Монтаж раздельного исполнения

- Инструкции по монтажу приведены на странице 18.
- Монтаж корпуса на трубе или на стене (вертикальное и горизонтальное положение) показан на рисунке.



L00-FMP4xxxx-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

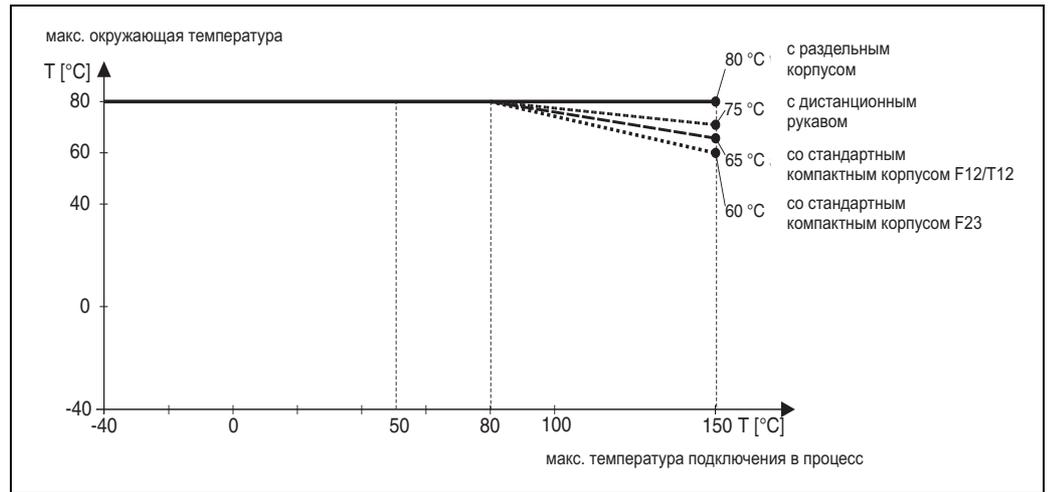
Окружающая температура для электроники: $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$

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

При температуре в месте подключения прибора в процесс выше 80 °C , допустимая окружающая температура у корпуса понижается согласно следующей диаграммы:



Температура хранения

$-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$

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, $1\text{ (м/с}^2\text{)}^2\text{/Гц}$

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, применении коаксиального зонда:

- Излучение помех по EN 61326, Electrical Equipment Class B
- Устойчивость к помехам по EN 61326, Annex A (Industrial) и рекомендаций NAMUR NE 21 (EMC)

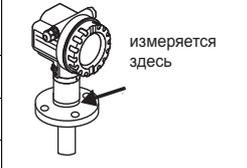
При монтаже тросовых и стержневых зондов в пластиковых и деревянных емкостях, сильные электромагнитные поля могут оказывать влияние на измерение.

- 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 материалом кольцевой прокладки (O-ring):

| Кольцевая прокладка | Мин. температура | Макс. температура |  |
|---------------------|------------------|-------------------|---|
| FKM (Viton) | -30 °C | +150 °C | |
| EPDM | -40 °C | +120 °C | |
| FFKM (Kalrez) | -5 °C | +150 °C | |

Замечание!

Температура измеряемой среды может быть выше.

Однако, при использовании тросовых зондов их прочность понижается из-за структурных изменений при температурах выше 350° C.

Рабочее давление

Все исполнения: от вакуума до максимум 40 бар.

Замечание!

Все зонды Levelflex имеют два уровня герметичности. В месте пломбировки ставится кольцевая прокладка (O-ring), за ней рельефная прокладка.

Материалы, контактирующие с процессом

- Металл: см. "Информацию по коду заказа" на стр. 42-46.
- Кольцевая прокладка: см. "Информацию по коду заказа" на стр. 42-46.
- Покрытие троса: PA 12 (Vestamid L 1940).
- Все зонды 1½" и фланцевым подключением:
 - нижний край подключения в процесс: PTFE (Dyneon TFM 1600).
 - центрирующие звездочки в коаксиальных зондах: PFA.
- Все зонды с подключением ¾":
 - нижний край подключения в процесс: PPS-GF 40.

Диэлектрическая постоянная

- коаксиальный зонд: $\epsilon_r \geq 1,4$
- стержневой и тросовый зонды: $\epsilon_r \geq 1,6$

Растяжение тросовых зондов из-за нагрузки и температуры

6 мм трос:

- Удлинение при натяжении: при макс. допустимой нагрузке натяжения (30 кН) 13 мм / м от длины троса
- Удлинение при действии температуры: при возрастании температуры от 30° C до 150° C 2 мм / м от длины троса

4 мм трос:

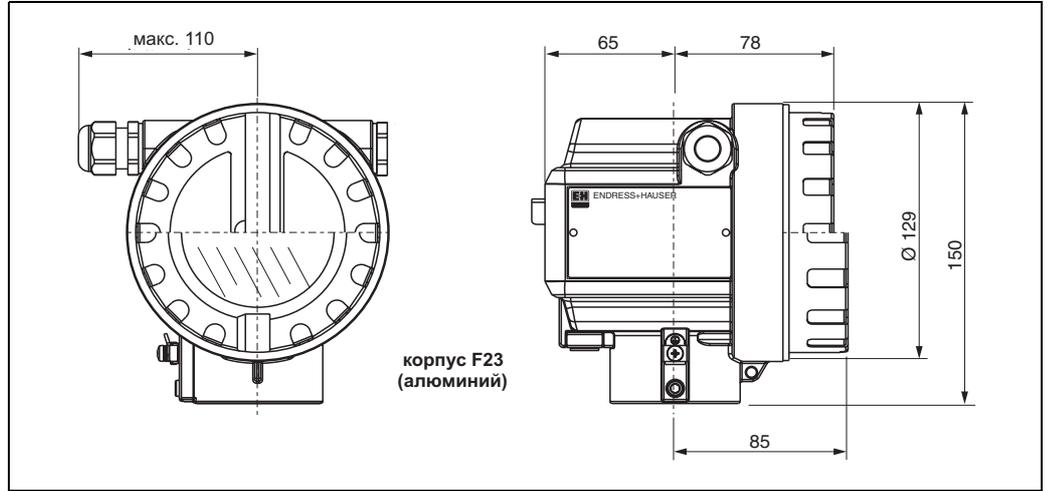
- Удлинение при натяжении: при макс. допустимой нагрузке натяжения (12 кН) 11 мм / м от длины троса
- Удлинение при действии температуры: при возрастании температуры от 30° C до 150° C 2 мм / м от длины троса

