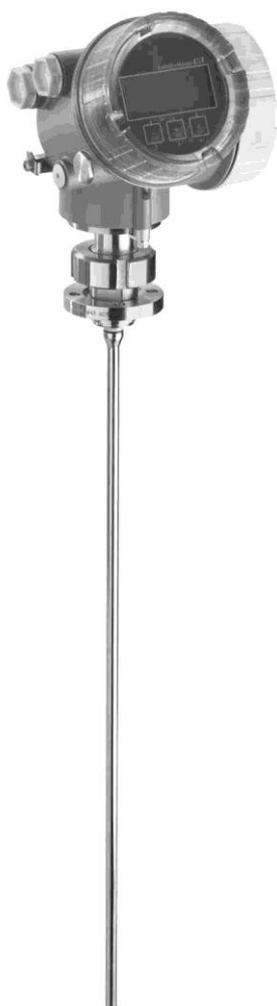


## Техническое описание

# Levelflex FMP53

## Радарный уровнемер

## Измерение уровня жидкостей в гигиенических областях применения



### Область применения

- FMP53 – прибор класса "премиум" для обеспечения соответствия самым строгим гигиеническим требованиям Соответствие ASME BPE и USP класс VI
- Диапазон измерения до 6 м
- Присоединения к процессу для гигиенических областей применения (Tri-Clamp, DIN 11864, Ingold fitting...)
- Диапазон температур -20...+150°C
- Диапазон давления -1...16 бар
- Для системной интеграции предлагаются следующие интерфейсы:
  - HART с аналоговым выходом 4...20 mA
  - PROFIBUS PA (Profile 3.02)
  - FOUNDATION Fieldbus
- Прибор используется для контроля над уровнем (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 2 (один прибор) или SIL 3 (избыточность, в том числе и гомогенная), независимая оценка TÜV согласно IEC 61508.

### Преимущества

- Надежное измерение в следующих условиях:
  - подвижная поверхность, образование пены
  - нестабильные жидкости
  - процессы наполнения с использованием распыляющей головки
- Высокая отказоустойчивость
- Встроенный модуль хранения данных
- Предварительная заводская калибровка для заказанной длины зонда
- Интуитивный принцип эксплуатации с помощью меню на национальных языках
- Простота интеграции с системами управления или обслуживания парков приборов
- Быстрая диагностика прибора и процесса, обеспечивающая высокую скорость принятия решений
- Сертификаты: ATEX, IEC Ex, CSA, FM, NEPSI  
Санитарная совместимость: 3A, EHEDG, CoC (сертификат соответствия)

# Содержание

<b>Важная информация о документе</b> ..... 3	Электромагнитная совместимость (ЭМС) ..... 36
Условные обозначения, используемые в документе ..... 3	
<b>Принцип действия и архитектура системы</b> ..... 5	<b>Рабочие условия: процесс</b> ..... 37
Принцип действия ..... 5	Диапазон рабочих температур ..... 37
Измерительная система ..... 7	Пределы рабочей температуры ..... 37
	Материалы в контакте с процессом ..... 37
	Диэлектрическая проницаемость (ДП) ..... 38
<b>Входные данные</b> ..... 8	<b>Механическая конструкция</b> ..... 39
Измеряемая величина ..... 8	Конструкция, размеры ..... 39
Диапазон измерения ..... 8	Допуск длины зонда ..... 44
Мертвая зона ..... 8	Вес ..... 45
	Материалы ..... 45
	<b>Варианты управления</b> ..... 47
<b>Выходы</b> ..... 9	Обзор ..... 47
Выходной сигнал ..... 9	Меню управления ..... 51
Аварийный сигнал ..... 9	Дисплей и модуль управления ..... 54
Линеаризация ..... 9	
Гальваническая изоляция ..... 10	<b>Сертификаты и нормативы</b> ..... 56
Характеристики протокола ..... 10	Маркировка CE ..... 56
	Знак C-Tick ..... 56
<b>Дополнительное питание</b> ..... 15	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению ..... 56
Электрическое подключение ..... 15	Функциональная безопасность ..... 56
Напряжение питания ..... 20	Санитарная совместимость ..... 56
Клеммы ..... 21	Pharma (сертификат соответствия) ..... 56
Кабельные вводы ..... 21	AD2000 ..... 56
Спецификация кабелей ..... 21	
Разъемы прибора ..... 22	Другие стандарты и рекомендации ..... 56
Потребляемая мощность ..... 22	<b>Размещение заказа</b> ..... 57
Потребляемый ток ..... 22	Компактный прибор Levelflex ..... 57
Сбой питания ..... 23	Комплектация изделия FMP53 ..... 57
Максимальная нагрузка ..... 23	
Заземление ..... 24	<b>Аксессуары</b> ..... 64
Защита от избыточного напряжения ..... 25	Аксессуары в зависимости от прибора ..... 64
	Аксессуары для связи ..... 66
<b>Точностные характеристики</b> ..... 25	Аксессуары для обслуживания ..... 67
Стандартные рабочие условия ..... 25	Компоненты системы ..... 68
Максимальная погрешность измерения ..... 25	
Разрешение ..... 26	<b>Документация</b> ..... 68
Время отклика ..... 27	Стандартная документация ..... 68
Влияние температуры окружающей среды ..... 27	Дополнительная документация ..... 69
	Сертификаты ..... 69
<b>Рабочие условия: Монтаж</b> ..... 27	<b>Зарегистрированные товарные знаки</b> ..... 70
Подходящее место монтажа ..... 27	
Области применения с недостатком места для монтажа ..... 28	<b>Патенты</b> ..... 70
Примечания по механической нагрузке на зонд ..... 29	
Особые условия монтажа ..... 30	
<b>Рабочие условия: условия окружающей среды</b> ..... 34	
Диапазон температур окружающей среды ..... 34	
Пределы температур окружающей среды ..... 34	
Температура хранения ..... 36	
Климатический класс ..... 36	
Геометрическая высота ..... 36	
Степень защиты ..... 36	
Виброустойчивость ..... 36	
Очистка зонда ..... 36	

## Важная информация о документе

Условные обозначения,  
используемые  
в документе

### Символы безопасности

Символ	Значение
 <b>ОПАСНОСТЬ</b>	<b>ОПАСНОСТЬ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.
 <b>ВНИМАНИЕ</b>	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Этот символ предупреждает о наличии опасности. Если не предотвратить эту ситуацию, она приведет к травме легкой или средней степени тяжести.
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Этот символ обозначает информацию о процедурах и прочих фактах, которые не приводят к травмам.

### Символы, связанные с электрическим подключением

Символ	Значение
	<b>Постоянный ток</b> Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую проходит постоянный ток.
	<b>Переменный ток</b> Клемма, на которую подается переменное напряжение или через которую проходит переменный ток.
	<b>Постоянный и переменный ток</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Клемма, на которую подается переменное напряжение или напряжение постоянного тока.</li> <li>■ Клемма, через которую проходит переменный или постоянный ток.</li> </ul>
	<b>Заземление</b> Клемма заземления, которая уже заземлена посредством системы заземления.
	<b>Клемма защитного заземления</b> Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
	<b>Эквипотенциальная клемма</b> Клемма, которая должна быть подключена к системе заземления предприятия. Это может быть линейное заземление или заземление звездой, в зависимости от норм и правил, принятых в стране и компании.

### Символы для различных типов информации

Символ	Значение
	<b>Разрешено</b> Этим символом отмечены разрешенные процедуры, процессы или операции.
	<b>Рекомендовано</b> Этим символом отмечены рекомендуемые процедуры, процессы или операции.
	<b>Запрещено</b> Этим символом отмечены запрещенные процедуры, процессы или операции.
	<b>Рекомендация</b> Обозначает дополнительную информацию.
	<b>Ссылка на документацию</b> Ссылка на соответствующую документацию по прибору.

Символ	Значение
	<b>Ссылка на страницу</b> Ссылка на страницу с соответствующим номером.
	<b>Ссылка на рисунок</b> Ссылка на рисунок с соответствующим номером и номер страницы.

#### Символы на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3 ...	Номер позиции
1., 2., 3. ...	Последовательности шагов
A, B, C, ...	Вид
A-A, B-B, C-C, ...	Разрез
	<b>Взрывоопасная зона</b> Означает взрывоопасную зону.
	<b>Безопасная (невзрывоопасная) зона</b> Означает безопасную зону.

#### Символы на приборе

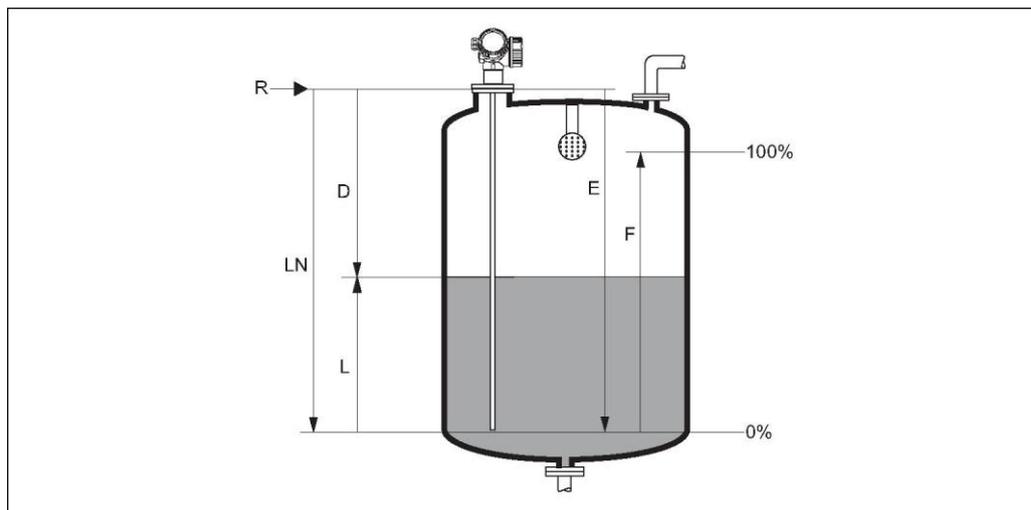
Символ	Значение
	<b>Правила техники безопасности</b> Указывает на необходимость соблюдения правил техники безопасности, приведенных в соответствующей инструкции по эксплуатации.
	<b>Термостойкость соединительных кабелей</b> Указывает на минимальное значение термостойкости соединительных кабелей.

## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип действия

#### 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 (= нулевая точка)

$F$  = калибровка полного резервуара (= диапазон)

**i** 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).

#### Диэлектрическая проницаемость

Диэлектрическая проницаемость (ДП) продукта оказывает непосредственное влияние на степень отражения высокочастотных импульсов. В случае больших 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. Микропроцессор анализирует сигналы и идентифицирует уровень эхо-сигнала, который возникает вследствие отражения высокочастотных импульсов от поверхности продукта. В этой четкой системе обнаружения сигнала реализованы преимущества тридцатилетнего опыта работы с процедурами измерения времени распространения импульса, которые были применены при разработке программного обеспечения PulseMaster®.

Расстояние  $D$  до поверхности среды 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  $R$  для этого измерения находится на присоединении к процессу.

Детальное изображение см. на чертеже с размерами: FMP53: (→ 43)

В уровнемере Levelflex предусмотрены функции подавления паразитного эхо-сигнала, которые могут быть активированы пользователем. С помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стоек, как эхо-сигналов уровня.

## Выход

Для уровнемера Levelflex на заводе выполняется предварительная настройка на определенную длину зонда, поэтому в большинстве случаев следует 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 максимум по 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 высоты уровня, например, в единицы объема или массы.

## Жизненный цикл прибора



### Проектирование

- Универсальный принцип действия
- Отсутствие влияния свойств продукта на процесс измерения
- Аппаратные и программные средства разработаны в соответствии с SIL IEC 61508
- Оригинальное непосредственное измерение уровня границы раздела фаз

### Закупка

- Компания Endress+Hauser, являющаяся мировым лидером в области оборудования для измерения уровня, гарантирует безопасность приборов
- Поддержка и обслуживание по всему миру

### Установка

- Отсутствие необходимости в применении 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: надежное измерение на основе самообучающихся алгоритмов поиска эхо-сигналов, учитывающих краткую и долгосрочную историю их распространения для проверки достоверности найденных эхо-сигналов и для подавления паразитных отражений.
- Проведение диагностики в соответствии с NAMUR NE107

### Техобслуживание

- 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

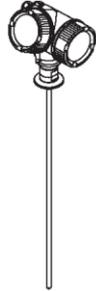
### Выбытие

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

## Измерительная система

## Выбор зонда

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

Levelflex FMP53	
Тип зонда	Стержневой зонд
	
Позиция 060 "Зонд":	<b>Опция:</b>
	DA 8 мм (316L), Ra<0,76 мкм/30 микродюймов
	DB 0,31 дюйма (316L), Ra<0,76 мкм/30 микродюймов
	EA 8 мм (316L), ер=электронная полировка, Ra<0,38 мкм/15 микродюймов
	EB 0,31 дюйма (316L), ер=электронная полировка, Ra<0,38 мкм/15 микродюймов
	FA 8 мм (316L), составной (разборный) по 500 мм, Ra<0,76 мкм/30 микродюймов
	FB 0,31 дюйма (316L), составной (разборный) по 20 дюймов, Ra<0,76 мкм/30 микродюймов
	GA 8 мм (316L), составной (разборный) по 500 мм, ер=электронная полировка, Ra<0,38 мкм/15 микродюймов
	GB 0,31 дюйма (316L), составной (разборный) по 20 дюймов, ер=электронная полировка, Ra<0,38 мкм/15 микродюймов
	HA 8 мм (316L), составной (разборный) по 1000 мм, Ra<0,76мкм/30 микродюймов
	HB 0,31 дюйма (316L), составной (разборный) по 40 дюймов, Ra<0,76 мкм/30 микродюймов
	IA 8 мм (316L), составной (разборный) по 1000 мм, ер=электронная полировка, Ra<0,76 мкм/30 микродюймов
IB 0,31 дюйма (316L), составной (разборный) по 40 дюймов, ер=электронная полировка, Ra<0,76 мкм/30 микродюймов	
Максимальная длина зонда	6 м
Область применения	Измерение уровня жидкостей
Опция	С возможностью подключения эталонного зонда Комплект для калибровки FMP53 – номер заказа: 71041382 (→  64)



При необходимости стержневые зонды можно заменять. Они закрепляются резьбовыми крышками.

Для получения дополнительной информации об услугах и запасных частях обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

## Входные данные

<b>Измеряемая величина</b>	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 единицы (объем, масса) с помощью линейаризации (32 точки).
----------------------------	---

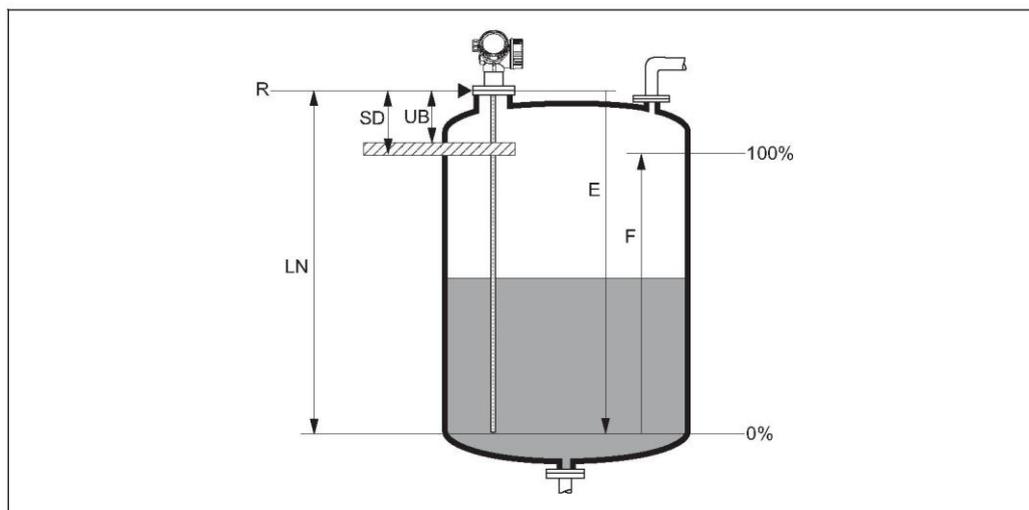
**Диапазон измерения** В следующей таблице описываются группы продуктов и возможный диапазон измерения в зависимости от группы сред.

Levelflex FMP53			
Группа продуктов	ДП (ε <sub>r</sub> )	Типичные жидкости	Диапазон измерения
			стержневые зонды <sup>1)</sup>
1	1,4..1,6	Сжатые газы, например, N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	по запросу
2	1,6...1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сжиженный газ, например, пропан</li> <li>■ Растворитель</li> <li>■ Фреон</li> <li>■ Пальмовое масло</li> </ul>	4/6 м
3	1,9...2,5	Минеральные масла, топливо	4/6 м
4	2,5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Бензол, стирол, толуол</li> <li>■ Фуран</li> <li>■ Нафталин</li> </ul>	4/6 м
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хлорбензол, хлороформ</li> <li>■ Раствор целлюлозы</li> <li>■ Изоцианат, анилин</li> </ul>	4/6 м
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Водные растворы</li> <li>■ Спирты</li> <li>■ Кислоты, щелочи</li> </ul>	4/6 м

1) Цельные зонды – до 4 м, составные (разборные) – до 6 м

**i** Возможно сокращение максимально допустимого диапазона измерения по причине образования отложений, прежде всего, во влажных продуктах.

**Мертвая зона** Верхняя мертвая зона (= UB) – это минимальное расстояние от контрольной точки измерения (монтажного фланца) 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)

SD = безопасное расстояние

Мертвая зона (заводская установка):

в случае использования стержневых зондов длиной до 6 м: 200 мм

- i** Указанные значения мертвой зоны устанавливаются предварительно перед поставкой. Их можно скорректировать в соответствии с областью применения. При использовании распыляющей головки мертвая зона должна составлять, по крайней мере, 50 мм. При использовании стержневых и тросовых зондов и продуктов с ДП > 7 (или, в общем случае, измерительной трубы/байпаса) мертвая зона может уменьшиться до 100 мм.
- i** В пределах мертвой зоны точные результаты измерения не гарантируются. Помимо мертвой зоны, можно определить безопасную дистанцию. При возрастании уровня до значения этой дистанции будет выдаваться предупреждение.

## 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

### FOUNDATION Fieldbus

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

### Аварийный сигнал

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:

- Токовый выходной сигнал (для устройств HART)
  - Отказоустойчивый режим по выбору (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43):  
Минимальный уровень аварийного сигнала: 3,6 мА  
Максимальный уровень аварийного сигнала (= заводская установка): 22 мА
  - Отказоустойчивый режим с возможностью выбора произвольного значения: 3,59...22,5 мА
- Местный дисплей
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Текстовое сообщение
- Средства управления по цифровому соединению (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) или через служебный интерфейс (CDI)
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Текстовое сообщение

### Линеаризация

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

**Гальваническая развязка** Все выходные цепи гальванически развязаны.

**Характеристики протокола** HART

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификатор типа прибора	0x34
Спецификация HART	6.0
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.ru.endress.com">www.ru.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.hartcomm.org">www.hartcomm.org</a></li> </ul>
Нагрузка HART	Мин. 250 Ом
Переменные прибора HART	Значения измеряемых величин можно присваивать любым переменным прибора. <b>Значения измеряемых величин для первой переменной процесса</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линеаризованное значение уровня</li> <li>■ Расстояние</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> </ul> <b>Значения измеряемых величин для второй, третьей и четвертой переменных процесса</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линеаризованное значение уровня</li> <li>■ Расстояние</li> <li>■ Напряжение на клеммах</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Расчетное значение диэлектрической проницаемости</li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пакетный режим</li> <li>■ Данные о состоянии дополнительного преобразователя</li> </ul>

#### PROFIBUS PA

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификационный номер	0x1558
Версия профиля	3.02
Общее описание станции (файл GSD)	Дополнительная информация и файлы представлены на веб-сайтах:
Версия файла GSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.ru.endress.com">www.ru.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
Выходные значения	<b>Аналоговый вход:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линеаризованное значение уровня</li> <li>■ Расстояние</li> <li>■ Напряжение на клеммах</li> <li>■ Температура электронной вставки</li> <li>■ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>■ Расчетное значение диэлектрической проницаемости</li> </ul> <b>Цифровой вход:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Блоки углубленной диагностики <sup>1)</sup></li> <li>■ Блок вывода сигнала состояния PFS</li> </ul>

Входные значения	<p><b>Аналоговый выход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аналоговое значение от PLC (программируемого логического контроллера, для внешнего давления и температуры блока датчика)</li> <li>■ Аналоговое значение от PLC для вывода на дисплей</li> </ul> <p><b>Цифровой выход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Блок углубленной диагностики <sup>1)</sup></li> <li>■ Датчик предельного уровня</li> <li>■ Сигнал запуска процесса измерения для блока сенсора</li> <li>■ Сигнал сохранения истории для блока сенсора</li> <li>■ Выход для сигнала состояния</li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Идентификация и техническое обслуживание</li> <li>Простота обозначения прибора с помощью системы управления и заводской таблички</li> <li>■ Автоматическое создание идентификатора</li> <li>Режим совместимости файлов GSD с предыдущей моделью прибора Levelflex M FMP4x</li> <li>■ Диагностика на физическом уровне</li> <li>Проверка сегмента PROFIBUS и Levelflex FMP4x после установки путем определения напряжения на клеммах и мониторинга сообщений</li> <li>■ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS</li> <li>Более быстрые (до 10 раз быстрее) запись и считывание данных в процессе выгрузки и загрузки по PROFIBUS</li> <li>■ Сокращенная информация о состоянии</li> <li>Простая, не требующая дополнительного пояснения диагностическая информация благодаря категоризации сообщений о результатах диагностики</li> </ul>

1) В разработке

#### FOUNDATION Fieldbus

Идентификатор изготовителя	452B48 (в шестнадцатеричной форме)
Тип прибора	1022 (в шестнадцатеричной форме)
Версия прибора	02 (в шестнадцатеричной форме)
Версия файла описания:	Информация и файлы доступны по следующим адресам:
Версия файла совместимости (CFF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.ru.endress.com">www.ru.endress.com</a></li> <li>■ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>
Версия комплекта для испытаний на совместимость (версия устройства ИТК)	6.01
Номер операции испытания ИТК	IT080500
Поддержка функции Link Master (LAS)	да
Выбор Link Master/Basic Device	да; по умолчанию: основное устройство
Адрес узла	По умолчанию: 247 (0xF7)
Поддерживаемые функции	<p>Доступны следующие способы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перезапуск</li> <li>■ Перезапуск электронной заводской таблички (ENP)</li> <li>■ Настройка</li> <li>■ Линеаризация</li> <li>■ Самодиагностика</li> </ul>
<b>Виртуальные коммуникационные связи (VCR)</b>	
Количество VCR	44
Количество связанных объектов в VFD	50

Постоянные позиции	1
VCR клиента	0
VCR сервера	10
VCR источника	43
VCR назначения	0
VCR подписчика	43
VCR издателя	43
<b>Пропускная способность канала устройства</b>	
Временной интервал	4
Минимальная задержка между PDU	8
Максимальная задержка ответа	20

#### Блоки преобразователя

Блок	Содержание	Выходные значения
Блок трансмиттера для настройки	Содержит все необходимые параметры стандартной процедуры ввода в эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Уровень или объем <sup>1)</sup> (канал 1)</li> <li>■ Расстояние (канал 2)</li> </ul>
Блок трансмиттера для дополнительной настройки	Содержит все параметры для более точного конфигурирования прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок дисплея трансмиттера	Содержит все необходимые параметры для настройки модуля дисплея	Выходные значения отсутствуют
Блок диагностики трансмиттера	Содержит диагностическую информацию	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит параметры настройки, для работы с которыми требуются подробные знания о функциях прибора	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для настройки в режиме "Эксперт"	Содержит сведения о состоянии устройства	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для обслуживания датчика	Содержит параметры, работать с которыми может только обслуживающий персонал компании Endress+Hauser	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера, содержащий информацию об обслуживании	Содержит сведения о состоянии устройства, релевантные для операций обслуживания	Выходные значения отсутствуют
Блок трансмиттера для передачи данных	Содержит параметры, позволяющие создать резервную копию конфигурации прибора в модуле дисплея и использовать ее для восстановления конфигурации в приборе	Выходные значения отсутствуют

1) в зависимости от конфигурации блока

#### Функциональные блоки

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок ресурсов	Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие прибор. Он представляет собой электронную версию заводской таблички устройства.	1	0	-	Расширенные

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок аналогового входа	Блок аналогового входа получает входные данные изготовителя, выбранные по номеру канала, и предоставляет их другим функциональным блокам в качестве своих выходных данных.	2	3	25 мс	Расширенные
Блок дискретного входа	Блок дискретного входа получает дискретное входное значение (например, сигнал предельного уровня) и предоставляет его другим функциональным блокам в качестве своих выходных данных.	1	2	20 мс	Стандартные
Блок PID	Блок PID служит пропорциональным интегрально-дифференциальным контроллером и используется практически всегда в закрытых цепях управления в полевых условиях, в т.ч. в системах с каскадами и положительной обратной связью.	1	1	25 мс	Стандартные
Арифметический блок	В этом блоке реализуются несложные математические функции, часто используемые при измерениях. От пользователя не требуется умение записывать уравнения. Математический алгоритм выбирается пользователем по названию, в соответствии с выполняемой функцией.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок "Характеризатора сигнала"	Блок "Характеризатора сигнала" содержит две секции, каждая из которых выдает выходной сигнал в виде нелинейной функции соответствующего входного сигнала. Нелинейная функция определяется по единой таблице соответствия с 21 произвольной парой значений "x-y".	1	1	25 мс	Стандартные

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество конкретизируемых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок коммутатора входа	Блок коммутатора входа позволяет выбирать до четырех входов и генерировать выходной сигнал в соответствии с настроенным действием. В нормальном режиме входные сигналы поступают из блоков аналогового входа. Блок позволяет выполнять выборку сигнала по закону максимума, минимума, срединного, среднего значения и "первого годного" сигнала.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок интегратора	Блок интегратора интегрирует переменную как функцию от времени или аккумулирует значение счетчика от блока импульсного входа. Блок может использоваться как сумматор, суммирующий значения до сброса, либо как пакетный сумматор с уставкой, в котором интегрируемое или аккумулируемое значение сравнивается со значениями предварительного срабатывания и срабатывания, в результате чего по достижении уставки генерируются дискретные сигналы.	1	1	25 мс	Стандартные
Блок аналогового аварийного сигнала		1	1	25 мс	Стандартные

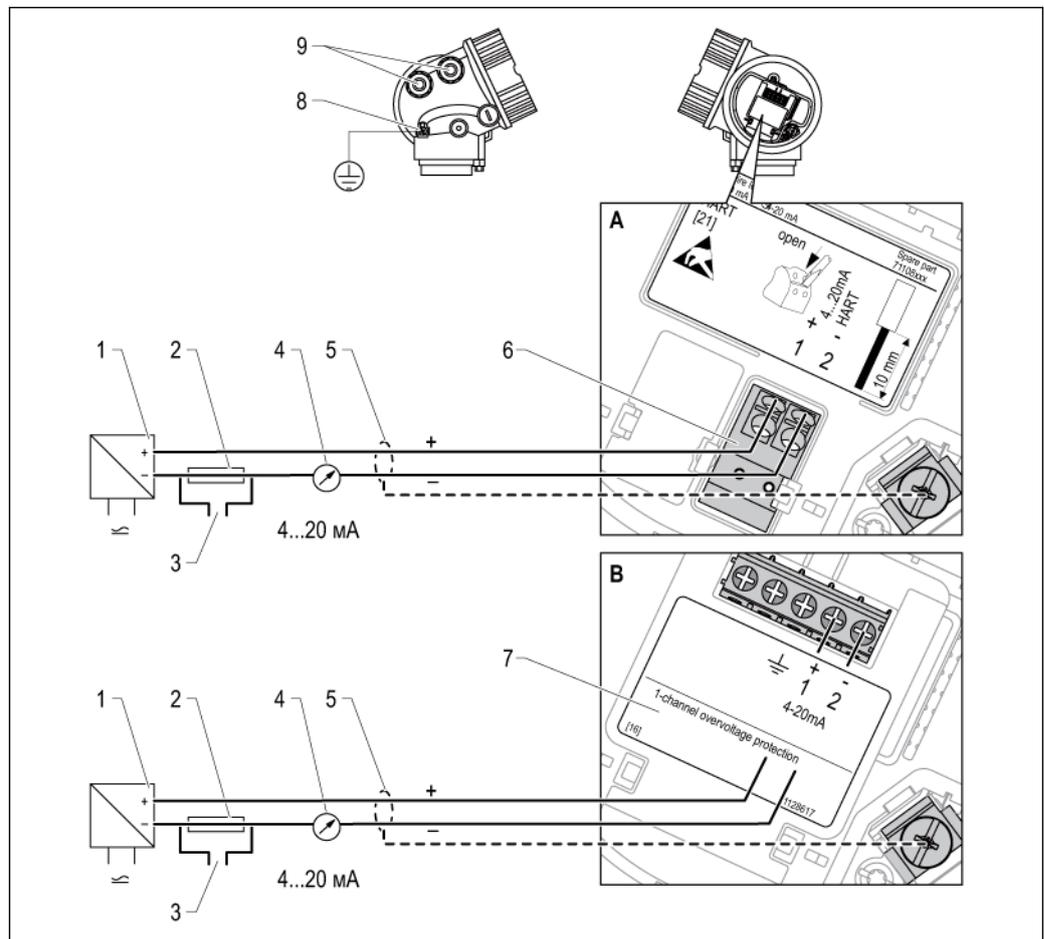


В прибор можно установить до 20 блоков, сюда относятся и блоки, уже установленные при поставке.

## Дополнительное питание

Электрическое  
подключение

2-проводное, 4-20 мА HART



1 Назначение клемм, 2-проводное подключение; 4-20 мА HART

A Без встроенной защиты от избыточного напряжения

B Со встроенной защитой от избыточного напряжения

1 Активный барьер с блоком питания (например, RN221N): соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 19)

2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 22)

3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)

4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 22)

5 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 20)

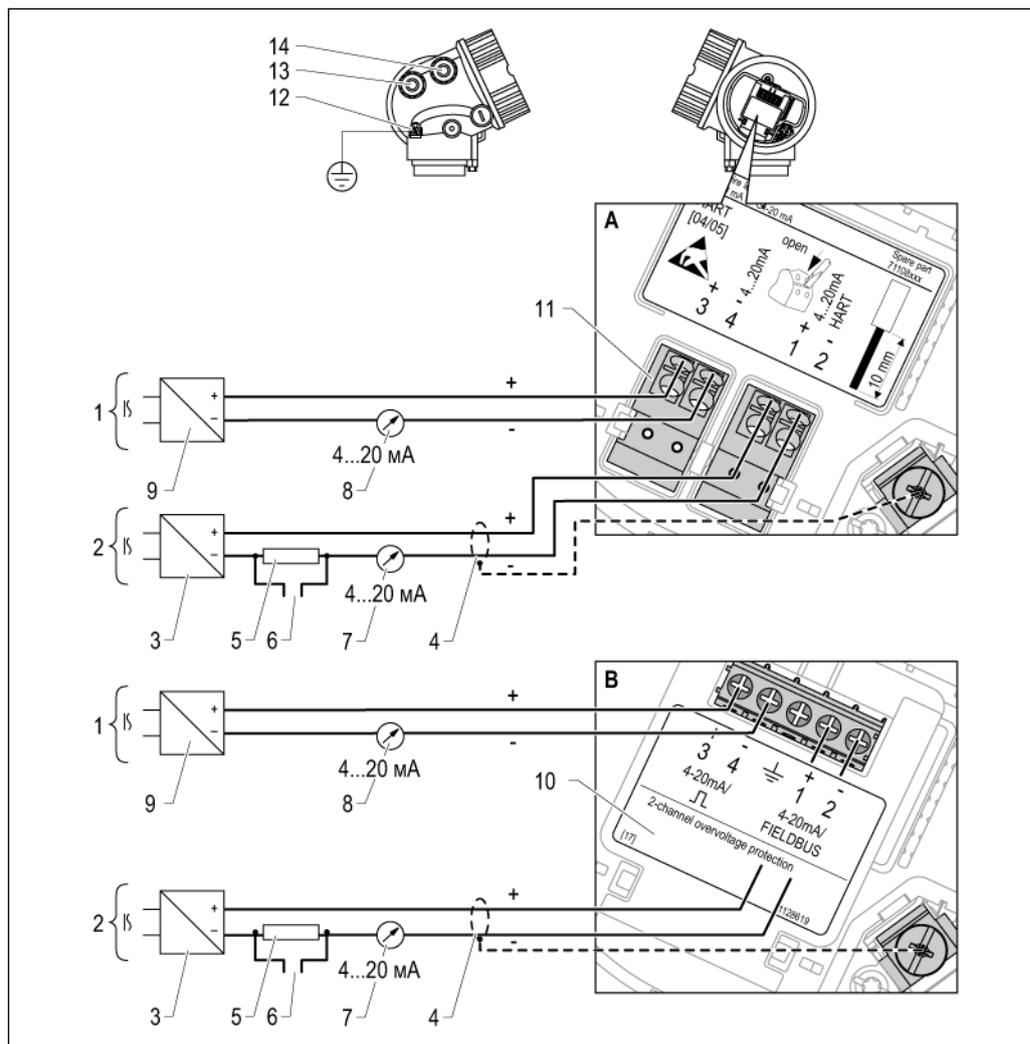
6 Клеммы 4...20 мА HART (пассивный)

7 Модуль защиты от избыточного напряжения

8 Клемма для провода выравнивания потенциалов

9 Кабельный ввод

## 2-проводный, 4-20 мА HART, 4-20 мА



2 Назначение клемм, 2-проводное подключение; 4-20 мА HART, переключающий выход

A Без встроенной защиты от избыточного напряжения

B Со встроенной защитой от избыточного напряжения

1 Подключение токового выхода 2

2 Подключение токового выхода 1

3 Источник напряжения питания для токового выхода 1 (например, RN221N); соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 19)

4 Экран кабеля; соблюдайте спецификацию кабелей (→ 20)

5 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 22)

6 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)

7 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 22)

8 Аналоговый блок индикации; не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 22)

9 Источник напряжения питания для токового выхода 2 (например, RN221N); соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 19)

10 Модуль защиты от избыточного напряжения

11 Клеммы для токового выхода 2

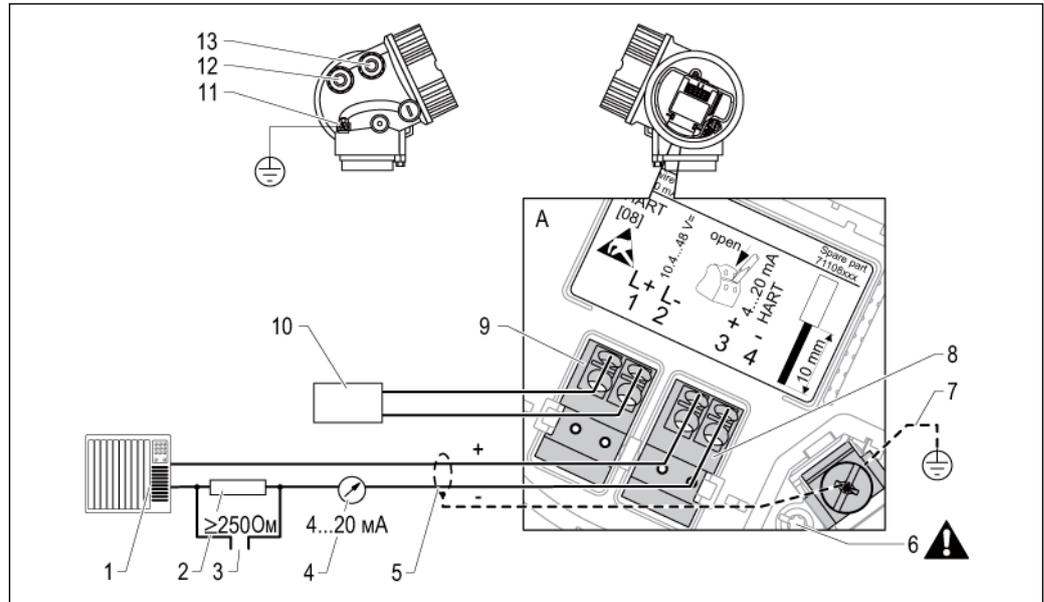
12 Клемма для провода выравнивания потенциалов

13 Кабельный ввод для токового выхода 1

14 Кабельный ввод для токового выхода 2

**i** Данное исполнение также подходит для эксплуатации с одним измерительным каналом. В этом случае следует использовать токовый выход 1 (клеммы 1 и 2).

## 4-проводной: 4-20 мА HART (10,4...48 В пост. т.)



3 Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4-20 мА HART (10,4...48 В пост. тока)

- 1 Блок анализа, например PLC
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки ( $\rightarrow$  [22](#))
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки ( $\rightarrow$  [22](#))
- 5 Сигнальный кабель с экраном (при необходимости); соблюдайте спецификацию кабелей ( $\rightarrow$  [20](#))
- 6 Защитное соединение; не отключать!
- 7 Защитное заземление, соблюдайте спецификацию кабелей ( $\rightarrow$  [20](#))
- 8 Клеммы для 4...20 мА HART (активный)
- 9 Клеммы для подключения источника питания
- 10 Напряжение питания: соблюдайте указания по напряжению на клеммах ( $\rightarrow$  [19](#)), соблюдайте спецификацию кабелей ( $\rightarrow$  [20](#))
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 13 Кабельный ввод для кабеля питания

**ВНИМАНИЕ**

**Для обеспечения электрической безопасности:**

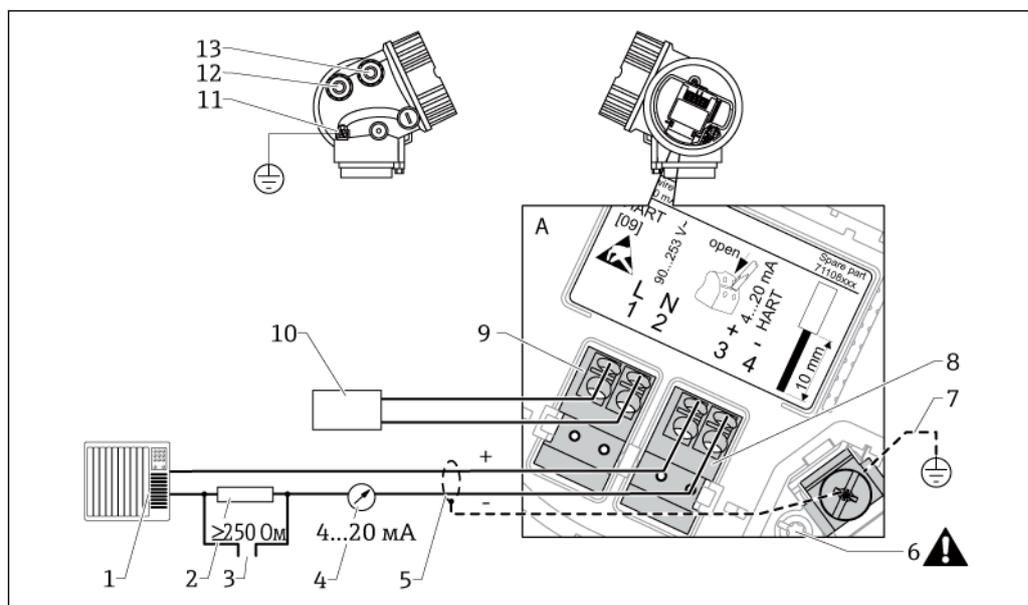
- ▶ Не отключайте защитное соединение (7).
- ▶ Перед отключением защитного заземления обязательно отключайте питание (8).

Перед подключением напряжения питания подключите защитное заземление к внутренней клемме заземления (8). При необходимости присоедините к внешней клемме заземления (12) заземляющий провод.

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС): не заземляйте прибор с использованием только заземляющей жилы кабеля питания. Дополните заземление прибора функциональным заземлением через присоединение к процессу (фланцевое или резьбовое соединение) или внешнюю клемму заземления.

Установите выносной выключатель питания в непосредственной близости от прибора. Выключатель питания должен иметь маркировку выключателя для этого прибора (IEC/EN61010).

## 4-проводной: 4-20 мА HART (90...253 Впер. т.)



**4** Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4...20 мА HART (90...253 В пер. тока)

- 1 Блок анализа, например PLC
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ): не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 22)
- 3 Разъем для подключения Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX100 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Аналоговый блок индикации: не допускайте превышения максимальной нагрузки (→ 22)
- 5 Сигнальный кабель с экраном (при необходимости); соблюдайте спецификацию кабелей (→ 20)
- 6 Защитное соединение; не отключать!
- 7 Защитное заземление, соблюдайте спецификацию кабелей (→ 20)
- 8 Клеммы для 4...20 мА HART (активный)
- 9 Клеммы для подключения источника питания
- 10 Напряжение питания: соблюдайте указания по напряжению на клеммах (→ 19), соблюдайте спецификацию кабелей (→ 20)
- 11 Клемма для выравнивания потенциалов
- 12 Кабельный ввод для сигнального кабеля
- 13 Кабельный ввод для кабеля питания

**ВНИМАНИЕ**

**Для обеспечения электрической безопасности:**

- ▶ Не отключайте защитное соединение (7).
- ▶ Перед отключением защитного заземления обязательно отключайте питание (8).

**i** Перед подключением напряжения питания подключите защитное заземление к внутренней клемме заземления (8). При необходимости присоедините к внешней клемме заземления (12) заземляющий провод.

**i** Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС): не заземляйте прибор с использованием только заземляющей жилы кабеля питания. Дополните заземление прибора функциональным заземлением через присоединение к процессу (фланцевое или резьбовое соединение) или внешнюю клемму заземления.

**i** Установите выносной выключатель питания в непосредственной близости от прибора. Выключатель питания должен иметь маркировку выключателя для этого прибора (IEC/EN61010).



### Примеры подключения для переключающего выхода

**i** Для приборов HART переключающий выход доступен только в качестве дополнительной опции. См. комплектацию изделия, позиция 20: "Питание, выход", опция В: "2-проводное подключение; 4-20 мА HART, переключающий выход" Приборы с интерфейсом PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus всегда оборудованы переключающим выходом.

<p><b>6</b> Подключение реле</p> <p>Подходящие реле (примеры):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Твердотельное реле: Phoenix Contact OV-24DC/480AC/5 с разъемом для монтажной рейки UMK-1 OM-R/AMS</li> <li>■ Электромеханическое реле: Phoenix Contact PLC-RSC-12DC/21</li> </ul>	<p><b>7</b> Подключение цифрового входа</p> <p>1 Нагрузочный резистор 2 Цифровой вход</p>

### Напряжение питания

Требуется внешний источник питания.

**i** Различные блоки питания можно заказать в компании Endress+Hauser: см. раздел "Аксессуары" (→ 66)

### 2-проводный, 4...20 мА HART, пассивный

"Питание; выход" <sup>1)</sup>	Выходы	Напряжение на клеммах	"Сертификаты" <sup>2)</sup>
A: 2-проводный; 4...20 мА HART	1	11,5...35 В <sup>3)</sup>	Безопасная зона, Ex nA, CSA GP
		11,5...32 В <sup>3)</sup>	Ex ic
		11,5...30 В <sup>3)</sup>	Ex ia/IS
		13,5...30 В <sup>4)</sup>	Ex d/XP, Ex ic(ia), Ex tD/DIP
C: 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	1	13,5...30 В <sup>4)</sup>	Все
	2	12...30 В	Все

- 1) Позиция 020 в комплектации изделия
- 2) Позиция 010 в комплектации изделия
- 3) Если температура окружающей среды  $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ , то для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) требуется минимальное напряжение 14 В. Пусковой ток можно установить вручную. Если при работе прибора фиксированный ток  $I \geq 4,5$  мА (многоадресный режим HART), то напряжение 10,4 В является достаточным для всего диапазона значений температуры окружающей среды.
- 4) Если температура окружающей среды  $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ , то для запуска прибора при минимальном токе ошибки (3,6 мА) требуется минимальное напряжение 16 В.

**i** Нагрузка (→ 22)

### Остаточная пульсация:

- $< 1 V_{SS}$  (0...100 Гц)
- $< 10 mV_{SS}$  (100...10000 Гц)

### 4-проводный, 4-20 мА HART, активный

"Питание; выход" <sup>1)</sup>	Напряжение на клеммах
K: 4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART	90...253 В пер. тока (50...60 Гц), категория перенапряжения II
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" <sup>1)</sup>	Напряжение на клеммах
G: 2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход	9...32 В пост. тока

1) Позиция 020 в комплектации изделия

**FOUNDATION Fieldbus**

"Питание; выход" <sup>1)</sup>	Напряжение на клеммах
E: 2-проводный; FOUNDATION Fieldbus, переключающий выход	9...30 В пост.т (Взрывозащищенное исполнение) 9...32 В пост.т. (Исполнение для безопасных зон)
Напряжение, выдерживаемое прибором	35 В
Чувствительность к перемене полярности	Нет
Соответствие FISCO/FNICO согласно IEC 60079-27	Да

1) Позиция 020 в комплектации изделия

**Клеммы**

- **Без встроенной защиты от избыточного напряжения**  
Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5...2,5 мм<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- **Со встроенной защитой от избыточного напряжения**  
Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением 0,2...2,5 мм<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)

**Кабельные вводы**

- Кабельный уплотнитель (не для Ex d):
  - из пластмассы, M20x1,5 с кабелем диаметром 5...10 мм: для безопасных зон, ATEX/IECEx/NEPSI Ex ia/ic
  - металлический, M20x1,5 с кабелем диаметром 7...10 мм: для зон с содержанием взрывоопасной пыли, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex nA
- Резьба кабельного ввода:
  - 1/2" NPT
  - G 1/2"
  - M20 × 1.5
- Разъем (только для безопасных зон, Ex ic и Ex ia): M12 или 7/8"

**Спецификация кабелей****HART**

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

**PROFIBUS**

Используйте экранированный кабель с витой парой, предпочтительным является кабель типа А.

-  Для получения дополнительной информации о спецификациях кабелей см. инструкцию по эксплуатации BA00034S "Руководства по планированию и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA", руководство PNO 2.092 "Руководство по монтажу и использованию PROFIBUS PA" и IEC61158-2 (MBP).

**FOUNDATION Fieldbus**

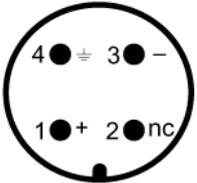
- Компания Endress+Hauser рекомендует использовать витые двужильные экранированные кабели.
- Клеммы рассчитаны на следующие сечения проводов: 0,5...2,5 мм<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- Внешний диаметр кабеля: 5...9 мм

-  Для получения дополнительной информации относительно спецификации кабелей см. инструкцию по эксплуатации BA00013S, раздел "Обзор FOUNDATION Fieldbus", а также рекомендации FOUNDATION Fieldbus и IEC 61158-2 (MBP).

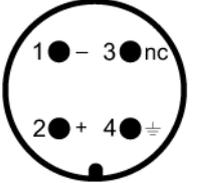
## Разъемы прибора

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

## Назначение контактов разъема M12

	Контакт	Значение
	1	Сигнал +
	2	Не подключается
	3	Сигнал -
	4	Заземление

## Назначение контактов разъема 7/8"

	Контакт	Значение
	1	Сигнал -
	2	Сигнал +
	3	Не подключается
	4	Заземление

## Потребляемая мощность

"Питание; выход" <sup>1)</sup>	Потребляемая мощность
A: 2-проводный; 4...20 мА HART	0,9 Вт
C: 2-проводный; 4...20 мА HART, 4...20 мА	2 x 0,7 Вт
K: 4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 мА HART	6 ВА
L: 4-проводный 10,4-48 В пост. тока; 4...20 мА HART	1,3 Вт

1) Позиция 020 в комплектации изделия

## 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)	настройка в диапазоне: 3,59...22,5 мА

## PROFIBUS PA

Номинальное значение	14 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

## FOUNDATION Fieldbus

Базовый ток прибора	14 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

**FISCO**

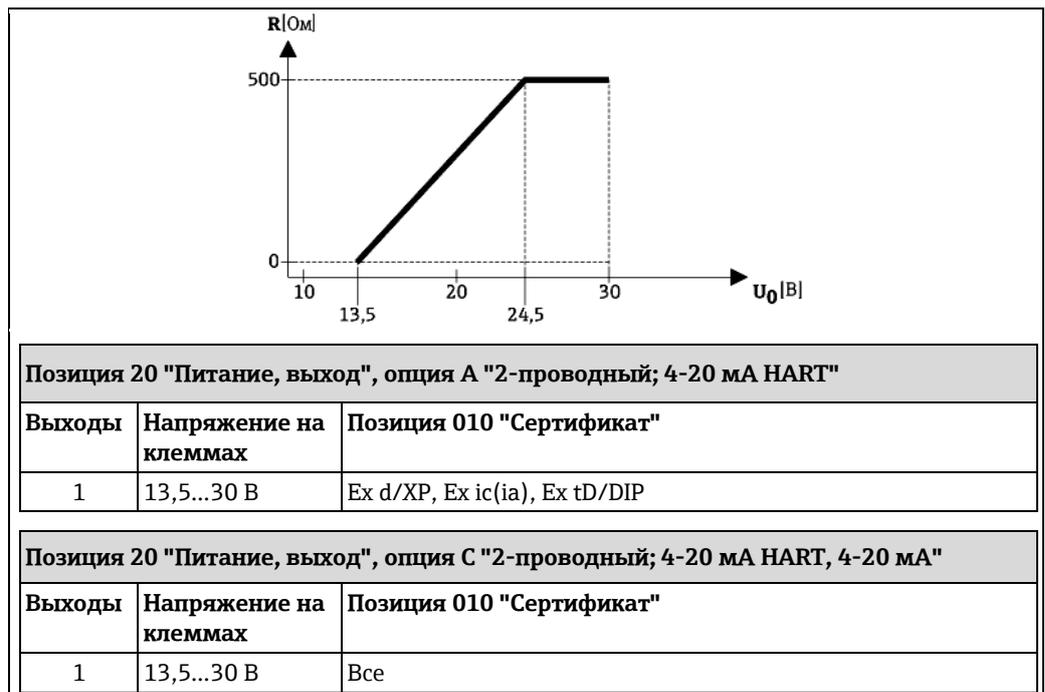
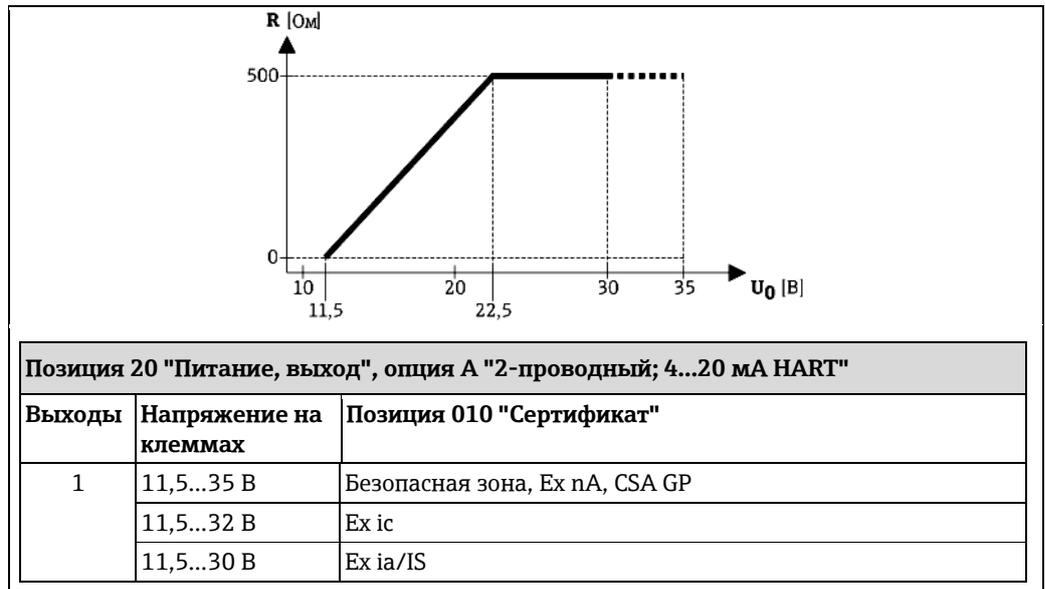
$U_i$	17,5 В
$I_i$	500 мА; с устройством защиты от избыточного напряжения 273 мА
$P_i$	5,5 Вт; с устройством защиты от избыточного напряжения 1,2 Вт
$C_i$	5 нФ
$L_i$	0,01 мГн

**Сбой питания**

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

**Максимальная нагрузка**

Для обеспечения достаточного напряжения на клеммах прибора сопротивление нагрузки R (в т.ч. сопротивление проводов) не должно превышать значения, определяемого в зависимости от напряжения  $U_0$ , подаваемого с блока питания.



Для 4-проводных приборов (позиция 020, опции "К" и "L") допустимая нагрузка составляет 0...500 Вт.

**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 избыточного напряжения**

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), то необходимо обеспечить защиту от избыточного напряжения путем установки встроенного или внешнего модуля защиты от избыточного напряжения.

**Встроенная защита от избыточного напряжения**

Встроенный модуль защиты от избыточного напряжения доступен как для приборов с 2-проводным подключением HART, так и для приборов PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus.

Комплектация изделия: позиция 610 "Установленные аксессуары", опция NA "Защита от избыточного напряжения".

Технические данные	
Сопротивление на канал	2 * 0,5 Ом макс
Пороговое напряжение постоянного тока	400...700 В
Пороговое импульсное напряжение	< 800 В
Емкость при частоте 1 МГц	< 1,5 пФ
Номинальное напряжение наложения импульсов (8/20 мкс)	10 кА

**Внешняя защита от избыточного напряжения**

В качестве внешнего прибора для защиты от избыточного напряжения можно использовать устройство HAW562 или HAW569 производства Endress+Hauser.



Подробную информацию см. в следующих документах:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

**Точностные характеристики****Стандартные рабочие условия**

- Температура = +24°C ±5°C
- Давление = 960 мбар абс. ±100 мбар
- Влажность = 60 % ±15 %
- Коэффициент отражения ≥ 0,8 (металлическая пластина для стержневого зонда с мин. диаметром 1 мм)
- Фланец для стержневого зонда ≥ 300 мм в диаметре
- Расстояние до препятствий ≥ 1 м

**Максимальная погрешность измерения**

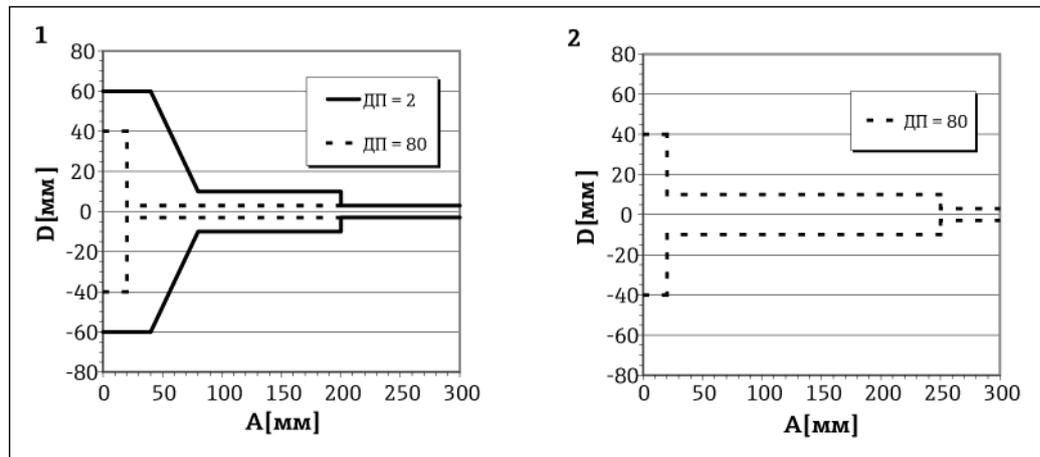
Типичные данные в стандартных рабочих условиях: DIN EN 61298-2, процент от диапазона

Выход:	цифровой	аналоговый <sup>1)</sup>
Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	±2 мм	± 0,02 %
Смещение/нулевая точка	±4 мм	± 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. Это дополнительное смещение/нулевую точку можно компенсировать при вводе в эксплуатацию путем ввода поправки (параметр "level correction" (корректировка уровня)).

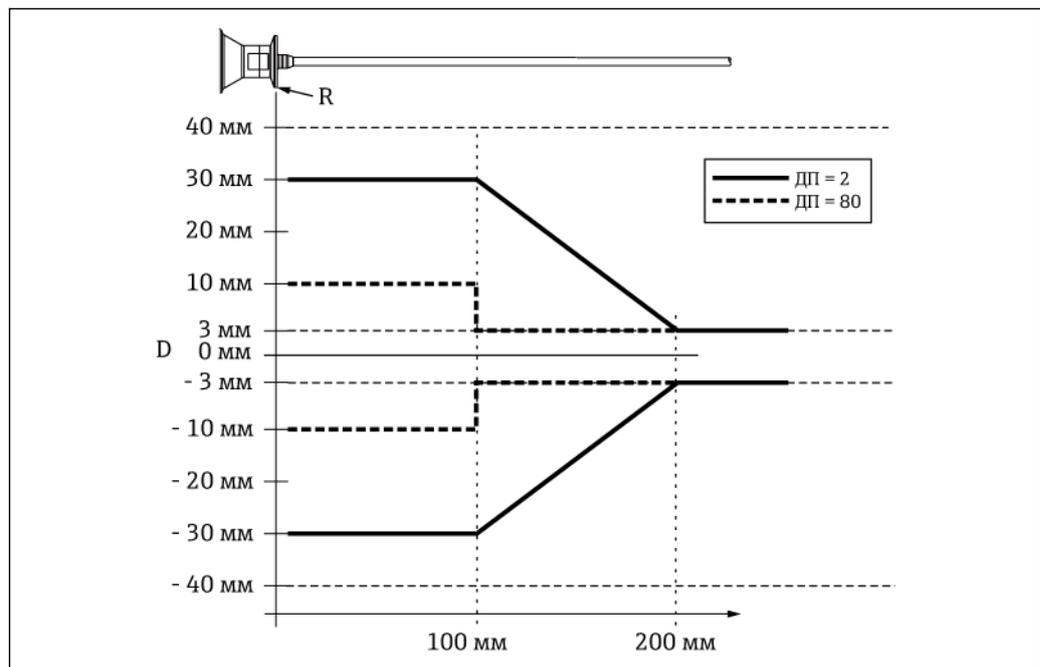
Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области нижнего конца зонда:



- 1 Стержневой или коаксиальный зонд  
 2 Тросовый зонд  
 A Расстояние от конца зонда  
 D Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса

Если для тросовых зондов значение ДП меньше 7, то измерение невозможно в области деформации (от 0 до 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):



- D Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса  
 R Контрольная точка измерения  
 DC Диэлектрическая проницаемость

#### Разрешение

- цифровой выход: 1 мм
- аналоговый выход: 1 мА

**Время отклика**

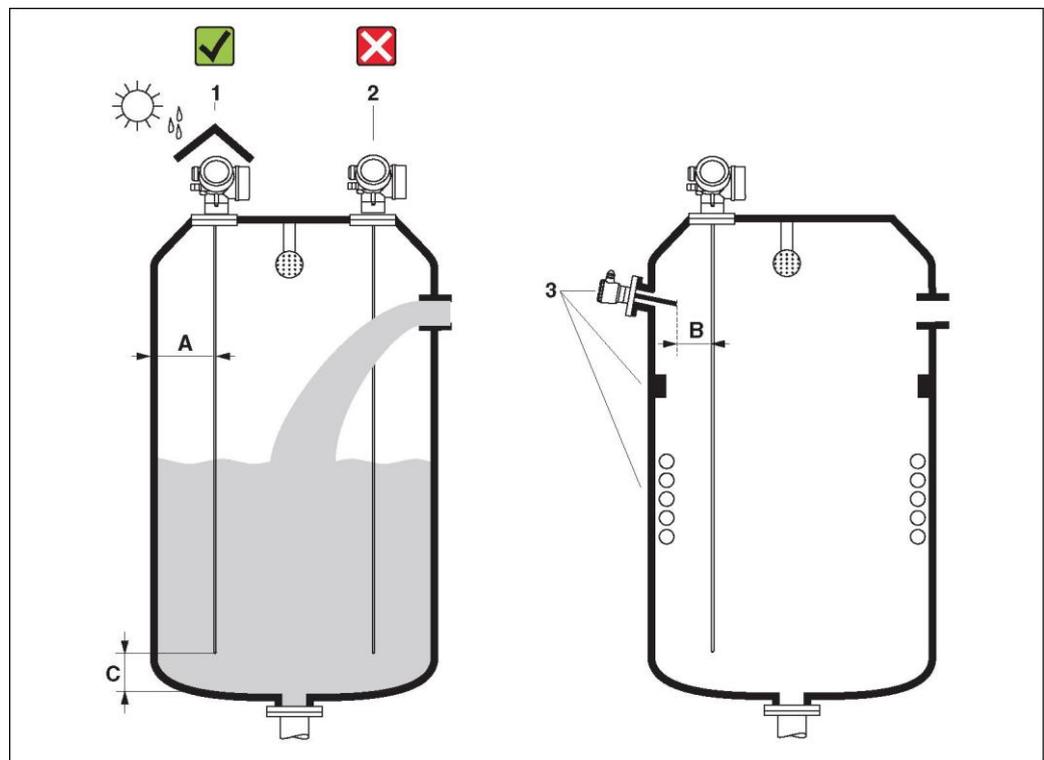
Время отклика можно установить вручную. Следующие значения времени нарастания переходной характеристики (согласно DIN EN 61298-2)<sup>1</sup> действительны при выключенном выравнивании:

Измерение уровня		
Длина зонда	Частота отбора проб	Время нарастания переходной характеристики
< 10 м	3,6 измерений/секунда	< 0,8 с
< 40 м	≥ 2,7 измерений/с	< 1 с

**Влияние температуры окружающей среды**

Измерение выполняется в соответствии с EN 61298-3

- Цифровой выход (HART, PROFIBUS PA): среднее значение ТК = 0,6 мм/10 К
- Аналоговый (токовый) выход:
  - Нулевая точка (4 мА): среднее значение ТК = 0,02 %/10 К
  - Диапазон (20 мА): среднее значение ТК = 0,05 %/10 К

**Рабочие условия: монтаж****Подходящее место монтажа****Монтажные расстояния**

- Расстояние (A) между стеной резервуара и стержневым зондом:
  - для гладких металлических стен: > 50 мм
  - для пластиковых стен: > 300 мм от металлических частей, находящихся снаружи резервуара
- Расстояние (B) между стержневым зондом и внутренними конструкциями (3) резервуара: > 300 мм
- Расстояние (C) от конца зонда до дна резервуара: > 10 мм.

<sup>1</sup> Согласно DIN EN 61209-2, время отклика равно времени, проходящему от неожиданного изменения сигнала до момента, когда выходной сигнал достигает 90% от значения в режиме ожидания.

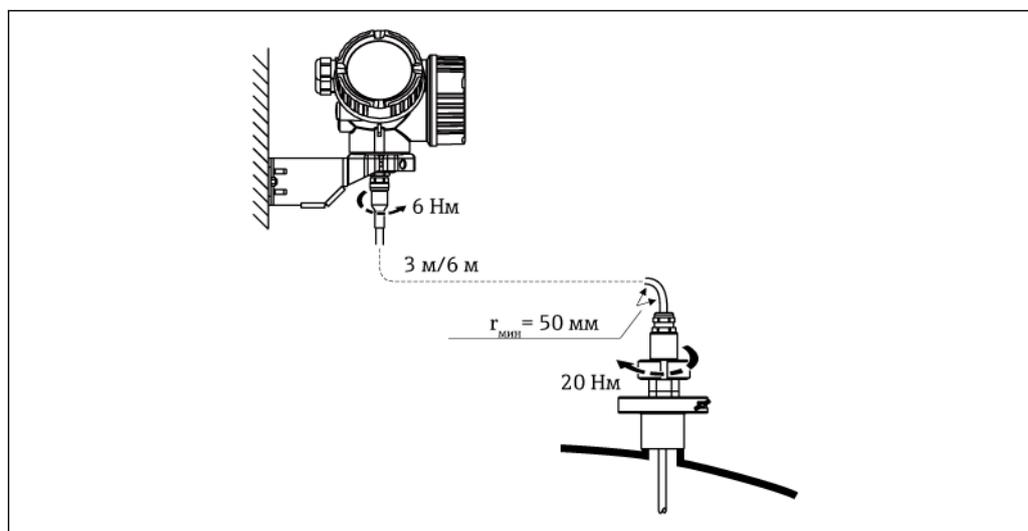
**Дополнительные условия**

- При монтаже в открытом месте можно установить защитный козырек от непогоды (1) для защиты прибора от неблагоприятных погодных условий.
- Не следует устанавливать зонд в области потока загружаемой среды (2).

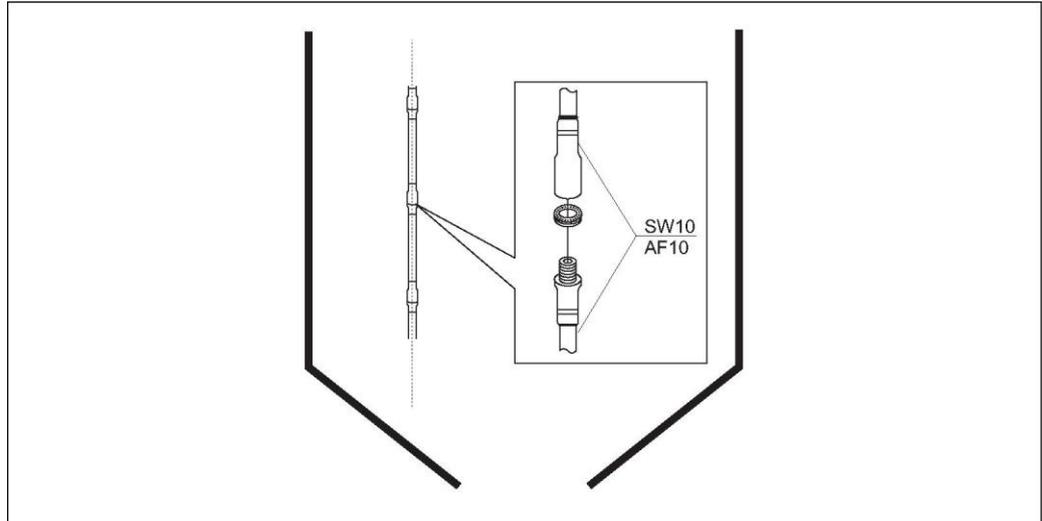
**i** При монтаже электронной вставки в углублении (например, в кровле бетонного силоса), расстояние между крышкой клеммного отсека/отсека электронной вставки и стеной должно составлять как минимум 100 мм. В противном случае клеммный отсек/отсек электронной вставки после монтажа будет недоступен.

**Области применения с недостатком места для монтажа****Монтаж с выносным датчиком**

Для областей применения с недостатком места для монтажа подходит исполнение прибора с выносным датчиком. В этом случае корпус электронной вставки устанавливается в отдельном легкодоступном месте.



- Исполнение Levelflex (см. комплектацию изделия):
  - Позиция 600 "Конструкция зонда" (→ 59)
    - опция МВ "Датчик в раздельном исполнении, кабель 3 м, съемный+монтажный кронштейн"
    - опция МС "Датчик в раздельном исполнении, кабель 6 м, съемный+монтажный кронштейн"
- При поставке соединительный кабель закреплен на зонде.
  - Длина: 3 м или 6 м
  - Минимальный радиус изгиба: 100 мм
- В комплект этого исполнения прибора входит монтажный кронштейн для корпуса электронной вставки. Варианты монтажа:
  - монтаж на стене
  - монтаж на трубе; диаметр: 22...60 мм

**Составные (разборные) зонды:**

Если места для монтажа недостаточно (малый зазор под кровлей силоса), рекомендуется использовать составные (разборные) стержневые зонды (Ø 8 мм).

- Максимальная длина зонда: 6 м
- Макс. боковая нагрузка: 10 Нм
- Варианты разделения длины зонда:
  - 500 мм
  - 1000 мм
- Момент затяжки: 4,5 Нм
- Соединения эффективно уплотнены с помощью уплотнительных колец.

**i** Чтобы избежать повреждений поверхности зонда: для монтажа стержневого зонда используйте гаечный ключ с пластиковыми губками.

**Примечания по  
механической нагрузке  
на зонд**
**Предел прочности стержневых зондов на изгиб**

Датчик	Позиция 060	Зонд	Предел прочности на изгиб [Нм]
FMP53	DA, DB, EA, EB	Стержневой, 8 мм 316L	10
	FA, FB, GA, GB, HA, HB, IA, IB	Стержневой, 8 мм 316L, составной (разборный)	10

*Изгибающая нагрузка (момент) в потоке жидкости*

Формула для расчета момента М изгибающей нагрузки, воздействующей на зонд.

$$M = c_w \cdot \rho / 2 \cdot v^2 \cdot d \cdot L \cdot (LN - 0,5 \cdot L)$$

где

$c_w$ : коэффициент трения

$\rho$  [кг/м<sup>3</sup>]: плотность продукта

$v$  [м/с]: скорость продукта перпендикулярно стержню зонда

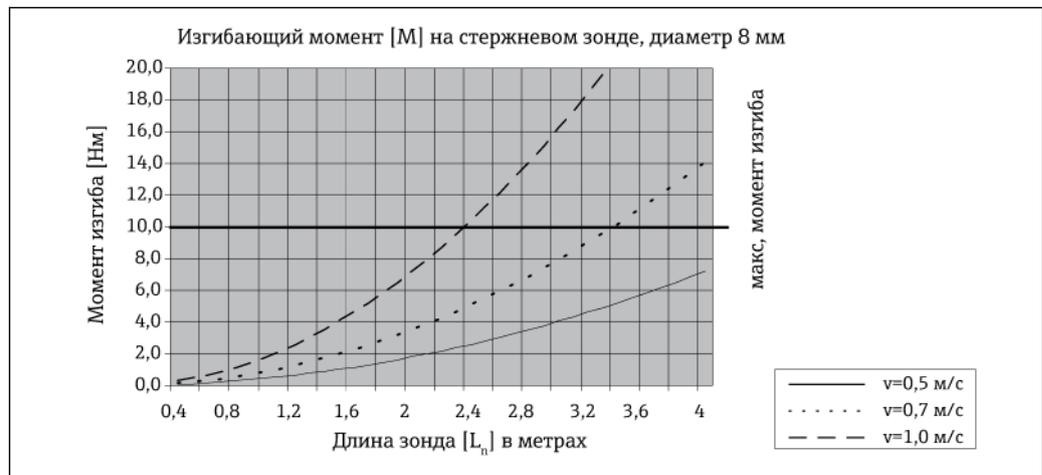
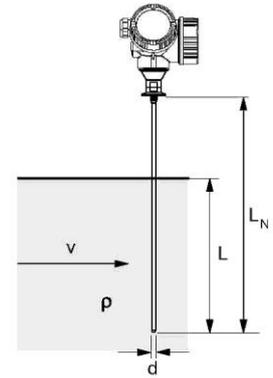
$d$  [м]: диаметр стержня зонда

$L$  [м]: уровень

$L_N$  [м]: Длина зонда

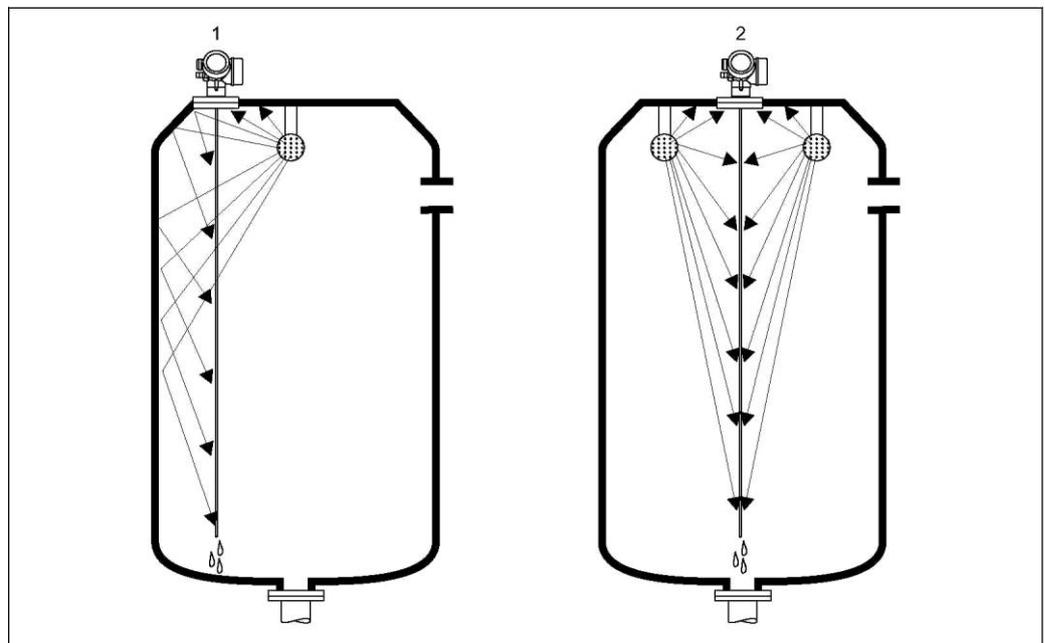
**Пример расчета**

Коэффициент трения  $c_w$  0,9 (предполагается, что турбулентный поток соответствует самому большому числу Рейнольдса)  
 Плотность  $\rho$  [кг/м<sup>3</sup>] 1000 (например, вода)  
 Диаметр зонда  $d$  [м] 0,008  
 $L = L_N$  (самый неблагоприятный случай)



**Особые условия монтажа**

**Резервуары с расплывающей головкой для очистки зонда**



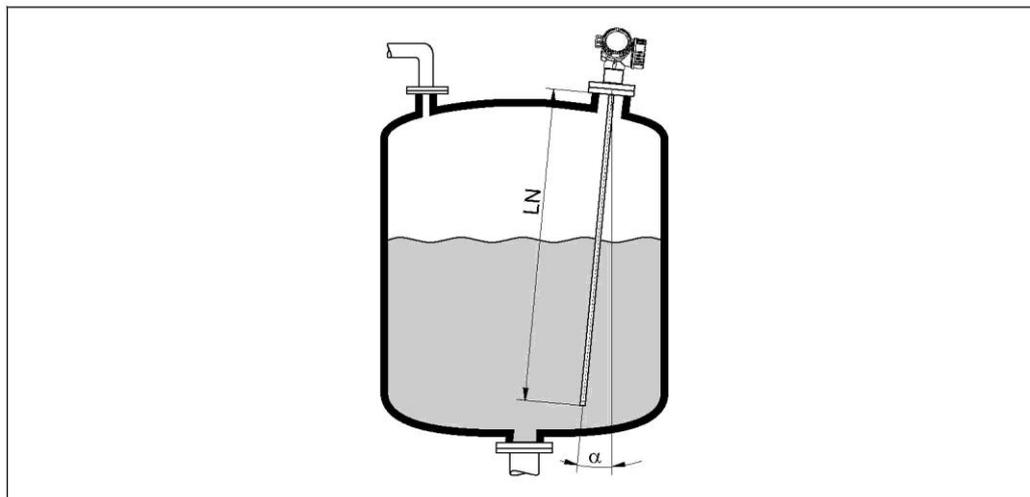
### Установка вблизи стены резервуара

При установке зонда вблизи стены резервуара эффективности очистки можно повысить путем использования распыляющей головки. Струя средства очистки отражается от стены резервуара и попадает на зонд. Это означает, что очистке будут подвергнуты даже те части зонда, на которые в обычных условиях струя средства очистки не попадает. Если зонд установлен таким образом, то для очистки требуется только одна очищающая головка.

### Установка в центре резервуара

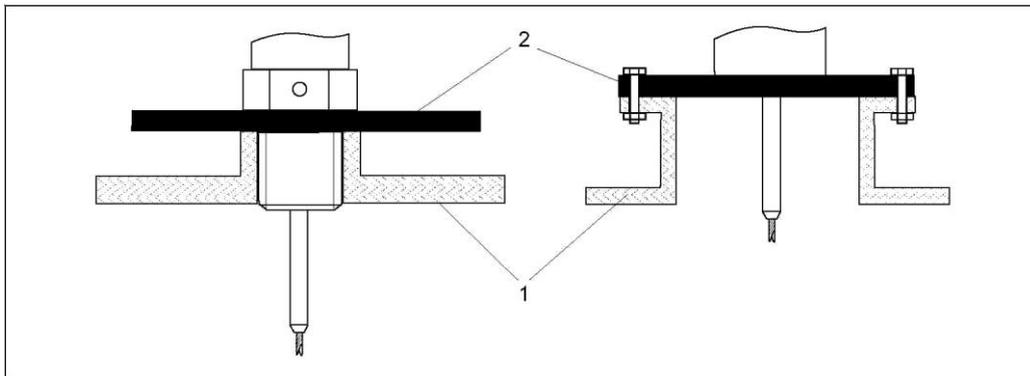
Если зонд установлен в центре резервуара, для очистки может потребоваться вторая распыляющая головка. Распыляющие головки в этом случае устанавливаются слева и справа от зонда.

### 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:  $\alpha = 30^\circ$
  - LN до 2 м:  $\alpha = 10^\circ$
  - LN до 4 м:  $\alpha = 5^\circ$

### Неметаллические резервуары



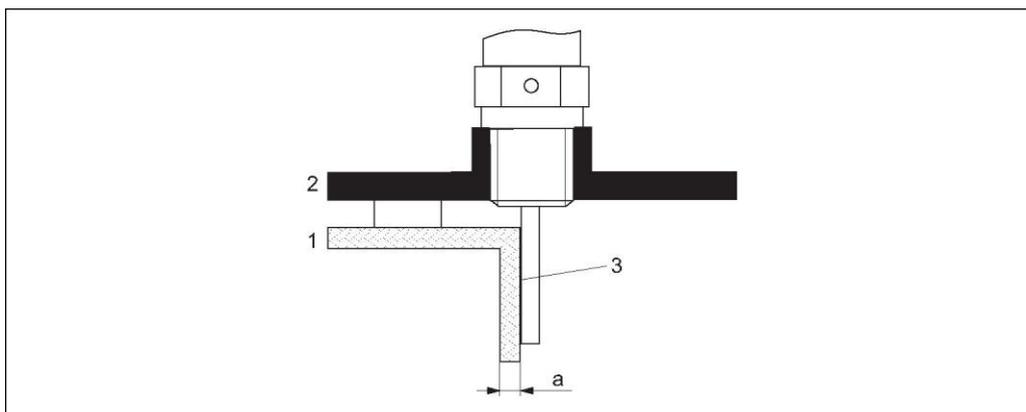
- 1 Неметаллический резервуар
- 2 Металлический лист или металлический фланец

Для выполнения измерений с использованием прибора Levelflex со стержневым или тросовым зондом необходимо обеспечить металлическую поверхность в месте присоединения к процессу.

Принимая во внимание вышесказанное:

установите лист металла диаметром не менее 200 мм на зонд в месте присоединения к процессу. Он должен быть установлен перпендикулярно зонду.

### Пластмассовый или стеклянный резервуар: установите зонд снаружи на стене



- 1 Пластмассовый или стеклянный резервуар  
 2 Лист металла с резьбовой муфтой  
 3 Отсутствие зазора между стенкой и зондом!

#### Требования

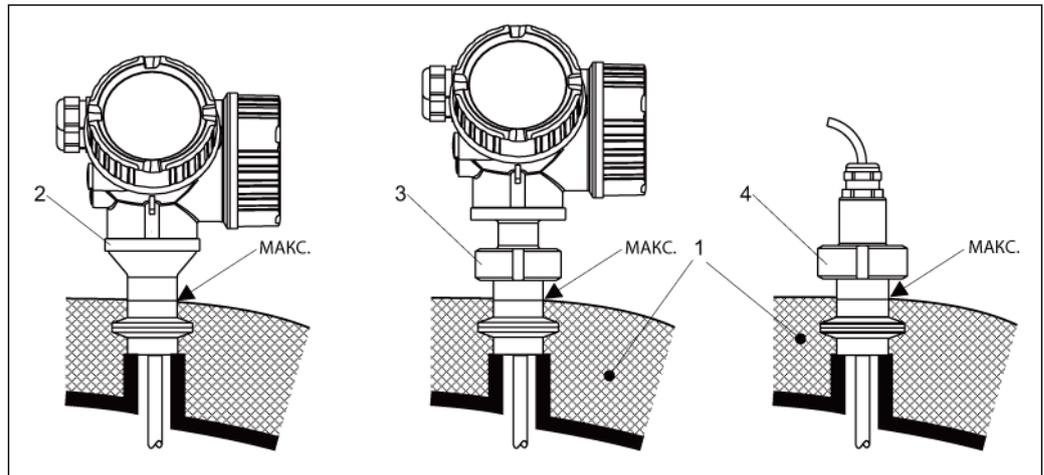
- Диэлектрическая проницаемость продукта должна превышать значение ДП > 7.
- Стены резервуара должны быть непроводящими.
- Максимальная толщина стен (а):
  - Пластик: < 15 мм
  - Стекло: < 10 мм
- Наличие металлической арматуры на резервуаре не обязательно.

#### 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 или другое защитное приспособление.
- Если диаметр резервуара меньше 300 мм:
  - на противоположной стороне резервуара должен быть установлен лист металла для заземления. 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:
  - на зонд в месте присоединения к процессу должен быть установлен лист металла диаметром не менее 200 мм. Он должен располагаться перпендикулярно к зонду (см. выше).

#### Резервуар с теплоизоляцией

- i** 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".



8 Гигиенические присоединения к процессу – FMP53

- 1 Изоляция резервуара
- 2 Компактный прибор
- 3 Прибор в компактном исполнении, съемный (позиция 600)
- 4 Выносной датчик (позиция 600)

## Рабочие условия: условия окружающей среды

### Диапазон температур окружающей среды

Измерительный прибор	-40...+80 °C
Местный дисплей	-20...+70°C; при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.
Соединительный кабель (для варианта "Конструкция зонда" = "Выносной датчик")	150 °C

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

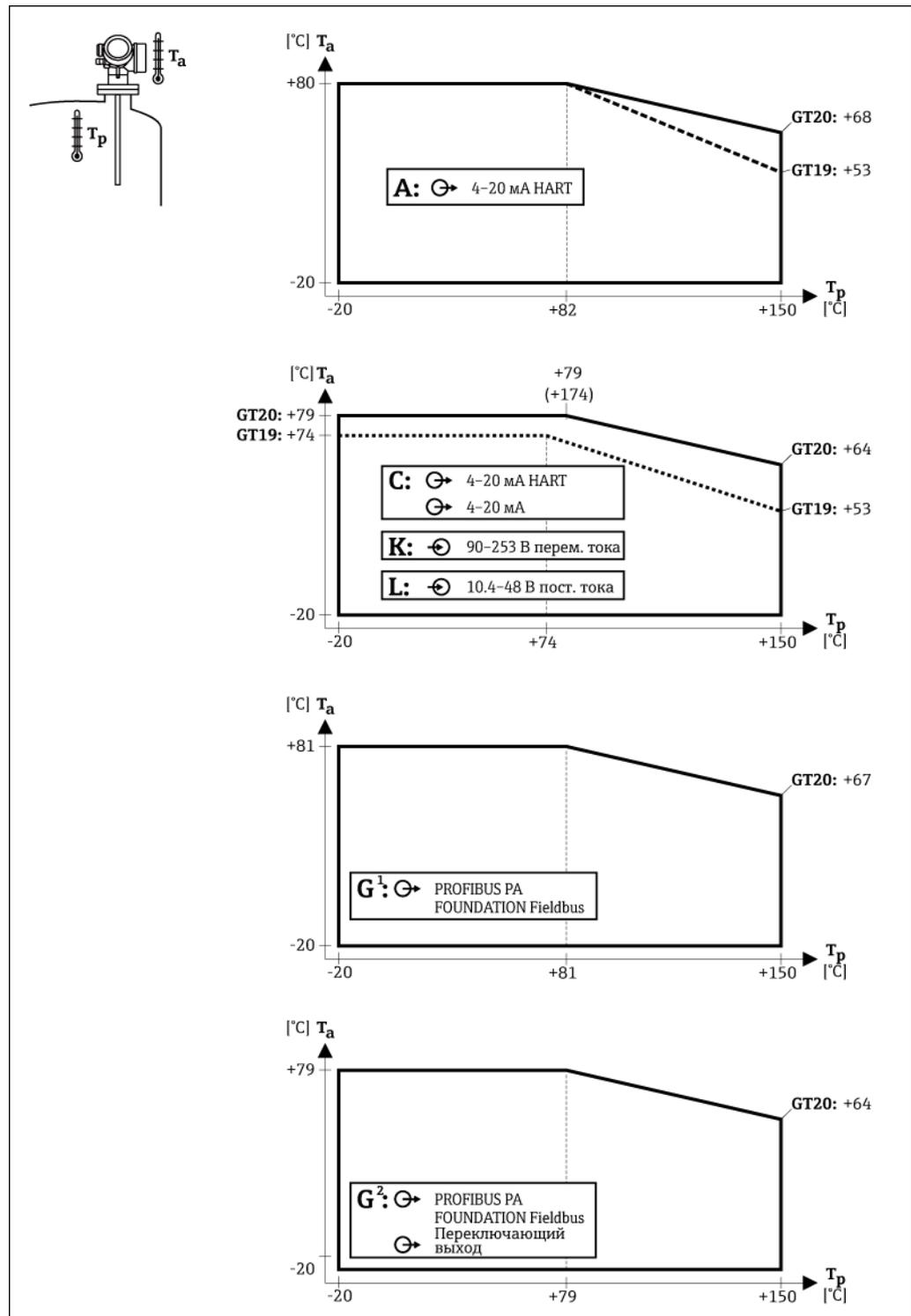
- Для установки прибора выберите затененное место.
- Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.
- Используйте защитный козырек от непогоды (см. раздел "Аксессуары").

### Пределы температур окружающей среды

-  На нижеприведенных чертежах учтены только функциональные требования. Сертифицированные исполнения приборов могут иметь дополнительные ограничения. См. отдельный документ по правилам техники безопасности (→  67).

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

Температурный уход параметров FMP53



GT19 = пластмассовый корпус  
GT20 = алюминиевый корпус

A = 1 токовый выход  
C = 2 токовых выхода  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
K, L = 4-проводный вход

$T_a$  = температура окружающей среды  
 $T_p$  = температура на присоединении к процессу

- 1) Для PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus температурный уход параметров зависит от использования переключающего выхода. (G<sup>1</sup>: переключающий выход не подключен; G<sup>2</sup>: переключающий выход подключен).

<b>Температура хранения</b>	-40...+80 °C
<b>Климатический класс</b>	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
<b>Геометрическая высота</b>	До 2000 м над уровнем моря Возможно увеличение до 3000 м над уровнем моря путем использования защиты от избыточного напряжения например, HAW562 или HAW569.
<b>Степень защиты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ С закрытым корпусом, протестированным в соответствии с: <ul style="list-style-type: none"> <li>- IP68, NEMA6P (24 ч под водой на глубине 1,83 м);</li> <li>- Для пластмассового корпуса с прозрачной крышкой (модуль дисплея): IP68 (24 ч под водой на глубине 1,00 м) <sup>2</sup></li> <li>- IP66, NEMA4X.</li> </ul> </li> <li>■ С открытым корпусом: IP20, NEMA1 (плюс защитное исполнение дисплея)</li> </ul> <p> Класс защиты IP68 NEMA6P применим к разъему PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует классу IP68 NEMA6P.</p>
<b>Виброустойчивость</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 1 (м/с <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Гц
<b>Очистка зонда</b>	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, уменьшить 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.
<b>Электромагнитная совместимость (ЭМС)</b>	<p>Электромагнитная совместимость в соответствии с EN 61326 и рекомендациями NAMUR EMC (NE21). См. декларацию соответствия<sup>3</sup>. При работе только с аналоговым сигналом можно использовать неэкранированные линии связи. При работе с цифровым сигналом (HART, PA, FF) рекомендуется использовать экранированные линии внутренней связи.</p> <p>При работе с цифровым сигналом связи используйте экранированный кабель.</p> <p>Максимальные отклонения при проведении испытаний на ЭМС: &lt; 0,5 % диапазона.</p> <p>При установке зондов в металлических и бетонных резервуарах и при использовании коаксиального зонда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования В.</li> <li>■ Помехозащищенность в соответствии с EN 61326 – серия X, требования к промышленному использованию и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС).</li> </ul> <p>Значение измеряемой величины может быть искажено сильными электромагнитными полями в случае установки стержневых и тросовых зондов без экрана/металлического листа, например, в пластиковом и в деревянном бункере.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Паразитное излучение по EN 61326 – серия X, класс электрического оборудования А.</li> <li>■ Помехозащищенность: значение измеряемой величины может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.</li> </ul>

<sup>2</sup> Это ограничение действует в случае, если были одновременно выбраны следующие опции комплектации изделия: 030("Дисплей, управление") = С("SD02") или Е("SD03"); 040("Корпус") = А("GT19").

<sup>3</sup> Можно загрузить по адресу [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com).

## Рабочие условия: процесс

### Диапазон рабочих температур

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

Прибор	Материал уплотнительного кольца	Рабочая температура	Сертификаты
FMP53	EPDM (Freudenberg 70 EPDM 291)	-20...+130°C	FDA 3-A <sup>1)</sup> USP Класс VI <sup>2)</sup>
	FFKM (Kalrez 6221)	-20...+150°C	FDA 3-A <sup>3)</sup>
	FKM (PPE V70SW)	-10...+150 °C	USP Класс VI <sup>4)</sup>

- 1) Тестирование в соответствии с требованиями санитарного стандарта 3-A 18-03, класс II
- 2) Тестирование в соответствии с требованиями USP <88> класс VI – 121°C
- 3) Тестирование в соответствии с требованиями санитарного стандарта 3-A 18-03, класс I
- 4) Тестирование в соответствии с требованиями USP <88> класс VI – 121°C

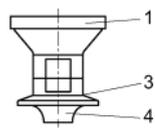
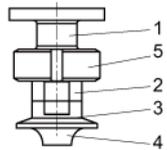
### Пределы рабочей температуры

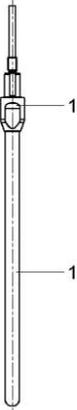
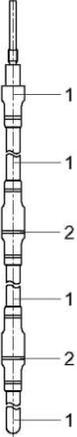
Прибор	Рабочее давление
FMP53	-1...16 бар

- i** Этот диапазон может сократиться, в зависимости от выбранного присоединения к процессу. Номинальное давление (PN), указанное на фланцах, относится к эталонной температуре 20°C. Обратите внимание на зависимость температуры от давления.

### Материалы в контакте с процессом

- i** Дополнительные спецификации материалов (→ 44)

Levelflex FMP53				
Несъемный датчик	Съемный датчик	№	Материал	Сертификаты
		1	304 (1.4301)	–
		2	304 (1.4301)	–
		3	316L (1.4435)	–
		4	Ketron PEEK LSG	FDA, 3A, USP Класс VI
		5	304L (1.4307)	–

Levelflex FMP53			
Стержневой зонд		№	Материал
Ø 8 мм	Ø 8 мм, разборный		
		1	316L (1.4435) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,76 мкм, механическая полировка</li> <li>■ 0,38 мкм, с электронной полировкой</li> </ul>
		2	Уплотнительное кольцо (см. "Датчик")

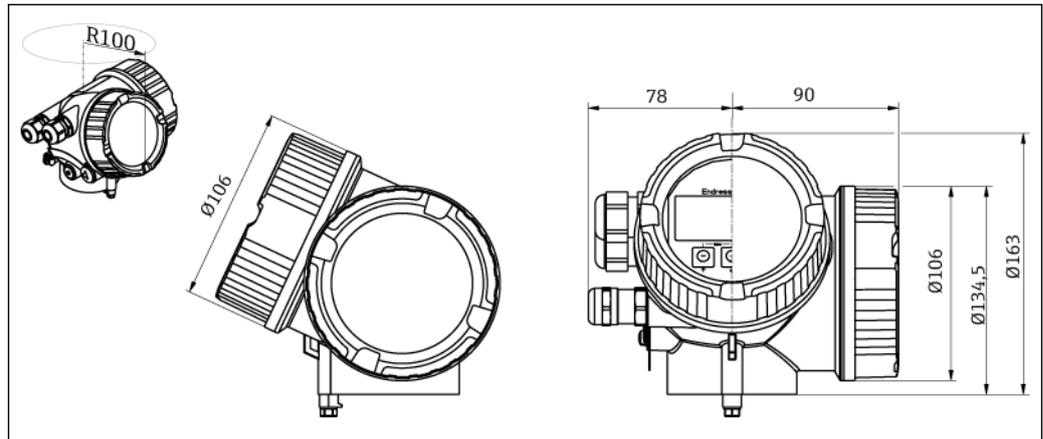
Диэлектрическая  
проницаемость (ДП)

Стержневой зонд: ДП ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1,6$

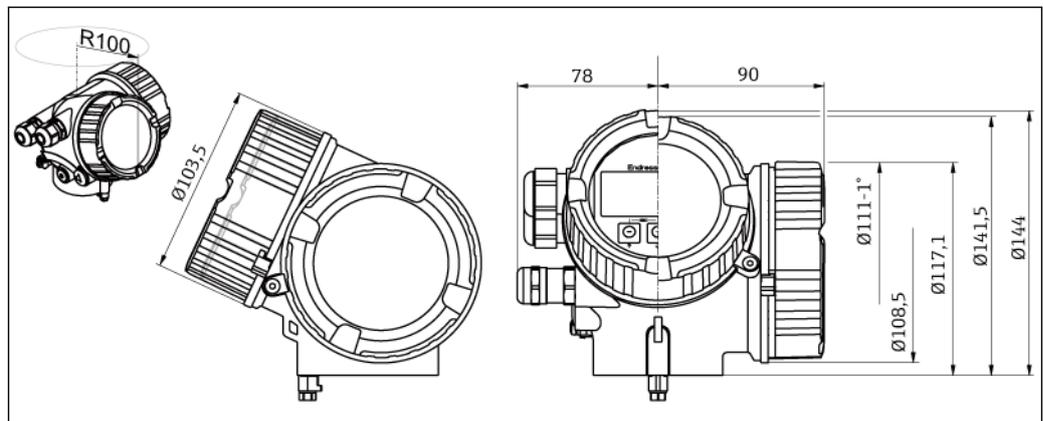
## Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры корпуса электронной вставки

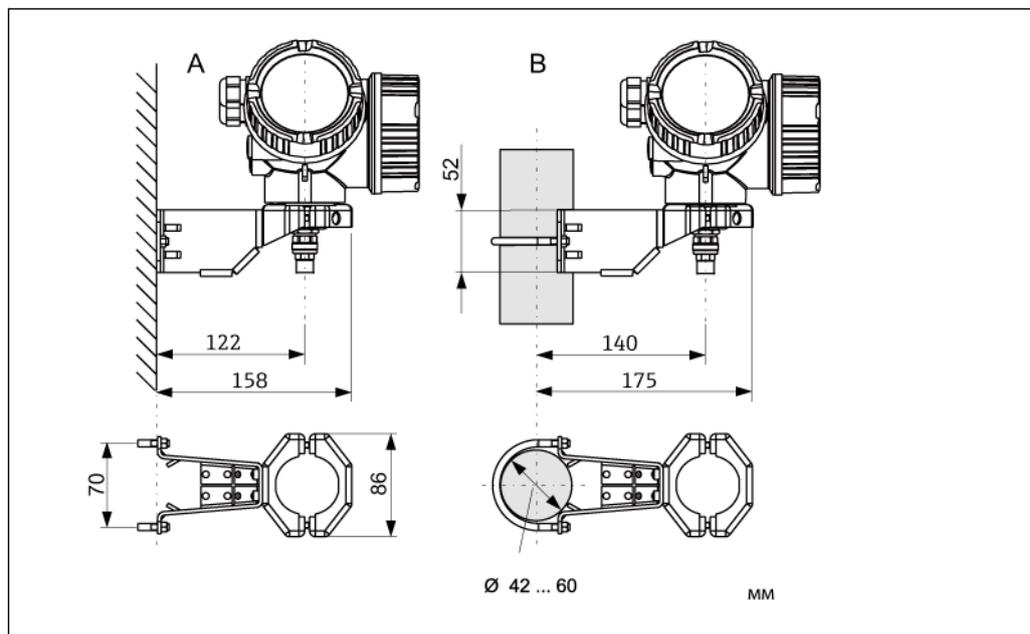


9 Корпус GT19 (пластмасса ПБТ); размеры в мм



10 Корпус GT20 (алюминий с покрытием); размеры в мм

## Размеры монтажного кронштейна



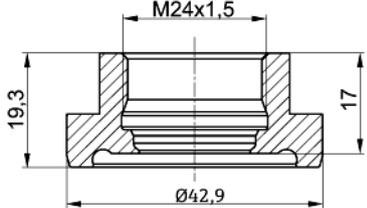
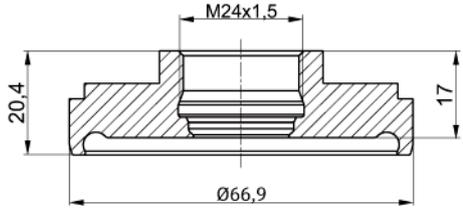
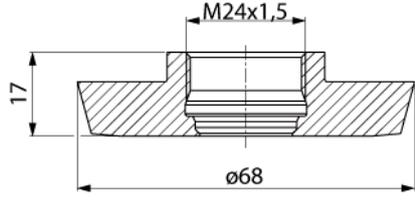
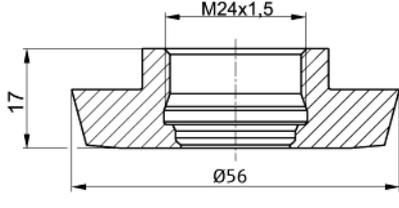
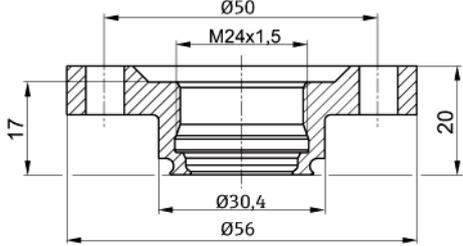
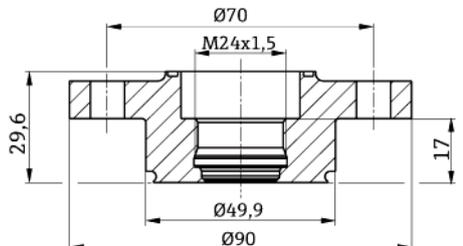
11 Монтажный кронштейн для электронной вставки

A Монтаж на стене

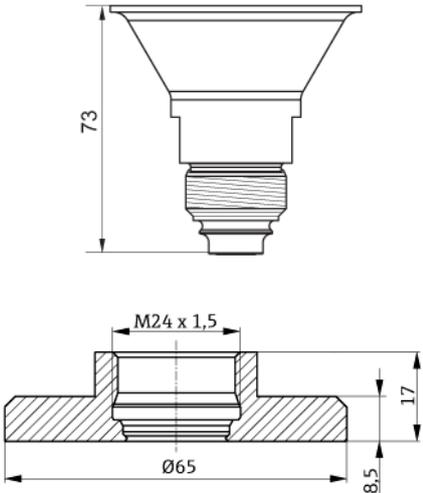
B Монтаж на трубе

**i** Для исполнения прибора с выносным датчиком (см. позицию 060 комплектации изделия) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. При необходимости его можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).

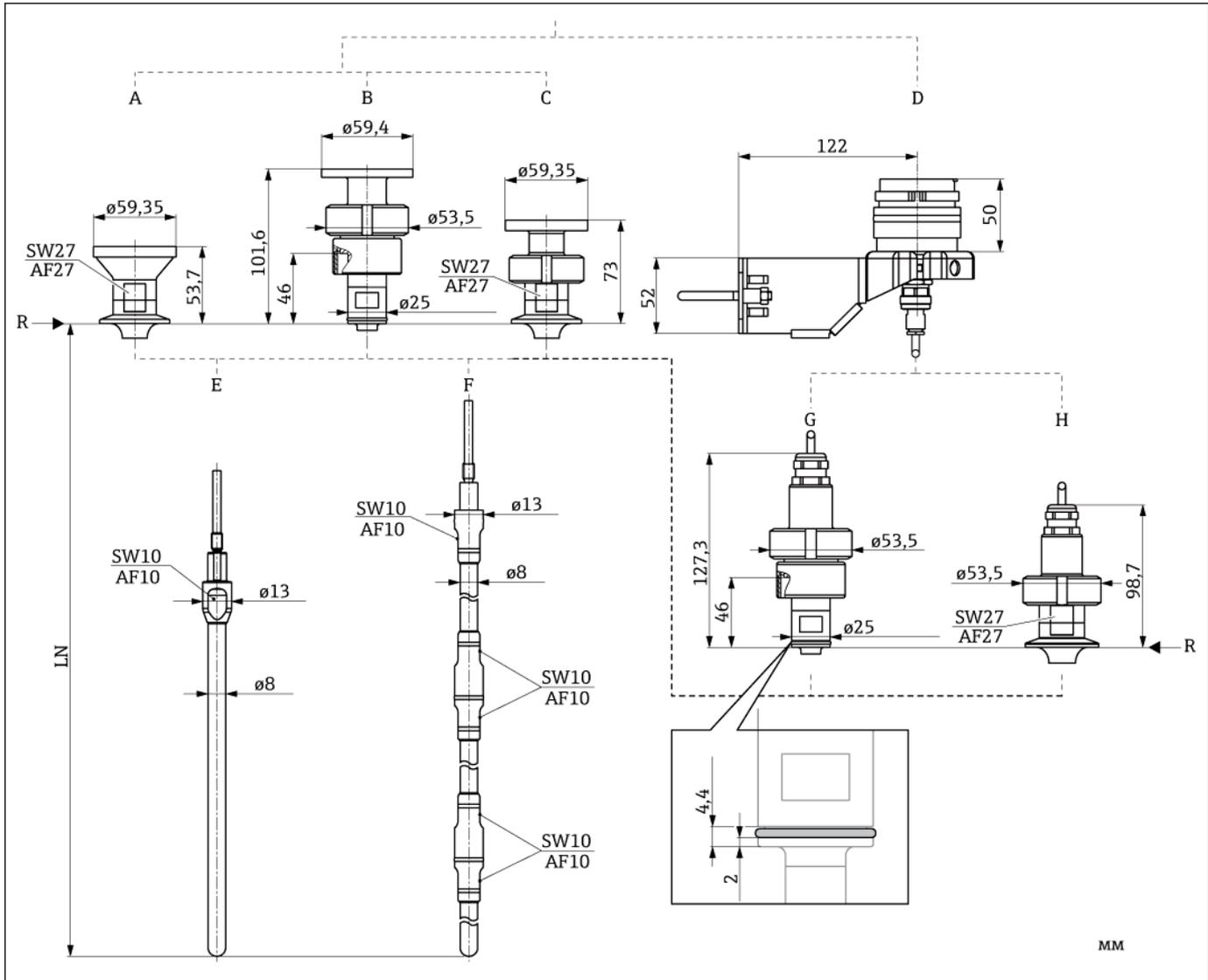
## FMP53: размеры присоединения к процессу

Исполнение	Размеры [мм]
MAJ DIN11864-1 A DN25 труба DIN11866-A, 316L	
MDJ DIN11864-1 A труба DN50 DIN11866-A, 316L	
MOJ DIN11851 колпачковая гайка DN50 PN40, 316L	
MQJ DIN11851 колпачковая гайка DN40 PN40, 316L	
S1J NEUMO BioControl D25 PN16, 316L	
S4J NEUMO BioControl D50 PN16, 316L (не поставляется для конструкции зонда "Датчик в компактном исполнении", позиция 600, опция MA)	

Исполнение	Размеры [мм]
S6J NEUMO BioControl D80 PN16, 316L (не поставляется для конструкции зонда "Датчик в компактном исполнении", позиция 600, опция MA)	
TDJ Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 316L	
TFJ Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316L	
TOJ Tri-Clamp ISO2852 DN25-38 (1...1½"), 316L	
TSJ Труба Varivent N DN40-162 PN16, 316L	
TXJ SMS 2" PN25, 316L	
T7J SMS 1½" PN25, 316L	

Исполнение	Размеры [мм]
<p>U1J Резьба M24, 316L</p> <p>Для использования присоединения к процессу U1J требуется следующий приварной адаптер: Код заказа: 71041381 <math>P_{\text{макс}} = 16</math> бар Материал: 316L (1.4435)</p>	

## FMP53: Размеры зонда



- A Датчик в компактном исполнении (опция в позиции 600 не выбрана)  
 B Датчик в компактном исполнении, съемный, с Ingold fitting  
 C Датчик в компактном исполнении, съемный (позиция 600)  
 D Монтажный кронштейн для зонда в исполнении с выносным датчиком (позиция 600)  
 E Стержневой зонд диаметром 8 мм (позиция 060)  
 F Стержневой зонд диаметром 8 мм, составной (разборный) по 20 дюймов или 40 дюймов (позиция 060)  
 G Ingold fitting для зонда в исполнении с выносным датчиком  
 H Другие присоединения к процессу для зонда в исполнении с выносным датчиком  
 LN Длина зонда  
 R Контрольная точка измерения

## Допуск длины зонда

Тросовые зонды				
Свыше [м]	–	1	3	6
До [м]	1	3	6	–
Допуск [мм]	-10	-20	-30	-40

Стержневые зонды		
Длина стержня	<1	1...<4
Допуск [мм]	+0 / -3	+0 / -5

**Вес**

*Корпус*

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

*FMP53*

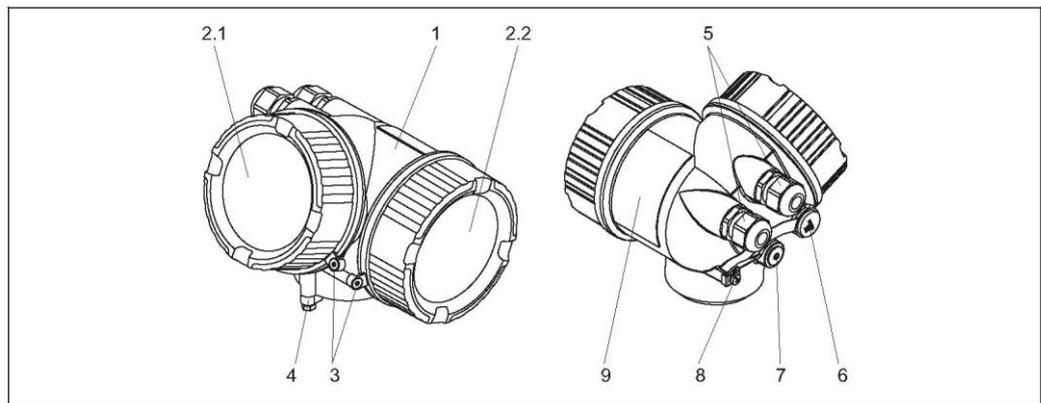
Компонент	Вес	Компонент	Вес
Датчик	прибл. 1,2 кг	Стержневой зонд 8 мм	прибл. 0,4 кг/м длины зонда

**Материалы**

**i** **Подробная спецификация материалов**

- Материалы в контакте с процессом
- Размещение заказа (Ë ã 56)
- Материалы аксессуаров (Ë ã 62)

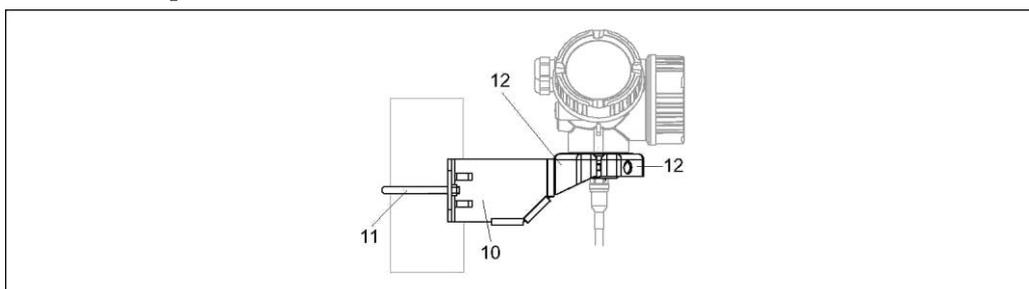
**Корпус**



Корпус GT19 – пластмасса			
№	Компонент: материал	№	Компонент: материал
1	Корпус: PBT	5	Кабельный ввод ■ Уплотнение: EMPB ■ Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn) ■ Адаптер: 316L (1.4435)
2.1	Крышка отсека электронной вставки ■ Крышка: PA ■ Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: PBT
2.2	Крышка клеммного отсека ■ Крышка: PBT ■ Уплотнение крышки: EPDM	7	Механизм для стравливания давления: никелированная латунь (CuZn)
4	Устройство для вращения корпуса ■ 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 табличка: наклейка

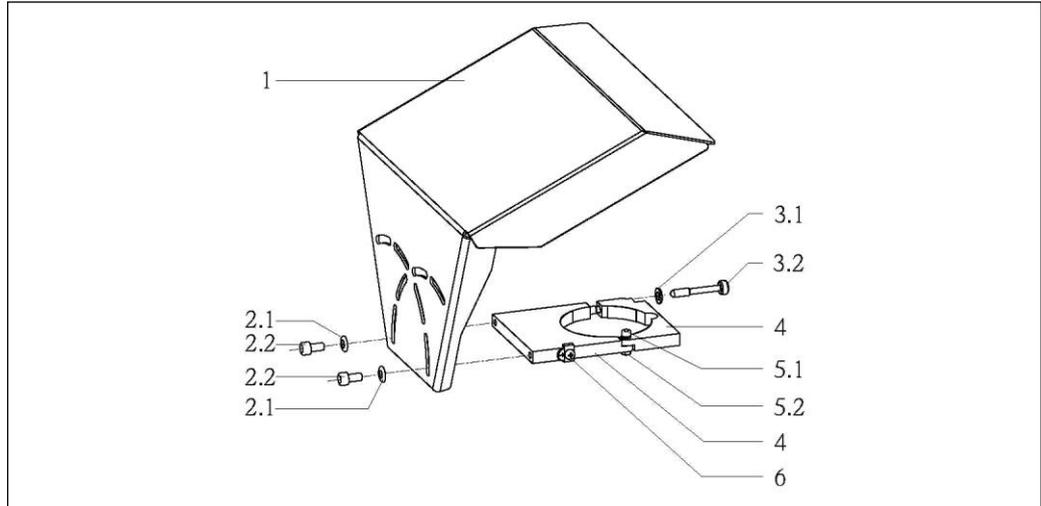
Корпус GT20: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием, стойкий к морской воде			
№	Компонент: материал	№	Компонент: материал
1	Корпус: AlSi10Mg (<0,1% Cu) Покрытие: полиэстер	5	Кабельный ввод ■ Уплотнение: EMPB ■ Кабельный уплотнитель: полиамид (PA), никелированная латунь (CuZn) ■ Адаптер: 316L (1.4435)
2.1	Крышка отсека электронной вставки ■ Крышка: AlSi10Mg (<0,1% Cu) ■ Смотровое окно: стекло ■ Уплотнение крышки: EPDM	6	Заглушка: никелированная латунь (CuZn)
2.2	Крышка клеммного отсека ■ Крышка: AlSi10Mg (<0,1% Cu) ■ Уплотнение крышки: EPDM	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	Устройство для вращения корпуса ■ Винт: A4-70 ■ Зажим: 316L (1.4404)	9	Заводская табличка: наклейка

#### Монтажный кронштейн



Монтажный кронштейн для исполнения с выносным датчиком	
№	Компонент: материал
10	Кронштейн: AISI 304 (1.4301), AISI 304L (1.4306)
11	Винт и гайки: A2-70
12	Половины корпуса: AISI 304L (1.4306)

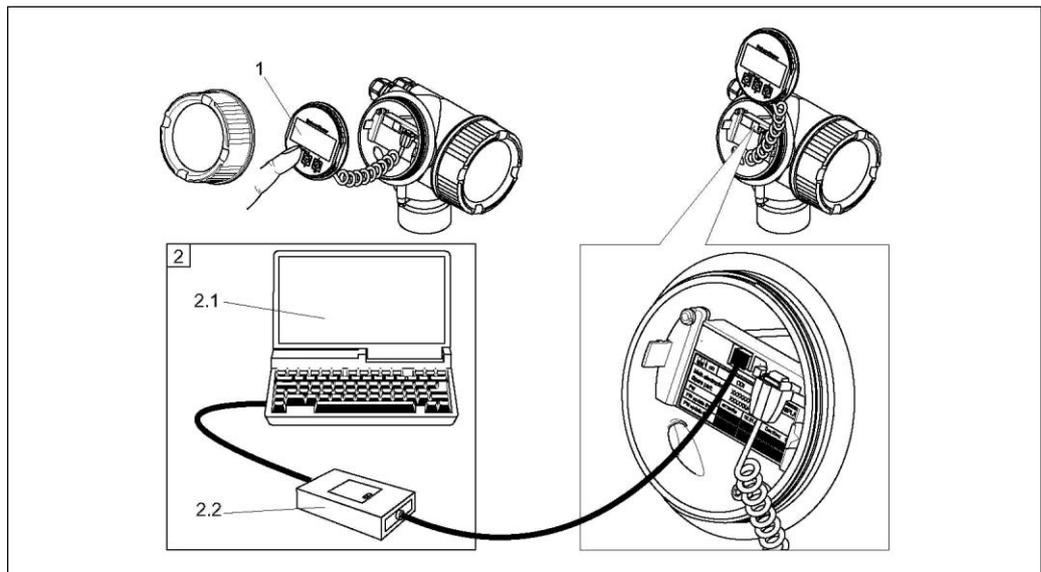
### Защитный козырек от непогоды



## Варианты управления

Обзор

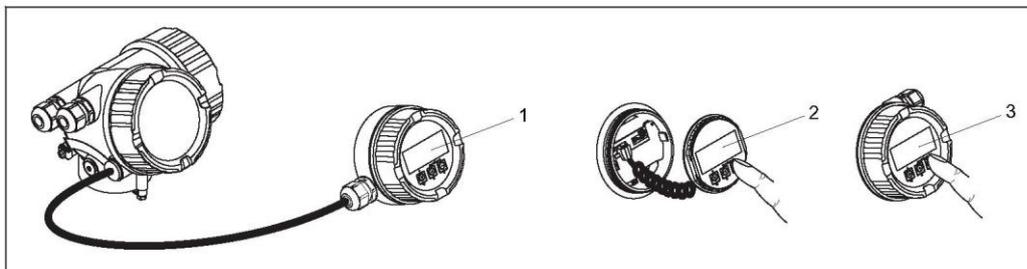
### Управление на месте эксплуатации



12 Варианты управления на месте эксплуатации

- 1 Модуль дисплея SD02, кнопки; для управления необходимо открыть крышку
- 2 Управление прибором посредством интерфейса CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface (единый интерфейс данных))
  - 2.1 Компьютер с управляющей программой (FieldCare)
  - 2.2 Периферийное устройство Comtibox FXA291, подключенное к прибору по интерфейсу CDI

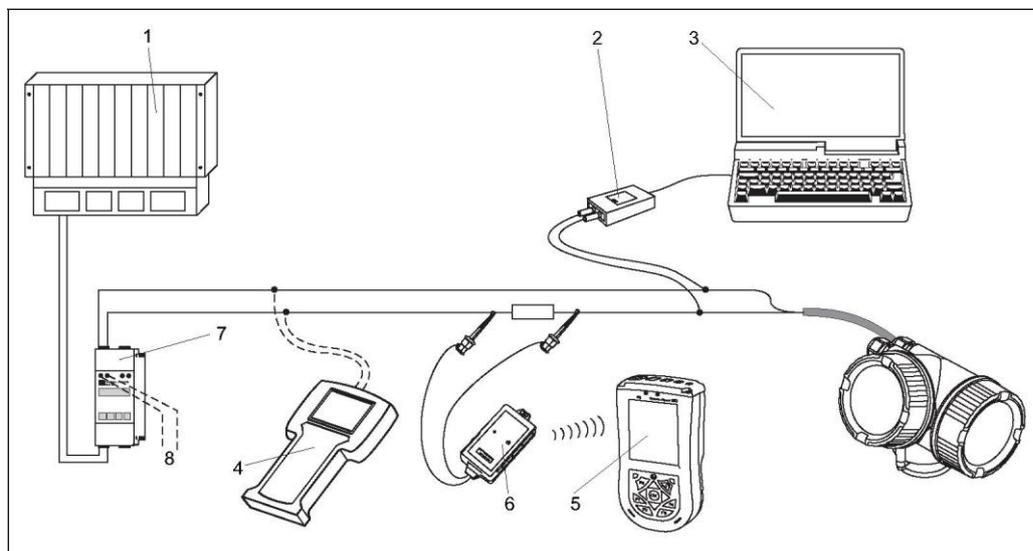
### Управление с помощью выносного дисплея и модуля управления FHX50



13 Варианты управления FHX50

- 1 Корпус выносного дисплея и модуля управления FHX50
- 2 Дисплей и модуль управления SD02 с нажимными кнопками; необходимо снять крышку
- 3 Дисплей и модуль управления SD03, оптические кнопки; управление может осуществляться через стеклянную крышку (в разработке)

### Дистанционное управление посредством HART



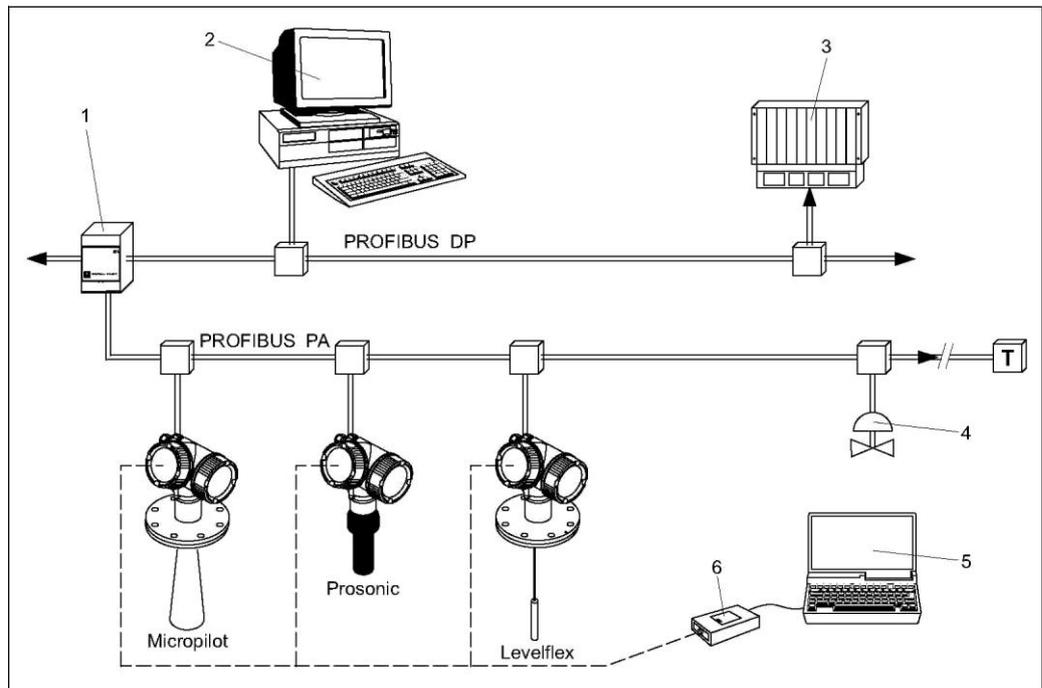
14 Варианты дистанционного управления посредством HART

- 1 PLC
- 2 Коммуток FXA191 (RS232) или FXA195 (USB)
- 3 Компьютер с управляющей программой (например, FieldCare, AMS, SIMATIC PDM)
- 4 Ручной программатор DXR375/FC375
- 5 Field Xpert
- 6 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 7 Блок питания преобразователя RMA422 или RN221N (резистор связи в комплекте)
- 8 Подключение к Коммуток FXA191, FXA195 или ручному программатору DXR375/FC375

**i** Во взрывоопасных зонах используйте только сертифицированные управляющие программы!

### Системная интеграция через PROFIBUS PA

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

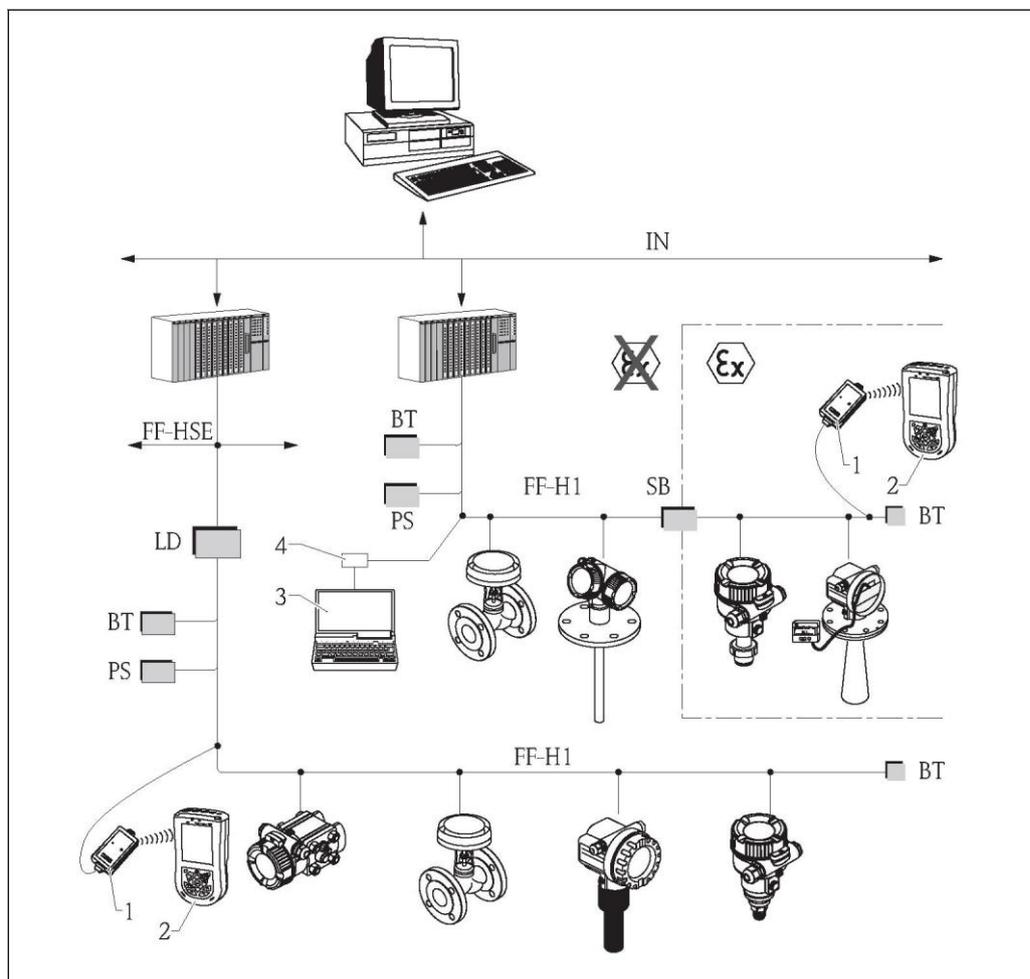


15 Полная измерительная система состоит из приборов и следующих компонентов:

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

#### Системная интеграция через Fieldbus FOUNDATION

На следующей схеме приведено два типичных примера сети FOUNDATION Fieldbus с подключенными компонентами.



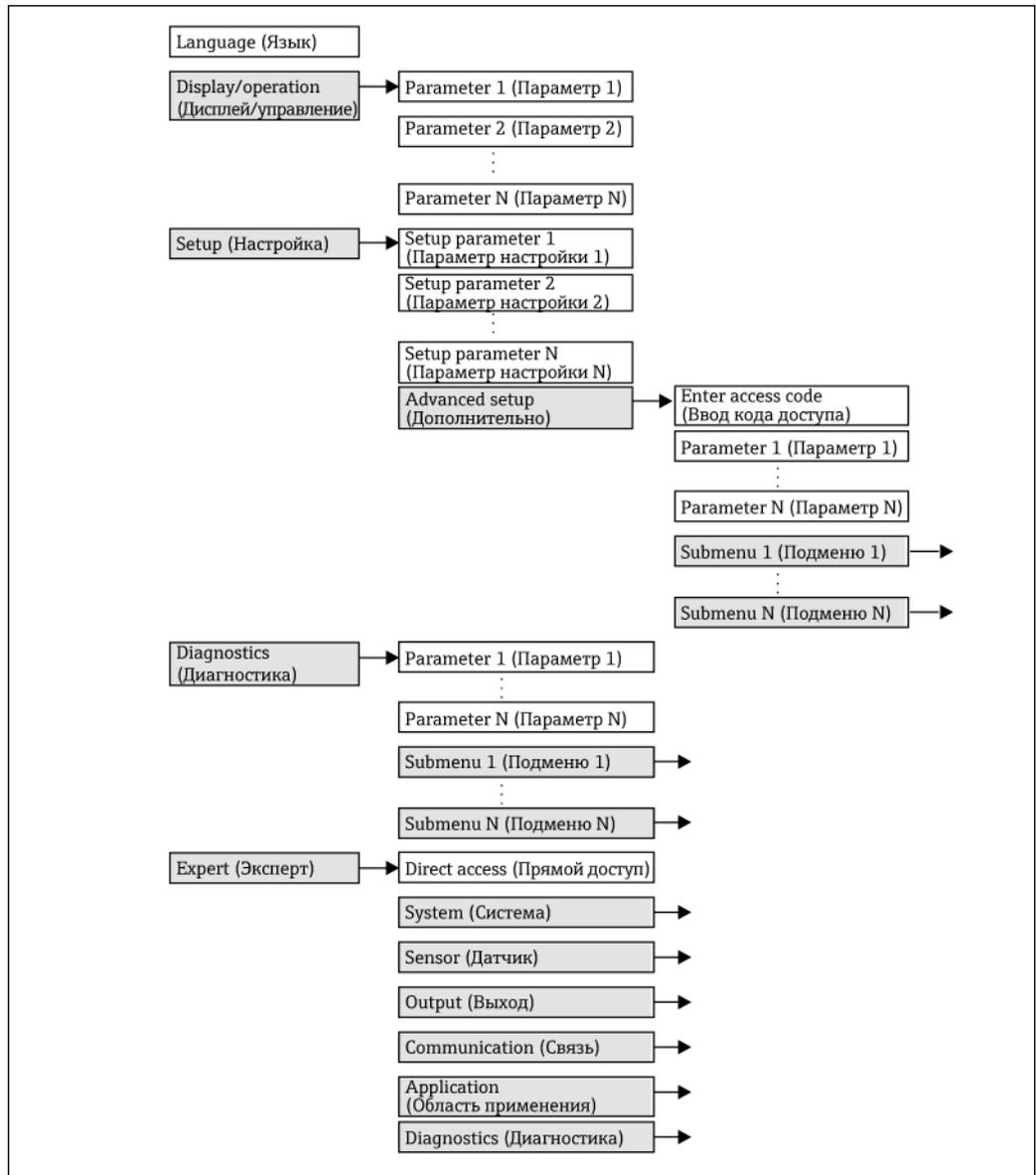
à 16 Системная архитектура FOUNDATION Fieldbus и сопутствующие компоненты

IN	Сеть предприятия
FF-HSE	Высокоскоростная сеть Ethernet
FF-H1	FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	Шлюзовое устройство FF-HSE/FF-H1
PS	Питание шины
SB	Предохранитель
BT	Терминатор шины
1	Bluetooth-модем FFblue
2	Field Xpert SFX100
3	FieldCare
4	Интерфейсная плата NI-FF

Существуют следующие способы подключения к системе:

- Шлюзовое устройство обеспечивает подключение на доступных более высоких уровнях Fieldbus (например, к высокоскоростной сети Ethernet (HSE)).
- Использование соединительной карты FF-H1 для непосредственного подключения к системе управления процессами.

**i** Дополнительная информация об интерфейсе FOUNDATION Fieldbus приведена в инструкции по эксплуатации BA00013S "FOUNDATION Fieldbus: обзор и рекомендации по монтажу и вводу в эксплуатацию", спецификации FOUNDATION Fieldbus и в сети Интернет, на веб-сайте "<http://www.fieldbus.org>".



а 17 Базовая структура меню управления (серый цвет – подменю, белый цвет – параметры)

### Подменю и роли пользователей

Подменю разработаны для различных ролей пользователей. Роль пользователя определяется стандартными задачами в рамках жизненного цикла прибора.

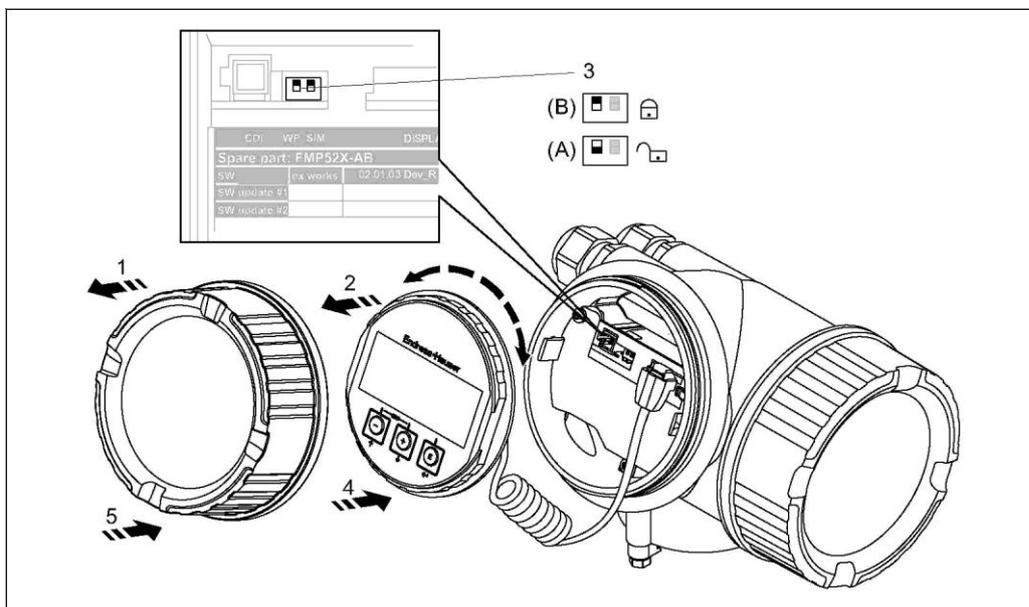
Роль пользователя	Стандартные задачи	Подменю	Содержание/значение
Operator (Оператор)	Задачи в выполняемом процессе: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Настройка дисплея.</li> <li>■ Чтение значений измеряемых величин.</li> </ul>	Language (Язык)	Определение языка управления.
		Display/ Operation (Дисплей/ управление)	Содержит все параметры, необходимые в выполняемом процессе: настройка дисплея (значения дисплея, формат дисплея, контрастность дисплея и т.д.)
Maintenance (Техобслуживание)	Ввод в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Настройка измерения.</li> <li>■ Настройка обработки значения измеряемой величины (масштабирование, линеаризация, определение предельного уровня и т.д.).</li> <li>■ Настройка выходных данных значения измеряемой величины (аналоговый и цифровой интерфейс связи).</li> </ul>	Setup (Настройка)	Содержит все параметры ввода в эксплуатацию. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Setup parameters (Параметры настройки)</b> После присвоения значений всем этим параметрам настройка значения измеряемой величины для стандартной области применения считается выполненной.</li> <li>■ <b>Подменю Advanced setup (Дополнительно)</b> Содержит дополнительные подменю и параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>- настройка прибора для использования в особых условиях измерения.</li> <li>- обработка значения измеряемой величины (масштабирование, линеаризация).</li> <li>- настройка выходного сигнала.</li> </ul> </li> </ul>
			Обработка ошибок

Роль пользователя	Стандартные задачи	Подменю	Содержание/значение
Expert (Эксперт)	<p>Задачи, для выполнения которых требуются подробные знания о приборе.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ввод измерений в эксплуатацию в сложных условиях.</li> <li>■ Оптимизация измерений в сложных условиях.</li> <li>■ Точная настройка интерфейса связи.</li> <li>■ Диагностика ошибок в сложных случаях</li> </ul>	Expert (Эксперт)	<p>Содержит все параметры прибора (в т.ч. уже указанные в предыдущих подменю). Структура этого меню соответствует функциональным блокам прибора.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Подменю System (Система)</b> Содержит общие параметры прибора, не влияющие на измерение или интерфейс связи.</li> <li>■ <b>Подменю Sensor (Датчик)</b> Содержит все параметры для настройки процесса измерения.</li> <li>■ <b>Подменю Output (Выходной сигнал)</b> Содержит все параметры для настройки текущего выходного сигнала. Содержит все параметры для настройки переключающего выхода (PFS).</li> <li>■ <b>Подменю Communication (Связь)</b> Содержит все параметры для настройки цифрового интерфейса связи.</li> <li>■ <b>Подменю Diagnostics (Диагностика)</b> Содержит все параметры, необходимые для выявления и анализа ошибок эксплуатации.</li> </ul>

### Блокировка меню

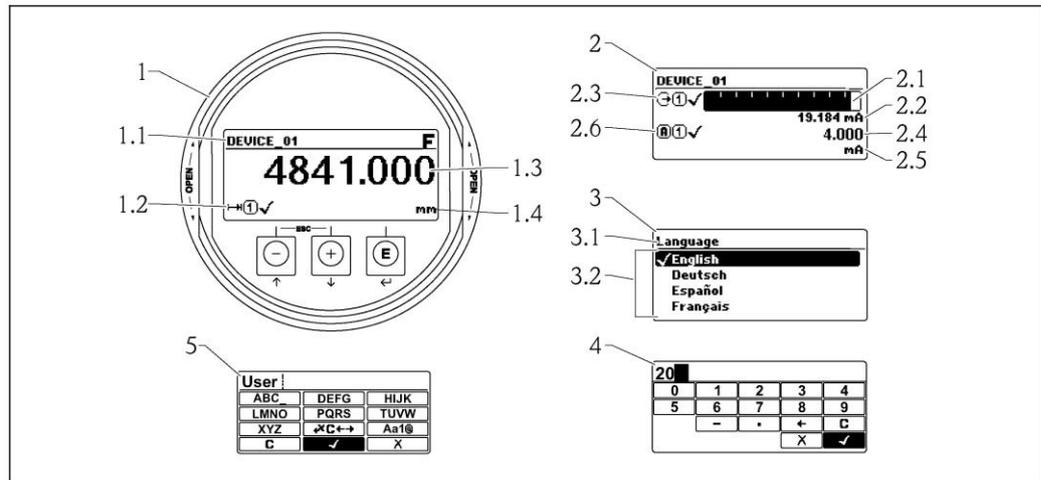
Блокировка меню с помощью ключа блокировки (аппаратная блокировка)

Меню управления можно полностью заблокировать с помощью ключа блокировки, расположенного под модулем дисплея и управления. В заблокированном состоянии значения параметров можно просмотреть, но не изменить.



1. Скрутите крышку отсека модуля дисплея и управления.
2. Слегка поверните модуль дисплея и управления и извлеките его из отсека.
3. Установите ключ блокировки (WP: Write Protection – защита от записи) в требуемое положение. (A): деблокировано; (B): заблокировано.
4. Установите модуль дисплея и управления в требуемое положение, при фиксации прозвучит щелчок.
5. Навинтите крышку на отсек.

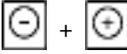
Блокировка меню с помощью установки параметров (программная блокировка)



18 Внешний вид дисплея и модуля управления для управления на месте эксплуатации

- 1 Экран индикации значения измеряемой величины (макс. одно значение)
- 1.1 Заголовок с кодом и символом ошибки (если ошибка активна)
- 1.2 Символы значения измеряемой величины
- 1.3 Значение измеряемой величины
- 1.4 Единица измерения
- 2 Экран индикации значения измеряемой величины (1 гистограмма + 1 значение)
- 2.1 Гистограмма для значения измеряемой величины 1
- 2.2 Значение измеряемой величины 1 (с единицей измерения)
- 2.3 Символы значения измеряемой величины 1
- 2.4 Значение измеряемой величины 2
- 2.5 Единица измерения значения измеряемой величины 2
- 2.6 Символы значения измеряемой величины 2
- 3 Представление параметра (на рис.: параметр со списком выбора)
- 3.1 Заголовок с названием параметра и символом ошибки (если ошибка активна)
- 3.2 Список выбора; символом Å отмечается текущее значение параметра.
- 4 Матрица ввода чисел
- 5 Матрица ввода алфавитно-цифровых и специальных символов

## Элементы управления

Кнопка	Значение
	<p><b>Кнопка "минус"</b></p> <p><i>В меню, подменю</i> Перемещение строки выбора вверх по списку выбора.</p> <p><i>В редакторе текста и чисел</i> В маске ввода – перемещение строки выбора влево (назад).</p>
	<p><b>Кнопка "плюс"</b></p> <p><i>В меню, подменю</i> Перемещение строки выбора вниз по списку выбора.</p> <p><i>В редакторе текста и чисел</i> В маске ввода – перемещение строки выбора вправо (вперед).</p>
	<p><b>Кнопка ввода "Enter"</b></p> <p><i>На экране индикации значения измеряемой величины</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При коротком нажатии кнопки открывается меню управления.</li> <li>■ При длительном (2 с) нажатии кнопки открывается контекстное меню.</li> </ul> <p><i>В меню, подменю</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое нажатие кнопки Открытие выделенного меню, подменю или параметра.</li> <li>■ Нажатие кнопки в течение 2 с при отображаемом параметре: Вызов текста справки по функции этого параметра (при его наличии).</li> </ul> <p><i>В редакторе текста и чисел</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое нажатие кнопки <ul style="list-style-type: none"> <li>- открытие выбранной группы;</li> <li>- выполнение выбранного действия.</li> </ul> </li> <li>■ Длительное (2 с) нажатие кнопки – подтверждение отредактированного значения параметра.</li> </ul>
	<p><b>Комбинация кнопок для выхода (одновременное нажатие кнопок)</b></p> <p><i>В меню, подменю</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Короткое нажатие кнопки <ul style="list-style-type: none"> <li>- выход с текущего уровня меню (переход на уровень выше);</li> <li>- если открыта текстовая справка – закрытие справки по параметру.</li> </ul> </li> <li>■ При нажатии кнопки в течение 2 с происходит возврат к экрану индикации значения измеряемой величины ("основной экран").</li> </ul> <p><i>В редакторе текста и чисел</i> Закрытие редактора текста или чисел без сохранения изменений.</p>
	<p><b>Комбинация кнопок "минус"/Enter (нажать и удерживать одновременно обе кнопки)</b></p> <p>Уменьшение контрастности (более высокая яркость).</p>
	<p><b>Комбинация кнопок "плюс"/Enter (нажать и удерживать одновременно обе кнопки)</b></p> <p>Увеличение контрастности (меньшая яркость).</p>
	<p><b>Комбинация кнопок "минус"/"плюс"/Enter (нажать и удерживать одновременно три кнопки)</b></p> <p><i>На экране индикации значения измеряемой величины</i> Активация и снятие блокировки кнопок.</p>

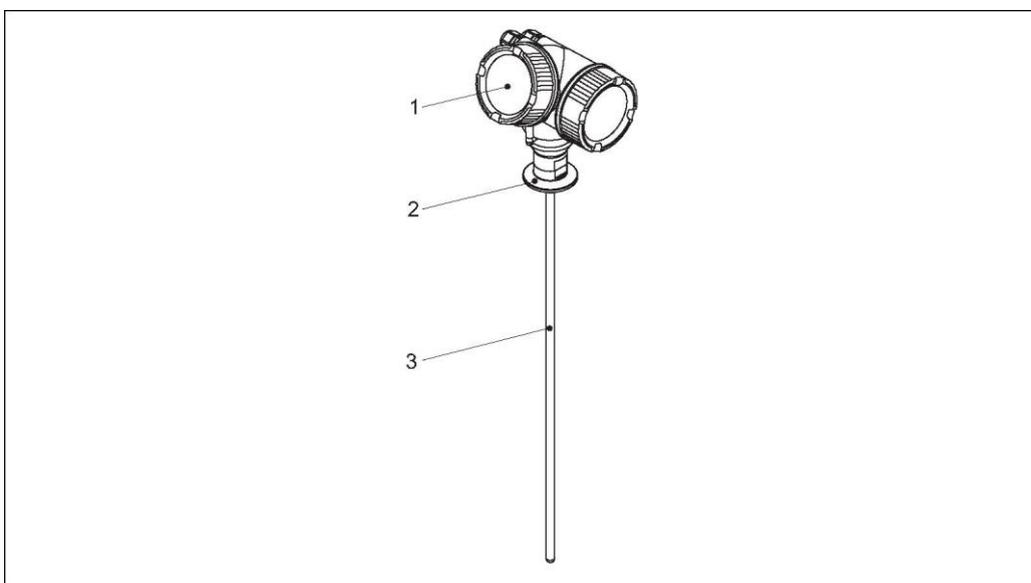
## Сертификаты и нормативы

<b>Маркировка CE</b>	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.
<b>Знак C-Tick</b>	Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (АСМА).
<b>Сертификаты по взрывозащищенному исполнению</b>	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 табличке.   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 (→  67).
<b>Функциональная безопасность</b>	Используется для контроля уровня (минимальный, максимальный, диапазон) вплоть до SIL 3 (гомогенная избыточность), независимая оценка TÜV Rheinland согласно IEC 61508. Дополнительную информацию см. в документации SD00326F: "Руководство по функциональной безопасности"
<b>Санитарная совместимость</b>	Обзор разрешенных присоединений к процессу (→  40)   Соединения без зазоров допускают очистку от любых следов продукта с применением обычных методов. Большинство вариантов исполнения Levelflex M соответствуют требованиям санитарного стандарта 3A №74. Компания Endress+Hauser подтверждает соответствие нанесением символа 3A.
<b>Pharma (сертификат соответствия)</b>	<b>Сертификат соответствия (CoC)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Размещение заказа (→  59), позиция 590 "Дополнительные сертификаты:", опция "LW"</li> <li>■ Материалы, контактирующие с процессом, выполнены из 316L с содержанием дельта-феррита &lt; 3%</li> <li>■ Шероховатость поверхности <math>R_a &lt; 0,38</math> мкм/15 микродюймов</li> <li>■ Информация относительно соответствия ASME BPE</li> </ul>
<b>AD2000</b>	Материал для удержания давления: 316L (1.4435/1.4404), соответствует AD2000 - W2/W10.
<b>История</b>	Модели семейства FMP5x являются усовершенствованием соответствующих моделей семейства FMP4x.
<b>Другие стандарты и рекомендации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529 Степень защиты корпуса (код IP)</li> <li>■ EN 61010-1 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"</li> <li>■ IEC/EN 61326 "Излучение в соответствии с требованиями класса А" Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)</li> </ul>

- NAMUR NE 21  
"Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования"
- NAMUR NE 43  
"Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей 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"
- IEC61508:  
"Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых систем в области электронной безопасности"

## Размещение заказа

### Компактный прибор Levelflex



19 Конструкция Levelflex

- 1 Корпус электронной вставки
- 2 Присоединение к процессу
- 3 Стержневой зонд

### Комплектация изделия FMP53

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

010	Сертификаты:
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
BL	ATEX II 1/3G Ex nA(ia) IIC T6
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, 1/2D Ex ia IIIС IP6x
B3	ATEX II 1/2G Ex d(ia) IIC T6, 1/2D Ex tD IIIС IP6x
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, Ex d(ia) IIC T6
CA	CSA общего назначения

<b>010</b>	<b>Сертификаты:</b>
C2	CSA C/US IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex ia
C3	CSA C/US XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex d
FB	FM IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx ia, NI класс 1, раздел 2
FD	FM XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx d, NI класс 1, раздел 2
IA	IEC Ex зона 0 Ex ia IIC T6 Ga
IB	IEC Ex зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
IC	IEC Ex зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb
ID	IEC Ex зона 0/2 Ex ic(ia) IIC T6 Ga/Gc
IG	IEC Ex зона 2 Ex nA IIC T6 Gc
IH	IEC Ex зона 2 Ex ic IIC T6 Gc
IL	IECEX зона 0/2 Ex nA(ia) IIC T6 Ga/Gc
I2	IECEX зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex ia IIIC A20/21 IP6x Da/Db
I3	IEC Ex зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db
NA	NEPSI зона 0 Ex ia IIC T6 Ga
NB	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
NC	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb
NG	NEPSI зона 2 Ex nA II T6 Gc
NH	NEPSI зона 2 Ex ic IIC T6 Gc
N2	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex iaD 20/21 T*
N3	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T* IP6x
8A	FM/CSA IS+XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G
99	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>020</b>	<b>Питание, выход</b>
A	2-проводный; 4...20 mA HART
C	2-проводный; 4...20 mA HART, 4...20 mA
E	2-проводный; FOUNDATION Fieldbus, переключающий выход
G	2-проводный; PROFIBUS PA, переключающий выход
K	4-проводный, 90-253 В пер. тока; 4-20 mA HART
L	4-проводный 10,4-48 В пост. тока; 4...20 mA HART
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>030</b>	<b>Дисплей, управление:</b>
A	Без дисплея, по протоколу связи
C	SD02 4-строчный, кнопки + функция резервного копирования данных
Y	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>040</b>	<b>Корпус:</b>
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 NPT1/2, 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

<b>060</b>	<b>Зонд:</b>
DA	..... мм, стержневой 8 мм 316L, Ra < 0,76 мкм/30 микродюймов
DB	..... дюйм, стержневой 0,31 дюйма 316L, Ra < 0,76 мкм/30 микродюймов
EA	..... мм, стержневой 8 мм 316L, ер = электронная полировка, Ra < 0,38 мкм/15 микродюймов
EB	..... дюйм, стержневой 0,31 дюйма 316L, ер = электронная полировка, Ra < 0,38 мкм/15 микродюймов
FA	..... мм, стержневой 8 мм 316L, Ra, составной (разборный) по 500 мм, Ra < 0,76 мкм/30 микродюймов
FB	..... дюйм, стержневой 0,31 дюйма 316L, Ra, составной (разборный) по 20 дюймов, Ra < 0,76 мкм/30 микродюймов
GA	..... мм, стержневой 8 мм 316L, Ra, ер = электронная полировка, составной (разборный) по 500 мм, Ra < 0,38 мкм/15 микродюймов
GB	..... дюйм, стержневой 0,31 дюйма 316L, Ra, ер = электронная полировка, составной (разборный) по 20 дюймов, Ra < 0,38 мкм/15 микродюймов
HA	..... мм, стержневой 8 мм 316L, Ra, составной (разборный) по 1000 мм, Ra < 0,76 мкм/30 микродюймов
HB	..... дюйм, стержневой 0,31 дюйма 316L, Ra, составной (разборный) по 40 дюймов, Ra < 0,76 мкм/30 микродюймов
IA	..... мм, стержневой 8 мм 316L, ер, Ra, ер = электронная полировка, составной (разборный) по 1000 мм, Ra < 0,38 мкм/15 микродюймов
IB	..... дюйм, стержневой 0,31 дюйма 316L, ер, Ra, ер = электронная полировка, составной (разборный) по 40 дюймов, Ra < 0,38 мкм/15 микродюймов
YU	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>090</b>	<b>Уплотнение:</b>
AD	FKM; FDA, USP Класс VI, -10...150°C
B5	EPDM, FDA, USP Класс VI, -20...130°C
C4	Kalrez, FDA, USP Класс VI, -20...150°C
Y9	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>100</b>	<b>Присоединение к процессу:</b>
MAJ	DIN11864-1 A DN25 труба DIN11866-A, 316L
MDJ	DIN11864-1 A труба DN50 DIN11866-A, 316L
MOJ	DIN11851 колпачковая гайка DN50 PN40, 316L
MQJ	DIN11851 колпачковая гайка DN40 PN40, 316L
S1J	NEUMO BioControl D25 PN16, 316L
S4J	NEUMO BioControl D50 PN16, 316L
S6J	NEUMO BioControl D80 PN16, 316L
TDJ	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, 316L
TFJ	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, 316L
TOJ	Tri-Clamp ISO2852 DN25-38 (1...1-1/2"), 3A, 316L
TSJ	Труба Varivent DN40-162 PN16, 316L
TXJ	SMS 2" PN25, 316L
T7J	SMS 1½" PN25, 316L
UVJ	Ingold fitting 25x46 мм, 316L
U1J	Резьба M24, 316L, установка > приварной переходник, аксессуар
YUJ	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>500</b>	<b>Дополнительный язык управления:</b>
AA	Английский
AB	Немецкий
AC	Французский
AD	Испанский
AE	Итальянский
AF	Голландский

AG	Португальский
<b>500</b>	<b>Дополнительный язык управления:</b>
АН	Польский
AI	Русский
AK	Китайский (упрощенный)
AL	Японский
AM	Корейский
AR	Чешский
<b>550</b>	<b>Калибровка:</b>
F4	Протокол линеаризации по 5-точкам (® ä 61)
F9	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>570</b>	<b>Обслуживание: (возможен выбор нескольких опций)</b>
IJ	Установка параметров HART по требованию пользователя (→ 61)
IK	Установка параметров PA по требованию пользователя (→ 61)
IL	Установка параметров FF по требованию пользователя (→ 61)
IW	Без DVD-диска с системным ПО (настройка FieldCare)
I9	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>580</b>	<b>Проверка, сертификат: (возможен выбор нескольких опций)</b>
JA	3.1 Сертификат на материалы, смачиваемые металлические части, сертификат проверки 10204-3.1
KB	Измерение шероховатости поверхности ISO4287/Ra, смачиваемые металлические части, сертификат проверки
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, сертификат проверки
KF	3.1 Сертификат на материал+измерение дельта-феррита, внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, сертификат проверки EN10204-3.1
K9	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>590</b>	<b>Дополнительный сертификат: (возможен выбор нескольких опций)</b>
LA	SIL
LC	* Предотвращение переполнения WHG
LW	CoC-ASME VPE
L9	Специальное исполнение, указать номер TSP
600	Конструкция зонда: (возможен выбор нескольких опций)
MA	Датчик в компактном исполнении, съемный <sup>1)</sup>
MB	Датчик в раздельном исполнении, кабель 3 м, съемный+монтажный кронштейн
MC	Датчик в раздельном исполнении, кабель 6 м, съемный+монтажный кронштейн
M9	Специальное исполнение, указать номер TSP
1) Исполнения, оснащенные Ingold fitting (позиция 100, опция UVJ) и NEUMO BioControl D50 или D80 (позиция 100, опции S4J или S6J) всегда являются съемными. Поэтому, в данных случаях выбор опции MA не требуется.	
<b>620</b>	<b>Прилагаемые аксессуары: (возможен выбор нескольких опций)</b>
PB	Защитный козырек от непогоды
R9	Специальное исполнение, указать номер TSP
<b>850</b>	<b>Версия микропрограммного обеспечения:</b>
75	01.01.zz, HART, версия прибора 02
76	01.00.zz, FF, версия прибора 01
77	01.00.zz, PROFIBUS PA, версия прибора 01
78	01.00.zz, HART, версия прибора 01

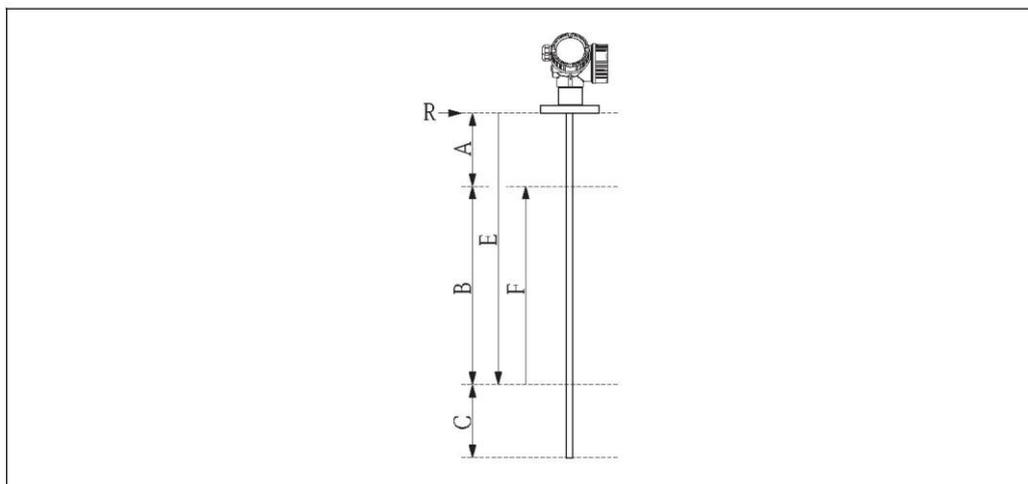
<b>895</b>	<b>Маркировка: (возможен выбор нескольких опций)</b>
Z1	Обозначение прибора (TAG), см. дополнительную спецификацию
Z2	Адрес системной шины, см. дополнительную спецификацию

### Протокол линеаризации по 5 точкам

**i** Если в позиции 550 ("Калибровка") выбрана опция F4 ("Протокол линеаризации по 5 точкам"), необходимо принять во внимание следующие замечания.

Пять точек протокола линеаризации равномерно распределены по диапазону измерения (от 0% до 100%). Для определения диапазона измерения необходимо задать значения параметров Empty calibration (E) (Калибровка пустого резервуара) и Full calibration (F) (Калибровка полного резервуара)<sup>4</sup>.

При определении значений E и F необходимо учесть следующие ограничения:



Датчик	Минимальное расстояние между контрольной точкой (R) и уровнем 100%	Минимальный диапазон измерения
FMP53	$A \geq 250$ мм	$B \geq 400$ мм

Тип зонда	Минимальное расстояние от конца зонда до уровня 0%	Максимальное значение калибровки пустого резервуара
Стержень	$C \geq 100$ мм	$E < 3,9$ м

Проверка линейности выполняется с использованием прибора в сборе в стандартных условиях.

**i** Выбранные значения параметров **Empty calibration (Калибровка пустого резервуара)** и **Full calibration (Калибровка полного резервуара)** используются только для записи протокола линеаризации, а затем сбрасываются до значений по умолчанию для зонда. Если необходимо установить значения, отличные от значений по умолчанию, это нужно указать в заказе, выбрав опцию "Установка параметров по требованию пользователя" (→ 61).

### Пользовательская установка параметров

Если выбрана опция IJ "Пользовательская установка параметров HART", IK "Пользовательская установка параметров PA" или IL "Пользовательская установка параметров FF" в позиции 570 "Обслуживание", то в следующих параметрах можно выбрать пользовательские предварительные установки:

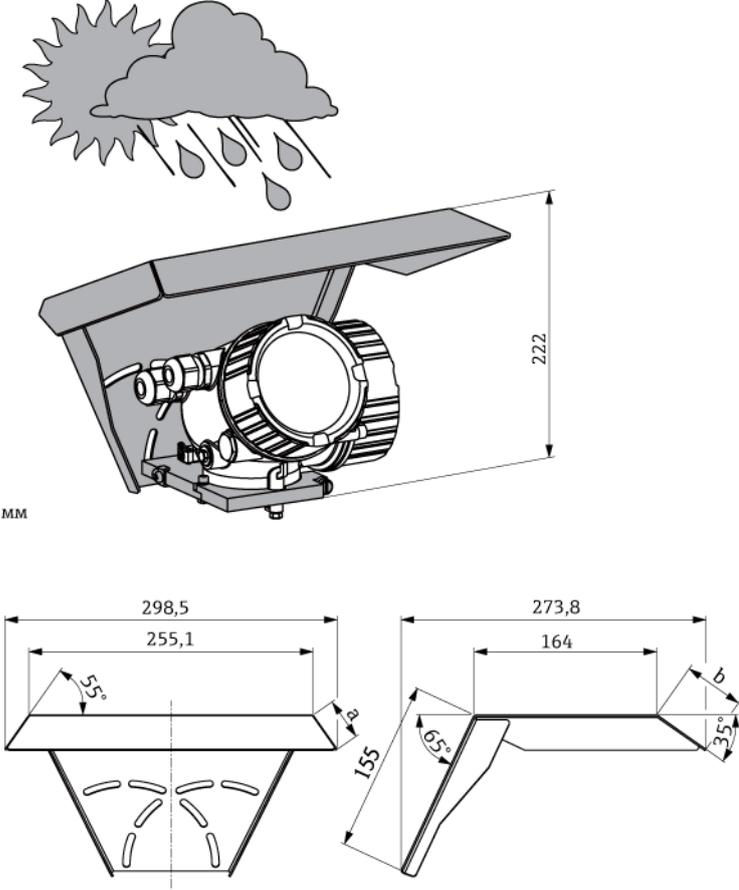
Параметр	Связь	Список выбора/диапазон значений
Setup (Настройка) → Distance unit (Единица измерения расстояния)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ in (дюймы)</li> <li>■ mm (мм)</li> </ul>

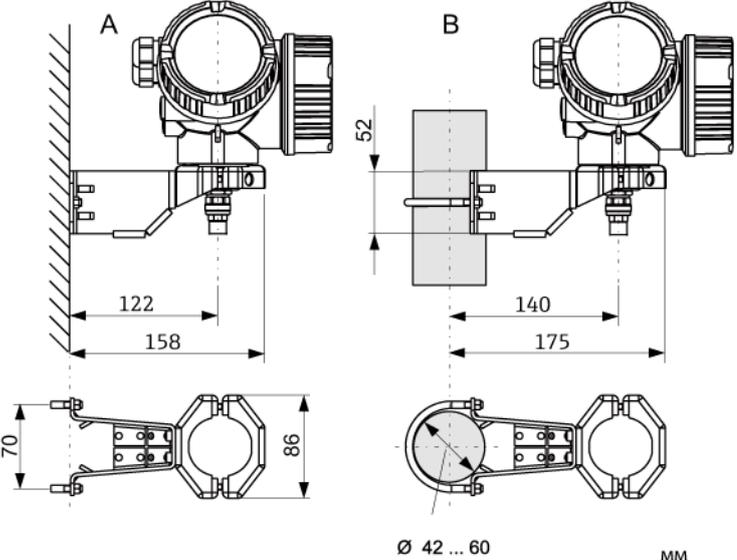
<sup>4</sup> Если E и F не заданы, то будут использоваться значения по умолчанию, соответствующие конкретным зондам.

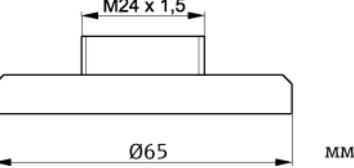
Параметр	Связь	Список выбора/диапазон значений
Setup (Настройка) → Empty calibration (Калибровка пустого резервуара)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0...6 м
Setup (Настройка) → Full calibration (Калибровка полного резервуара)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0...6 м
Setup (Настройка) → Adv. Setup (Дополнительно) → Current output 1/2 (Токовый выход 1/2) → Damping (Выравнивание)	HART	0...999,9 s (с)
Setup (Настройка) → Adv. Setup (Дополнительно) → Current output 1/2 (Токовый выход 1/2) → Failure mode (Режим отказа)	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Min (Мин.)</li> <li>■ Max (Макс.)</li> <li>■ Last valid value (Последнее действительное значение)</li> </ul>
Expert (Эксперт) → Comm. (Связь) → HART config. (Конфигурация HART) → Burst mode (Пакетный режим)	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Off (Выкл.)</li> <li>■ On (Вкл.)</li> </ul>

## Аксессуары

### Аксессуары в зависимости от прибора

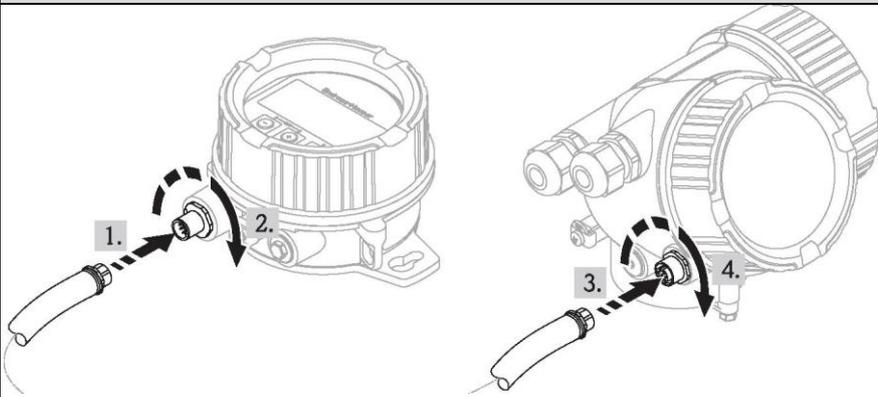
Аксессуар	Описание
Защитный козырек от непогоды	 <p>мм</p> <p>222</p> <p>298,5 255,1</p> <p>55°</p> <p>273,8 164</p> <p>65° 155</p> <p>35°</p> <p>мм</p> <p><i>a</i> 37,8 мм <i>b</i> 54 мм</p> <p><b>i</b> Защитный козырек от непогоды можно заказать вместе с прибором (комплектация изделия, позиция 620 "Прилагаемые аксессуары", опция РВ "Защитный козырек от непогоды"). Кроме того, его можно заказать как аксессуар (код заказа 71132889).</p>

Аксессуар	Описание
<p>Монтажный кронштейн для корпуса электронной вставки</p>	 <p>A      Монтаж на стене          B      Монтаж на трубе</p> <p> Для исполнения прибора с выносным датчиком (см. позицию 06 изделия) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. П можно заказать как аксессуар (код заказа 71102216).</p>

Аксессуар	Описание
<p>Приварной переходник M24 D65</p>	 <p>С резьбой M24 x 1,5 для датчиков, устанавливаемых заподлицо.          Материал: 1.4435 (AISI 316L) Вес: 0,22 кг          Код заказа          ■ Стандартное исполнение: 71041381          ■ С сертификатом на материал 3.1: 71041383          Для получения дополнительной информации см. инструкцию по эксплуатации VA361F.</p>

Аксессуар	Описание
<p>Защитная крышка</p>	 <p>С помощью защитной крышки зонд закрывается, если снята электронная вставка.          Код заказа: 71041379          Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации VA362F.</p>

Аксессуар	Описание
Комплект для калибровки	Комплект для калибровки используется для регулярной оценки погрешности и воспроизводимости уровнемера Levelflex FMP53. Код заказа: 71041382 Для получения дополнительной информации см. инструкцию по эксплуатации SD01003F.

Аксессуар	Описание
Выносной дисплей FHX50	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Материал:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пластмасса ПБТ</li> <li>- 316L (в разработке)</li> </ul> </li> <li>■ Подходит для следующих модулей дисплея: <ul style="list-style-type: none"> <li>- SD02 (нажимные кнопки)</li> <li>- SD03 (оптические кнопки) (в разработке)</li> </ul> </li> <li>■ Соединительный кабель: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кабель с разъемом M12; поставляется с прибором FHX50; до 30 м</li> <li>- Приобретаемый отдельно стандартный кабель; до 60 м</li> </ul> </li> <li><b>i</b> ■ Если необходимо использовать выносной дисплей, следует заказывать исполнение прибора "Подготовлен для дисплея FHX50" (позиция 030, опция L или M). С другой стороны, для прибора FHX50 опцию A: "Подготовлен для дисплея FHX50" следует выбирать в позиции 050: "Измерительный прибор, опции".</li> <li>■ Если заказано исполнение прибора Levelflex, отличное от исполнения "Подготовлен для дисплея FHX50", но тем не менее он должен быть оборудован устройством FHX50, необходимо выбрать опцию B: "Не подготовлен для дисплея FHX50" в позиции 050: "Измерительный прибор, опции" FHX50. В этом случае, в комплект поставки устройства FHX50 будет включен комплект для модернизации, необходимый для подготовки прибора Levelflex к использованию выносного дисплея</li> <li><b>i</b> Для получения подробной информации см. документ SD01007F.</li> </ul>

## Аксессуары для связи

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

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

Аксессуар	Описание
Преобразователь контура HART НМХ50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI429F и инструкцию по эксплуатации ВА371F.
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 ВА061S.
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI025S и инструкцию по эксплуатации ВА053S.
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 и инструкцию по эксплуатации ВА051S.
Field Xpert SFX100	Компактный, гибкий и ударопрочный промышленный ручной программатор для удаленной установки параметров и мониторинга значений измеряемых величин с помощью выхода HART или FOUNDATION Fieldbus.  Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации ВА060S.

#### 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. Благодаря передаче информации об их состоянии этот инструмент также упрощает диагностику приборов.  Для получения подробной информации см. инструкцию по эксплуатации ВА027S и ВА059S

## Компоненты системы

Аксессуар	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию обо 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 SD или USB-накопителе.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI133R и инструкцию по эксплуатации BA247R.
RN221N	Активный барьер с блоком питания для безопасного разделения токовых цепей 4...20 мА. Обеспечивает двунаправленную передачу по протоколу HART.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI073R и инструкцию по эксплуатации BA202R.
RNS221	Источник питания преобразователя для 2-проводных датчиков или преобразователей, предназначенный только для безопасных зон. Обеспечивает двунаправленную передачу данных с использованием разъемов связи HART.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI081R и инструкцию по эксплуатации KA110R

Аксессуар	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию обо 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 SD или USB-накопителе.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI133R и инструкцию по эксплуатации BA247R.

## Документация

-  Предлагается следующая документация:
- на компакт-диске, входящем в комплект поставки прибора;
  - в разделе "Документация/ПО" на веб-сайте Endress+Hauser: [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com) → Документация/ПО

## Стандартная документация

## Levelflex FMP53

Соответствие документации приборам:

Прибор	Питание, выход	Связь	Тип документа	Код документа
FMP53	A, B, C, K, L	HART	Инструкция по эксплуатации	BA01002F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01078F
			Описание параметров прибора	GP01000F
	G	PROFIBUS PA	Инструкция по эксплуатации	BA01007F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01080F
			Описание параметров прибора	GP01001F
	E	FOUNDATION Fieldbus	Инструкция по эксплуатации	BA01053F
			Краткая инструкция по эксплуатации	KA01108F
			Описание параметров прибора	GP01015F

## Дополнительная документация

Прибор	Тип документа	Код документа
Fieldgate FXA520	Техническое описание	TI00369F
Монитор уровня заполнения емкости NRF590	Техническое описание	TI00402F
	Инструкция по эксплуатации	BA00256F
	Описание параметров прибора	BA00257F

Описание	Тип документа	Код документа
Выбор и применение приборов для измерения уровня жидкости на основе принципа времени распространения в перерабатывающей промышленности	Специальная документация	SD00157F
Брошюра по радарным уровнемерам Для таких областей применения, как управление запасами и коммерческий учет в парках резервуаров и терминалах	Специальная документация	SD00001V

## Сертификаты

## Правила техники безопасности (XA) для уровнемера Levelflex FMP53

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 HART	Правила техники безопасности PROFIBUS FOUNDATION Fieldbus
BA	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga	XA00496F	XA00516F
BB	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00496F	XA00516F
BC	ATEX II 1/2 G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00499F	XA00519F
BD	ATEX II 1/3 G Ex ic[a] IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
BG	ATEX II 3 G Ex nA IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
BH	ATEX II 3 G Ex ic IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
BL	ATEX II 1/3G Ex nA(ia) IIC T6	XA00497F	XA00517F
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	XA00502F	XA00522F
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	XA00503F	XA00523F
B4	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00500F	XA00520F
C2	CSA C/US IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex ia	XA00530F	XA00571F
C3	CSA C/US XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, NI класс 1, раздел 2, Ex d	XA00529F	XA00570F
FB	FM IS класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx ia, NI класс 1, раздел 2	XA00531F	XA00573F
FD	FM XP класс I,II,III, раздел 1, группы A-G, AEx d, NI класс 1, раздел 2	XA00532F	XA00572F
IA	IECEX зона 0, Ex ia IIC T6 Ga	XA00496F	XA00516F
IB	IECEX зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00496F	XA00516F
IC	IECEX зона 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	XA00499F	XA00519
ID	IECEX зона 0/2 Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
IG	IECEX зона 2 Ex nA IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
IH	IECEX зона 2 Ex ic IIC T6 Gc	XA00498F	XA00518F
IL	IECEX зона 0/2 Ex nA(ia) IIC T6 Ga/Gc	XA00497F	XA00517F
I2	IECEX зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00502F	XA00522F
I3	IECEX зона 0/1 Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex t[ia] IIIC Txx°C Da/Db IP6x	XA00503F	XA00523F
NA	NEPSI зона 0 Ex ia IIC T6 Ga	XA00634F	XA00640F
NB	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA00634F	XA00640F
NC	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb	XA00636F	XA00642F
NG	NEPSI зона 2 Ex nA II T6 Gc	XA00635F	XA00641F
NH	NEPSI зона 2 Ex ic IIC T6 Gc	XA00635F	XA00641F

Позиция 010	Сертификаты	Правила техники безопасности HART	Правила техники безопасности PROFIBUS FOUNDATION Fieldbus
N2	NEPSI зона 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db	XA00638F	XA00644F
N3	NEPSI зона 0/1 Ex d(ia) IIC T6 Ga/Gb, зона 20/21 Ex tD IIIC A20/21 IP6x Da/Db	XA00639F	XA00645F
8A	FM/CSA IS+XP класс I, II, III, раздел 1, группы A-G	XA00531F XA00532F	XA00572F XA00573F

 Код соответствующего документа правил техники безопасности для сертифицированных приборов приведен на заводской табличке.

## 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. Остальные 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
7.965.087	—



## SC RUSSIA

ООО "Эндресс+Хаузер"  
117105, РФ, г. Москва,  
Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1

Тел.: +7 (495) 783 28 50  
Факс: +7 (495) 783 28 55  
<http://www.ru.endress.com>  
[info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation