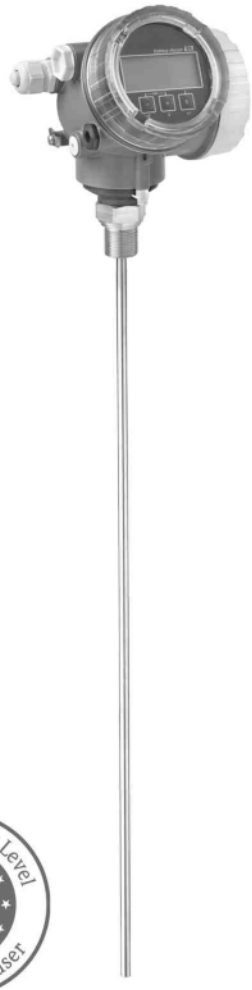
Техническое описание

Levelflex FMP50

Микроимпульсный радарный уровнемер
Измерение уровня жидкостей



Область применения

- FMP50 – базовый прибор по привлекательной цене, предназначенный для использования в областях снабжения и хранения, а также в коммунальной сфере.
- Диапазон измерения до 12 м (39 футов)
- Присоединение к процессу: резьба 3/4" или фланец-переходник
- Диапазон температур: -20…+80°C (-4…+176°F)
- Диапазон давления: -1…6 бар (-14,5…87 фунт/кв.дюйм)
- Для системной интеграции предлагаются следующие интерфейсы:
  - HART с аналоговым выходом 4...20 мА
  - PROFIBUS PA
- Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 2, с независимым доступом для TUV согласно IEC 61508

Преимущества

- Надежное измерение нестабильных продуктов
- Высокая отказоустойчивость
- Встроенный модуль хранения данных
- Предварительная заводская калибровка
- Интуитивный принцип управление с использованием национальных языков и меню
- Простота интеграции с системами управления или обслуживания парков приборов
- Быстрая диагностика прибора и процесса, обеспечивающая высокую скорость принятия решений
- Сертификаты: ATEX, IEC Ex, FM, CSA

Safety Integrity Level SIL Endress+Hauser

Endress+Hauser
People for Process Automation

TI01000F/53/RU/05.10

Содержание

Важная информация о документе ... **3**
Условные обозначения, используемые в документе ... 3

Принцип действия и архитектура системы ... **4**
Принцип измерения ... 4
Измерительная система ... 6

Входные данные ... **7**
Измеряемая величина ... 7
Диапазон измерения ... 7
Мертвая зона ... 7
Используемый частотный спектр ... 8

Выходные данные ... **8**
Выходной сигнал ... 8
Сигнал при сбое ... 8
Линеаризация ... 8
Гальваническая развязка ... 8
Характеристики протокола ... 8

Дополнительное питание ... **10**
Электрическое подключение ... 10
Напряжение питания ... 13
Контакты ... 14
Кабельные вводы ... 14
Спецификация кабелей ... 14
Разъемы прибора ... 14
Потребляемая мощность ... 14
Потребляемый ток ... 15
Отказ питания ... 15
Нагрузка ... 15
Заземление ... 16
Защита от перенапряжения ... 16

Точностные характеристики ... **16**
Нормальные рабочие условия ... 16
Максимальная погрешность измерения ... 16
Разрешающая способность ... 17
Время отклика ... 17
Влияние температуры окружающей среды ... 18

Рабочие условия: монтаж ... **18**
Допустимая монтажная позиция ... 18
Дополнительные рекомендации по монтажу ... 19

Рабочие условия: окружающая среда ... **26**
Диапазон температуры окружающей среды ... 26
Пределы температур окружающей среды ... 26
Температура хранения ... 26
Климатический класс ... 26
Класс защиты ... 26
Виброустойчивость ... 27
Очистка зонда ... 27
Электромагнитная совместимость (ЭМС) ... 27

Рабочие условия: процесс ... **27**
Диапазон рабочих температур ... 27
Пределы рабочего давления ... 27
Материалы в контакте с процессом ... 27
Диэлектрическая проницаемость ... 28
Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии ... 28

Механическая конструкция ... **29**
Конструкция, размеры ... 29
Допуск длины зонда ... 31
Вес ... 31
Материал ... 31

Интерфейс пользователя ... **33**
Принцип эксплуатации ... 33
Элементы индикации ... 33
Элементы управления ... 33
Дополнительные функции ... 33
Управление на месте эксплуатации ... 34
Дистанционное управление ... 34
Системная интеграция ... 35

Сертификаты и нормативы ... **38**
Маркировка CE ... 38
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению ... 38
Функциональная безопасность (в разработке) ... 38
Морской сертификат (в разработке) ... 38
Связь ... 38
Сертификат CRN (в разработке) ... 38
Другие стандарты и рекомендации ... 38

Размещение заказа ... **39**
Прибор Levelflex в компактном исполнении ... 39
Комплектация изделия FMP50 ... 39

Аксессуары ... **42**
Аксессуары к прибору ... 42
Аксессуары для связи ... 42
Аксессуары для обслуживания ... 43

Документация ... **45**
Стандартная документация ... 45
Дополнительная документация ... 45
Сертификаты ... 45

Зарегистрированные товарные знаки ... **46**

Патенты ... **46**

Важная информация о документе

Условные обозначения, используемые в документе

Символы, связанные с электрическим подключением

Символ	Значение
⎓	**Постоянный ток** Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую проходит постоянный ток.
~	**Переменный ток** Клемма, на которую подается или через которую проходит переменный ток (синусоидальный).
⏚	**Заземление** Клемма заземления, которая уже заземлена посредством системы заземления.
⏚	**Клемма защитного заземления** Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
⏚	**Эквипотенциальная клемма** Клемма, которая должна быть подключена к системе заземления предприятия: это может быть заземление по линейной схеме или заземление по схеме "звезда", в зависимости от национальных норм и правил или практики компании.

Символы и обозначения различных типов информации

Символ	Значение
✓	**Разрешено** Этим символом отмечены разрешенные процедуры, процессы или операции.
✓✓	**Рекомендовано** Этим символом отмечены рекомендуемые процедуры, процессы или операции.
✗	**Запрещено** Этим символом отмечены запрещенные процедуры, процессы или операции.
i	**Рекомендация** Обозначает дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию Ссылка на соответствующую документацию по прибору.
	Ссылка на страницу Ссылка на страницу с соответствующим номером.
	Ссылка на рисунок Ссылка на рисунок с соответствующим номером и номер страницы.

Символы и обозначения на рисунках

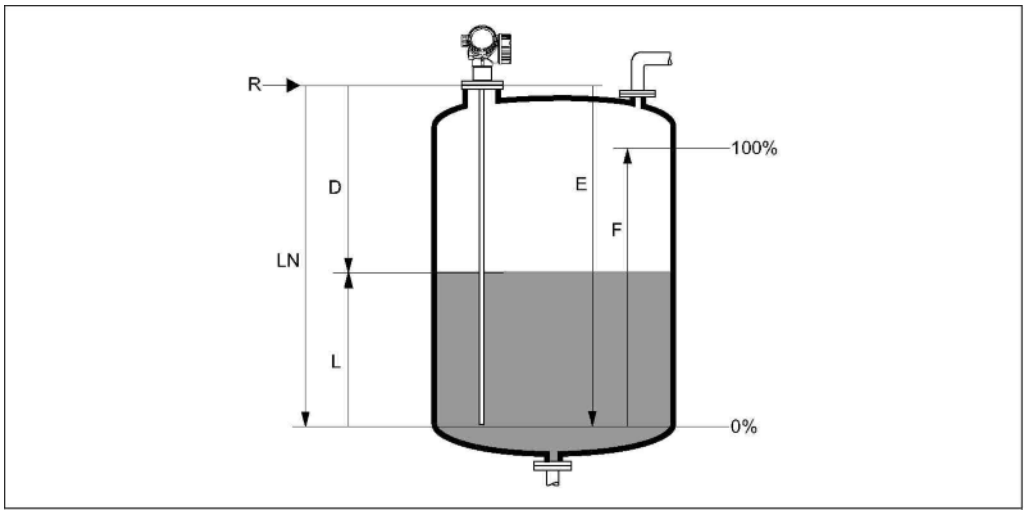
Символ	Значение
1,2,3 ...	Номер позиции
A, B, C, ...	Вид
A-A, B-B, C-C, ...	Разрез
EX	**Взрывоопасная зона** Означает взрывоопасную зону.
EX	**Безопасная (невзрывоопасная) зона** Означает безопасную зону.

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Измерение уровня

Levelflex – "направленная вниз" измерительная система, которая функционирует на основе принципа ToF (Time of Flight; время распространения). Осуществляется измерение расстояния от контрольной точки до поверхности продукта. Генерируются высокочастотные импульсы, которые распространяются по зонду. Импульсы отражаются поверхностью продукта, принимаются электронным анализирующим блоком и преобразовываются в информацию об уровне. Этот метод также известен как TDR (Time Domain Reflectometry; рефлектометрия с временным разрешением).



LN = длина зонда
D = расстояние
L = уровень
R = контрольная точка измерения
E = калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)
F = калибровка полного резервуара (= диапазон)

Диэлектрическая проницаемость

Диэлектрическая проницаемость (ДП) продукта оказывает непосредственное влияние на степень отражения высокочастотных импульсов. В случае высоких значений ДП, например, для воды или аммиака, имеет место сильное отражение импульса, в то время как при малых значениях ДП, например, для углеводородов, импульс отражается слабо.

Входные данные

Отраженные импульсы передаются от зонда на электронную вставку. Там микропроцессор анализирует сигналы и идентифицирует уровень эхо-сигнала, который возникает вследствие отражения высокочастотных импульсов от поверхности продукта. В этой системе обнаружения явных сигналов реализованы преимущества тридцатилетнего опыта разработки процедур измерения на основе времени распространения импульса, которые использовались при разработке программного обеспечения PulseMaster®.
Расстояние D до поверхности продукта пропорционально времени распространения импульса t:

$D = c \cdot t/2$,

где c – скорость света.

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

$L = E - D$

Контрольная точка для "E": см. схему выше.
В уровнемере Levelflex предусмотрены функции подавления паразитного эхо-сигнала, которые могут быть активированы пользователем. С их помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стоек, как эхо-сигналов уровня.

Выходные данные

Для уровнемера Levelflex на заводе предварительно установлен параметр длины зонда, поэтому в большинстве случаев требуется ввести только рабочие параметры, которые автоматически адаптируют прибор к условиям измерения. Для моделей с аналоговым выходом заводская коррекция нулевой точки E и диапазона F составляет 4 мА и 20 мА, для цифровых выходов и модуля дисплея – 0% и 100%, соответственно. Функция линеаризации по максимум 32 точкам, основанная на таблице, которая заполняется вручную или в полуавтоматическом режиме, может быть активирована на месте эксплуатации или с помощью дистанционного управления. Эта функция позволяет преобразовать значение уровня, например, в единицы объема или массы.

Жизненный цикл прибора

1 Жизненный цикл

Проектирование

- Универсальный принцип измерения
- Отсутствие влияния свойств продукта на процесс измерения
- Разработка аппаратных и программных средств в соответствии с SIL IEC 61508
- Оригинальное непосредственное определение границы раздела фаз

Закупка

- Гарантия обеспечения безопасности приборов от компании Endress+Hauser, мирового лидера в области измерительного оборудования
- Поддержка и обслуживание по всему миру

Установка

- Отсутствие необходимости в использовании специальных инструментов
- Защита от перемены полярности
- Использование современных съемных клемм
- Защита основной электронной вставки благодаря установке в отдельном клеммном отсеке

Ввод в эксплуатацию

- Быстрый ввод в эксплуатацию с использованием меню за 6 шагов
- Сниженный риск ошибки или неправильной интерпретации благодаря отображению текстовых сообщений на национальных языках
- Непосредственный локальный доступ ко всем параметрам
- Краткая инструкция по эксплуатации на приборе

Эксплуатация

- Отслеживание нескольких эхо-сигналов: увеличенная скорость обработки эхо-сигналов и их анализ, а также автоматическое подавление эхо-сигналов, создающих помехи
- Проведение диагностики в соответствии с NAMUR NE107

Обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и значений измеряемых величин
- Точная диагностика прибора и процесса, обеспечивающая быстрое принятие решений, благодаря предоставлению подробных данных о возможностях устранения проблем
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивному принципу управления с помощью меню на национальных языках
- Возможность снятия крышки корпуса во взрывоопасных зонах

Выбытие

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

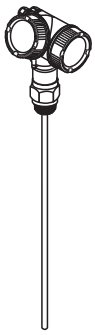
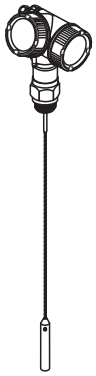
Измерительная система

Общие указания по выбору зондов

Для измерения уровня жидкостей, как правило, используются стержневые зонды. Тросовые зонды применяются в жидкостях в том случае, если диапазон измерения превышает 4 м (13 футов), а также в случае недостаточного зазора под кровлей силоса, когда невозможно установить стержневые зонды.

Выбор зонда

Различные типы зонда в комбинации с технологическими соединениями подходят для следующих областей применения:

Levelflex FMP50				
Тип зонда	**Стержневой зонд**		**Тросовый зонд**	
				
Позиция 060 "Зонд":	Опция:		Опция:	
	AA	8 мм (316L)	LA	4 мм (316)
	AB	1/3" (316L)	LB	1/6" (316)
Максимальная длина зонда	4 м (13 футов)		12 м (40 футов)	
Область применения	измерение уровня жидкостей			

Входные данные

Измеряемая величина

Измеряемая величина соответствует расстоянию между контрольной точкой и поверхностью продукта.
На основе введенного значения расстояния "E", соответствующего пустому резервуару, вычисляется уровень.
В качестве альтернативы, уровень может быть преобразован в другие переменные (объем, масса) с помощью линеаризации (32 точки).

Диапазон измерения

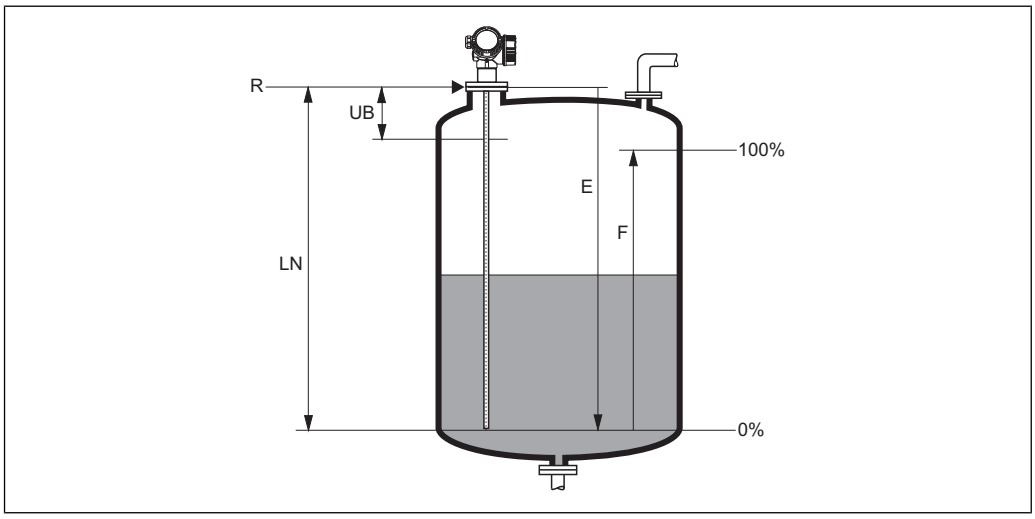
В следующей таблице приведено описание групп продуктов и возможного диапазона измерения в зависимости от группы продукта.

Levelflex FMP50				
Группа продуктов	**ДП (ε_r)**	**Типичные жидкости**	**Диапазон измерения**	
			Неизолированные металлические стержневые зонды	**Неизолированные металлические тросовые зонды**
1	1,4...1,6	Сжатые газы, например, N_2, CO_2	по запросу	
2	1,6...1,9	• Сжиженный газ, например, пропан • Растворитель • Фреон • Пальмовое масло	4 м (13 футов)	12 м (39 футов)
3	1,9...2,5	Минеральные масла, топливо	4 м (13 футов)	12 м (39 футов)
4	2,5...4	• Бензол, стирол, толуол • Фуран • Нафталин	4 м (13 футов)	12 м (39 футов)
5	4...7	• Хлорбензол, хлороформ • Раствор целлюлозы • Изоцианат, анилин	4 м (13 футов)	12 м (39 футов)
6	> 7	• Водные растворы • Спирты • Кислоты, щелочи	4 м (13 футов)	12 м (39 футов)

Вследствие образования отложений максимально возможный диапазон измерения может сократиться, прежде всего, во влажных продуктах.

Мертвая зона

Верхняя мертвая зона (= UB) – это минимальное расстояние от контрольной точки измерения (монтажный фланец) до максимального уровня.



R = контрольная точка измерения
LN = длина зонда
UB = верхняя мертвая зона
E = калибровка пустого резервуара (= нулевой уровень)
F = калибровка полного резервуара (= диапазон)

Мертвая зона (заводская установка):
- В случае использования стержневых и тросовых зондов длиной до 8 м (26 футов): 200 мм (8")
- В случае использования стержневых и тросовых зондов, превышающих 8 м (26 футов) в длину: 0,025 * (длина зонда)

Указанные значения мертвой зоны устанавливаются предварительно перед поставкой. Их можно скорректировать в соответствии с областью применения.

В пределах мертвой зоны точные результаты измерения не гарантируются.

Используемый частотный спектр

100 МГц…1,5 ГГц

Выходные данные

Выходной сигнал

HART

Кодирование сигнала	Частотная манипуляция (ЧМн) ± 0,5 мА от токового сигнала
Скорость передачи данных	1200 бод
Гальваническая развязка	Да

PROFIBUS PA

Кодирование сигнала	Manchester Bus Powered (MBP)
Скорость передачи данных	31,25 кбит/с, режим напряжения
Гальваническая развязка	Да

Сигнал при сбое

Информацию о необходимости технического обслуживания можно получить посредством следующих интерфейсов:
- Местный дисплей:
  - символ ошибки (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107);
  - текстовое сообщение.
- Токовый выход – возможность выбора отказоустойчивого режима (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43):
  - минимальный уровень аварийного сигнала: 3,6 мА;
  - максимальный уровень аварийного сигнала (= заводская установка): 22 мА.
- Цифровой интерфейс (например, связь по протоколу HART или служебному интерфейсу CDI) (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107).

Линеаризация

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

Гальваническая развязка

Все выходные цепи гальванически развязаны.

Характеристики протокола

HART

Идентификатор изготовителя	17 (0×11)
Идентификатор типа прибора	0×34
Спецификация HART	6.0
Файл описания прибора (DTM, DD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: ■ www.endress.com ■ www.hartcom.org
Нагрузка HART	мин. 250 Ом

Переменные прибора HART	Значения измеряемых величин можно присваивать любым переменным прибора. Значения измеряемых величин для первой переменной процесса ■ Линеаризованное значение уровня ■ Расстояние ■ Температура электронной вставки ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов Значения измеряемых величин для второй, третьей и четвертой переменных процесса ■ Линеаризованный уровень ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Расчетное значение ДП
Поддерживаемые функции	■ Пакетный режим ■ Чтение состояния дополнительного трансмиттера

PROFIBUS PA

Идентификатор изготовителя	17 (0×11)
Идентификационный номер	0×1558
Версия профиля	3.02
Общее описание станции (файл GSD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: ■ www.endress.com ■ www.profibus.org
Версия файла GSD	
Выходные значения	**Аналоговый вход:** ■ Линеаризованный уровень ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов ■ Расчетное значение ДП **Цифровой вход:** ■ Блоки углубленной диагностики[1)] ■ Блок вывода сигнала состояния PFS
Входные значения	**Аналоговый выход:** ■ Аналоговое значение от PLC (программируемого логического контроллера, для внешнего давления и температуры блока сенсора) ■ Аналоговое значение от PLC для вывода на дисплей **Цифровой выход:** ■ Блок углубленной диагностики[1)] ■ Датчик предельного уровня ■ Сигнал запуска процесса измерения для блока сенсора ■ Сигнал сохранения истории для блока сенсора ■ Выходной сигнал состояния

Поддерживаемые функции	■ Маркировка и техническое обслуживание Простота идентификации прибора с помощью системы управления и заводской шильды ■ Автоматическое создание идентификатора Режим совместимости файлов GSD с предыдущей моделью прибора Levelflex M FMP4x ■ Диагностика на физическом уровне Проверка сегмента PROFIBUS и Levfelflex FMP4x после установки путем определения напряжения на клеммах и мониторинга сообщений ■ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS Более быстрые (до 10 раз быстрее) запись и считывание данных в процессе выгрузки и загрузки по PROFIBUS ■ Сокращенная информация о состоянии Простая, не требующая дополнительного пояснения диагностическая информация благодаря категоризации сообщений о результатах диагностики

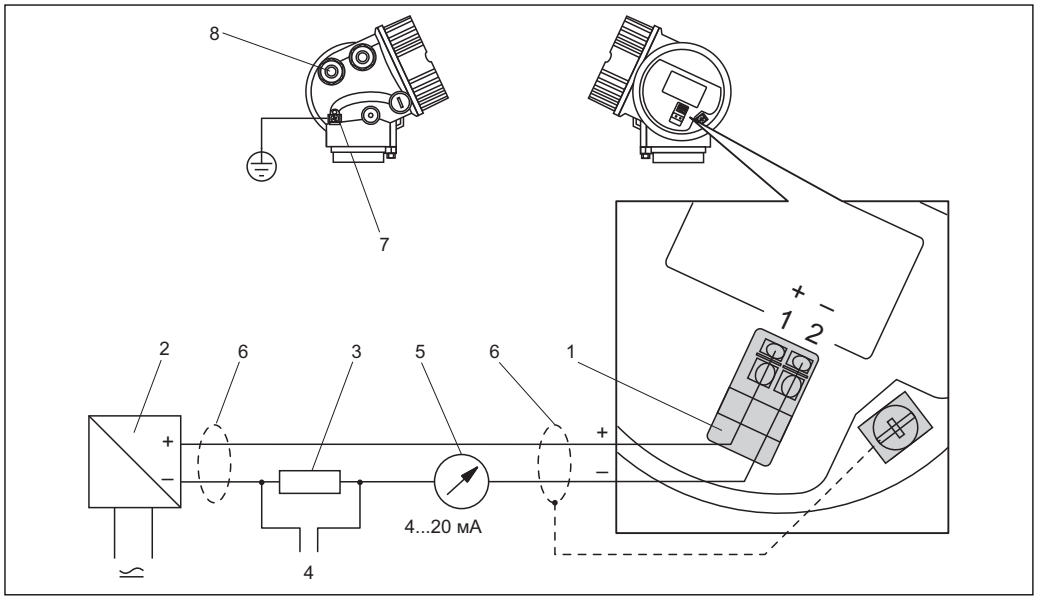
1) В разработке

Дополнительное питание

Электрическое подключение

2-проводный HART 4…20 мА (FMP5x – **A...)

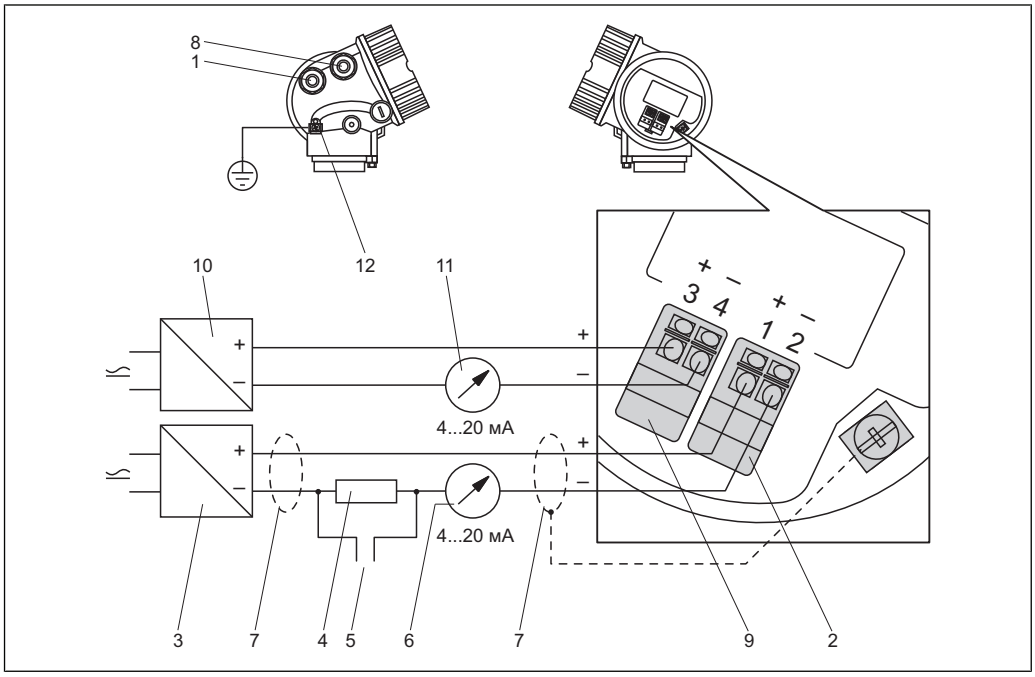
Без встроенной защиты от избыточного напряжения



1 *Клеммы 4...20 мА HART, пассивный*
2 *Активный барьер с блоком питания (например, RN221N); соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 13)*
3 *Резистор связи HART (>250 Ом); не допускайте превышения максимальной нагрузки* (→ стр. 15)
4 *Подключение программатора Field Communicator 375/475 или Commubox FXA195*
5 *Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки* (→ стр. 15)
6 *Соблюдайте спецификацию кабелей (→ стр. 14)*
7 *Заземление*
8 *Кабельный ввод*

2-проводный, 4…20 мА HART, 4...20 мА

Без встроенной защиты от избыточного напряжения

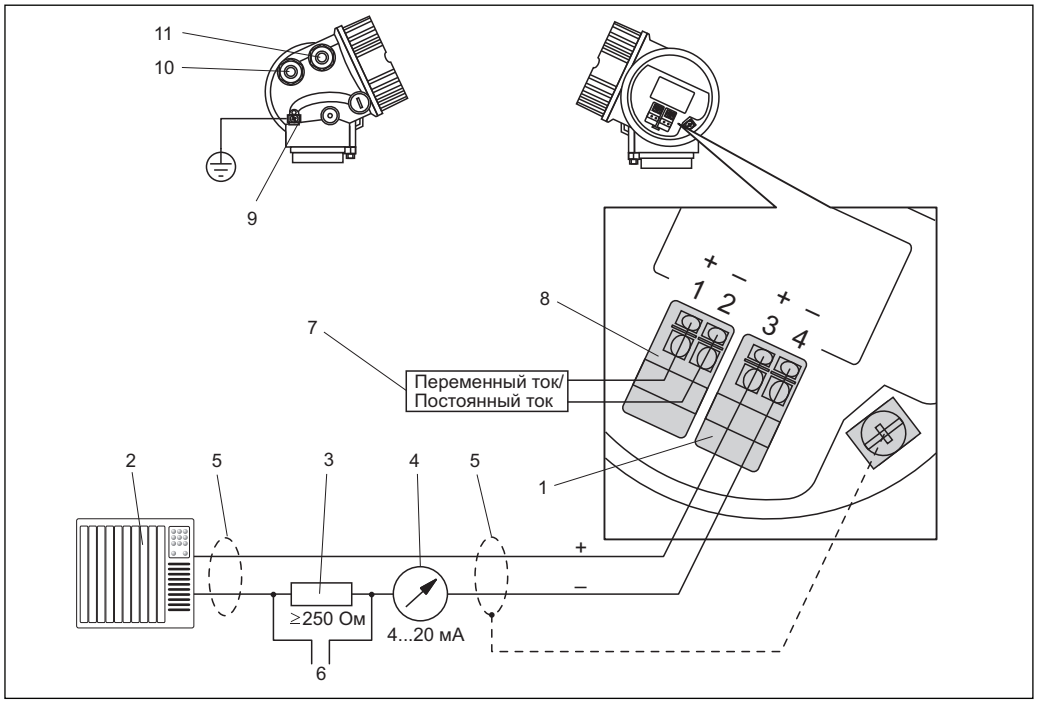


1 *Кабельный ввод для токового выхода 1*
2 *Клемма для токового выхода 1*
3 *Источник напряжения питания для токового выхода 1 (например, RN221N); соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 14)*
4 *Резистор связи HART (> 250 Ом); не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 15)*
5 *Подключение программатора Field Communicator 375/475 или Commubox FXA195*
6 *Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 15)*
7 *Соблюдайте спецификацию кабелей (→ стр. 14)*
8 *Кабельный ввод для токового выхода 2*
9 *Клемма для токового выхода 2*
10 *Источник напряжения питания для токового выхода 2 (например, RN221N); соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 14)*
11 *Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки*
12 *Клемма для кабеля заземления*

Данная версия также подходит для эксплуатации с одним измерительным каналом. В этом случае следует использовать токовый выход 1.

4-проводный, 4…20 мА HART (FMP5x – **K/L...)

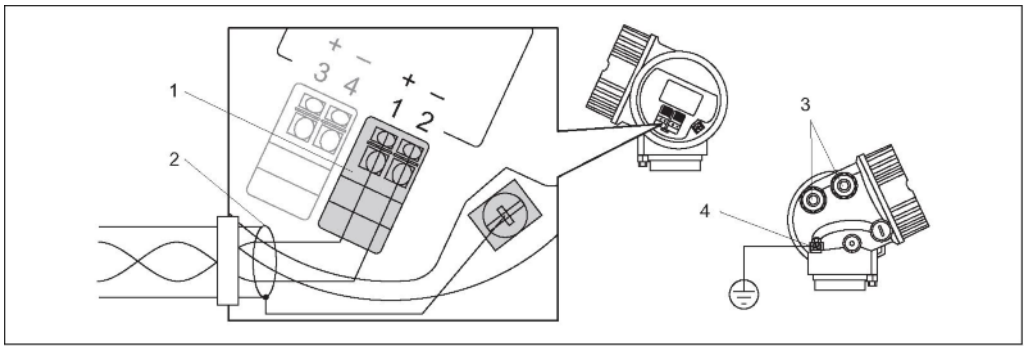
Без встроенной защиты от избыточного напряжения



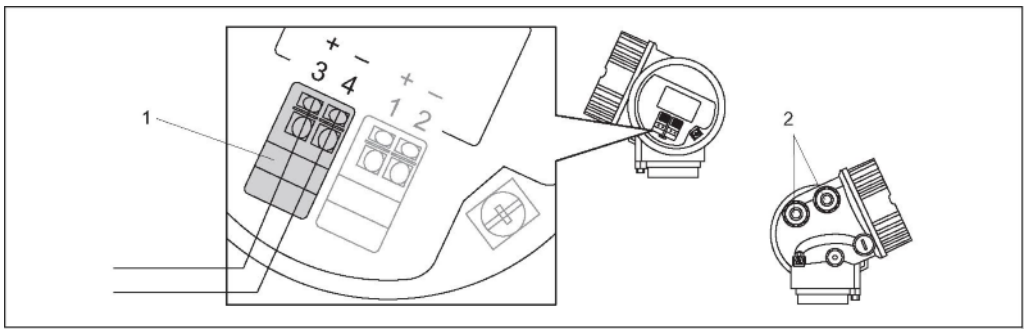
1 *Клемма 4...20 мА HART*
2 *Блок анализа, например, PLC*
3 *Резистор связи HART (→ 250 Ом); не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 15)*
4 *Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ стр. 15)*
5 *Соблюдайте спецификацию кабелей (→ стр. 14)*
6 *Подключение программатора Field Communicator 375/475 или Commubox FXA195*
7 *Напряжение питания: соблюдайте напряжение на клеммах (→ стр. 14)*
8 *Напряжение питания клемм*
9 *Заземление*
10 *Кабельный ввод для кабеля питания*
11 *Кабельный ввод для сигнального кабеля*

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) не заземляйте прибор посредством заземляющей жилы кабеля питания. Вместо этого, заземлите прибор посредством присоединения к процессу (фланцевое или резьбовое соединение) или внешней клеммы заземления.

PROFIBUS PA



1 *Клеммы PROFIBUS PA*
2 *Экран кабеля*
3 *Кабельный ввод*
4 *Заземление*



1 Клеммы переключающего выхода
2 Кабельный ввод

Переключающий выход	
Назначение	Переключающий выход: открытый коллектор
Характер переключения	Одно из двух состояний (проводящий или непроводящий); переключение осуществляется по достижении заданной точки срабатывания
Режим отказа	непроводящий
Значения для подключения	U = 10,4…35 В пост. тока, I = 0…70 мА
Напряжение изоляции	Плавающее, напряжение изоляции 1350 В пост. тока при питании и 500 В пост. тока для заземления
Точка срабатывания	Можно задать произвольно, отдельно точку активации и точку деактивации
Задержка срабатывания	Можно задать произвольно в диапазоне от 0 до 100 сек, отдельно для точки активации и точки деактивации
Количество циклов переключения	Соответствует циклу измерения
Переменные прибора источника сигнала	■ Линеаризованный уровень ■ Расстояние ■ Напряжение на клеммах ■ Температура электронной вставки ■ Относительная амплитуда эхо-сигналов
Количество циклов переключения	Не ограничено

Напряжение питания

Требуется внешний источник питания.

Различные блоки питания можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→ стр. 43).

2-проводный, 4…20 мА HART, пассивный

"Питание, выход" [1]	Выходы	Напряжение на клеммах	"Сертификаты" [2]
A: 2-проводный; 4…20 мА HART	1	11,5…35 В	Non-Ex, Ex nA, CSA GP
		11,5…32 В	Ex ic
		11,5…30 В	Ex ia/IS
		13,5…30 В	Ex d/XP, Ex ic(ia), Ex tD/DIP
C: 2-проводный; 4…20 мА HART, 4…20 мА	1	13,5…30 В	все
	2	12…30 В	все

1) Позиция 020 в комплектации изделия
2) Позиция 010 в комплектации изделия

Нагрузка (→ стр. 15)

4-проводный, 4…20 мА HART, активный

"Питание, выход" [1]	Напряжение на клеммах
K: 4-проводный 90… 253 В пер. тока; 4…20 мА HART	90…253 В пер. тока (50…60 Гц)
L: 4-проводный 10,4…48 В пост. тока; 4…20 мА HART	10,4…48 В пост. тока

1) Позиция 020 в комплектации изделия

PROFIBUS PA

"Питание, выход" [1]	Напряжение на клеммах
G: 2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход	9…32 В пост. тока

1) Позиция 020 в комплектации изделия

Контакты

Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5…2,5 мм^2 (20…14 AWG)

Кабельные вводы

- Кабельный уплотнитель (кроме Ex d):
  - из пластмассы, M20x1,5 с кабелем Ø 5…10 мм (0,2…0,39"): для безопасных зон, ATEX/IECEx/NEPSI Ex ia/ic/nA
  - металлический Non-Ex, M20x1,5 с кабелем Ø 7…10 мм (0,28…0,39"): для зон с содержанием взрывоопасной пыли, FM IS, CSA IS, CSA GP
- Резьба кабельного ввода:
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1,5
- Разъем (только для безопасных зон, Ex ic, Ex ia): M12 или 7/8"

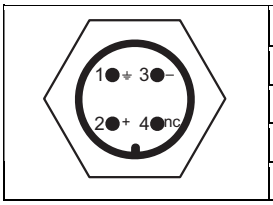
Спецификация кабелей

- При температуре окружающей среды $T_U \geq 60°C$ (140°F): необходимо использовать кабель для температуры T_U +20K.
- Если используется только аналоговый сигнал, достаточно стандартного кабеля прибора.
- При использовании протокола HART рекомендуется выбрать экранированный кабель. Необходимо соблюдать концепцию заземления, принятую на предприятии.

Разъемы прибора

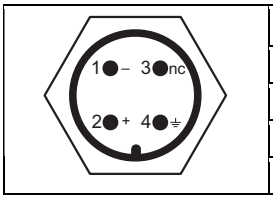
К исполнениям с разъемом Fieldbus (M12 или 7/8") можно подключить сигнальный кабель, не открывая корпус.

Назначение контактов разъема M12



Разъем	Значение
1	Земля
2	Сигнал +
3	Сигнал -
4	Не подключен

Назначение контактов разъема 7/8"



Разъем	Значение
1	Сигнал -
2	Сигнал +
3	Не подключен
4	Земля

Потребляемая мощность

Мин. 60 мВт, макс. 900 мВт

Потребляемый ток

HART

Номинальное значение	3,6…22 мА, пусковой ток для многоадресного режима можно задать вручную (заводская установка – 3,6 мА)
Аварийный сигнал (NAMUR NE43)	возможна корректировка

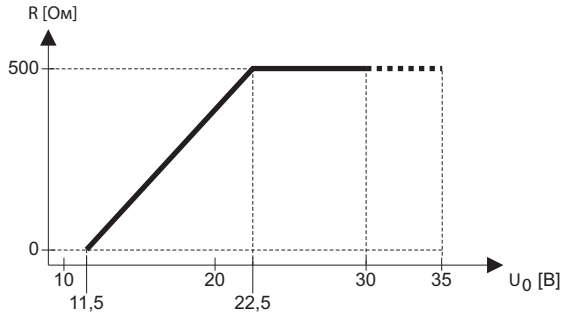
PROFIBUS PA

Номинальное значение	макс. 15 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

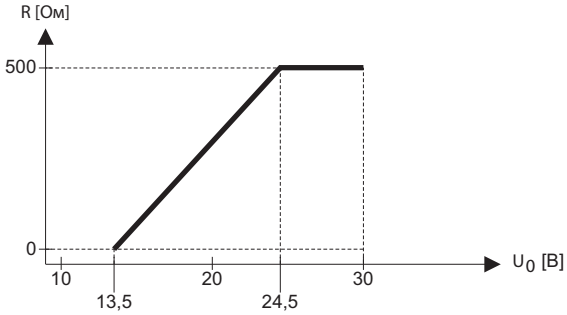
Отказ питания

- Конфигурация прибора сохраняется в модуль HistoROM (EEPROM).
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

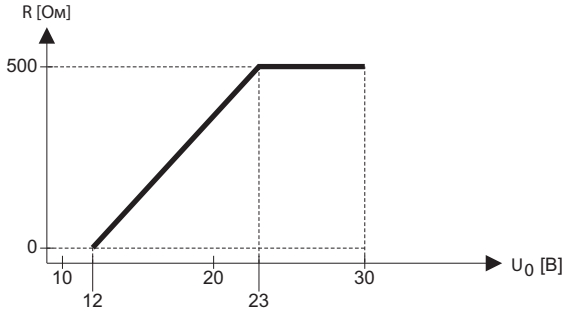
Нагрузка



Позиция 20 "Питание, выход", опция A "2-проводный; 4…20 мА HART"		
Выходы	**Напряжение на клеммах**	**Позиция 010 "Сертификат"**
1	11,5…35 В	Безопасная зона, Ex nA, CSA GP
	11,5…32 В	Ex ic
	11,5…30 В	Ex ia/IS



Позиция 20 "Питание, выход", опция A "2-проводный; 4…20 мА HART"		
Выходы	**Напряжение на клеммах**	**Позиция 010 "Сертификат"**
1	13,5…30 В	Ex d/XP, Ex ic(ia), Ex tD/DIP



Позиция 20 "Питание, выход", опция C "2-проводный; 4…20 мА HART, 4…20 мА"		
Выходы	**Напряжение на клеммах**	**Позиция 010 "Сертификат"**
2	12…30 В	Все

Заземление

Принимать специальные меры по заземлению прибора не требуется.

В случае выбора прибора во взрывозащищенном исполнении необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в документации "Правила техники безопасности" (XA, ZD).

Защита от перенапряжения

Если измерительный прибор используется для измерения уровня в легковоспламеняющихся жидкостях, вследствие чего необходимо установить устройство защиты от избыточного напряжения в соответствии со стандартом DIN EN 60079-14 и стандартом для тестовых процедур 60060-1 (10 кА, импульс 8/20 мкс), защита от избыточного напряжения должна быть обеспечена путем реализации одной из следующих мер:

- Применение встроенной защиты от избыточного напряжения (в разработке); комплектация изделия: позиция 610 "Установленные аксессуары", опция NA "Защита от избыточного напряжения".
- Использование внешнего устройства защиты от избыточного напряжения, например, HAW262Z от Endress+Hauser.

Точностные характеристики

Нормальные рабочие условия

- Температура = +24°C (+75°F) ±5°C (±9°F)
- Давление 960 мбар абс. (14 фунт/кв. дюйм) ±100 мбар (±1,45 фунт/кв. дюйм)
- Влажность 60% ±15%
- Коэффициент отражения ≥ 0,8 (металлическая пластина для стержневого и тросового зонда с мин. диаметром 1 мм (0,04"))
- Фланец для стержневого или тросового зонда > 300 мм (12") в диаметре
- Расстояние от препятствий > 1 м (40")

Максимальная погрешность измерения

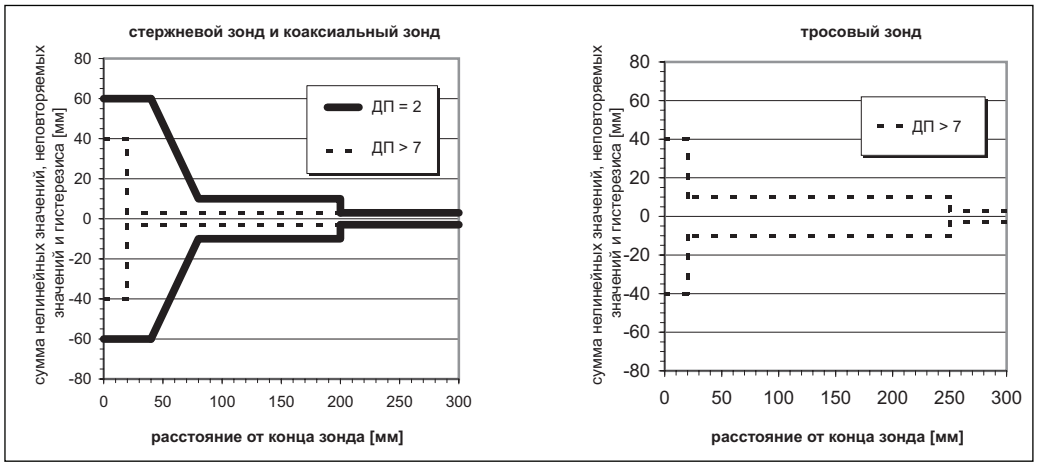
Типичные данные в нормальных рабочих условиях: DIN EN 61298-2, процентные значения относительно диапазона.

Выход:	**цифровой**	**аналоговый** [1]
Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	Измерение уровня: • Диапазон измерения до 15 м (49 футов): ±2 мм (0,08") • Диапазон измерения >15 м (49 футов): ±10 мм (0,39")	±0,02%
Смещение/нулевая точка	±4 мм (0,16")	±0,03%

[1] К значению для цифрового выхода необходимо прибавить величину погрешности для аналогового выхода.

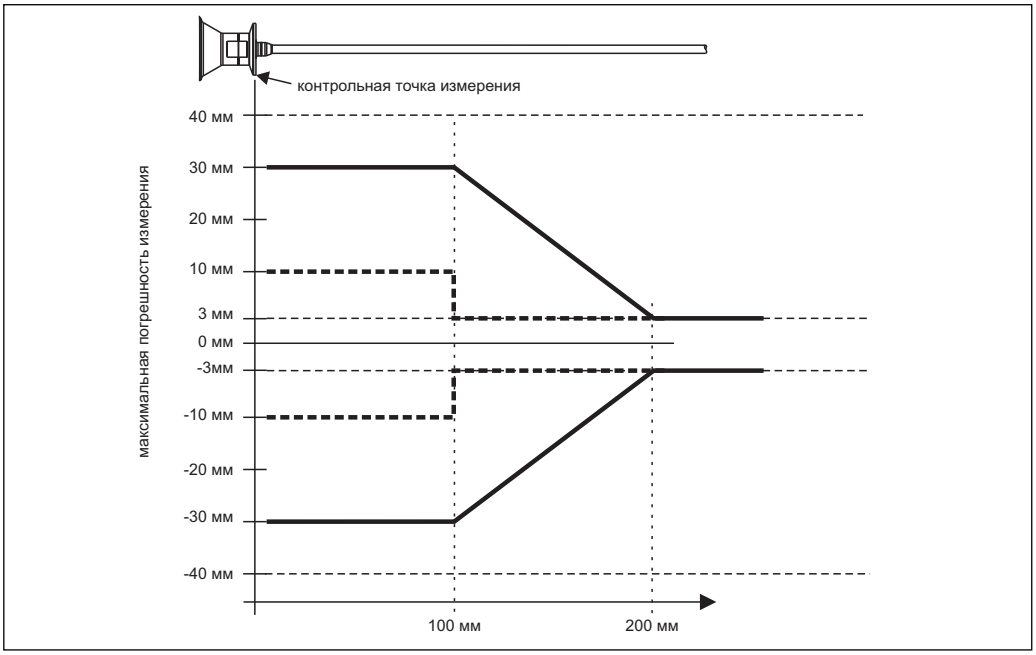
Если нормальные условия не обеспечены, то для тросовых и стержневых зондов смещение/нулевая точка в зависимости от условий монтажа могут варьироваться в пределах ±12 мм (0,47"). Это дополнительное смещение/нулевую точку можно компенсировать при вводе в эксплуатацию путем ввода поправки (параметр "level correction" (Коррекция уровня)).

Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области нижнего конца зонда:



Если в случае использования тросовых зондов значение ДП меньше 7, то измерение в области груза зонда является невозможным (0…250 мм от конца зонда; нижняя мертвая зона).

Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области верхнего конца зонда (только для стержневых/тросовых зондов):



Разрешающая способность

- Цифровой выход: 1 мм
- Аналоговый выход: 1 мА

Время отклика

Время отклика можно установить вручную. Наименьшее возможное время отклика достигается при следующей частоте измерений:

Длина зонда	Измерение уровня
<12 м (39 футов)	3,6 измерений/сек

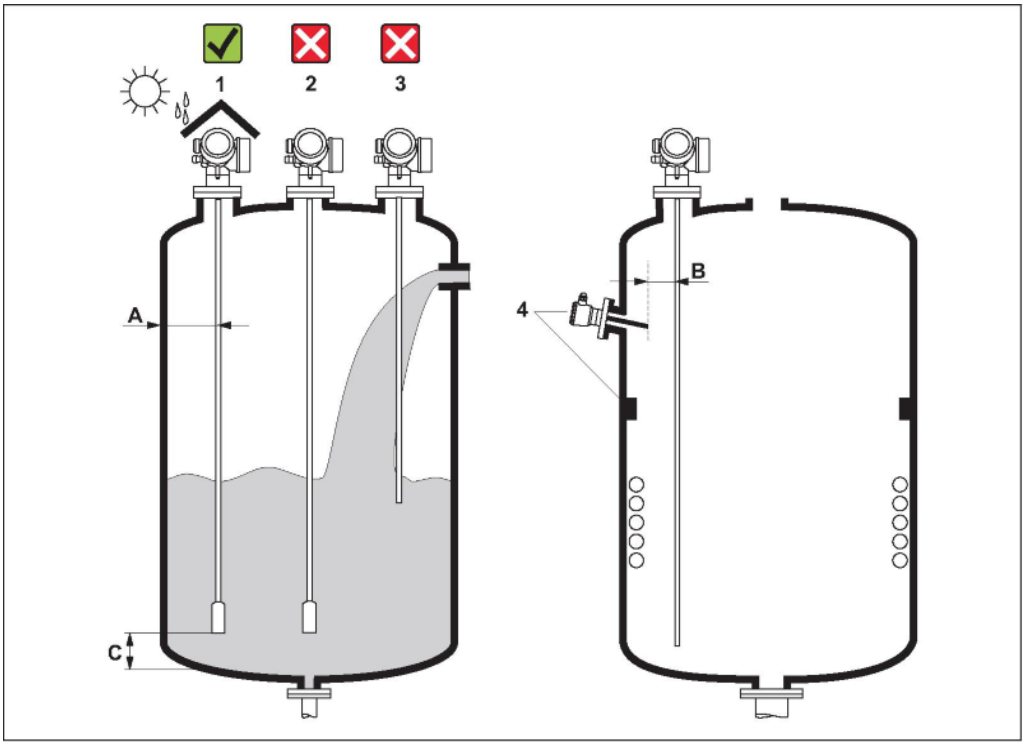
Влияние температуры окружающей среды

Измерение выполняется в соответствии с EN 61298-3

- Цифровой выход (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): среднее значение TK = 0,6 мм/10K
- Аналоговый выход (токовый выход):
  – нулевая точка (4 мА): среднее значение TK = 0,02%/10K
  – диапазон (20 мА): среднее значение TK = 0,05%/10K

Рабочие условия: монтаж

Допустимая монтажная позиция



Монтажные расстояния

- Расстояние (A) между стеной и стержневым или тросовым зондом:
  – для гладких металлических стен: > 50 мм (2"),
  – для пластмассовых стен: > 300 мм (12") от металлических частей, находящихся снаружи резервуара,
  – для бетонных стен: > 500 мм (20"), в противном случае допустимый диапазон измерения может сократиться.
- Расстояние (B) между стержневым или тросовым зондом и внутренними конструкциями резервуара: > 300 мм (12").
- Расстояние (C) от конца зонда до дна резервуара: > 10 мм (0,4").

Дополнительные условия

- При установке на открытом воздухе используйте защитный козырек от непогоды (1).
- В металлических резервуарах: не допускается устанавливать зонд в центре резервуара (2).
- Не следует устанавливать зонд в области потока загружаемого продукта (3).
- Следует избегать изгиба тросового зонда во время установки или работы (например, при движении продукта к стене силоса), путем выбора подходящего места установки.

При использовании подвесных тросовых зондов (если конец зонда не зафиксирован на дне резервуара) расстояние между тросом зонда и внутренними конструкциями резервуара должно превышать 300 мм (12") в любой момент процесса. Однако случайный контакт груза зонда и конуса резервуара оказывает влияние на результаты измерения только в том случае, если значение диэлектрической проницаемости продукта составляет менее ДП = 1,8.

При монтаже электронной вставки в углублении (например, в кровле бетонного силоса), расстояние между крышкой клеммного отсека и стеной должно составлять как минимум 100 мм (4").

Монтаж на стене/трубе

В комплект поставки Endress+Hauser входит монтажный кронштейн для установки прибора на трубе или стене.

Размещение заказа: позиция 600 "Конструкция зонда", опция MB "Сенсор в раздельном исполнении, кабель 3 м/9 футов" (→ стр. 42). Размеры (→ стр. 30).

Дополнительные рекомендации по монтажу

Предел прочности стержневых зондов на изгиб

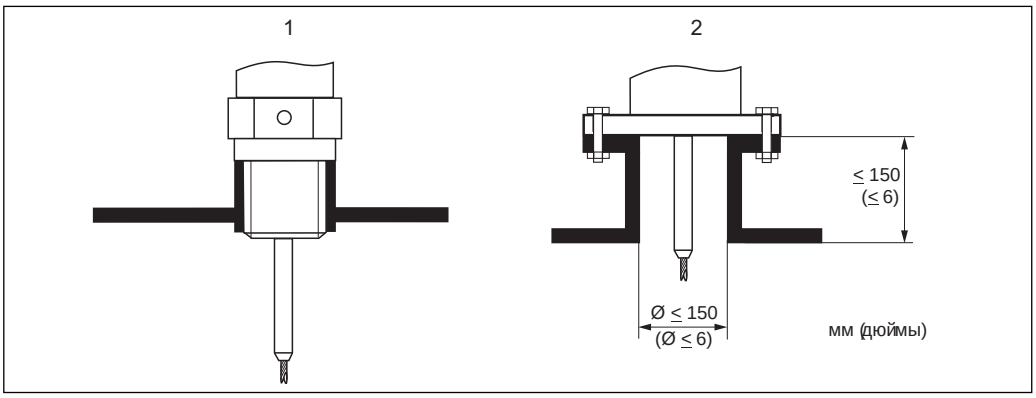
Сенсор	Позиция 060	Зонд	Предел прочности на изгиб [Нм]
FMP50	AA, AB	Стержневой, 8 мм (1/3") 316L	10

Предельная растягивающая нагрузка для тросовых зондов

Сенсор	Позиция 060	Зонд	Предельная растягивающая нагрузка [кН]
FMP50	LA, LB	Тросовый, 4 мм (1/6") 316	2

Тип монтажа зонда

- Установка зондов в присоединение к процессу осуществляется посредством резьбового соединения или с помощью фланцев, которые, как правило, также крепятся к зонду. Если в процессе установки возникает риск смещения зонда на такое расстояние, что в результате конец зонда будет касаться пола или купола резервуара, зонд следует соответствующим образом укоротить и закрепить. Самый простой способ фиксации тросового зонда – с использованием внутренней резьбы на нижнем конце груза (→ стр. 21).
- Идеальная установка – монтаж в резьбовом соединении/муфте, установленной заподлицо к крыше резервуара.
- Альтернативный вариант: установка в патрубке.

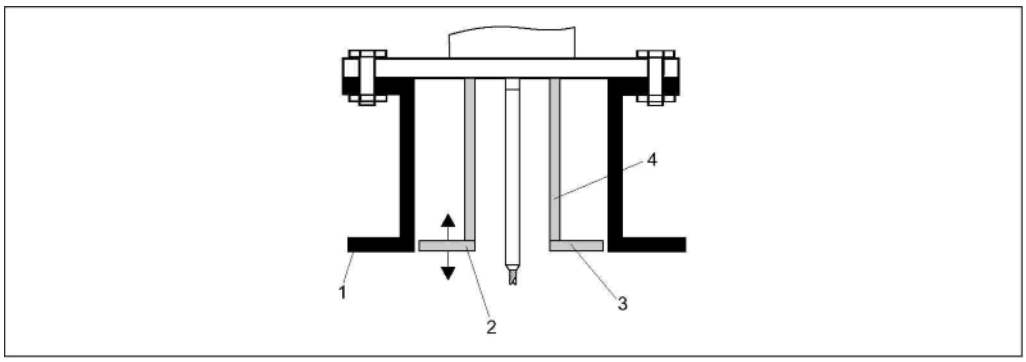


1 Монтаж с резьбовым соединенем заподлицо к внутренней поверхности кровли силоса
2 Установка в патрубке

- Допустимый диаметр патрубка: ≤ 150 мм (6").
  В случае больших значений диаметра возможный диапазон измерения может сократиться.
- Допустимая высота патрубка: ≤ 150 мм (6").
  В случае больших значений высоты возможный диапазон измерения может сократиться.

Установка в патрубке ≥ DN300

Если установка в патрубках ≥ 300 мм/12" неизбежна, ее следует выполнять в соответствии с приведенным рисунком.

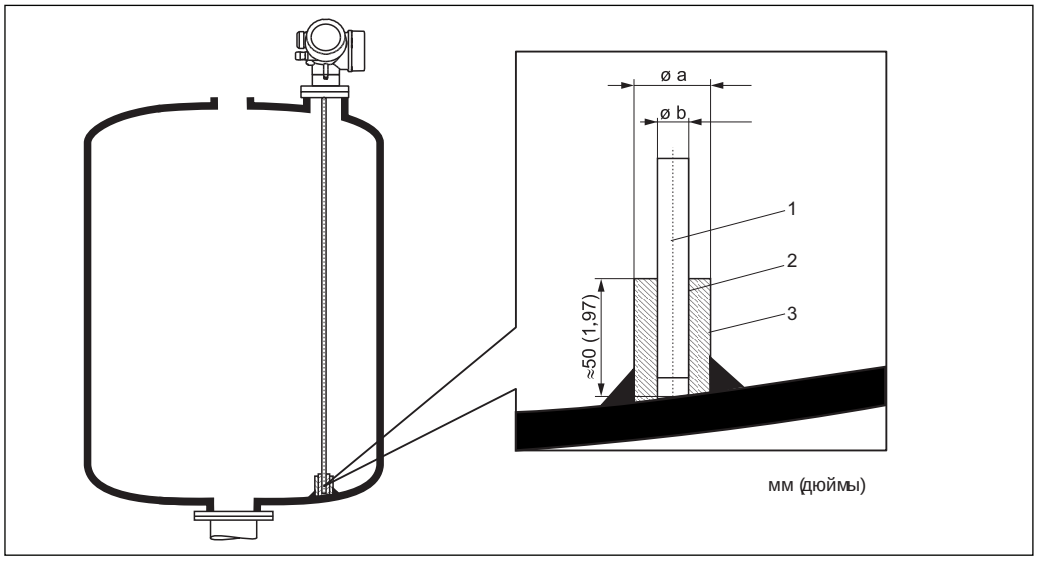


1 Нижний край патрубка
2 Прибл. заподлицо с нижним краем патрубка (± 50 мм/2")
3 Пластина
4 Труба Ø 150…180 мм (6…7")

Диаметр патрубка	Диаметр пластины
300 мм (12")	280 мм (11")
≥ 400 мм (16")	≥ 350 мм (14")

Закрепление стержневых зондов

- Стержневые зонды рекомендуется зафиксировать при наличии потока в горизонтальном направлении (например, вызванного мешалкой) или сильных вибраций.
- Единственным допустимым видом фиксации стержневых зондов является их крепление за нижний конец.



1 Стержень зонда
2 Муфту высверлить плотно для обеспечения электрического контакта между стержнем и муфтой
3 Короткая металлическая труба, например, приваренная на месте

Ø зонда	Ø a [мм (дюймы)]	Ø b [мм (дюймы)]
8 мм (1/3")	< 14 (0,55)	8,5 (0,34)

ПРИМЕЧАНИЕ

Ненадежное заземление конца зонда может стать причиной некорректного измерения.

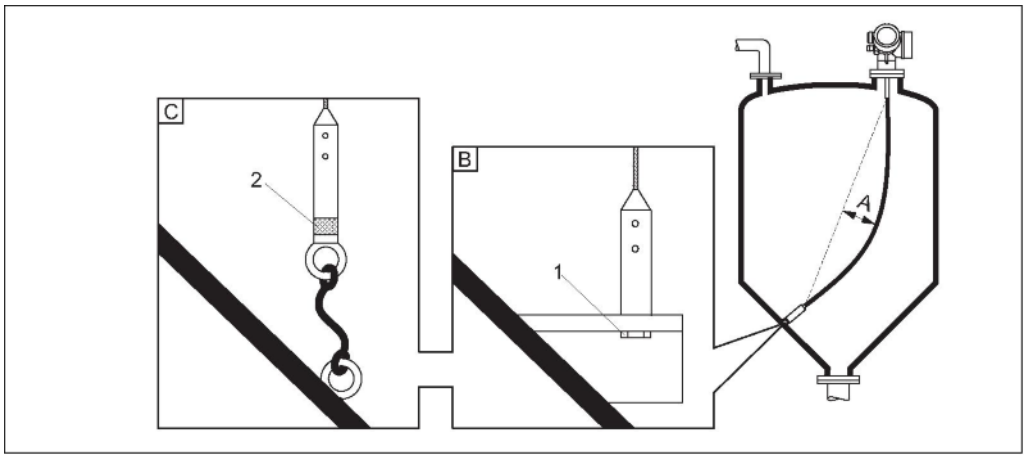
► Используйте узкую муфту, обеспечивающую стабильный электрический контакт с зондом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение электронной вставки в процессе сварки.

► Перед сваркой: заземлите зонд и демонтируйте электронную вставку.

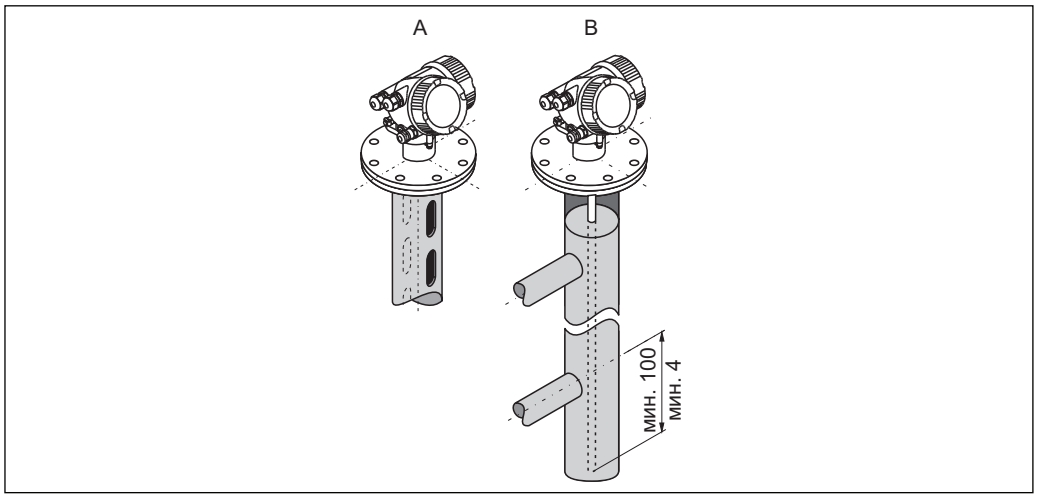
Закрепление тросовых зондов



A Провес троса: ≥ 1 см на 1м длины зонда (0,12" на 1 фут длины зонда)
B: Монтаж и обеспечение контакта с помощью болта
C Изолированный монтажный комплект (→ стр. 43)
1 Надежное заземление конца зонда
2 Надежная изоляция конца зонда

- Конец зонда необходимо закрепить в следующих случаях: если незакрепленный зонд соприкасается со стенкой резервуара, выпускным конусом, внутренними конструкциями и другими частями установки.
- Конец зонда диаметром 4 мм (1/6") можно закрепить с использованием внутренней резьбы M14.
- Крепление должно быть или надежно заземлено или надежно изолировано. Если установить груз зонда с обеспечением надежной изоляции соединения невозможно, то зонд можно закрепить с использованием изолированной проушины, которая поставляется как аксессуар (→ стр. 43).

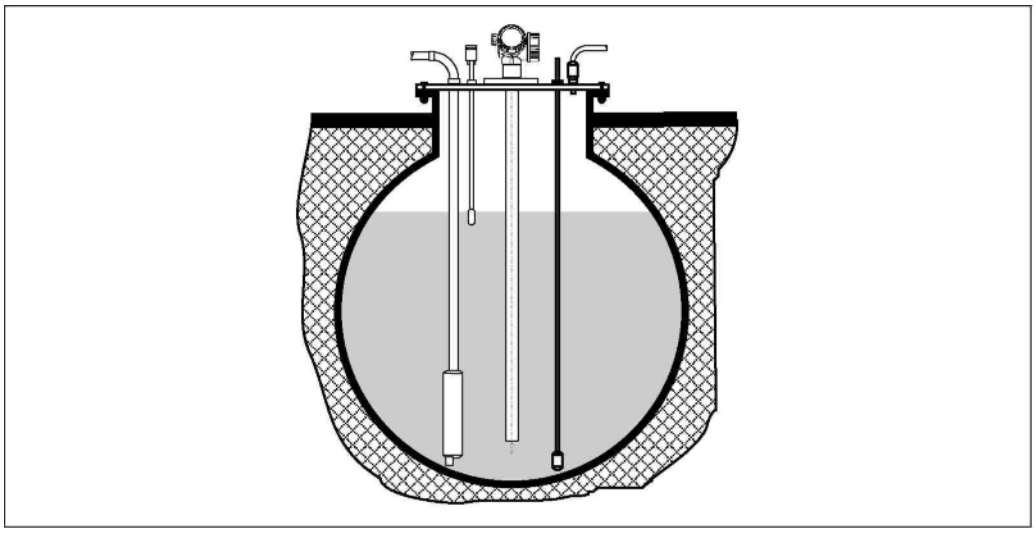
Установка в байпасах и измерительных трубах



A Монтаж в измерительной трубе
B Монтаж в байпасе

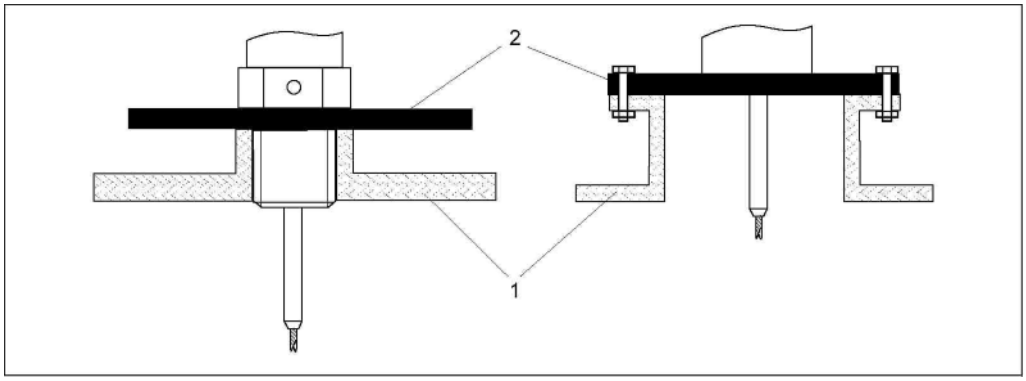
- Диаметр трубы: > 40 мм (1,6") для стержневых зондов
- Стержневой зонд можно устанавливать в трубах диаметром до 100 мм. В случае больших диаметров рекомендуется коаксиальный зонд.
- Грязь на стенках, отверстия, прорези и сварные соединения, выступающие внутрь на расстояние до 5 мм (0,2"), не оказывают влияния на результаты измерения.
- Труба должна иметь постоянный диаметр.
- Длина зонда должна быть на 100 мм больше расстояния до нижней точки слива.
- В пределах диапазона измерения зонд не должен соприкасаться со стенкой. При необходимости используйте центрирующую шайбу (см. позицию 610 в комплектации изделия).

Установка в заглубленных резервуарах



Коаксиальный зонд используется для патрубков с большим диаметром во избежание отражений от стенки патрубка.

Установка в неметаллических резервуарах

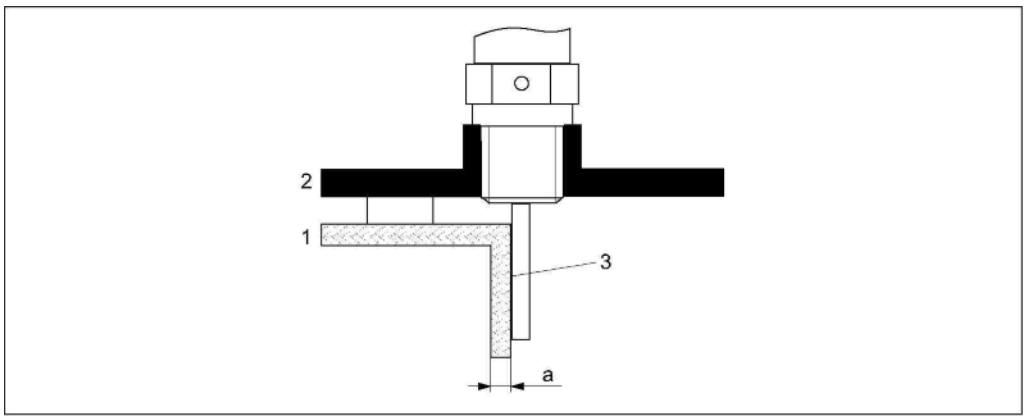


1 Неметаллический резервуар
2 Металлический лист или металлический фланец

Для выполнения измерений с использованием прибора Levelflex со стержневым зондом необходимо обеспечить металлическую поверхность в месте присоединения к процессу. Принимая во внимание вышесказанное:

- Выберите модель прибора с металлическим фланцем (минимальный размер DN50/2").
- Или: установите лист металла диаметром не менее 200 мм (8") на зонд в месте присоединения к процессу. Он должен быть установлен перпендикулярно зонду.

Установка зонда снаружи на стене пластмассовых или стеклянных резервуаров



1 Пластмассовый или стеклянный резервуар
2 Лист металла с резьбовой муфтой
3 Обеспечьте плотный контакт между стенкой и зондом.

Требования

- Диэлектрическая проницаемость продукта должна превышать значение ДП > 7.
- Стены резервуара должны быть непроводящими.
- Максимальная толщина стен (a):
  - Пластмасса: < 15 мм (0,6")
  - Стекло: < 10 мм (0,4")
- Наличие металлической арматуре на резервуаре не обязательно.

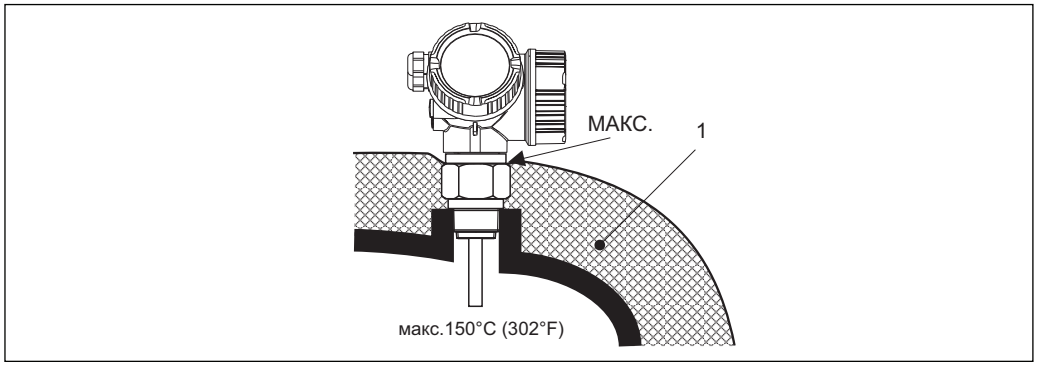
Условия монтажа:

- Зонд должен быть установлен непосредственно на стену резервуара (наличие свободного пространства не допускается).
- Для предотвращения возможного влияния на результаты измерения необходимо установить зонд в половину пластиковой трубы диаметром приблизительно 200 мм (8") или другое защитное приспособление.
- Если диаметр резервуара не превышает 300 мм (12"): необходимо установить металлический заземляющий лист с противоположной стороны резервуара. Необходимо обеспечить проводимость между листом и присоединением к процессу, при этом лист должен покрывать примерно половину длины окружности резервуара.
- Если диаметр резервуара превышает 300 мм (12"): в месте присоединения к процессу необходимо установить на зонд металлический лист диаметром не менее 200 мм (8"). Он должен располагаться перпендикулярно к зонду (см. выше).

Установка с теплоизоляцией

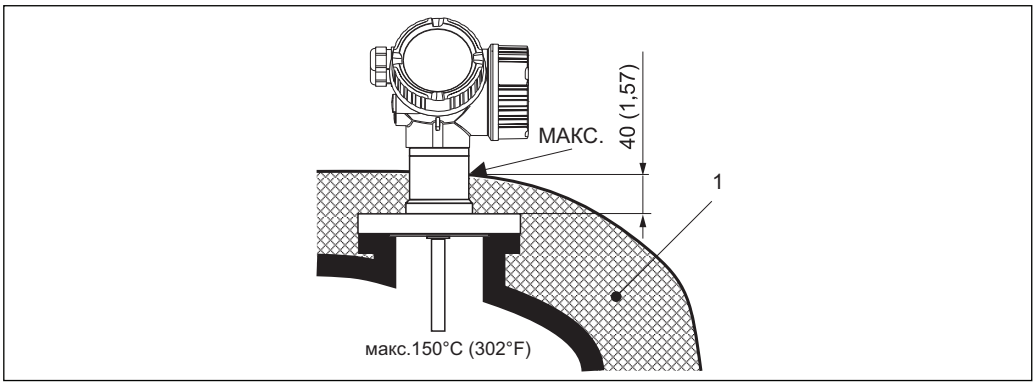
- При высоких рабочих температурах прибор следует изолировать так же, как и резервуар, для предотвращения перегрева электронной вставки под воздействием теплового излучения или конвекции.
- Изоляция не должна выходить за пределы точек, отмеченных на чертежах с использованием обозначения "МАКС.".

Резьбовое присоединение к процессу



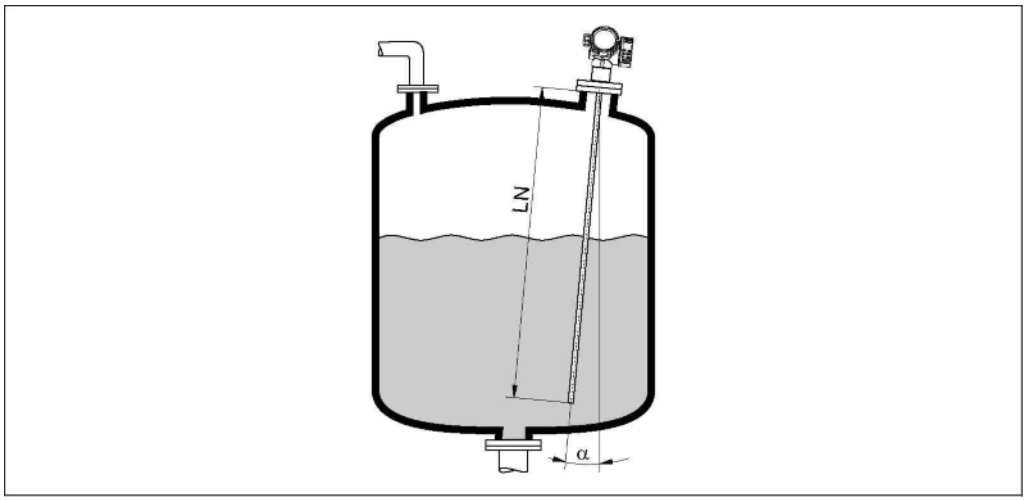
1 Изоляция резервуара

Фланцевое присоединение к процессу



1 Изоляция резервуара

Монтаж под углом



- По механическим причинам зонд следует установить, по возможности, вертикально.
- При монтаже под углом длину зонда необходимо скорректировать в соответствии с этим углом.
  - LN до 1 м (3,3 футов): α = 30°
  - LN до 2 м (6,6 футов): α = 10°
  - LN до 4 м (13,1 футов): α = 5°

Рабочие условия: окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды

Измерительный прибор	-40…+80°C (-40…+176°F)
Местный дисплей	-20…+70°C (-4...+158°F); при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

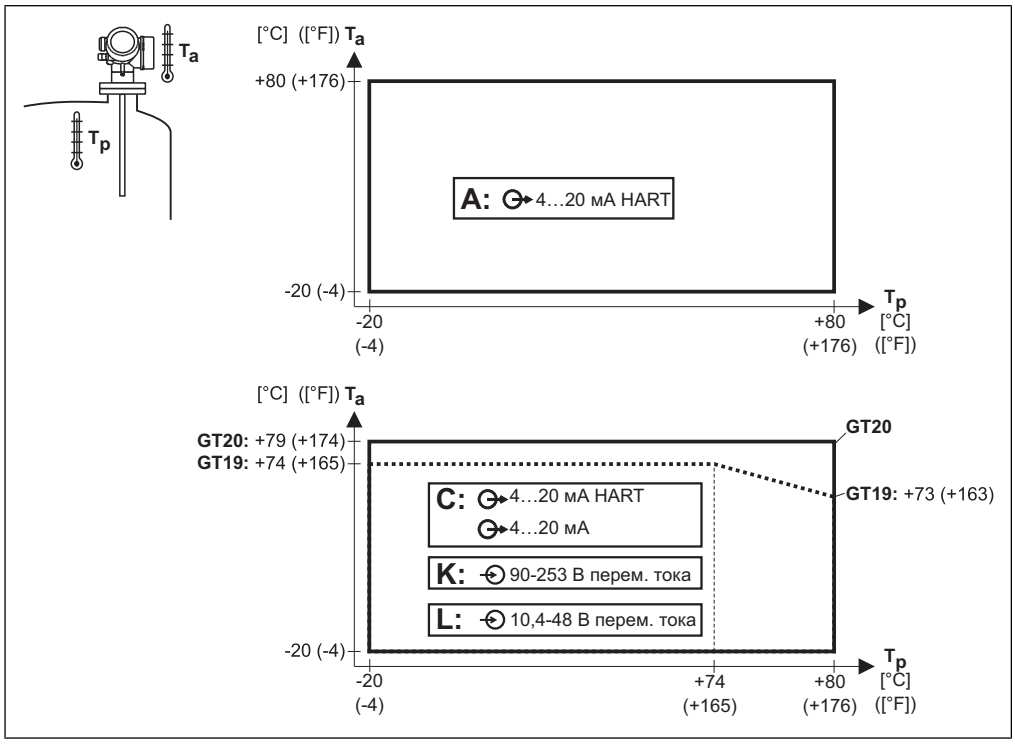
При эксплуатации прибора на открытом воздухе под воздействием яркого солнечного света необходимо соблюдать следующие условия:

- Для установки прибора выберите затененное место.
- Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.
- Используйте защитный козырек от непогоды (см. раздел "Аксессуары").

Пределы температур окружающей среды

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

Температурный уход параметров для прибора FMP50 с резьбовым соединением G¾ или NPT¾



GT19 = пластмассовый корпус
GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход
C = 2 токовых выхода
K, L = 4-проводный вход

Ta = температура окружающей среды
Tp = температура в месте присоединения к процессу

Температура хранения

-40…+80°C (-40…+176°F)

Климатический класс

DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)

Класс защиты

- С закрытым корпусом, испытания в соответствии с:
  - IP68, NEMA6P (24 ч под водой на глубине 1,83 м)
  - IP66, NEMA4X
- С открытым корпусом: IP20, NEMA1 (также герметичное исполнение дисплея)

Класс защиты IP68 NEMA6P применим к разъему PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует классу IP68 NEMA6P.

Виброустойчивость

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20…2000 Гц, 1 $(м/с^2)^2$/Гц

Очистка зонда

В зависимости от области применения на зонде могут образовываться отложения и накапливаться грязь. Тонкий, равномерный слой практически не влияет на измерение. Толстый слой отложений может частично заглушить сигнал и, соответственно, сократить диапазон измерения.

Значительные, неравномерные отложения, адгезия, например, посредством кристаллизации, могут привести к неправильному результату измерений. В этом случае рекомендуется применять принцип бесконтактного измерения или регулярно проверять зонд на предмет наличия загрязнений.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Электромагнитная совместимость в соответствии с EN 61326 и рекомендациями NAMUR (NE21). Подробная информация приведена в декларации о соответствии. Если используется только аналоговый сигнал, достаточно стандартного кабеля.

При работе с наложенным сигналом связи (HART) используйте экранированный кабель.

Максимальная погрешность измерения: < 0,5% от диапазона.

При установке зондов в металлических и бетонных резервуарах и при использовании коаксиального зонда:

- Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования B.
- Помехозащищенность в соответствии с EN 61326 – серия X, требования к промышленному использованию и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС).

Значение измеряемой величины может быть искажено сильными электромагнитными полями в случае установки стержневых и тросовых зондов без экрана/металлического листа, например, в пластмассовом или деревянном бункере.

- Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования A.
- Помехозащищенность: значение измеряемой величины может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.

Рабочие условия: процесс

Диапазон рабочих температур

Максимальная допустимая температура в области присоединения к процессу определяется заказанным уплотнительным кольцом:

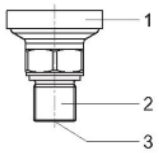
Прибор	Материал уплотнительного кольца	Рабочая температура
FMP50	FKM (вайтон GLT)	-20…+80°C (-4…176°F)

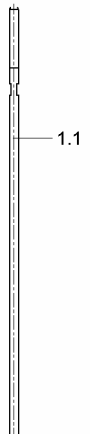
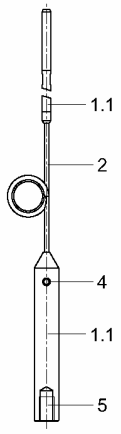
Пределы рабочего давления

Прибор	Рабочее давление
FMP50	-1…6 бар (-14,5…87 фунт/кв. дюйм)

Материалы в контакте с процессом

- Компания Endress+Hauser поставляет резьбовые присоединения к процессу DIN/EN из нержавеющей стали AISI 316L (номер материала DIN/EN – 1.4404 или 1.4435). Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4404 и 1.4435 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1, таб. 18. Химический состав этих двух материалов может быть идентичным.
- Подробная спецификация материалов (→ стр. 32).

Levelflex FMP50		
Резьбовое соединение ***G¾, NPT¾***	**№**	**Материал**
	1	PPS-GF40
	2	316L (1.4404)
	3	PPS-GF40

Levelflex FMP50			
Стержневой зонд *Ø 8 мм (1/3")*	**Тросовый зонд** *Ø 4 мм (1/6")*	**№**	**Материал**
		1.1	316L (1.4404)
		2	316 (1.4401)
		4	Установочный винт: A4-70
		5	Винт для затяжки: A2-70

Диэлектрическая проницаемость

Стержневой и тросовый зонд: ДП (ε_r) ≥ 1,4

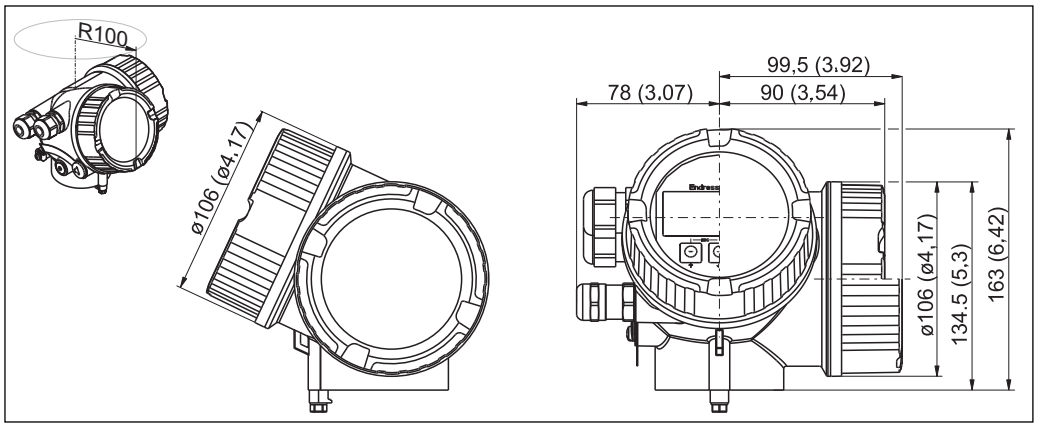
Растяжение тросовых зондов при температурном воздействии

Трос на 4 мм:
Растяжение при повышении температуры с 30°C (86°F) до 80°C (176°F): 1 мм на каждый метр длины троса.

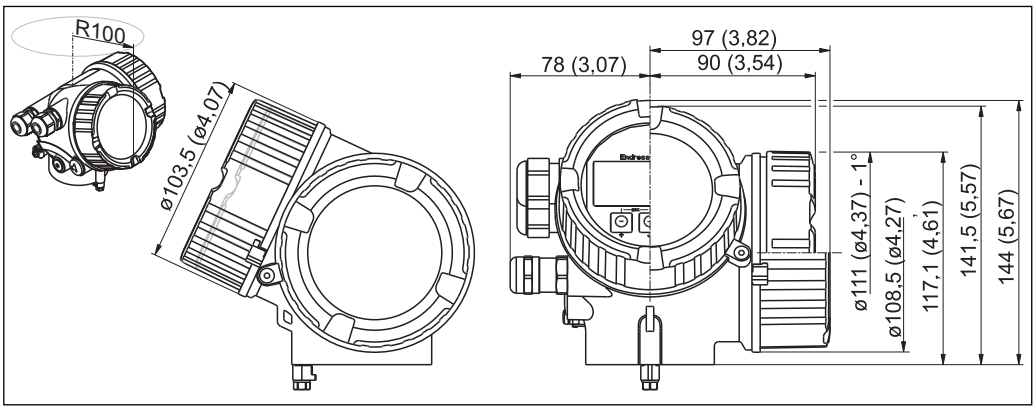
Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры корпуса электронной вставки

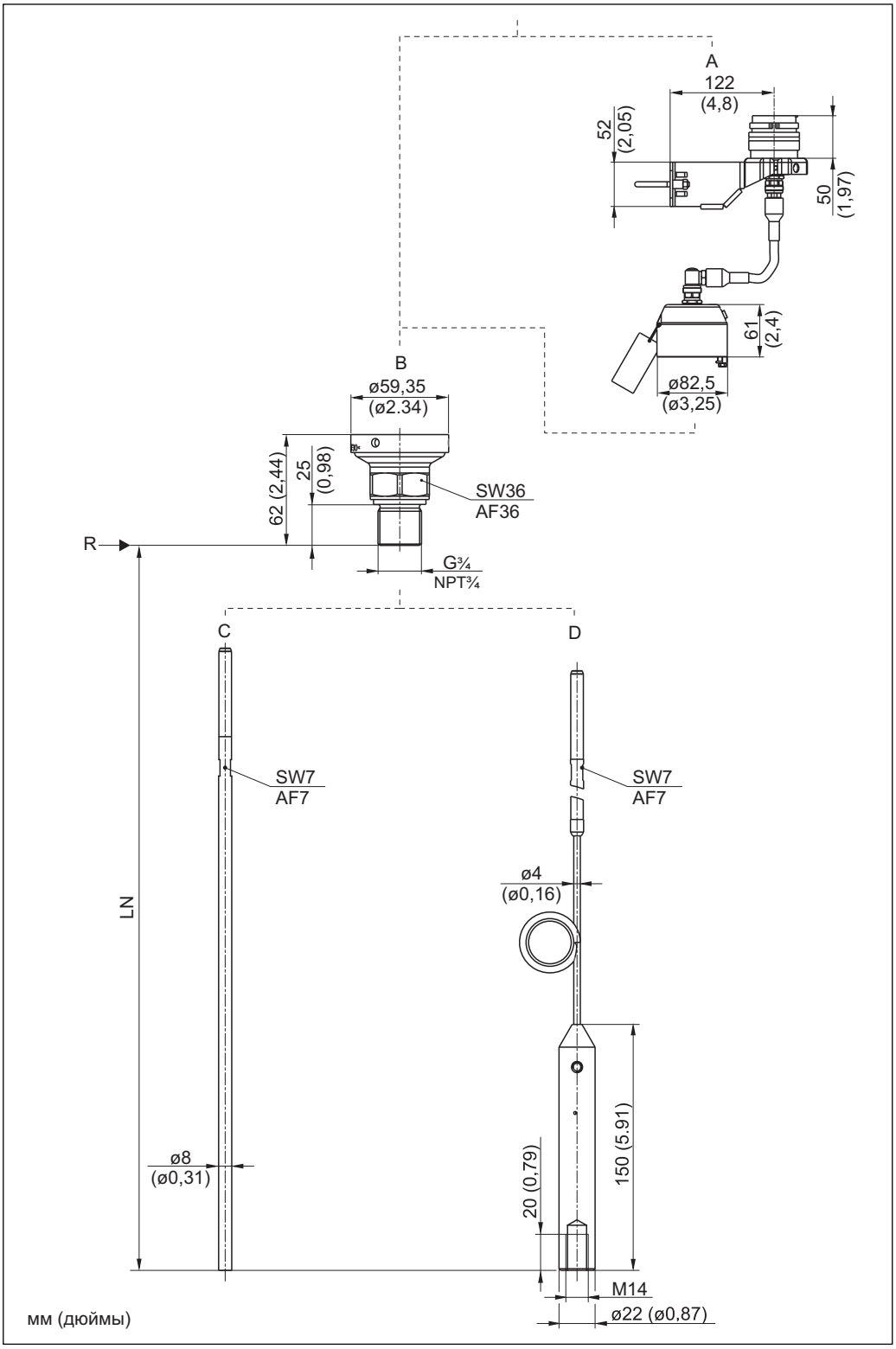


2 Корпус GT19 (пластмасса ПБТ); размеры в мм (дюймах)



3 Корпус GT20 (алюминиевый с покрытием); размеры в мм (дюймах)

FMP50: размеры присоединения к процессу и зонда



A *Монтажный кронштейн для зонда в исполнении "Сенсор, раздельное исполнение" (позиция 600)*
B *Резьба ISO228 G¾ или ANSI MNPT¾ (позиция 100)*
C *Стержневой зонд диаметром 8 мм или 1/3" (позиция 060)*
D *Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6" (позиция 060)*
LN *Длина зонда*
R *Контрольная точка измерения*

Допуск длины зонда

Стержневые зонды				
Свыше [м (футов)]	—	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
До [м (футов)]	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	—
Допуск [мм (дюймы)]	-5 (-0,2)	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)

Тросовые зонды				
Свыше [м (футов)]	—	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)
До [м (футов)]	1 (3,3)	3 (9,8)	6 (20)	—
Допуск [мм (дюймы)]	-10 (-0,39)	-20 (-0,79)	-30 (-1,18)	-40 (-1,57)

Вес

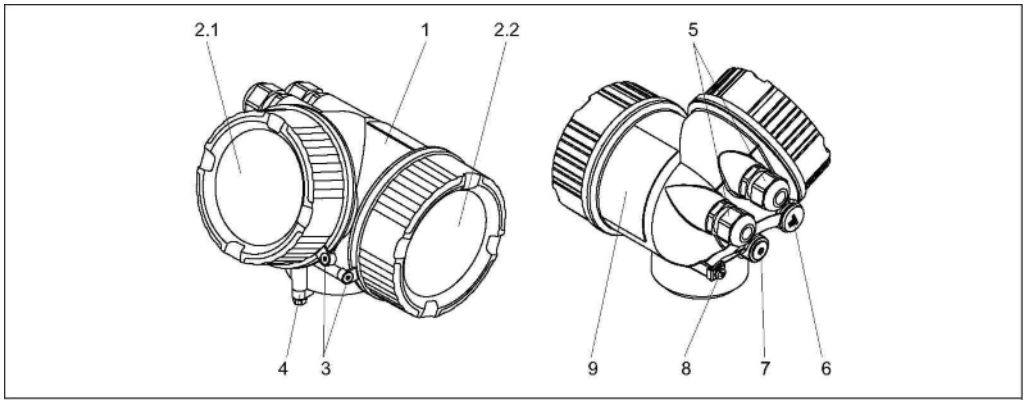
Корпус

Деталь	Вес
Корпус GT19 – пластмасса	прибл. 1,2 кг
Корпус GT20 – алюминий	прибл. 1,9 кг

FMP50

Деталь	Вес		Деталь	Вес
Сенсор	прибл. 0,25 кг		Тросовый зонд 4 мм	прибл. 0,1 кг/м длины зонда
			Стержневой зонд 8 мм	прибл. 0,4 кг/м длины зонда

Материал



Корпус GT19 – пластмасса			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: ПБТ	5	Кабельный ввод • Уплотнитель: EMPB • Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn) • Переходник: 316L (1.4435)
2.1	Отсек для модуля дисплея • Крышка: ПБТ/полиамид (PA) • Уплотнение крышки: EPDM		
2.2	Клеммный отсек • Крышка: ПБТ • Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: ПБТ
		7	Механизм для стравливания давления: ПБТ
4	Поворотный корпус • Винт: A4-70 • Зажим: 316L (1.4404)	8	Клемма заземления • Винт: A2 • Пружинная шайба: A4 • Зажим: 304 (1.4301) • Держатель: 304 (1.4301)
		9	Заводская шильда: наклейка

Корпус GT20: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде			
№	Деталь: материал	№	Деталь: материал
1	Корпус: AlSi10Mg (< 0,1% Cu)	5	Кабельный ввод • Уплотнитель: EMPB • Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn) • Переходник: 316L (1.4435)
2.1	Отсек для модуля дисплея • Крышка: AlSi10Mg (< 0,1% Cu) • Смотровое окно: стекло • Уплотнение крышки: EPDM		
2.2	Клеммный отсек • Корпус: AlSi10Mg (< 0,1% Cu) • Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
		7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
3	Замок для крышки • Винт: A4 • Зажим: 316L (1.4404)	8	Клемма заземления • Винт: A2 • Пружинная шайба: A2 • Зажим: 304 (1.4301) • Держатель: 304 (1.4301)
4	Поворотный корпус • Винт: A4-70 • Зажим: 316L (1.4404)	9	Заводская шильда: наклейка

Подробная спецификация материалов

- Материалы, контактирующие с процессом (→ стр. 28)
- Размещение заказа (→ стр. 40)
- Материалы аксессуаров (→ стр. 43)

Интерфейс пользователя

Принцип эксплуатации

Структура меню с ориентацией на оператора для выполнения пользовательских задач

- Ввод в эксплуатацию
- Управление
- Диагностика
- Уровень эксперта

Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию

- Интуитивное меню для настройки прибора в соответствии с областью применения (с помощью мастеров быстрой настройки)
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров

Надежное управление

- Возможность локального управления на нескольких языках (→ Комплектация изделия → Позиция 500 → Дополнительный язык управления)
- Стандартное управление непосредственно с помощью прибора и посредством управляющих программ

Эффективная диагностика для повышения надежности измерения

- Встроенные текстовые сообщения с рекомендациями по устранению проблем
- Множество возможностей моделирования и функции линейной записи

Элементы индикации

- 4-строчный дисплей
- Возможности индивидуальной настройки формата индикации измеряемых значений и переменных состояния
- Допустимая для дисплея температура окружающей среды: -20…+70°C (-4…+158°F). При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.

Элементы управления

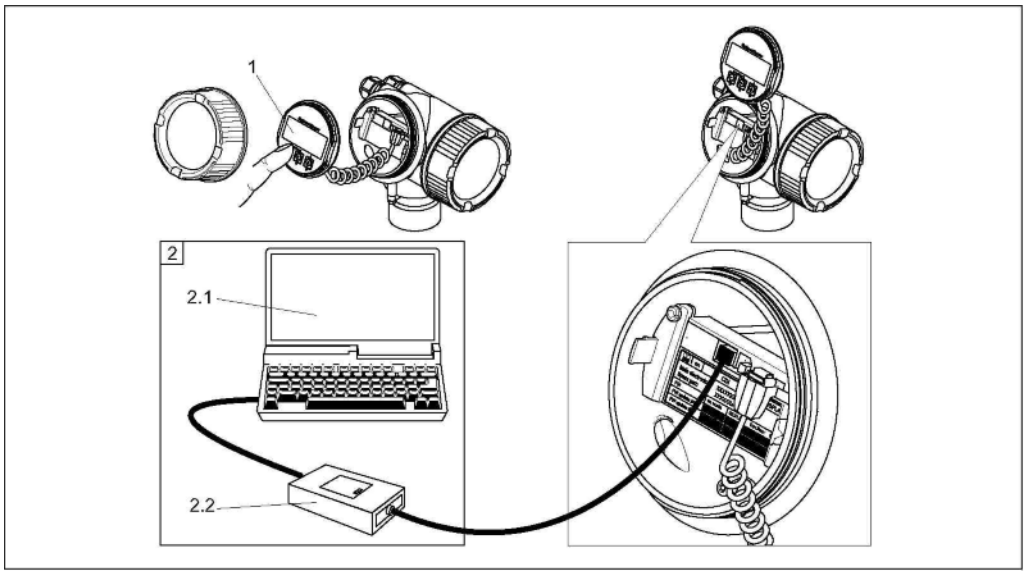
- Локальное управление с помощью трех кнопок (+, −, E)
- Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов

Дополнительные функции

Модуль дисплея:

- Резервное копирование данных
  Конфигурацию прибора можно сохранить в модуле дисплея.
- Функция сравнения данных
  Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную в модуле дисплея, с существующей конфигурацией.
- Функция передачи данных
  Посредством модуля дисплея можно перенести конфигурацию трансмиттера на другой прибор.

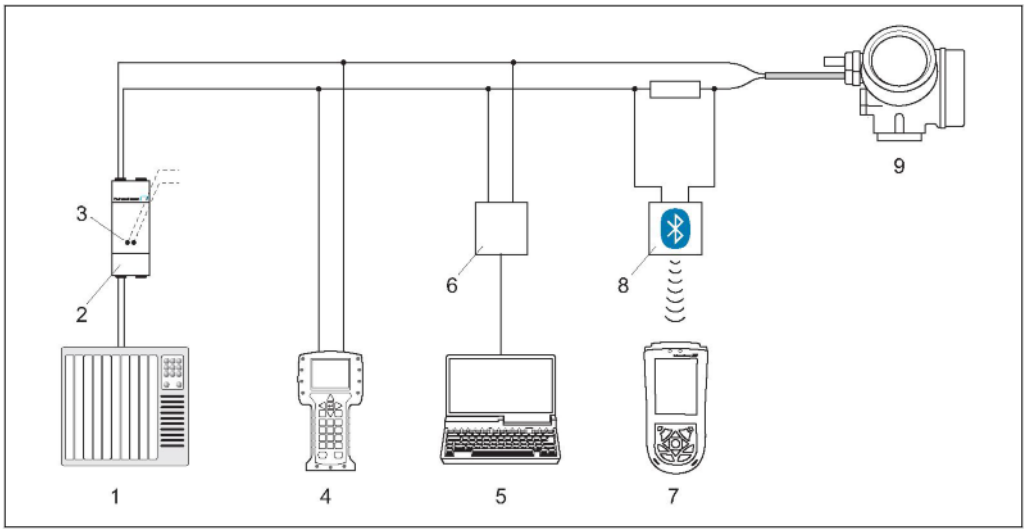
Управление на месте эксплуатации



4 Возможности управления на месте эксплуатации
1 Модуль дисплея SD02, кнопки; для управления необходимо открыть крышку
2 Управление прибором посредством единого интерфейса данных CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface)
2.1 Компьютер с управляющей программой (FieldCare)
2.2 Периферийное устройство Commubox FXA291, подключенное к прибору по интерфейсу CDI

Дистанционное управление

Возможности управления:
- По протоколу HART
- Посредством управляющих программ:
  - FieldCare (→ стр. 43)
  - AMS Device Manager
  - SIMATIC PDM

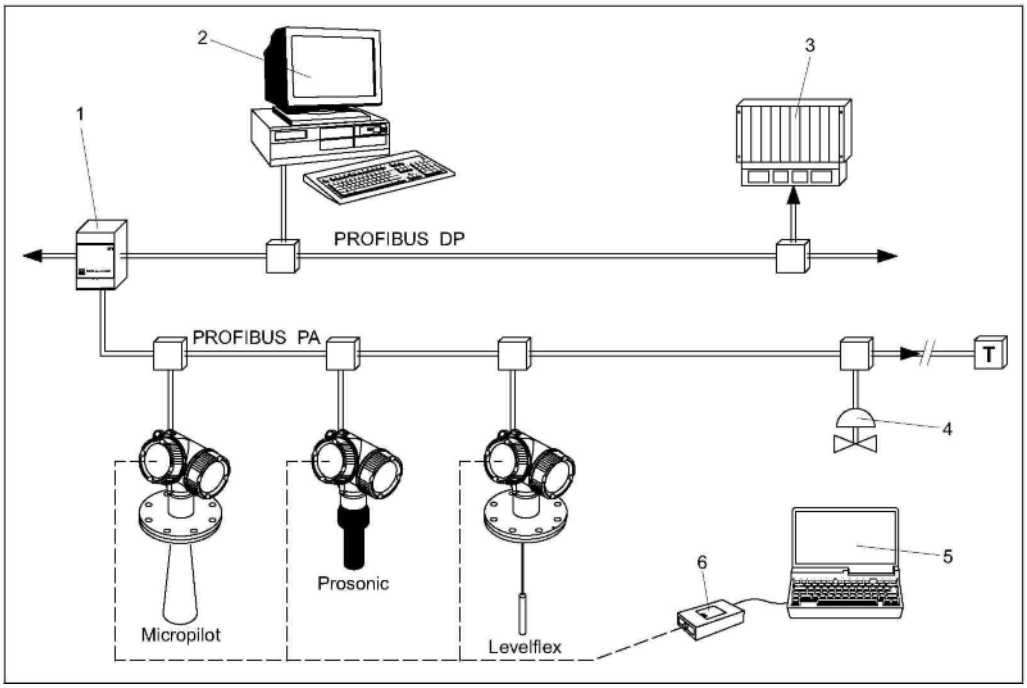


5 Варианты дистанционного управления по протоколу HART
1 PLC (программируемый логический контроллер)
2 Блок питания трансмиттера, например, RN221N (с резистором связи)
3 Разъем для подключения Commubox FXA195 и Field Communicator 375, 475
4 Field Communicator 375, 475
5 Компьютер с управляющей программой (например, FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
6 Commubox FXA195 (USB)
7 Field Xpert SFX100
8 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
9 Трансмиттер

Системная интеграция

Системная интеграция через PROFIBUS PA

К шине можно подключить максимум 32 прибора (8 при установке во взрывоопасной среде EEx ia IIC в соответствии с моделью FISCO). Напряжение на шину подается с распределителя. Возможно как локальное, так и дистанционное управление.

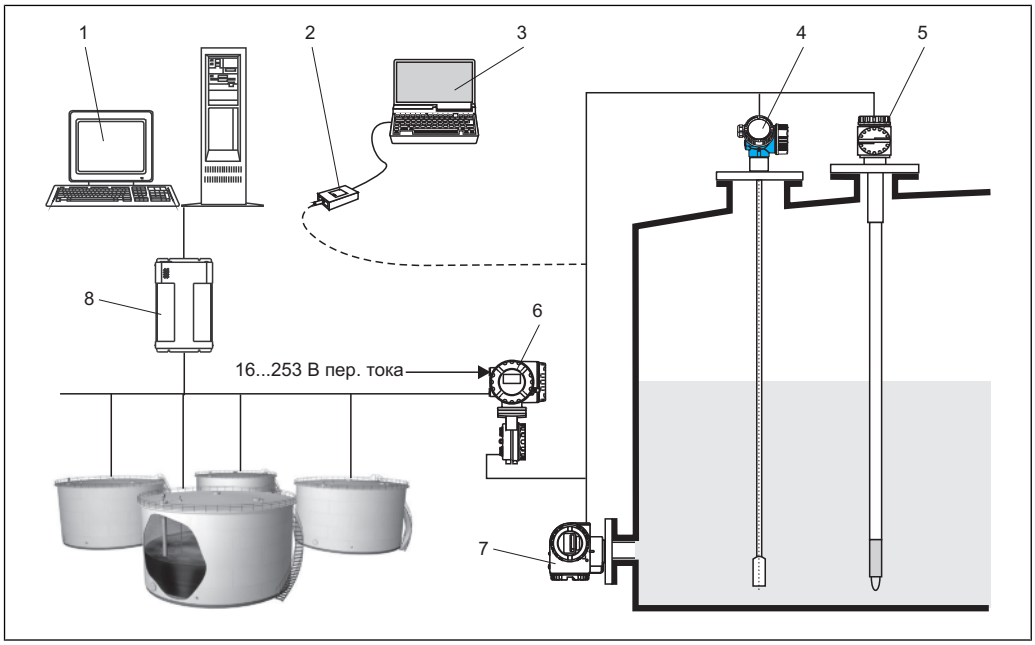


6 Полная измерительная система состоит из прибора и следующих компонентов:

1 Распределитель
2 Компьютер с Profiboard/Proficard и управляющей программой (FieldCare)
3 PLC (программируемый логический контроллер)
4 Другие функции (клапаны и т.д.)
5 Компьютер с управляющей программой (FieldCare)
6 Commubox FXA291 (интерфейс CDI)

Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

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



7 Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

1 Компьютер с программным обеспечением Fuels Manager
2 Commubox FXA195 (USB) – дополнительно
3 Компьютер с управляющей программой (ControlCare) – дополнительно
4 Уровнемер
5 Прибор для измерения температуры
6 Tank Side Monitor NRF590
7 Прибор для измерения давления
8 Выносной клеммный блок RTU8130

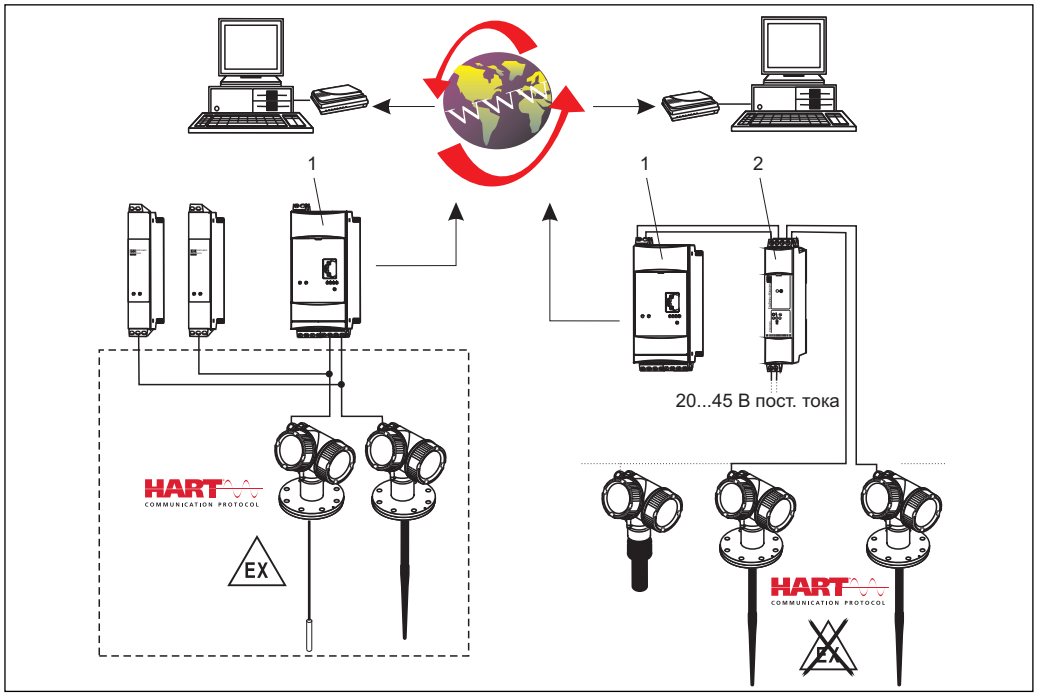
Системная интеграция с помощью Fieldgate

Управление запасами со стороны поставщика

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

Дистанционное техническое обслуживание измерительных систем

Fieldgates не только передает текущие значения измеряемой величины, но также, при необходимости, предупреждает ответственный персонал посредством электронного письма или SMS. В случае аварийного сигнала, а также при выполнении штатных проверок, обслуживающий технический персонал может дистанционно диагностировать и конфигурировать подключенные устройства HART. Все, что для этого необходимо, – это установить системное программное обеспечение для управления по протоколу HART (например, программный пакет FieldCare), соответствующее подключенному прибору. Fieldgate передает информацию открыто, так что все опции для соответствующего программного обеспечения доступны дистанционно. Благодаря использованию дистанционной диагностики и удаленного конфигурирования можно избежать ряда операций по обслуживанию на месте, а в отношении остальных можно провести, по крайней мере, более тщательное планирование и подготовку.



8 Полная измерительная система состоит из прибора и следующих компонентов:
1 Fieldgate FXA520
2 Многоадресный блок FXN520

Количество приборов, подключаемых в многоадресном режиме, вычисляется с использованием программы "FieldNetCalc". Описание этой программы приведено в техническом описании TI 400F (Многоадресный блок FXN520). Программу можно приобрести в региональном торговом представительстве Endress+Hauser или в Интернет по адресу: www.de.endress.com/Download (текстовый поиск = "Fieldnetcalc").

Сертификаты и нормативы

Маркировка CE

Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых рекомендаций ЕС. Они перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами.

Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

Сертификаты по взрывозащищенному исполнению

Приборы сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах; соответствующие правила техники безопасности приведены в отдельном документе "Правила техники безопасности" (XA). Ссылка на этот документ указана на заводской шильде.

Для получения отдельной документации "Правила техники безопасности" (XA), в которой содержатся все соответствующие данные по взрывозащите, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser. Соответствие документации приборам (→стр. 46).

Функциональная безопасность (в разработке)

Используется для мониторинга уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 2, независимая оценка TÜV Rhineland в соответствии с IEC 61508. Для получения дополнительной информации см. "Руководство по функциональной безопасности".

Морской сертификат (в разработке)

- GL (Германский Ллойд)
- ABS (Американское бюро судоходства)
- NK (Nippon Kaiji Kyokai)
- DNV (Det Norske Veritas)

Только в отношении HART или PROFIBUS PA.

Связь

Соответствует части 15 правил Федеральной комиссии связи для ЭМС TC. Все зонды удовлетворяют требованиям к цифровому устройству класса A.

Кроме того, все зонды, устанавливаемые в металлических резервуарах, а также коаксиальный зонд, удовлетворяют требованиям к цифровым устройствам класса B.

Сертификат CRN (в разработке)

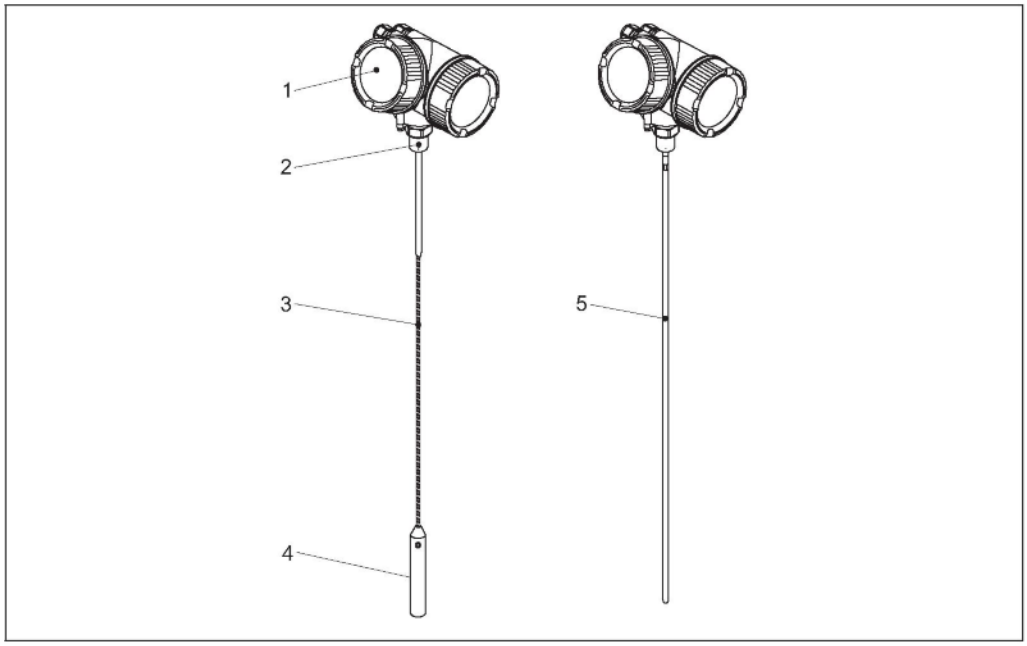
На некоторые варианты исполнения прибора получен сертификат CRN. Для приборов, соответствующих нормативу CRN, при заказе присоединения к процессу с соответствием нормативу CRN необходимо получить сертификат CSA.

Другие стандарты и рекомендации

- EN 60529
  Класс защиты корпуса (код IP)
- EN 61010-1
  "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"
- IEC/EN 61326
  "Излучение в соответствии с требованиями класса A" Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR NE 21
  "Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования"
- NAMUR NE 43
  "Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых трансмиттеров с аналоговым выходным сигналом"
- NAMUR NE 53
  "Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровой электронной вставкой"
- NAMUR NE 107
  "Классификация состояний в соответствии с NE107"
- NAMUR NE 131
  "Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения"

Размещение заказа

Прибор Levelflex в компактном исполнении



9 Конструкция прибора Levelflex
1 Корпус электронной вставки
2 Присоединение к процессу (резьба)
3 Тросовый зонд
4 Груз зонда
5 Стержневой зонд

Комплектация изделия FMP50

В этом списке не отмечены взаимоисключающие опции.
Опция со знаком * = в разработке

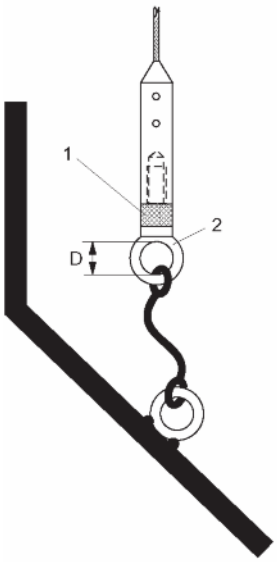
010	Сертификат:
AA	Для безопасных зон
BA	ATEX II 1G Ex ia IIC T6
BB	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6
BC	ATEX II 1/2G Ex d(ia) IIC T6
BD	ATEX II 1/3G Ex ic(ia) IIC T6
BG	ATEX II 3G Ex nA IIC T6
BH	ATEX II 3G Ex ic IIC T6
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, 1/2D Ex tD IIIC IP6x
B3	ATEX II 1/2G Ex d(ia) IIC T6, 1/2D Ex tD IIIC IP6x
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, Ex d(ia) IIC T6
*CA	CSA общего назначения
CB	CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
CC	CSA C/US XP Cl.I Div.I Gr.A-D
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex d
*FA	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
*FB	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2
*FC	FM XP Cl.I Div.I Gr.A-D
*FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx d, NI Cl.1 Div.2

010	**Сертификат:**
IA	IEC Ex Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga
IB	IEC Ex Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
IC	IEC Ex Zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb
ID	IEC Ex Zone 0/2 Ex ic(ia) IIC T6 Ga/Gc
IG	IEC Ex Zone 2 Ex nA IIC T6 Gc
IH	IEC Ex Zone 2 Ex ic IIC T6 Gc
12	IEC Ex Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db
13	IEC Ex Zone 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db
*8A	FM/CSA IS+XP C1.I,II,III Div.I Gr.A-G
99	Специальное исполнение, указать номер TSP
020	**Питание, выход:**
A	2-проводный; HART 4…20 мА
C	2-проводный; HART 4…20 мА, 4…20 мА
*G	2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход
K	4-проводный 90…253 В пер. тока; HART 4...20 мА
L	4-проводный 10,4…48 В пост. тока; HART 4…20 мА
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP
030	**Дисплей, управление:**
A	Без дисплея, по протоколу связи
c	SD02 4-строчный, кнопки + функция резервного копирования данных
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP
040	**Корпус:**
A	GT19 с двумя отсеками, пластмасса ПБТ
C	GT20 с двумя отсеками, алюминий с покрытием
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP
050	**Электрическое подключение:**
A	Кабельный уплотнитель M20, IP66/68 NEMA4X/6P
B	Резьба M20, IP66/68 NEMA4X/6P
C	Резьба G1/2, IP66/68 NEMA4X/6P
D	Резьба NPT½, IP66/68 NEMA4X/6P
I	Разъем M12, IP66/68 NEMA4X/6P
M	Разъем 7/8", IP66/68 NEMA4X/6P
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP
060	**Зонд:**
AA	..... мм, стержневой 8мм 316L
AB	..... дюймов, стержневой 1/3" 316L
LA	..... мм, тросовый 4 мм, 316
LB	..... дюймов, тросовый 1/6", 316
YY	Специальное исполнение, указать номер TSP
090	Уплотнение:
A1	Вайтон, -20...80°C
Y9	Специальное исполнение, указать номер TSP

100	**Присоединение к процессу:**
GDI	Резьба ISO228 G3/4, 316L
RDI	Резьба ANSI MNPT¾, 316L
YYY	Специальное исполнение, указать номер TSP
500	**Дополнительный язык управления:**
AA	Английский
AB	Немецкий
AC	Французский
AD	Испанский
AE	Итальянский
AF	Голландский
AL	Японский
550	**Калибровка:**
*F4	Принцип линеаризации по 5 точкам
F9	Специальное исполнение, указать номер TSP
570	**Обслуживание: (возможен выбор нескольких опций)**
IJ	Установка параметров HART по требованию пользователя
IK	Установка параметров PA по требованию пользователя
IW	Без DVD-диска с системным ПО (настройка FieldCare)
I9	Специальное исполнение, указать номер TSP
580	**Испытания, сертификаты: (возможен выбор нескольких опций)**
JA	Материал смачиваемых частей 316/ 316L по EN10204-3.1, сертификат проверки
K9	Специальное исполнение, указать номер TSP
590	**Дополнительные сертификаты: (возможен выбор нескольких опций)**
*LA	SIL
L9	Специальное исполнение, указать номер TSP
600	**Конструкция зонда: (возможен выбор нескольких опций)**
MB	Сенсор, раздельное исполнение, кабель 3 м/9 футов, съемный+монтажный кронштейн
M9	Специальное исполнение, указать номер TSP
620	**Аксессуары: (возможен выбор нескольких опций)**
PG	Монтажный комплект, изолированный, для тросового зонда
RC	Фланец UNI 2"/DN50/50, 316L, макс. абсолютное давление 3 бар (44 фунт/кв. дюйм), соответствует 2" 150 фунтов/DN50 PN16/10K 50
RF	Фланец UNI 3" /DN80/80, 316L, макс. абсолютное давление 3 бар (44 фунт/кв. дюйм), соответствует 3" 150 фунтов/DN80 PN16/10K 80
RI	Фланец UNI 4" /DN100/100, 316L, макс. абсолютное давление 3 бар/44 фунт/кв. дюйм, соответствует 4" 150 фунтов/DN100 PN16/10K 100
R9	Специальное исполнение, указать номер TSP
850	**Версия микропрограммного обеспечения:**
77	01.00.zz, PROFIBUS PA, DevRev01
78	01.00.zz, HART, DevRev01
895	**Обозначение прибора: (возможен выбор нескольких опций)**
Z1	Обозначение прибора (TAG), см. подробную спецификацию
Z2	Адрес системной шины, см. подробную спецификацию

Аксессуары

Аксессуары к прибору

Аксессуар	Описание
Монтажный комплект, изолированный	 *1 Изолирующая муфта* *2 Болт с проушиной* Для надежной фиксации зонда и обеспечения его изоляции. Максимальная рабочая температура: 150°C (300°F) Для тросовых зондов диаметром 4 мм (1/6"): ■ Болт с проушиной M8 DIN 580 ■ Диаметр D = 20 мм (0,8") ■ Код заказа: 52014249 Для тросовых зондов диаметром 6 мм (1/4"): ■ Болт с проушиной M10 DIN 580 ■ Диаметр D = 25 мм (1") ■ Код заказа: 52014250 Вследствие риска накопления электростатического заряда, изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах. В этих случаях оборудование должно быть надежно заземлено. Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. комплектацию изделия Levelflex, позиция 620 "Прилагаемые аксессуары", опция PG "Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов").

Аксессуары для связи

Аксессуар	Описание
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB. Для получения подробной информации см. техническое описание TI404F/00.

Аксессуар	Описание
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с единым интерфейсом данных CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) к интерфейсу USB ПК. Для получения подробной информации см. техническое описание TI405C/07.

Аксессуар	Описание
HART Loop Converter HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения. Для получения подробной информации см. техническое описание TI429F/00 и инструкцию по эксплуатации BA371F/00.

Аксессуар	Описание
Адаптер WirelessHART SWA70	Используется для подключения полевых приборов к сети WirelessHART. Адаптер WirelessHART можно установить непосредственно в устройство HART и интегрировать в существующую сеть HART. Обеспечивает безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями. Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA061S/04.

Аксессуар	Описание
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера. Для получения подробной информации см. техническое описание TI025S/04 и инструкцию по эксплуатации BA053S/04.

Аксессуар	Описание
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и установки параметров подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера. Для получения подробной информации см. техническое описание TI025S/04/xx и инструкцию по эксплуатации BA051S/04.

Аксессуар	Описание
Field Xpert SFX100	Компактный, гибкий и ударопрочный промышленный ручной программатор для удаленной установки параметров и мониторинга значений измеряемых величин с помощью токового выхода HART (4…20 мА). Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA060S/04.

Аксессуары для обслуживания

Аксессуар	Описание
FieldCare	Инструментальное средство для управления парком приборов на базе стандарта FDT от компании Endress+Hauser. С его помощью осуществляется конфигурирование и обслуживание всех полевых приборов, установленных на предприятии. Этот инструмент также упрощает диагностику приборов благодаря передаче информации об их состоянии. Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA027S/04 и BA059AS/04.

Аксессуар	Описание
FieldCare	Инструментальное средство для управления парком приборов на базе стандарта FDT от компании Endress+Hauser. С его помощью осуществляется конфигурирование и обслуживание всех полевых приборов, установленных на предприятии. Этот инструмент также упрощает диагностику приборов благодаря передаче информации об их состоянии. Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации BA027S/04 и BA059AS/04.

Компоненты системы

Аксессуар	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию относительно всех переменных процесса. Обеспечивается корректная регистрация значений измеряемых величин, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 МБ, на карте DSD или USB-накопителе. Для получения подробной информации см. техническое описание TI133R/09 и инструкцию по эксплуатации BA247R/09.
RN221N	Активный барьер с блоком питания для безопасного разделения стандартных токовых цепей 4…20 мА. Обеспечивает двунаправленную передачу по протоколу HART. Для получения подробной информации см. техническое описание TI073R/09 и инструкцию по эксплуатации BA202R/09.
RNS221	Источник питания трансмиттера для 2-проводных сенсоров или трансмиттеров, предназначенный только для безопасных зон. Обеспечивает двунаправленную передачу данных с использованием разъемов связи HART. Для получения подробной информации см. техническое описание TI081R/09 и инструкцию по эксплуатации KA110R/09.

Документация

Стандартная документация

Предлагается следующая документация:
- На компакт-диске, входящем в комплект поставки прибора.
- В разделе "Download" на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com → Download

Levelflex FMP50

Соответствие документации приборам:

Прибор	Питание, выход	Протокол	Тип документа	Код документа
FMP50	A, B, C, K, L	HART	Инструкция по эксплуатации	BA01000F/00/DE
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01053F/00/DE
			Описание параметров прибора	GP01000F/00/DE
	G	PROFIBUS PA	Инструкция по эксплуатации	BA01005F/00/DE
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01071F/00/DE
			Описание параметров прибора	GP01001F/00/DE

Дополнительная документация

Прибор	Тип документа	Код документа
Fieldgate FXA520	Техническое описание	TI369F/00/RU
Tank Side Monitor NRF590	Техническое описание	TI402F/00/RU
	Инструкция по эксплуатации	BA256F/00/RU
	Описание параметров прибора	BA257F/00/RU

Описание	Тип документа	Код документа
Измерение уровня жидкости на основе принципа времени распространения Выбор и применение приборов для перерабатывающей промышленности.	Специальная документация	SD157F/00/RU
Брошюра по радарным уровнемерам Для таких областей применения, как управление запасами и коммерческий учет в парках резервуаров и терминалах	Специальная документация	SD001V/00/RU
Рекомендации по проектированию PROFIBUS PA Рекомендации по планированию и вводу в эксплуатацию	Инструкция по эксплуатации	BA198F/00/RU

Сертификаты

Правила техники безопасности (XA) для уровнемера Levelflex FMP50

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие документы "Правила техники безопасности (XA)". Они являются неотъемлемой частью инструкции по эксплуатации.

Позиция 010	Сертификаты	Правила техники безопасности
BA	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga	XA496F-A
BB	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA496F-A
BC	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA499F-A
BD	ATEX II 1/3 G Ex ic[a] IIC T6 Ga/Gc	XA497F-A
BG	ATEX II 3 G Ex nA IIC T6 Gc	XA498F-A

Позиция 010	Сертификаты	Правила техники безопасности
BH	ATEX II 3 G Ex ic IIC T6 Gc	XA498F-A
B2	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA502F-A
B3	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, II 1/2 D Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA503F-A
B4	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA500F-A
IA	IECEx Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga	XA496F-A
IB	IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA496F-A
IC	IECEx Zone 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA499F-A
ID	IECEx Zone 0/2 Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	XA497F-A
IG	IECEx Zone 2 Ex nA IIC T6 Gc	XA498F-A
IH	IECEx Zone 2 Ex ic IIC T6 Gc	XA498F-A
I2	IECEx Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA502F-A
I3	IECEx Zone 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, Zone 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA503F-A

Код соответствующего документа "Правила техники безопасности (XA)" для сертифицированных приборов приведен на заводской шильде.

Зарегистрированные товарные знаки

HART®
Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США.

PROFIBUS®
Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, Карлсруэ, Германия.

FOUNDATION™ Fieldbus
Зарегистрированный товарный знак Fieldbus Foundation, Остин, Техас, США

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

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

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

Патенты

Права на данный прибор защищены, как минимум, одним из перечисленных ниже патентов. Следующие патенты находятся на рассмотрении.

Патенты США	Патенты Европейского патентного бюро
5.827.985	–
5.884.231	–
5.973.637	–
6.087.978	955 527
6.140.940	–
6.481.276	–
6.512.358	1 301 914
6.559.657	1 020 735
6.640.628	–
6.691.570	–
6.847.214	–
7.441.454	–
7.477.059	–
–	1 389 337

Региональное представительство

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

Тел. +7(495) 783-2850
Факс +7(495) 783-2855
www.ru.endress.com
info@ru.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation

TI01000F/53/RU/05.10
CCS/EH-COSIMA ProMoDo