Механическая конструкция

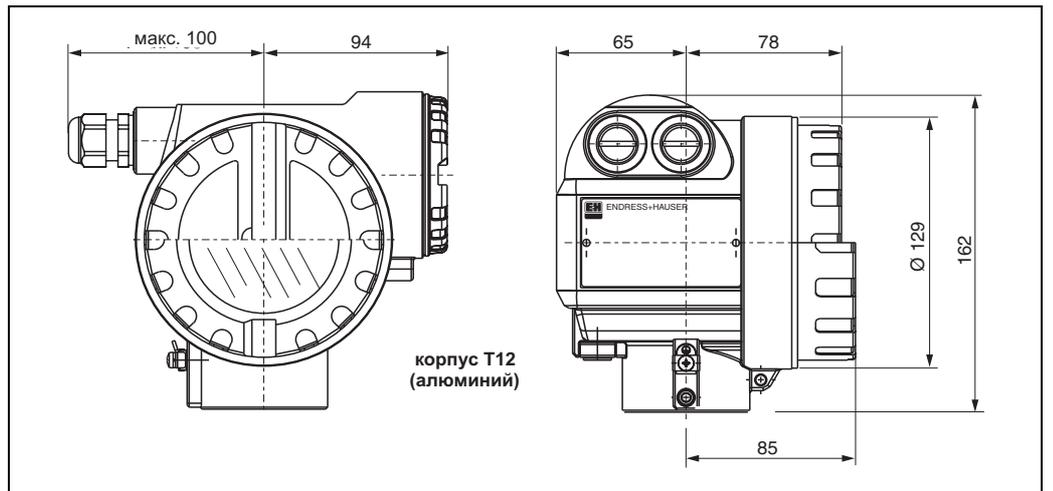
Устройство, размеры

Размеры корпуса

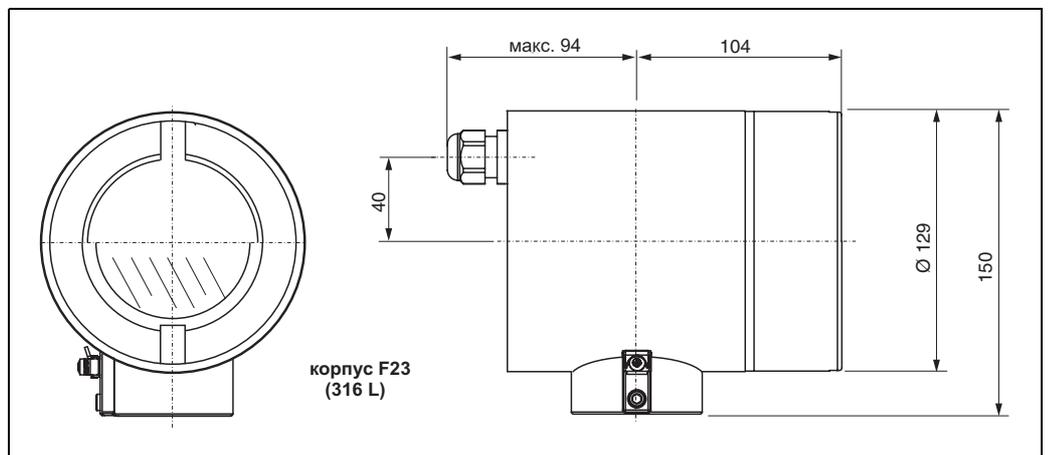
Размеры подключения в процесс и типов зондов приведены на стр. 32.



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



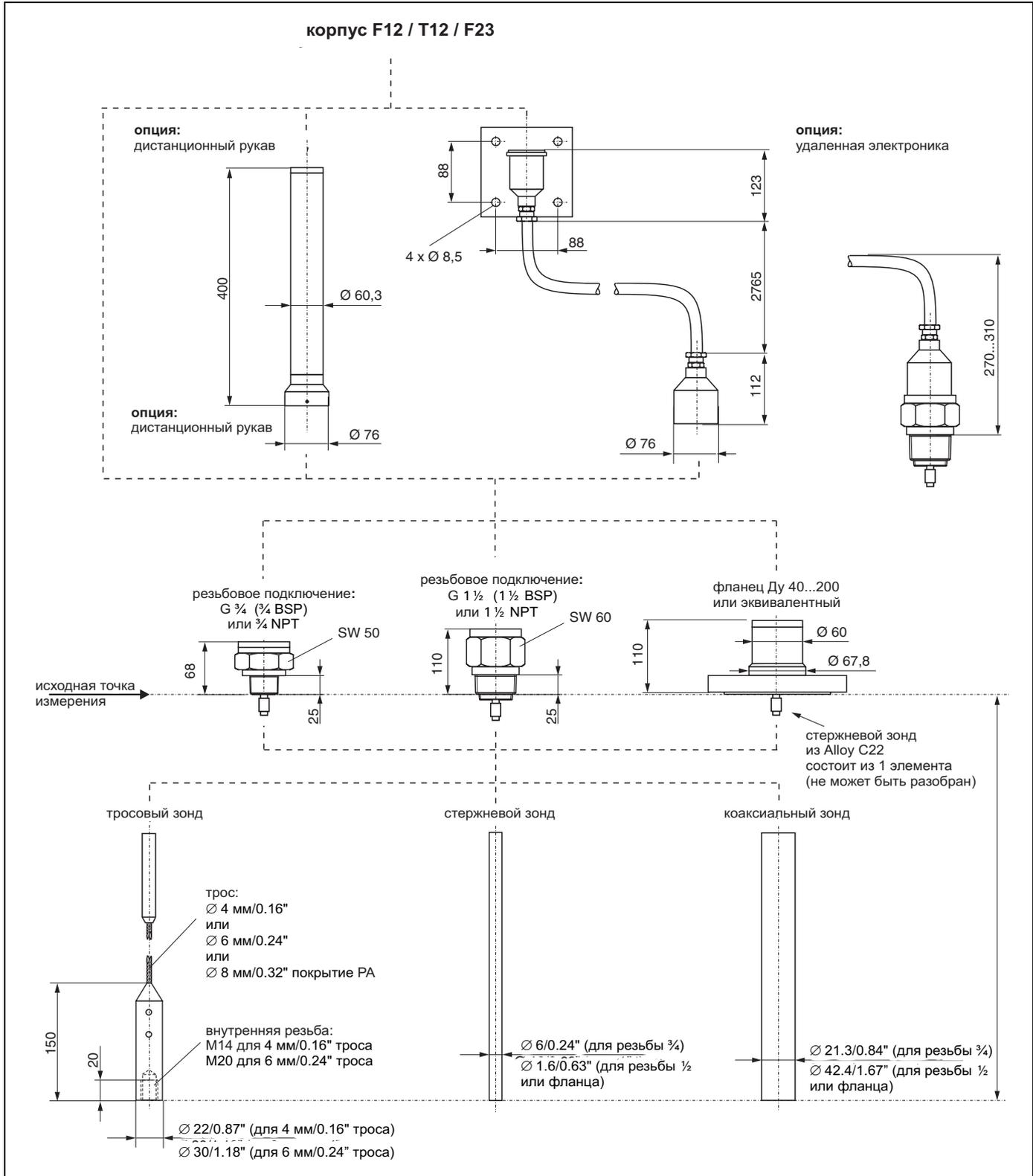
L00-T12xxxx-06-00-00-en-001



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

Levelflex M FMP40 - подключение к процессу, тип зонда

Размеры корпуса см. на стр. 31.



Вес

| Levelflex M | FMP 40 + тросовый зонд 4 мм | FMP 40 + стержн. или трос. зонд 6 мм | FMP 40 + стержневой зонд 16 мм | FMP 40 коакс. зонд |
|------------------------------|---|---|---|---|
| Вес для корпусов F12 или T12 | Около 4 кг + около 0.1 кг/м длина зонда + вес фланца | Около 4 кг + около 0.2 кг/м длина зонда + вес фланца | Около 4 кг + около 1.6 кг/м длина зонда + вес фланца | Около 4 кг + около 3.5 кг/м длина зонда + вес фланца |
| Вес для корпуса F23 | Около 7.4 кг + около 0.1 кг/м длина зонда + вес фланца | Около 7.4 кг + около 0.2 кг/м длина зонда + вес фланца | Около 7.4 кг + около 1.6 кг/м длина зонда + вес фланца | Около 7.4 кг + около 3.5 кг/м длина зонда + вес фланца |

Материал

- Корпус:
 - корпус F12/T12: алюминий с покрытием
 - корпус F23: 316L, нержавеющая сталь
- Окно: стекло

Подключение в процесс

Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 42-46.

Прокладка

Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 42-46.

Зонд

Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 42-46.

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.

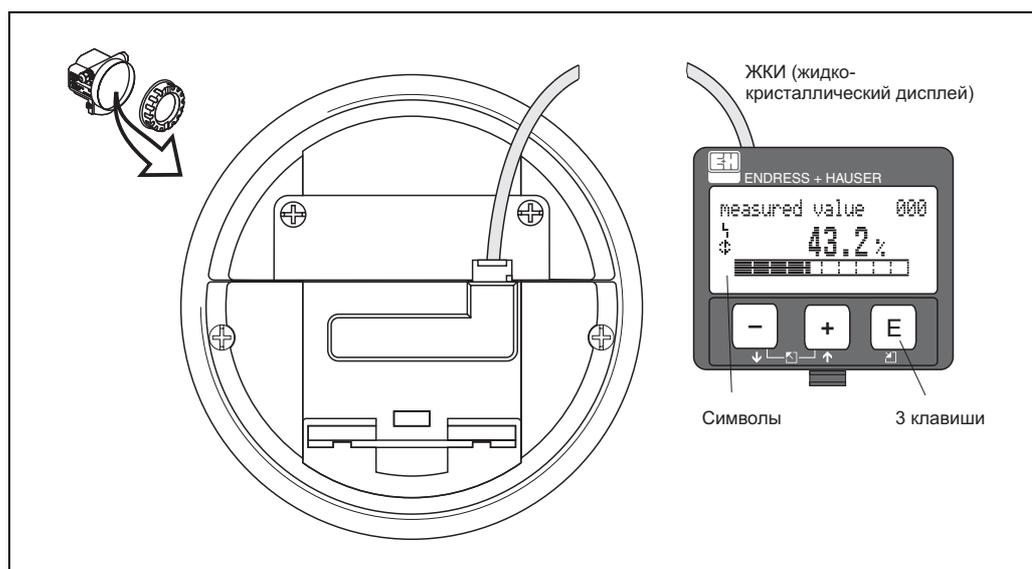
Дисплей находится под крышкой отдела электроники, может быть извлечен наружу даже в взрывоопасной области (IS и XP).

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

Элементы управления

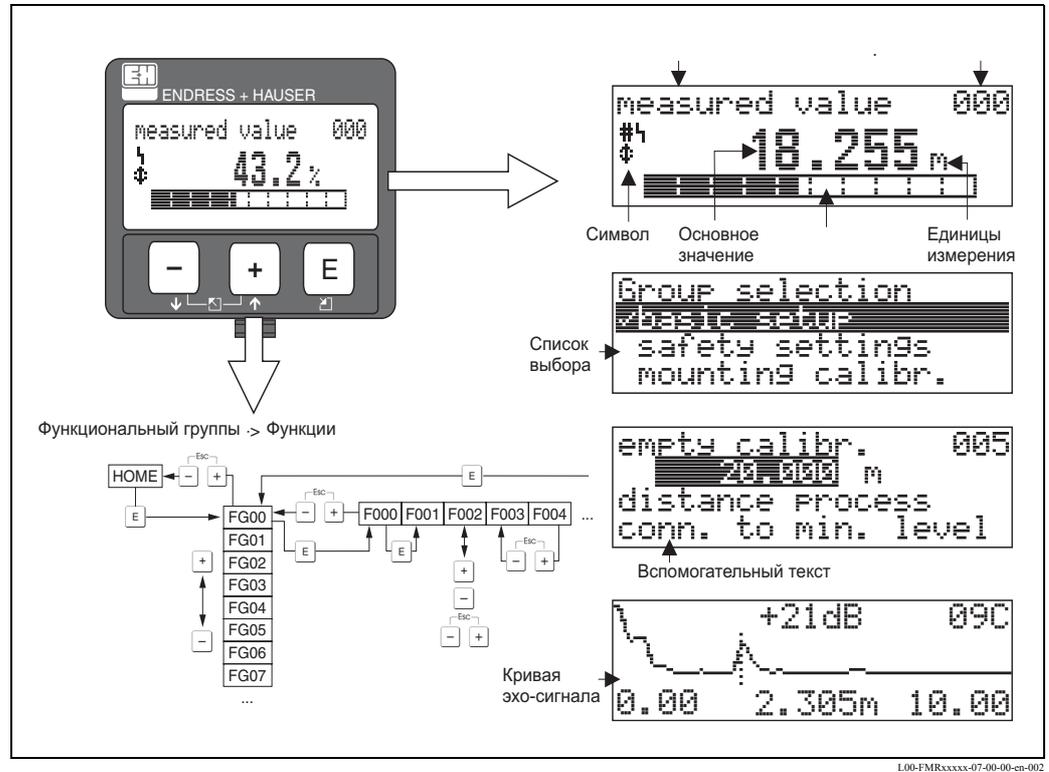
Элементы управления располагаются внутри корпуса и становятся доступны при снятии крышки корпуса.

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. |

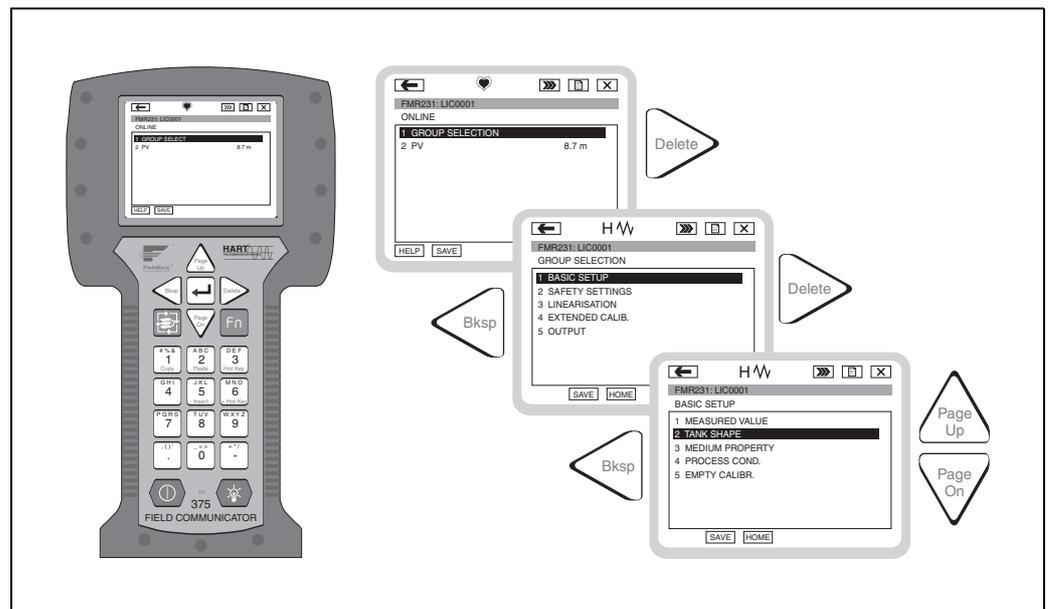
Работа через VU 331

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.



Работа через ручной коммуникатор DXR 275

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



Замечание!

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

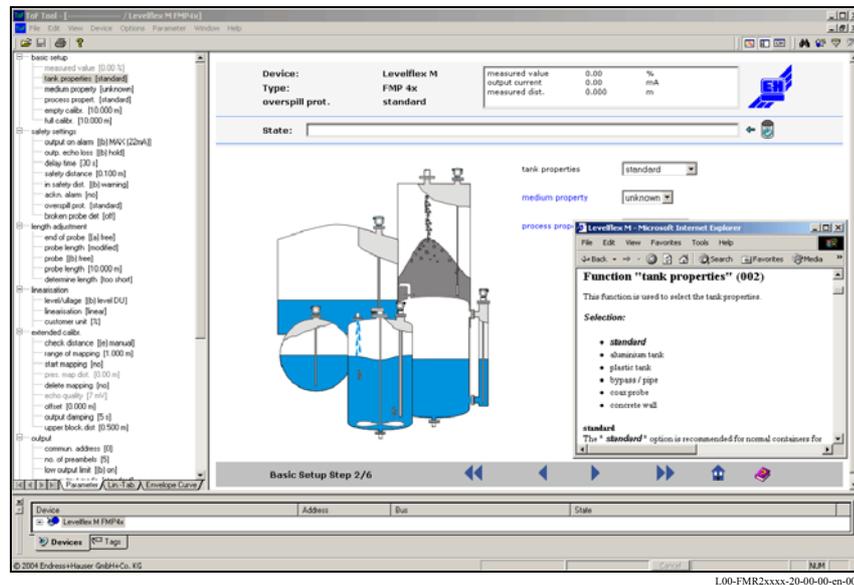
Levelflex M может быть настроен с использованием цифровой передачи данных HART, PROFIBUS-PA и Foundation Fieldbus. При этом сохраняется возможность настройки на месте.

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 с операционными системами: WinNT4.0, Win2000 и WINXP.

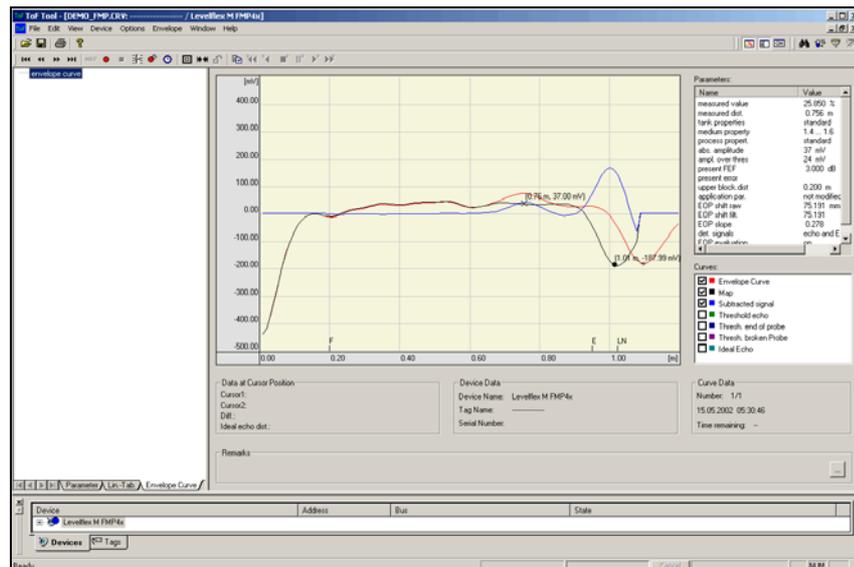
- ToF Tool поддерживает следующие функции:
- Настройку преобразователей в режиме online
- Анализ эхо-сигналов
- Загрузка и сохранение данных прибора (Upload/Download)
- Документирование измерительной точки

Настройка через меню:



L00-FMR2xxxx-20-00-00-en-002

Анализ кривой эхо-сигнала:



L00-FMR2xxxx-20-00-00-en-008

Варианты подключения:

- HART через Commubox FXA191
- PROFIBUS PA
- Сервисный интерфейс с адаптером FXA193

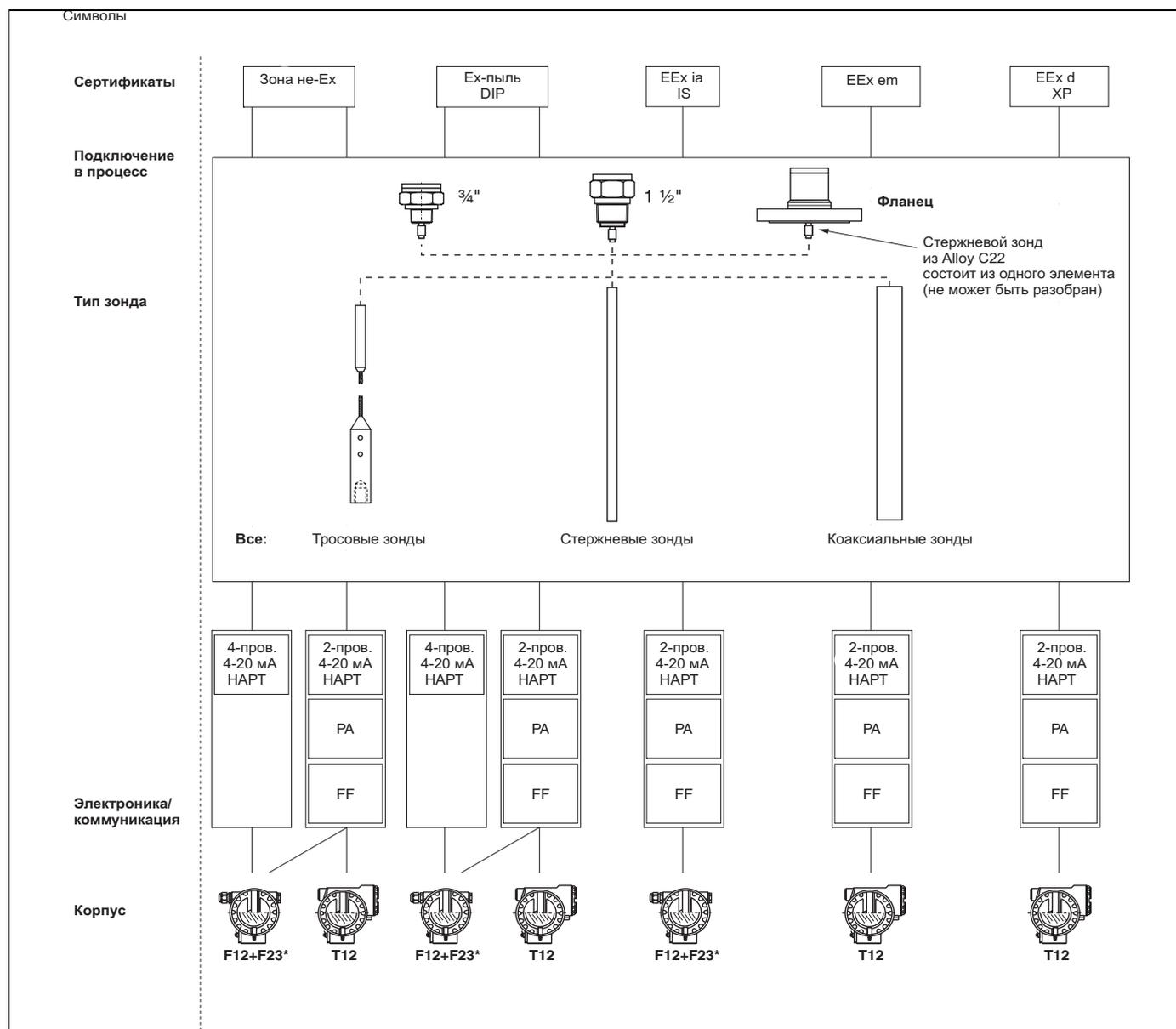
Сертификаты

| | |
|---------------------------------|---|
| CE сертификаты | Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям директив ЕС. Нанесением маркировки CE Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора. |
| Ex сертификаты | Смотрите "Информацию по коду заказа" на стр. 42-46. |
| Защита от перелива | 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"). |
| Телекоммуникации | Исполняет часть 15 правил FCC для неумышленного излучения (случайного). Все зонды выполняют требования для цифровых устройств класса А (коммерческая, промышленная или деловая среда). Коаксиальные зонды и зонды, установленные в закрытых металлических емкостях, выполняют требования для цифровых устройств класса В (жилая окружающая среда). |
| Другие стандарты и нормы | <p>EN 60529 Степень защиты корпуса (код IP)</p> <p>EN 61010 Защитные меры для электрического оборудования для измерения, контроля, регулирования и промышленного применения.</p> <p>EN 61326 Излучение (оборудование класса В), совместимость (ссылка А – промышленное применение)</p> <p>NAMUR Ассоциация стандартов по контролю и регулированию в химической промышленности</p> |

Информация по заказу

Levelflex M FMP40

Выбор прибора



| | | |
|---|--|---|
| Температура: зависит от кольцевой прокладки | V Viton, -30 °C...+150 °C | |
| | E EPDM, -40 °C...+120 °C | |
| | K Kalrez, -5 °C...+150 °C | |
| Давление: все типы | -1...40 бар | |
| Смачиваемые части | Тросовые зонды: Подключение в процесс и груз: 1.4435 / SS316L Трос: 1.4401 / SS 316 | Стержневые зонды: Подключение в процесс: 1.4435 / SS316L Стержн. и коакс. труба: 1.4435 / SS316L |

Непокрытые металлические зонды изолированы только в области втулки. Таким образом, нет никакой опасности электростатического разряда. Покрытые PA тросы были соответствующе проверены для исключения появления электростатического разряда. Таким образом, нет никакого ограничения на использование зондов в Ex-областях.

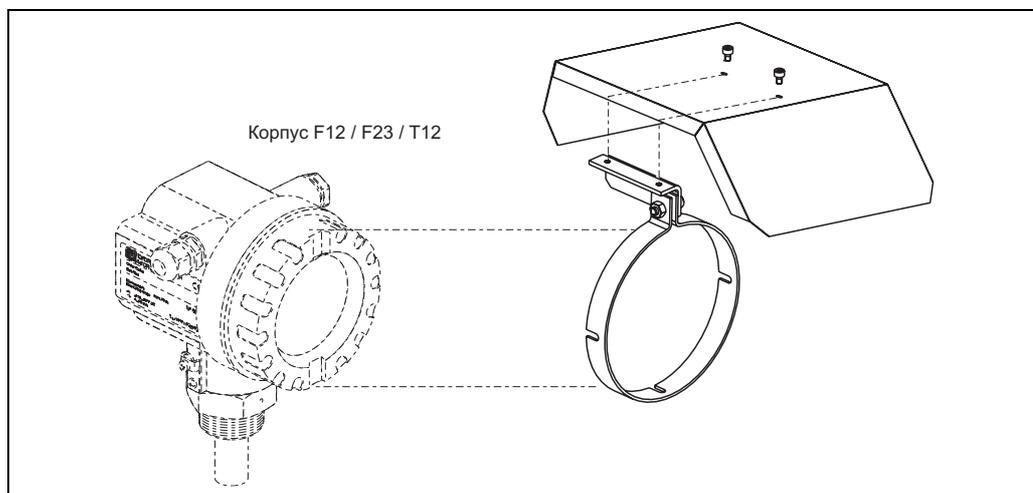
Структура кода заказа Levelflex M FMP40 (продолжение)

| | | | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|-----|---|
| 40 | | | | | | | | | Прокладка |
| | | | | | | | | | 2 FKM O-Ring (напр. Viton) Темп. -30 °C...+150 °C |
| | | | | | | | | | 3 EPDM O-Ring Темп. -40 °C...+120 °C |
| | | | | | | | | | 4 FFKM O-Ring (напр. Kalrez) Темп. -5 °C...+150 °C |
| | | | | | | | | | 9 Специальное исполнение |
| 50 | | | | | | | | | Подключение в процесс, материал |
| | | | | | | | | | Резьбовое подключение |
| | | | | | | | | | Материал |
| | | | | | | | | CRJ | G ¾", ISO 228 316L |
| | | | | | | | | GRJ | G 1½", ISO 228 316L |
| | | | | | | | | GRM | G 1½", ISO 228 Alloy C22 |
| | | | | | | | | CNJ | ¾" NPT 316L |
| | | | | | | | | GNJ | 1½" NPT 316L |
| | | | | | | | | GNM | 1½" NPT Alloy C22 |
| | | | | | | | | | Диаметр фланца/Давление |
| | | | | | | | | | Стандарт |
| | | | | | | | | | Материал |
| | | | | | | | | CFJ | ДУ40 PN25/40 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | CGJ | ДУ50 PN25/40 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | CMJ | ДУ80 PN10/16 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | CSJ | ДУ80 PN25/40 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | CQJ | ДУ100 PN10/16 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | CTJ | ДУ100 PN25/40 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | CWJ | ДУ150 PN10/16 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | CXJ | ДУ200 PN16 EN 1092-1, B1 ¹⁾ 316L |
| | | | | | | | | ACJ | 1S"/150 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | ADJ | 1S"/300 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | AEJ | 2"/150 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | AFJ | 2"/300 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | ALJ | 3"/150 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | AMJ | 3"/300 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | APJ | 4"/150 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | AQJ | 4"/300 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | AWJ | 6"/150 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | A3J | 8"/150 lbs ANSI B16.5 316L |
| | | | | | | | | KDJ | 10 K 40A JIS B2210 316L |
| | | | | | | | | KEJ | 10 K 50A JIS B2210 316L |
| | | | | | | | | KLJ | 10 K 80A JIS B2210 316L |
| | | | | | | | | KPJ | 10 K 100A JIS B2210 316L |
| | | | | | | | | YY9 | Специальное исполнение |
| | | | | | | | | | 1) согласно DIN 2527 |
| 60 | | | | | | | | | Встроенная электроника / Коммуникация |
| | | | | | | | | | 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 |
| 70 | | | | | | | | | Дисплей |
| | | | | | | | | | 1 Без дисплея |
| | | | | | | | | | 2 С дисплеем VU 331 вкл. локальное управление |
| | | | | | | | | | 3 Подготовлен для вынесенного дисплея FHX 40 (принадлежности) |
| | | | | | | | | | 9 Специальное исполнение |
| 80 | | | | | | | | | Вынесенная электроника |
| | | | | | | | | | 1 Стандартный компактный прибор |
| | | | | | | | | | 2 Длина кабеля для электроники 400 мм |
| | | | | | | | | | 3 Вынесенная электроника, 3 м кабеля |
| | | | | | | | | | 9 Специальное исполнение |
| FMP40- | | | | | | | | | Код заказа (часть 2) |

Принадлежности

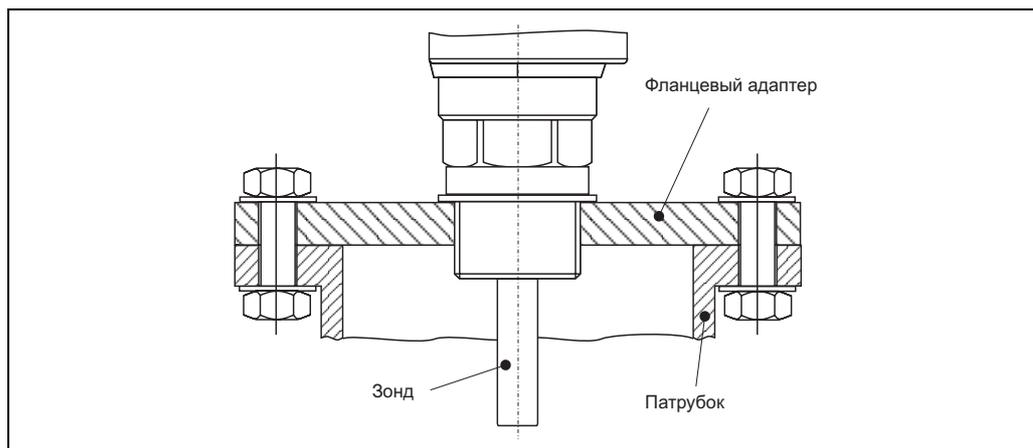
Защитная крышка

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



L00-FMR2xxxx-00-00-06-ss-001

Фланцевый адаптер FAU70E / FAU70A



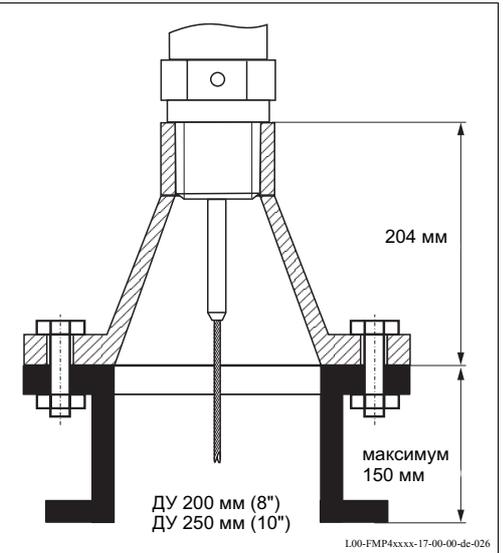
L00-FMP4xxxx-00-00-00-ss-001

| Исполнение | |
|---------------|-------------------|
| 12 | ДУ 50 PN 16 |
| 14 | ДУ 80 PN 16 |
| 15 | ДУ 100 PN 16 |
| Резьба | |
| 3 | G 1½, ISO 228 |
| Материал | |
| 2 | 1.4435 |
| FAU70E | Полный код заказа |

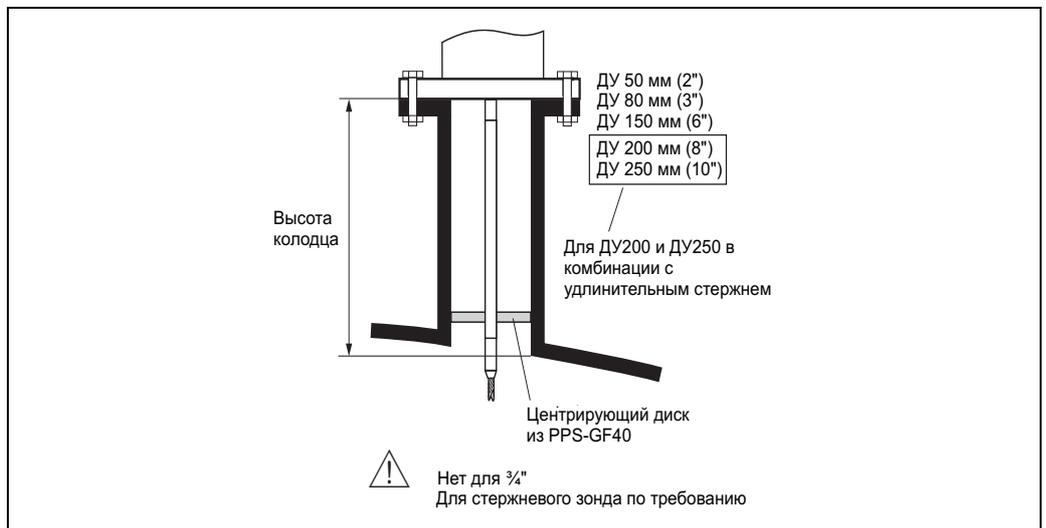
| Исполнение | |
|---------------|-------------------|
| 12 | ANSI 2" 150 psi |
| 14 | ANSI 3" 150 psi |
| 15 | ANSI 4" 150 psi |
| Резьба | |
| 3 | NPT 1½ - 11.5 |
| Материал | |
| 2 | 1.4435 |
| FAU70A | Полный код заказа |

Фланец с рупорным переходником для патрубков

| Рупорный переходник | Код заказа |
|------------------------------|------------|
| G 1 1/2" для ДУ 200 / PN 16 | 52014251 |
| G 1 1/2" для ДУ 250 / PN 16 | 52014252 |
| NPT 1 1/2" для 8" / 150 psi | 52014253 |
| NPT 1 1/2" для 10" / 150 psi | 52014254 |
| Материал: 1.4435 | |



**Удлинительный стержень /
Центрирующий диск**

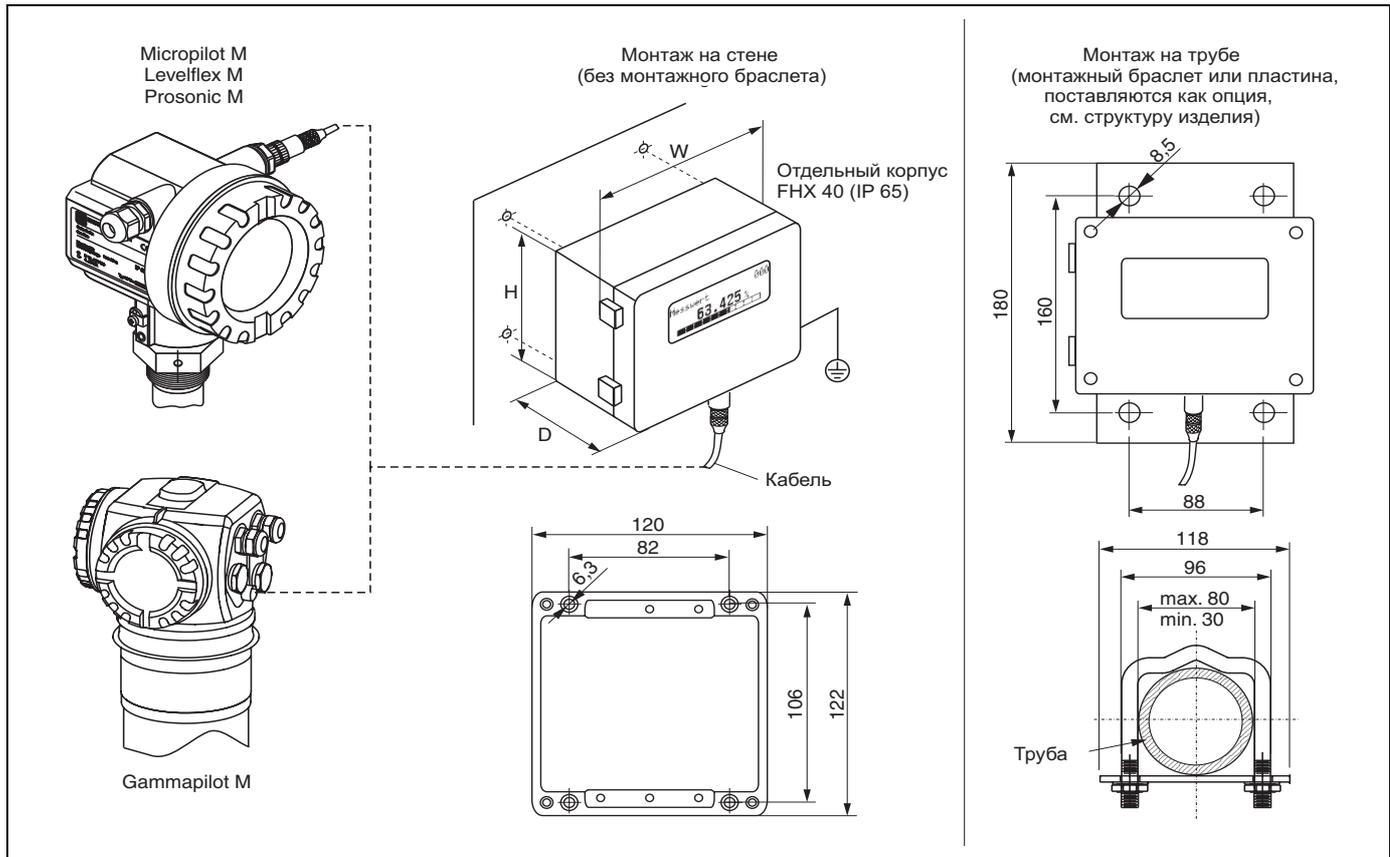


| Сертификат | |
|------------|------------------------------|
| A | Для невзрывоопасных областей |
| 1 | ATEX II 1G (в подготовке) |
| 2 | ATEX II 1D |

| Удлинительный стержень | |
|------------------------|--|
| 1 | мм / 6...10" |
| 2 | 215 мм-стержень для патрубка высотой 250...350 мм / 10...14" |
| 3 | 315 мм-стержень для патрубка высотой 350...450 мм / 14...18" |
| 4 | 415 мм-стержень для патрубка высотой 450...550 мм / 14...22" |
| 9 | Специальное исполнение |

| Центрирующий диск | |
|-------------------|--|
| A | Без центрирующего диска |
| B | ДУ40 / 1 1/2", внутр. диаметр 40-45 мм |
| C | ДУ50 / 2", внутр. диаметр 50...57 мм |
| D | ДУ80, внутр. диаметр 80...85 мм |
| E | 3", внутр. диаметр 76...78 мм |
| G | ДУ100 / 4", внутр. диаметр 100...110 мм |
| H | ДУ150 / 6", внутр. диаметр 152...164 мм |
| J | ДУ200 / 8", внутр. диаметр 201...215 мм |
| K | ДУ250 / 10", внутр. диаметр 253...269 мм |
| Y | Специальное исполнение |

| | | |
|---------------|--|-------------------|
| НМР40- | | полный код заказа |
|---------------|--|-------------------|



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

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 I 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 |
| FHX40 - | Полное описание изделия |

Изолированный комплект для монтажа

| Монтажный набор | Код заказа |
|-------------------------|------------|
| для 4мм тросового зонда | 52014249 |
| для 6мм тросового зонда | 52014250 |

Если тросовый зонд должен быть закреплен и надежное местное крепление невозможно, рекомендуется использовать изолированную втулку, изготовленную из PPS-GF 40 с кольцом из нержавеющей стали по DIMN 580.
 Макс. рабочая температура. 150 °C.
 52014253

Из-за риска возникновения электростатического разряда во взрывоопасных областях не следует использовать изолированную втулку. В этом случае крепление должно быть надежно заземлено (смотрите стр. 24).

Изолированный монтаж

Корпус F12 / F23 / T12

Изолированная втулка

Болт с кольцом
 D = 20 мм с M8 DIN 580 для троса 4 мм
 D = 25 мм с M10 DIN 580 для троса 6 мм

L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-036

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-двухпр. приборов |
| X | Без соединительного кабеля |
| 9 | другие |

| | | | | |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| FXA193- | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | полный код заказа |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|

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 приб.) |
|--------|---------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| FMP40 | B, G, H | HART | BA242F/00/en | BA245F/00/en | KA189F/00/a2 |
| | D | PROFIBUS PA | BA243F/00/en | BA245F/00/en | KA189F/00/a2 |
| | F | FOUNDATION Fieldbus | BA244F/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.

Сертификаты

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

| Прибор | Сертификат | Взрывозащита | Выход | Коммуникация | КЕМА 02 ATEX | XA | WHG |
|--------|--|---|---------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| FMP40 | A | не-ex | B, G, H | HART, 4...20 мА | — | — | — |
| | | | D | PROFIBUS PA | — | — | — |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | — | — | — |
| | F | не-ex + WHG | B, G, H | HART, 4...20 мА | — | — | ZE256F/00/de |
| | | | D | PROFIBUS PA | — | — | ZE256F/00/de |
| | 1 | ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 | B | HART, 4...20 мА | 1109 | XA164F-B | — |
| | | | D | PROFIBUS PA | 1109 | XA165F-B | — |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | 1109 | XA165F-B | — |
| | 6 | ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG | B | HART, 4...20 мА | 1109 | XA164F-B | ZE256F/00/de |
| | | | D | PROFIBUS PA | 1109 | XA165F-B | ZE256F/00/de |
| | 2 | ATEX II 1/2 D ¹⁾ | B, D, F, G, H | HART, 4...20 мА | 1109 | XA168F-B | — |
| | 3 | ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6 | B | HART, 4...20 мА | 1109 | XA167F-B | — |
| | | | D | PROFIBUS PA | 1109 | XA167F-B | — |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | 1109 | XA167F-B | — |
| | 4 | ATEX II 1/3 D трансп. крышка ¹⁾ | B, D, F, G, H | HART, 4...20 мА | 1109 | XA168F-B | — |
| | 5 | ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 ATEX II 1/3 D трансп. крышка | B | HART, 4...20 мА | 1109 | XA172F-B | — |
| | | | D | PROFIBUS PA | 1109 | XA172F-B | — |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | 1109 | XA172F-B | — |
| | 7 | ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6 | B | HART, 4...20 мА | 1109 | XA166F-B | ZE256F/00/de |
| | | | D | PROFIBUS PA | 1109 | XA166F-B | ZE256F/00/de |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | 1109 | XA166F-B | — |
| 8 | ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 ATEX II 1/3 D трансп. крышка + WHG | B | HART, 4...20 мА | 1109 | XA172F-B | ZE256F/00/de | |
| | | D | PROFIBUS PA | 1109 | XA172F-B | ZE256F/00/de | |
| | | F | FOUNDATION Fieldbus | 1109 | XA172F-B | — | |

1) В комбинации с электрониками B, D или F: искробезопасное питание.

Список схем управления (ZD) прибора:

| Прибор | Сертификат | Взрывозащита | Выход | Коммуникация | ZD |
|--------|------------|--------------|-------|---------------------|--------------|
| FMP40 | M | FM DIP | G, H | HART, 4...20 мА | ZD078F/00/en |
| | S | FM IS | B | HART, 4...20 мА | ZD075F/00/en |
| | | | D | PROFIBUS PA | ZD076F/00/en |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | ZD076F/00/en |
| | T | FM XP | B | HART | ZD077F/00/en |
| | | | D | PROFIBUS PA | ZD077F/00/en |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | ZD077F/00/en |
| | P | CSA DIP | G, H | HART, 4...20 мА | ZD083F/00/en |
| | U | CSA IS | B | HART, 4...20 мА | ZD080F/00/en |
| | | | D | PROFIBUS PA | ZD081F/00/en |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | ZD081F/00/en |
| | V | CSA XP | B | HART | ZD082F/00/en |
| | | | D | PROFIBUS PA | ZD082F/00/en |
| | | | F | FOUNDATION Fieldbus | ZD082F/00/en |

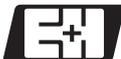
Данный прибор может попадать под защиту как минимум одного из патентов.
Дальнейшие патенты находятся на рассмотрении.

- 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
info@ii.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation