

# Техническое описание Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Уровнемер микроимпульсный

Измерение общего уровня разлива и уровня  
границы раздела фаз



## Назначение

- Стержневой, тросовый или коаксиальный зонд
- Присоединение к процессу: начальная резьба 3/4 дюйма, фланец или присоединения к процессу для областей с гигиеническими требованиями (Tri-Clamp, 11851)
- Температура процесса: -196 до +450 °C (-320 до +842 °F)
- Рабочее давление: -1 до +400 бар (-14,5 до +5 800 фунт/кв. дюйм)
- Максимальный диапазон измерения: стержневой: 10 м (33 фут); тросовый: 45 м (148 фут); коаксиальный: 6 м (20 фут)
- Точность: ±2 мм (±0,08 дюйм)
- Международные сертификаты взрывозащиты; WHG; морской сертификат; сертификат для паровых котлов; EN10204-3.1
- Протокол линеаризации (по 3 точкам, по 5 точкам)

## Преимущества

- Надежное измерение даже при изменении свойств среды и условий процесса.
- Система управления данными HistoROM для быстрого ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и диагностики прибора.
- Высокая надежность измерения уровня благодаря технологии Multi-Echo Tracking.
- Приборы разработаны согласно ГОСТ Р МЭК 61508 для применения в контурах ПАЗ до SIL3 при однородном резервировании.
- Беспроблемная интеграция с системами управления или обслуживания парков приборов.
- Удобный интерфейс на нескольких языках.
- Беспроводная технология Bluetooth® для использования при вводе в эксплуатацию, управлении и техническом обслуживании посредством бесплатного приложения SmartBlue для устройств iOS и Android.
- Простота функциональных испытаний SIL и WHG.
- Технология Heartbeat Technology™.



## Содержание

<b>Важная информация о документе</b> . . . . .	<b>4</b>	Очистка зонда . . . . .	81
Используемые символы . . . . .	4	Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	81
<b>Принцип действия и архитектура системы</b> . . . . .	<b>6</b>	<b>Технологический процесс</b> . . . . .	<b>83</b>
Принцип измерения . . . . .	6	Диапазон рабочей температуры . . . . .	83
Измерительная система . . . . .	9	Диапазон значений рабочего давления . . . . .	83
<b>Вход</b> . . . . .	<b>14</b>	Диэлектрическая постоянная (DC) . . . . .	84
Измеряемая величина . . . . .	14	Удлинение тросовых зондов под влиянием температуры . . . . .	84
Диапазон измерения . . . . .	14	<b>Механическая конструкция</b> . . . . .	<b>85</b>
Блокирующая дистанция . . . . .	16	Размеры . . . . .	85
Спектр частот, используемых при измерении . . . . .	16	Допуски на длину зонда . . . . .	93
<b>Выход</b> . . . . .	<b>17</b>	Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC . . . . .	93
Выходной сигнал . . . . .	17	Укорачивание зондов . . . . .	93
Сигнал при сбое . . . . .	18	Масса . . . . .	94
Линеаризация . . . . .	18	Материалы: корпус GT18 - нержавеющая коррозионностойкая сталь . . . . .	95
Гальваническая развязка . . . . .	18	Материалы: корпус GT19 (пластмасса) . . . . .	96
Данные протокола . . . . .	19	Материалы: корпус GT20 (литой алюминий с порошковым покрытием) . . . . .	98
<b>Источник питания</b> . . . . .	<b>25</b>	Материалы: присоединение к процессу . . . . .	100
Назначение клемм . . . . .	25	Материалы: зонд . . . . .	101
Разъемы прибора . . . . .	34	Материалы: монтажный кронштейн . . . . .	105
Источник питания . . . . .	35	Материалы: переходник и кабель для отдельного датчика . . . . .	106
Потребляемая мощность . . . . .	38	Материалы: защитный козырек от непогоды . . . . .	107
Потребление тока . . . . .	38	<b>Управление</b> . . . . .	<b>108</b>
Сбой электропитания . . . . .	39	Принцип управления . . . . .	108
Выравнивание потенциалов . . . . .	39	Локальное управление . . . . .	109
Клеммы . . . . .	39	Управление с помощью дистанционного дисплея и устройства управления FHX50 . . . . .	110
Кабельные вводы . . . . .	39	Управление с использованием технологии беспроводной связи Bluetooth® . . . . .	110
Спецификация кабеля . . . . .	40	Дистанционное управление . . . . .	111
Защита от перенапряжения . . . . .	40	Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре . . . . .	114
<b>Рабочие характеристики</b> . . . . .	<b>42</b>	ПО SupplyCare для управления складским хозяйством . . . . .	115
Стандартные рабочие условия . . . . .	42	<b>Сертификаты и нормативы</b> . . . . .	<b>118</b>
Основная погрешность . . . . .	42	Маркировка CE . . . . .	118
Разрешение . . . . .	45	RoHS . . . . .	118
Время отклика . . . . .	45	Маркировка RCM-Tick . . . . .	118
Влияние температуры окружающей среды . . . . .	46	Сертификаты взрывозащиты . . . . .	118
Влияние газовой фазы . . . . .	46	Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .	118
Компенсация влияния газовой фазы с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus) . . . . .	46	Функциональная безопасность . . . . .	118
Компенсация влияния газовой фазы на основе опорного сигнала (опция для FMP54) . . . . .	47	Защита от перелива . . . . .	118
<b>Монтаж</b> . . . . .	<b>49</b>	Гигиеническая совместимость . . . . .	119
Условия монтажа . . . . .	49	AD2000 . . . . .	119
<b>Рабочие условия: окружающая среда</b> . . . . .	<b>72</b>	NACE MR 0175 / ISO 15156 . . . . .	119
Температура окружающей среды . . . . .	72	NACE MR 0103 . . . . .	119
Пределы температуры окружающей среды . . . . .	72	ASME B31.1 и B31.3 . . . . .	119
Температура хранения . . . . .	81	Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление	
Климатический класс . . . . .	81	≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм) . . . . .	119
Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3 . . . . .	81	Оборудование, работающее под допустимым давлением > 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм) . . . . .	119
Степень защиты . . . . .	81		
Виброустойчивость . . . . .	81		

Сертификат для паровых котлов . . . . .	120
Сертификат морского регистра . . . . .	120
Радиочастотный сертификат . . . . .	120
Сертификат CRN . . . . .	120
Опыт . . . . .	122
Дополнительные тесты, сертификаты . . . . .	123
Печатная документация на изделие . . . . .	124
Другие стандарты и директивы . . . . .	125
<b>Информация о заказе . . . . .</b>	<b>126</b>
Информация о заказе . . . . .	126
Протокол линеаризации по 3 точкам . . . . .	127
Протокол линеаризации по 5 точкам . . . . .	129
Пользовательская конфигурация . . . . .	131
Название (TAG) . . . . .	131
<b>Пакеты прикладных программ . . . . .</b>	<b>132</b>
Heartbeat Диагностика . . . . .	132
Heartbeat Проверка . . . . .	133
Heartbeat Мониторинг . . . . .	134
<b>Аксессуары . . . . .</b>	<b>135</b>
Аксессуары, специфичные для прибора . . . . .	135
Аксессуары для связи . . . . .	147
Аксессуары для обслуживания . . . . .	148
Системные компоненты . . . . .	148
<b>Сопроводительная документация . . . . .</b>	<b>148</b>
Краткое руководство по эксплуатации (КА) . . . . .	148
Руководство по эксплуатации (ВА) . . . . .	149
Указания по технике безопасности (ХА) . . . . .	149

## Важная информация о документе

### Используемые символы

#### Символы техники безопасности



Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.



Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.



Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.



Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.

#### Электротехнические символы



Постоянный ток



Переменный ток



Постоянный и переменный ток



#### Заземление

Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.



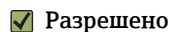
#### Защитное заземление (PE)

Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений.

Клеммы заземления расположены на внутренней и наружной поверхностях прибора.

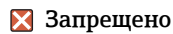
- Внутренняя клемма заземления: защитное заземление подключается к системе сетевого питания.
- Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

#### Описание информационных символов и графических обозначений



#### Разрешено

Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.



#### Запрещено

Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия.



#### Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию.



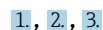
Ссылка на документацию



Ссылка на рисунок.



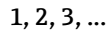
Указание, обязательное для соблюдения



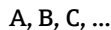
Серия шагов



Результат шага



Номера пунктов



Виды



**Термостойкость соединительных кабелей**

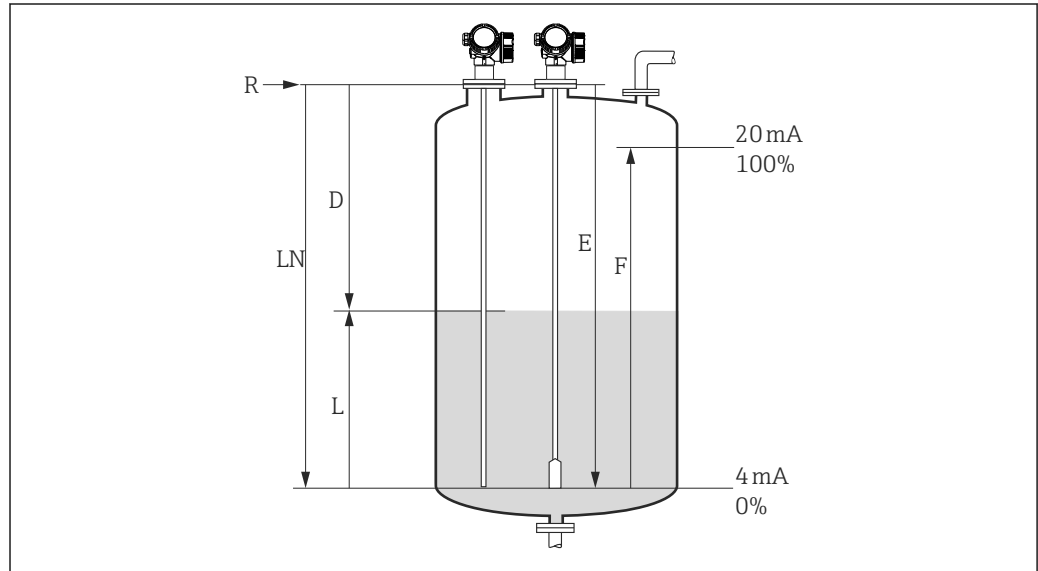
Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.

## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип измерения

#### Общие принципы

Levelflex – «направленная вниз» измерительная система, которая функционирует на основе метода измерения времени полета сигнала (ToF). Она обеспечивает измерение расстояния от контрольной точки до поверхности среды. Прибор генерирует высокочастотные импульсы, которые распространяются вдоль зонда. Импульсы отражаются поверхностью среды, принимаются электронным анализирующим блоком и преобразуются в сигнал уровня. Этот метод также известен как TDR (Time Domain Reflectometry; рефлектметрия с временным разрешением).



A0011360

1 Параметры измерения уровня с помощью микроимпульсного радарного уровнемера

*LN* Длина зонда

*D* Расстояние

*L* Уровень

*R* Контрольная точка измерения

*E* Калибровка для пустого резервуара (нулевой уровень)

*F* Калибровка для полного резервуара (диапазон)

**i** Если в случае использования тросовых зондов значение  $\epsilon_r$  составляет меньше 7, то измерение в области натяжного груза невозможно (0 до 250 мм (0 до 9,84 дюйм) от конца зонда, нижняя блокирующая дистанция).

**i** Контрольная точка **R** измерения находится на уровне присоединения к процессу.

**Диэлектрическая постоянная**

Диэлектрическая постоянная (DC) среды непосредственно влияет на степень отражения высокочастотных импульсов. При больших значениях DC, например для воды или аммиака, имеет место сильное отражение импульса, в то время как при малых значениях DC, например для углеводородов, импульс отражается слабо.

**Вход**

Отраженные импульсы передаются от зонда на электронику. Микропроцессор анализирует сигналы и идентифицирует эхо-сигнал, который представляет собой отражение высокочастотных импульсов от поверхности среды. В этой высокоточной системе обнаружения сигнала реализован более чем тридцатилетний опыт работы с процессами измерения времени распространения импульса, примененными 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 основе известного расстояния E, соответствующего пустому резервуару, рассчитывается значение уровня L:

$$L = E - D$$

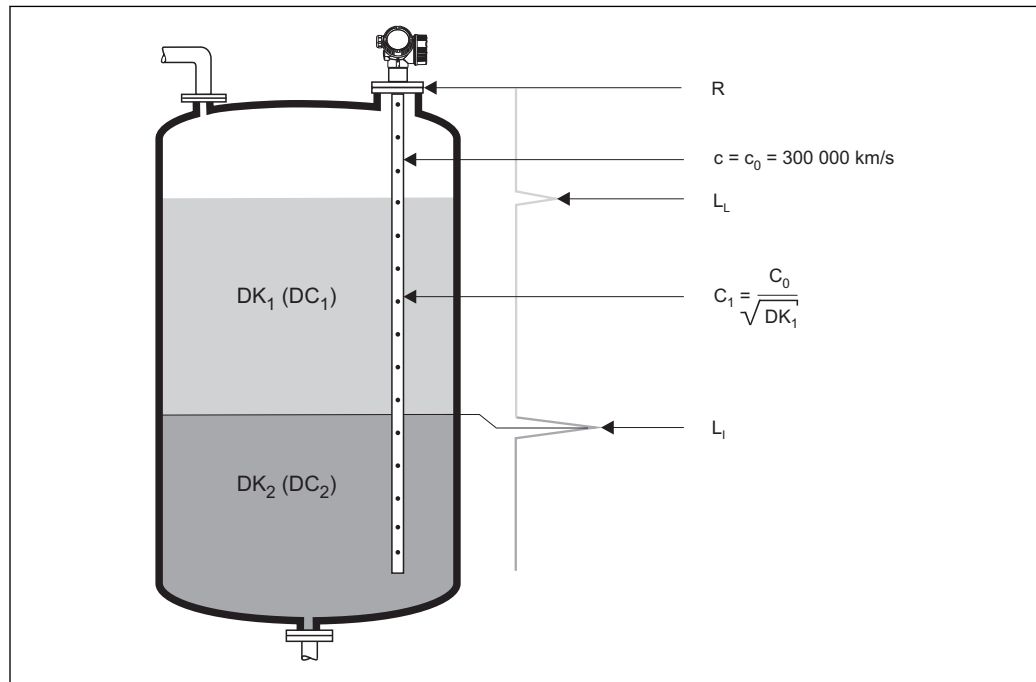
В уровнемерах Levelflex предусмотрены функции подавления ложных эхо-сигналов, которые могут быть активированы пользователем. С помощью этих функций предотвращается интерпретация паразитных эхо-сигналов, например от внутренних компонентов и стоек, как эхо-сигналов уровня.

**Выход**

Для уровнемера Levelflex на заводе выполняется предварительная настройка на определенную длину зонда, поэтому в большинстве случаев требуется ввести только рабочие параметры, которые автоматически адаптируют прибор к условиям измерения. Для моделей с токовым выходом заводская коррекция нулевой точки E и диапазона F составляет 4 мА и 20 мА, для цифровых выходов и дисплея – 0 % и 100 % соответственно. Функция линеаризации не более чем по 32 точкам на основе таблицы, заполняемой в ручном или полуавтоматическом режиме, активируется на месте эксплуатации или дистанционно. Эта функция позволяет преобразовать значение высоты уровня, например, в единицы объема или массы.

### Измерение уровня границы раздела фаз

При достижении поверхности среды высокочастотными импульсами, от этой поверхности отражается лишь определенная часть испущенных импульсов. Так, в случае сред с низкой диэлектрической проницаемостью  $DK_1$  часть импульсов проникает в среду. Еще один раз импульс отражается в точке раздела фаз со второй средой, имеющей более высокое значение диэлектрической проницаемости  $DK_2$ . Таким образом, расстояние до границы раздела фаз можно определить с учетом времени задержки распространения импульса в верхней среде.



A0011178

2 Измерение уровня границы раздела фаз с использованием микроимпульсного радарного уровнемера

- LL Общий уровень взлива  
 LI Уровень границы раздела фаз  
 R Контрольная точка измерения

Кроме того, для измерения уровня границы раздела фаз следует соблюдать следующие общие условия:

- Диэлектрическая проницаемость верхней среды должна быть известной постоянной<sup>1)</sup>. Диэлектрическую проницаемость можно определить, используя справочник значений диэлектрической проницаемости CP00019F или приложение «DC Values». Кроме того, если известно значение толщины границы раздела фаз, ДП можно вычислять автоматически при помощи FieldCare.
- Значение ДП верхней среды не должно превышать 10.
- Разность значений ДП верхней и нижней сред должна быть  $> 10$ .
- Верхняя среда должна иметь толщину не менее 60 мм (2,4 дюйма).
- Слои эмульсии около границы раздела фаз могут сильно ослаблять сигнал. Допустимой является толщина слоя эмульсии до 50 мм (2 дюйма).

- i** Значения диэлектрической проницаемости (ДП) многих продуктов, часто используемых в различных отраслях промышленности, приведены в следующих источниках:
- Документация по ДП компании Endress+Hauser (CP01076F)
  - Приложение «DC Values» компании Endress+Hauser (доступно для операционных систем Android и iOS)

1) Для FMP55: при определенных условиях измерение возможно даже при меняющейся ДП. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное представительство Endress+Hauser.



## Жизненный цикл прибора

### Разработка

- Универсальный принцип измерения
- Отсутствие влияния свойств среды на процесс измерения.
- Программное и аппаратное обеспечение разработаны согласно стандарту SIL МЭК 61508.
- Оригинальное непосредственное измерение уровня границы раздела фаз.

### Поставка

- Будучи мировым лидером в области измерения уровня, компания Endress+Hauser гарантирует безопасность ваших инвестиций.
- Поддержка и обслуживание по всему миру.

### Монтаж

- Нет необходимости в использовании специальных инструментов.
- Защита от перемены полярности.
- Использование современных съемных клемм.
- Защита главного модуля электроники за счет размещения в отдельном клеммном отсеке.

### Ввод в эксплуатацию

- Быстрый ввод в эксплуатацию за 6 шагов с использованием меню.
- Сниженный риск ошибки или неправильной интерпретации благодаря отображению текстовых сообщений на русском языке.
- Непосредственный местный доступ ко всем параметрам.
- Печатный экземпляр краткого руководства по эксплуатации при поставке прибора на место эксплуатации.

### Эксплуатация

- Технология Multi-echo tracking: надежное измерение на основе самообучающихся алгоритмов анализа эхо-сигналов, учитывающих краткосрочную и долгосрочную историю их распространения для выделения эхо-сигналов уровня и фильтрации эхо-сигналов помех.
- Соответствие требованиям NAMUR NE107.

### Техническое обслуживание

- HistoROM: резервное копирование параметров настройки прибора и измеренных значений.
- Точная диагностика прибора и технологического процесса позволяет быстро принимать решения, имея четкую информацию о корректирующих действиях.
- Экономия затрат на обучение, техническое обслуживание и эксплуатацию благодаря интуитивно понятному меню на русском языке.
- Допускается открывание крышки отсека электроники во взрывоопасных зонах.

### Окончание срока службы

- Преобразование кодов заказа для последующих моделей.
- Соответствие директиве RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances), пайка электронных компонентов без использования свинца.
- Экологически безвредная концепция повторной переработки.

## Измерительная система

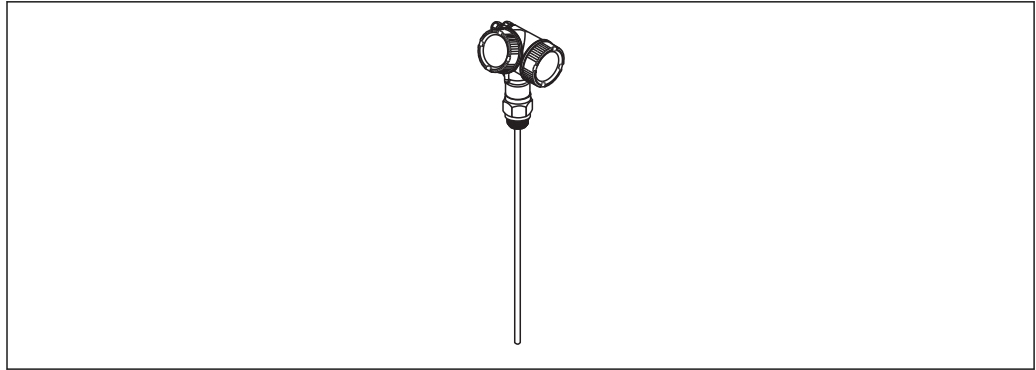
### Общие указания по выбору зондов

- Для измерения уровня жидкостей используются, как правило, стержневые или коаксиальные зонды. Тросовые зонды применяются в жидкостях, если диапазон измерения превышает 10 м (33 фут) (для FMP52 – превышает 4 м (13 фут)), а также при малом расстоянии до крыши резервуара, что не дает возможности установить стержневой зонд.
- Для измерения уровня границы раздела фаз в байпасе/успокоительной трубе оптимальным выбором является коаксиальный или стержневой зонд.
- Коаксиальные зонды пригодны для применения в жидкостях вязкостью примерно до 500 сСт. Измерения в подавляющем большинстве сжиженных газов можно выполнять с помощью коаксиальных зондов, начиная с диэлектрической постоянной 1,4. Кроме того, при использовании коаксиального зонда отсутствует зависимость результата измерения от условий монтажа, таких как наличие штуцеров, внутренних конструкций в резервуаре и т. п. В случае пластмассовых резервуаров коаксиальный зонд обеспечивает максимальную безопасность с точки зрения ЭМС.

### Выбор зонда

#### FMP51

Для измерения общего уровня и уровня границы раздела сред в жидкостях



A0011387

3 Стержневой зонд

#### Стержневой зонд

- Максимальная длина зонда
  - 4 м (13 фут); неразборные стержневые зонды
  - 10 м (33 фут); разборные стержневые зонды
- Материал:
  - 316L; неразборные и разборные стержневые зонды
  - Сплав Alloy C; только неразборные стержневые зонды

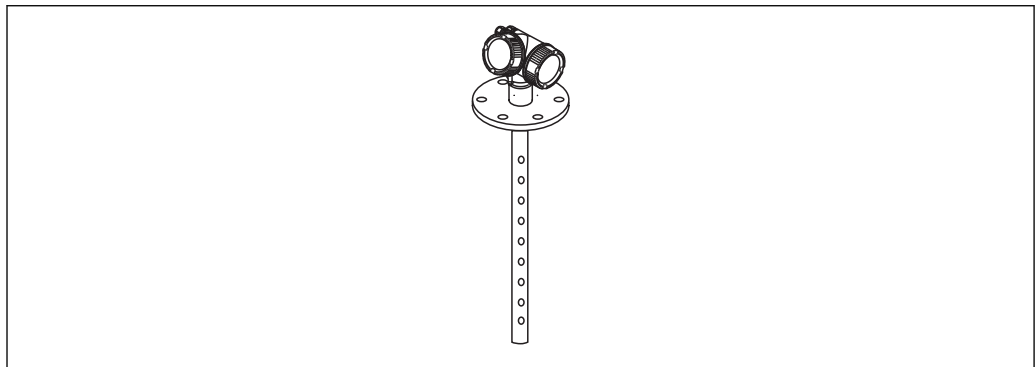


A0011388

4 Тросовый зонд с центрирующим стержнем

#### Тросовый зонд

- Максимальная длина зонда  
45 м (148 фут)
- Материал:
  - 316L
  - Сплав Alloy C



A0011359

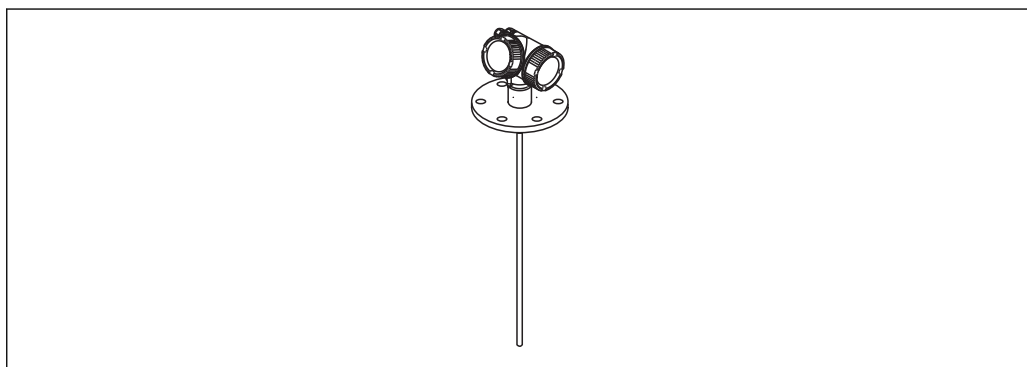
5 Коаксиальный зонд

#### Коаксиальный зонд

- Максимальная длина зонда  
6 м (20 фут)
- Материал:
  - 316L, несколько отверстий
  - Сплав Alloy C, одно отверстие

#### FMP52

Для измерения общего уровня и уровня границы раздела сред в коррозионно-опасных жидкостях

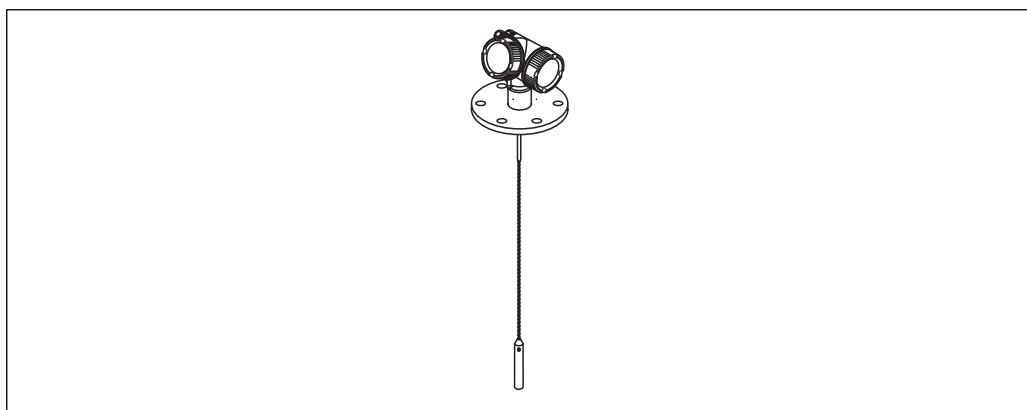


A0011357

6 Стержневой зонд

#### Стержневой зонд

- Максимальная длина зонда  
4 м (13 фут)
- Материал:  
PFA > 316L



A0011358

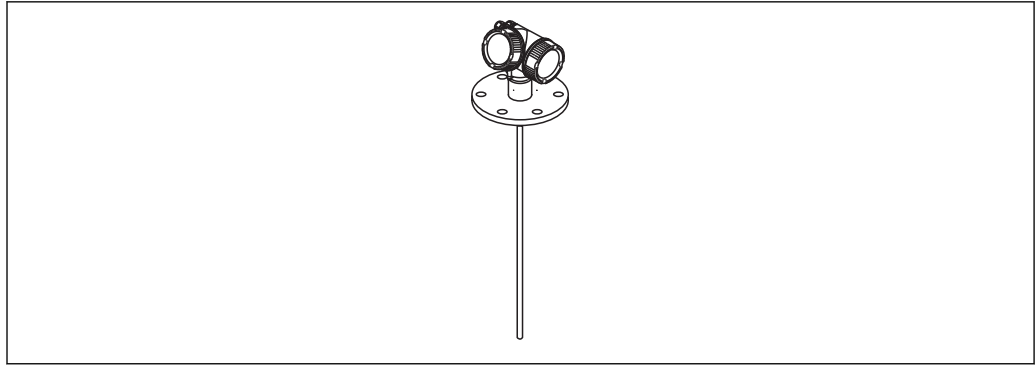
7 Тросовый зонд с центрирующим стержнем

#### Тросовый зонд

- Максимальная длина зонда  
45 м (148 фут)
- Материал:  
PFA > 316L

#### FMP54

Для измерения общего уровня и уровня границы раздела сред в жидкостях

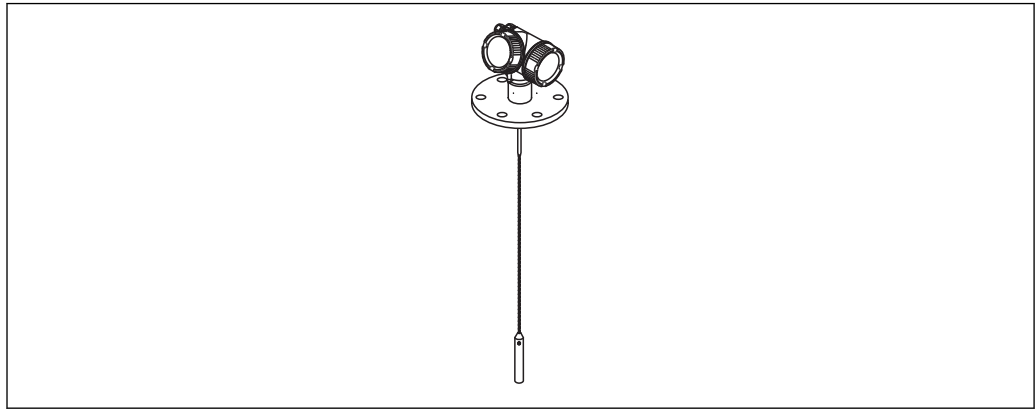


A0011357

8 Стержневой зонд

**Стержневой зонд**

- Максимальная длина зонда  
4 м (13 фут)
- Материал:  
316L

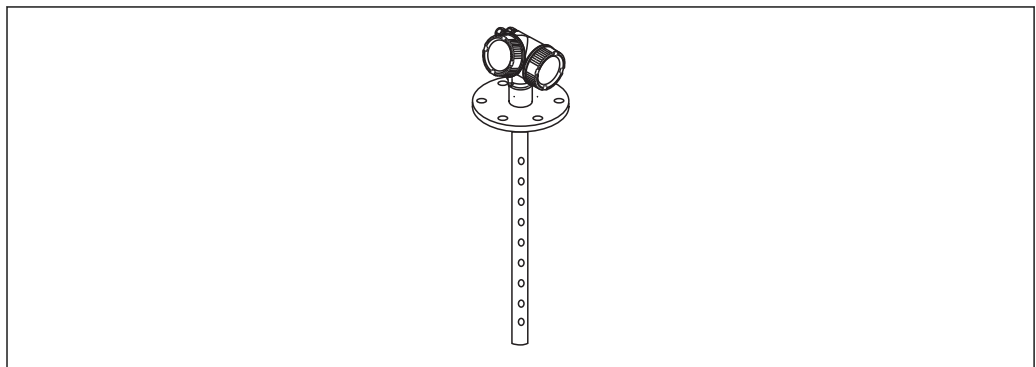


A0011358

9 Тросовый зонд с центрирующим стержнем

**Тросовый зонд**

- Максимальная длина зонда  
45 м (148 фут)
- Материал:  
316L



A0011359

10 Коаксиальный зонд

**Коаксиальный зонд**

- Максимальная длина зонда  
6 м (20 фут)
- Материал:  
316L, несколько отверстий

## Вход

<b>Измеряемая величина</b>	<p>Измеряемая величина соответствует расстоянию между контрольной точкой и поверхностью среды.</p> <p>Уровень рассчитывается на основе введенного известного расстояния E, соответствующего пустому резервуару.</p> <p>Дополнительно можно преобразовывать уровень в другие величины (объем, массу) путем линеаризации (по 32 точкам).</p>
----------------------------	--

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

Levelflex FMP51, FMP54					
Группа среды	$\epsilon_r$	Типичные жидкости	Диапазон измерения <sup>1)</sup>		
			Неизолированные металлические стержневые зонды	Неизолированные металлические тросовые зонды	Коаксиальные зонды
1	1,4–1,6	Сжиженные 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>■ Растворители</li> <li>■ Фреон</li> <li>■ Пальмовое масло</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Цельные: 4 м (13 фут)</li> <li>■ Разборные: 10 м (33 фут)</li> </ul>	15 до 22 м (49 до 72 ft)	6 м (20 ft)
3	1,9–2,5	Минеральные масла, топливо	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Цельные: 4 м (13 фут)</li> <li>■ Разборные: 10 м (33 фут)</li> </ul>	22 до 32 м (72 до 105 ft)	6 м (20 ft)
4	2,5–4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Бензол, стирол, толуол</li> <li>■ Фуран</li> <li>■ Нафталин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Цельные: 4 м (13 фут)</li> <li>■ Разборные: 10 м (33 фут)</li> </ul>	32 до 42 м (105 до 138 ft)	6 м (20 ft)
5	4–7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хлорбензол, хлороформ</li> <li>■ Нитроцеллюлозный лак</li> <li>■ Изоцианат, анилин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Цельные: 4 м (13 фут)</li> <li>■ Разборные: 10 м (33 фут)</li> </ul>	42 до 45 м (138 до 148 ft)	6 м (20 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Водные растворы</li> <li>■ Спирты</li> <li>■ Аммиак</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Цельные: 4 м (13 фут)</li> <li>■ Разборные: 10 м (33 фут)</li> </ul>	45 м (148 ft)	6 м (20 ft)

1) Диапазон измерения для определения границы раздела сред ограничен 10 м (33 футами).

Levelflex FMP52				
Группа среды	$\epsilon_r$	Типичные жидкости	Диапазон измерения <sup>1)</sup>	
			С покрытием из PFA, стержневые зонды	С покрытием из PFA, тросовые зонды
1	1,4–1,6	Сжиженные газы, например N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	–	–
2	1,6–1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сжиженный газ, например пропан</li> <li>■ Растворители</li> <li>■ Фреон</li> <li>■ Пальмовое масло</li> </ul>	4 m (13 ft)	9 до 14 m (30 до 46 ft)
3	1,9–2,5	Минеральные масла, топливо	4 m (13 ft)	14 до 21 m (46 до 69 ft)
4	2,5–4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Бензол, стирол, толуол</li> <li>■ Фуран</li> <li>■ Нафталин</li> </ul>	4 m (13 ft)	21 до 28 m (69 до 92 ft)
5	4–7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Хлорбензол, хлороформ</li> <li>■ Нитроцеллюлозный лак</li> <li>■ Изоцианат, анилин</li> </ul>	4 m (13 ft)	28 до 32 m (92 до 105 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Водные растворы</li> <li>■ Спирты</li> <li>■ Кислоты, щелочи</li> </ul>	4 m (13 ft)	32 до 45 m (105 до 148 ft)

1) Диапазон измерения для определения границы раздела сред ограничен 10 м.

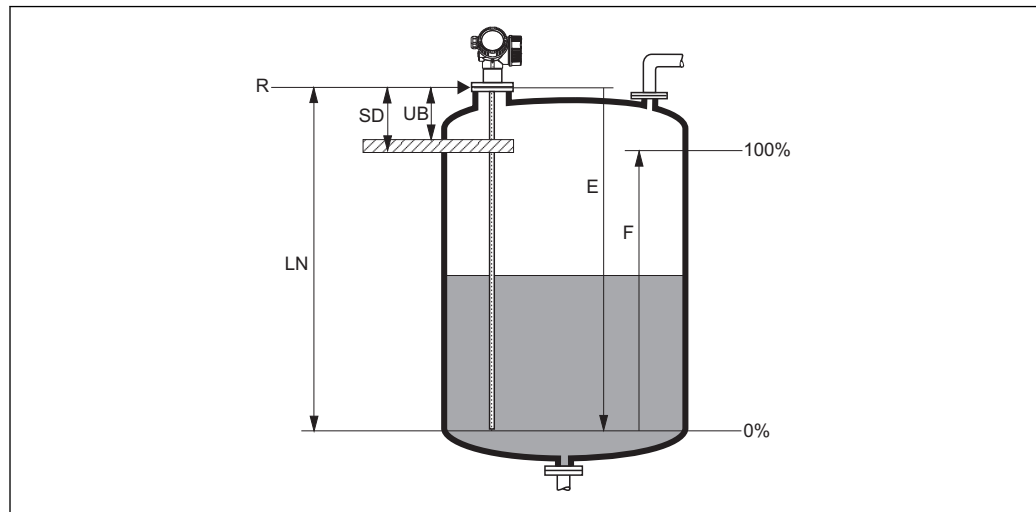


- Образование налипаний, особенно влажных продуктов, может уменьшить максимально возможный диапазон измерения.
- Вследствие высокой скорости диффузии аммиака для выполнения измерений в этой среде рекомендуется использовать прибор с газонепроницаемым уплотнением<sup>2)</sup>.

2) Для прибора FMP54 – стандартная комплектация; для FMP51/52 поставляется по отдельному заказу.

**Блокирующая дистанция**

Верхняя блокирующая дистанция (UB) – это минимальное расстояние от контрольной точки измерения (монтажного фланца) до максимального уровня.



A0011279

**11** Определение блокирующей дистанции и безопасного расстояния

- R* Контрольная точка измерения  
*LN* Длина зонда  
*UB* Верхняя блокирующая дистанция  
*E* Калибровка для пустого резервуара (нулевой уровень)  
*F* Калибровка для полного резервуара (диапазон)  
*SD* Безопасное расстояние

Блокирующая дистанция (заводская настройка).

- Для коаксиальных зондов: 0 mm (0 in).
- Для стержневых и тросовых зондов длиной до 8 m (26 ft): 200 mm (8 in).
- Для стержневых и тросовых зондов длиной свыше 8 m (26 ft):  $0,025 \times$  длина зонда.

**i** Указанные значения блокирующей дистанции устанавливаются на заводе перед поставкой. Эти настройки можно скорректировать в соответствии с областью применения.

Для стержневых и тросовых зондов блокирующую дистанцию, как правило, можно сократить до 100 мм (4 дюйм) для среды со значением DC > 7.

Блокирующая дистанция не актуальна для условий применения с байпасом или успокоительной трубой.

В пределах блокирующей дистанции точные результаты измерения не гарантируются.

**i** Помимо мертвой зоны, можно определить безопасное расстояние SD. Если уровень поднимается до пределов этого безопасного расстояния, прибор выдает предупреждение.

**Спектр частот,  
используемых при  
измерении**

От 100 МГц до 1,5 ГГц



## Выход

### Выходной сигнал

#### HART

- Кодирование сигнала  
FSK  $\pm 0,5$  мА поверх токового сигнала
- Скорость передачи данных  
1 200 Bit/s
- Гальваническая развязка  
Да

#### Технология беспроводной связи Bluetooth®

- Исполнение прибора  
Код заказа 610 «Встроенные аксессуары», опция NF «Bluetooth»
- Управление и настройка  
Посредством приложения *SmartBlue*
- Диапазон в эталонных условиях  
> 10 м (33 фут)
- Шифрование  
Шифрованная связь и защита паролем предотвращают некорректное управление неуполномоченными лицами


#### PROFIBUS PA

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

#### FOUNDATION Fieldbus

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

#### Релейный выход

 Для приборов с интерфейсом HART релейный выход может быть добавлен в качестве опции.

- Функция  
Релейный выход (разомкнутый коллектор)
- Характер переключения  
Одно из двух состояний (проводящий или непроводящий); переключение осуществляется при достижении заданной точки включения/точки выключения
- Режим отказа  
Непроводящий
- Характеристики электрического подключения  
 $U = 16$  до  $35 V_{DC}$ ,  $I = 0$  до  $40$  mA
- Внутренний резистор  
 $R_i < 880$  Ом  
При подборе конфигурации необходимо учитывать влияние падения напряжения на внутреннем резисторе источника питания. Например, результирующее напряжение на подсоединенном реле должно быть достаточным для его включения.
- Напряжение изоляции  
Плавающее, напряжение изоляции  $1\,350 V_{DC}$  по отношению к электропитанию и  $500 V_{AC}$  по отношению к заземлению
- Точка переключения  
Программируется пользователем, отдельно для точки включения и точки выключения.
- Задержка переключения  
Программируется пользователем в диапазоне 0 до 100 с, отдельно для точки включения и точки выключения.
- Частота выборки  
Соответствует циклу измерения.

- Источник сигнала/переменные прибора
  - Линеаризованный уровень
  - Расстояние
  - Напряжение на клеммах
  - Температура электроники
  - Относительная амплитуда эхо-сигналов
  - Диагностические значения, расширенные диагностические блоки
  - Только для активного измерения уровня границы раздела сред
- Источник сигнала/переменные прибора для активного измерения уровня границы раздела сред
  - Линеаризованная граница
  - Расстояние до границы
  - Верхнее расстояние до границы раздела сред
  - Относительная амплитуда границы раздела сред
- Количество циклов переключения  
Не ограничено

**Сигнал при сбое**

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом.

- Токвый выход
  - Выбор режима отказа (согласно рекомендации NAMUR NE 43)
    - Аварийный сигнал минимального уровня: 3,6 мА
    - Аварийный сигнал максимального уровня (заводская настройка): 22 мА
  - Режим отказа со значением, которое настраивается пользователем: 3,59 до 22,5 мА
- Локальный дисплей
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Отображение текстовых сообщений
- Управляющая программа, работающая по цифровому протоколу (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) или через сервисный интерфейс (CDI)
  - Сигнал состояния (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 107)
  - Отображение текстовых сообщений

**Линеаризация**

Функция линеаризации прибора позволяет преобразовывать измеренное значение в любые единицы длины или объема. Таблицы линеаризации для расчета объема в цилиндрических сосудах заранее запрограммированы в приборе. Также доступен ручной или полуавтоматический ввод дополнительных таблиц, каждая из которых может содержать до 32 пар значений.

**Гальваническая развязка**

Все выходные цепи гальванически развязаны друг с другом.

## Данные протокола

## HART

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
ID типа прибора	0x1122
Спецификация HART	7.0
Файлы описания прибора (DTM, DD)	Информация и файлы доступны по адресу: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a></li> </ul>
Нагрузка HART	мин. 250 Ом
Переменные прибора HART	Измеренные значения можно присваивать любым переменным прибора. <b>Измеренные значения для первой переменной процесса (PV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Линеаризованный уровень</li> <li>▪ Расстояние</li> <li>▪ Для активного измерения уровня границы раздела сред <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Граница раздела сред</li> <li>▪ Расстояние до границы</li> <li>▪ Толщина верхнего слоя до границы</li> <li>▪ Относительная амплитуда границы раздела сред</li> </ul> </li> <li>▪ Температура электроники</li> <li>▪ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> </ul> <b>Измеренные значения для второй, третьей и четвертой переменных (SV, TV, QV)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Линеаризованный уровень</li> <li>▪ Расстояние</li> <li>▪ Для активного измерения уровня границы раздела сред <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Линеаризованная граница</li> <li>▪ Расстояние до границы</li> <li>▪ Толщина верхнего слоя до границы</li> <li>▪ Абсолютная амплитуда границы раздела сред</li> <li>▪ Относительная амплитуда границы раздела сред</li> </ul> </li> <li>▪ Напряжение на клеммах</li> <li>▪ Температура электроники</li> <li>▪ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>▪ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>▪ Расчетное значение <math>\epsilon_r</math></li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пакетный режим</li> <li>▪ Данные о состоянии дополнительного преобразователя</li> </ul>

## Данные беспроводной передачи HART

Минимальное пусковое напряжение	17,5 В
Ток запуска	4 мА
Время запуска	80 с
Минимальное рабочее напряжение	17,5 В
Ток режима Multidrop	4,0 мА
Время настройки соединения	30 с

**PROFIBUS PA**

Идентификатор изготовителя	17 (0x11)
Идентификационный номер	0x1558
Версия конфигурации	3.02
Файл GSD	Информация и файлы доступны по адресу: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
Версия файла GSD	
Выходные значения	<p><b>Аналоговый вход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Линеаризованный уровень</li> <li>▪ Расстояние</li> <li>▪ Для активного измерения уровня границы раздела сред <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Граница раздела сред</li> <li>▪ Расстояние до границы</li> <li>▪ Толщина верхнего слоя до границы</li> <li>▪ Абсолютная амплитуда границы раздела сред</li> <li>▪ Абсолютная амплитуда границы раздела сред</li> </ul> </li> <li>▪ Напряжение на клеммах</li> <li>▪ Температура электроники</li> <li>▪ Абсолютная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>▪ Относительная амплитуда эхо-сигналов</li> <li>▪ Расчетное значение <math>\epsilon_r</math></li> </ul> <p><b>Цифровой вход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Блоки расширенной диагностики</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 ПЛК (для внешнего давления и температуры блока датчика)</li> <li>▪ Аналоговое значение от ПЛК для вывода на дисплей</li> </ul> <p><b>Цифровой выход:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Блок расширенной диагностики</li> <li>▪ Датчик предельного уровня</li> <li>▪ Процесс измерения для блока датчика</li> <li>▪ Сохранение истории для блока датчика</li> <li>▪ Выходной сигнал состояния</li> </ul>
Поддерживаемые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Идентификация и техническое обслуживание</li> <li>Простая идентификация прибора с помощью системы управления и заводской таблички</li> <li>▪ Автоматическое создание идентификатора</li> <li>Режим совместимости GSD с предшествующей моделью Levelflex M FMP4x</li> <li>▪ Диагностика на физическом уровне</li> <li>Проверка сегмента PROFIBUS и Levelflex M FMP4x после установки путем определения напряжения на клеммах и мониторинга сообщений</li> <li>▪ Выгрузка/загрузка по PROFIBUS</li> <li>Чтение и запись параметров с использованием выгрузки/загрузки по PROFIBUS выполняется до 10 раз быстрее</li> <li>▪ Краткая информация о состоянии</li> <li>Кратчайшая и интуитивно понятная диагностическая информация с разбивкой выдаваемых диагностических сообщений по категориям</li> </ul>

**FOUNDATION Fieldbus**

Идентификатор изготовителя	0x452B48
Тип прибора	0x1028
Исполнение прибора	0x01
Версия файлов описания прибора (DD)	Информация и файлы доступны по адресу: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a></li> </ul>
Версия файла совместимости (CFF)	

Исполнение комплекта для испытаний на совместимость (исполнение устройства ИТК)	6.0.1
Номер операции испытания ИТК	IT085300
Поддержка функции Link Master (LAS)	Да
Выбор функций Link Master и Basic Device	Да; заводская настройка: основной прибор
Адрес узла	Заводская настройка: 247 (0xF7)
Поддерживаемые функции	Доступны следующие способы. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Перезапуск</li> <li>▪ Перезапуск 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
Мин. задержка между PDU	8
Макс. задержка ответа	20

#### Блоки преобразователя

Блок	Содержание	Выходные значения
Блок преобразователя «Настройка»	Содержит все параметры для стандартного ввода в эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уровень или объем (канал 1) (зависит от конфигурации блока)</li> <li>▪ Расстояние (канал 2)</li> </ul>
Блок преобразователя «Расширенная настройка»	Содержит все параметры для более точной настройки измерения	Выходные сигналы отсутствуют
Блок преобразователя «Дисплей»	Содержит параметры настройки локального дисплея	Выходные сигналы отсутствуют
Блок преобразователя «Диагностика»	Содержит диагностическую информацию	Выходные сигналы отсутствуют
Блок преобразователя «Расширенная диагностика»	Содержит параметры для расширенной диагностики	Выходные сигналы отсутствуют
Блок преобразователя «Экспертная конфигурация»	Содержит параметры, для надлежащей установки которых пользователь должен обладать глубокими знаниями об управлении прибором	Выходные сигналы отсутствуют
Блок преобразователя «Экспертная информация»	Содержит параметры, представляющие информацию о состоянии прибора	Выходные сигналы отсутствуют


Блок	Содержание	Выходные значения
Блок преобразователя «Сервисный датчик»	Содержит параметры, доступные только для специалистов сервисного центра Endress+Hauser	Выходные сигналы отсутствуют
Блок преобразователя «Сервисная информация»	Содержит параметры, предоставляющие информацию о состоянии прибора, предназначенную для сотрудников сервисного центра Endress+Hauser	Выходные сигналы отсутствуют
Блок преобразователя «Передача данных»	Содержит параметры для резервного копирования конфигурации прибора в модуль дисплея и для записи сохраненной конфигурации в систему прибора. Доступ к этим параметрам имеют только специалисты сервисного центра Endress+Hauser.	Выходные сигналы отсутствуют

#### Функциональные блоки

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество одноразовых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок ресурсов	Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие прибор. Он представляет собой электронную версию заводской таблички прибора.	1	0	–	Расширенные
Блок аналогового входа	Функциональный блок аналогового входа получает данные измерений от блока датчиков (выбирается по номеру канала) и предоставляет эти данные другим функциональным блокам на выходе.	2	3	25 мс	Расширенные
Блок дискретного входа	Блок дискретного входа получает дискретное значение (например, индикатор превышения диапазона измерения) и делает значение доступным другим функциональным блокам на выходе.	1	2	20 мс	Стандартное исполнение
Блок нескольких аналоговых выходов	Блок нескольких аналоговых выходов используется для передачи аналоговых значений с шины в прибор.	1	0	20 мс	Стандартное исполнение

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество одноразовых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок нескольких дискретных выходов	Блок нескольких дискретных выходов используется для передачи дискретных значений с шины в прибор.	1	0	20 мс	Стандартное исполнение
Блок ПИД	Блок ПИД используется в качестве пропорционального интегрально-дифференциального контроллера и может применяться в замкнутой цепи управления для управления на месте эксплуатации. Он реализует каскадное управление и прямое управление.	1	1	25 мс	Стандартное исполнение
Арифметический блок	В арифметическом 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	Стандартное исполнение
Блок различения сигнала	Блок различения сигнала содержит две секции, каждая из которых выдает выходной сигнал в виде нелинейной функции входного значения. Нелинейная функция определяется по единой таблице соответствия, содержащей 21 пару произвольных значений x-y.	1	1	25 мс	Стандартное исполнение

Блок	Содержание	Количество постоянных блоков	Количество одноразовых блоков	Время выполнения	Функциональные возможности
Блок коммутатора входов	Блок коммутатора входов позволяет выбирать до четырех входов и генерировать значение выходного сигнала в соответствии с настроенным действием. В нормальном режиме входные сигналы поступают на этот блок от блоков аналогового входа. Блок позволяет выполнять выборку сигнала по закону максимума, минимума, среднего значения и «первого годного» сигнала.	1	1	25 мс	Стандартное исполнение
Блок интегратора	Блок интегрирует переменную как функцию от времени или суммирует число импульсов от блока импульсного входа. Блок можно использовать в качестве сумматора, суммирующего значения до сброса, либо пакетного сумматора с контрольной точкой, в котором интегрируемое значение сравнивается с целевым значением, созданным до или в ходе процедуры управления, и при достижении целевого значения генерируется двоичный сигнал.	1	1	25 мс	Стандартное исполнение
Блок аналогового аварийного сигнала		1	1	25 мс	Стандартное исполнение

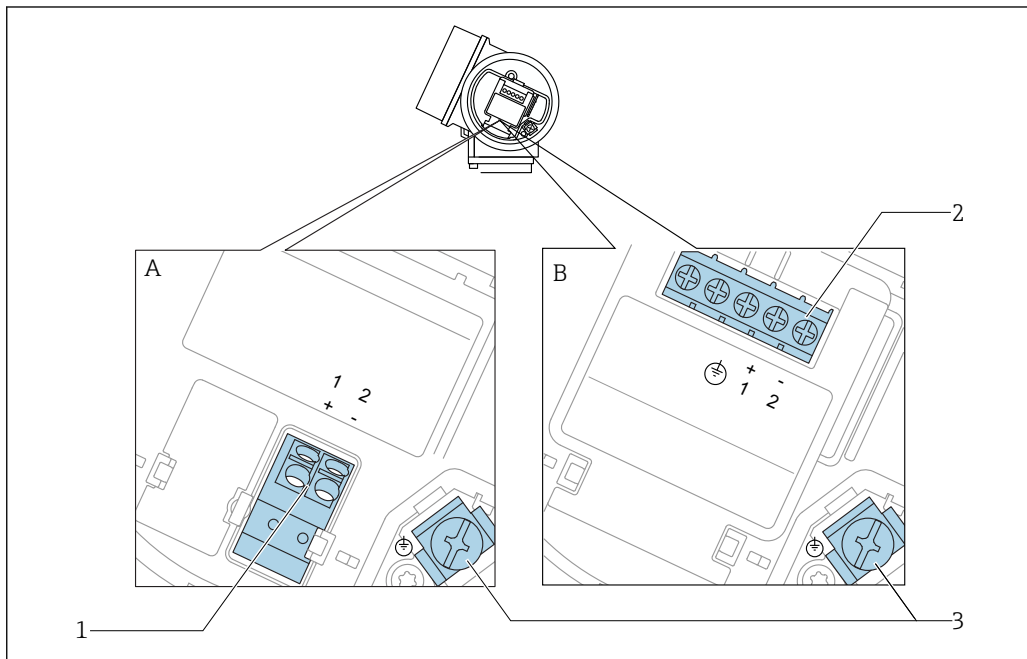
 В общей сложности в приборе может быть реализовано до 20 блоков, включая уже реализованные блоки.



## Источник питания

### Назначение клемм

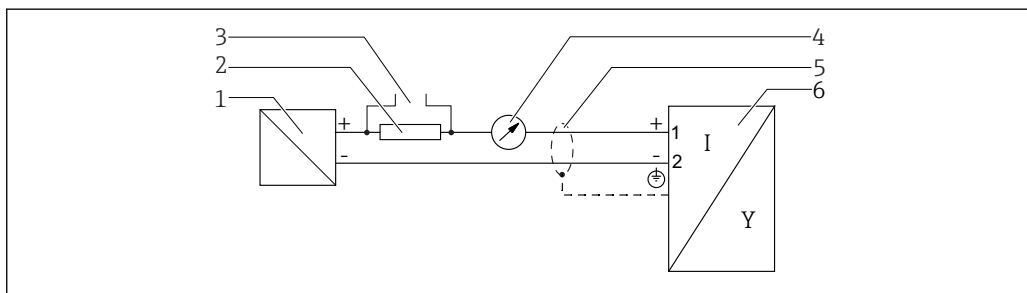
#### Назначение клемм; 2-проводное подключение; 4–20 мА HART



12 Назначение клемм; 2-проводное подключение; 4–20 мА HART

- A Без встроенной защиты от перенапряжения
- B Со встроенной защитой от перенапряжения
- 1 Подключение 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 1 и 2, без встроенной защиты от перенапряжения
- 2 Подключение 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 1 и 2, со встроенной защитой от перенапряжения
- 3 Клемма для кабельного экрана

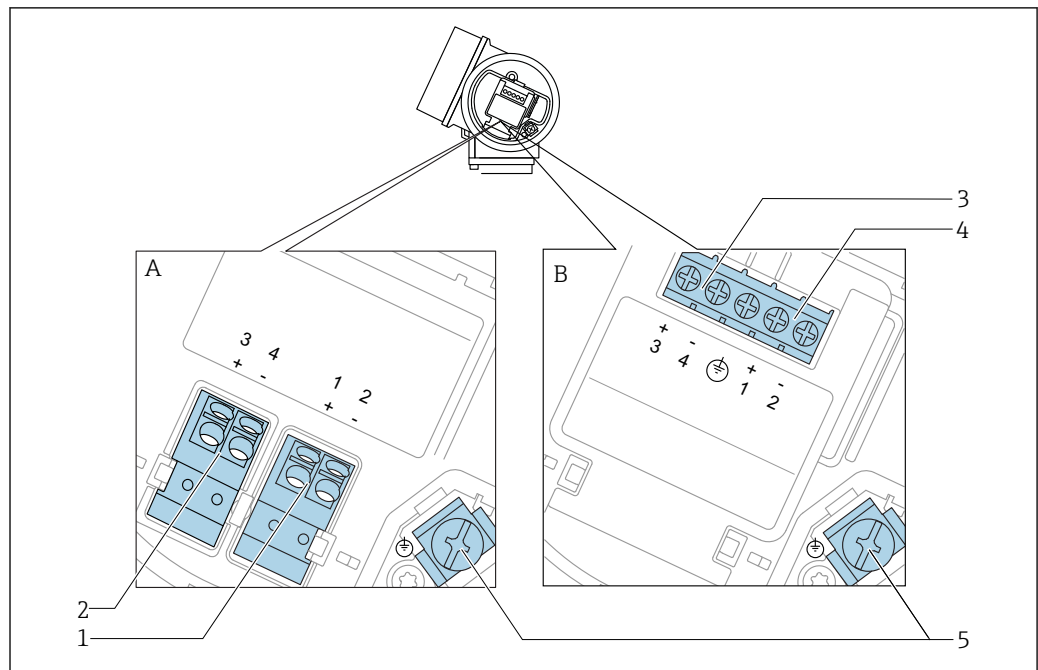
#### Блок-схема 2-проводного подключения: 4–20 мА HART



13 Блок-схема 2-проводного подключения: 4–20 мА HART

- 1 Активный барьер искрозащиты с источником питания (например, RN221N); см. напряжение на клеммах
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ); см. максимальную нагрузку
- 3 Подключение к Commbox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Прибор с аналоговым дисплеем; см. максимальную нагрузку
- 5 Экран кабеля; см. спецификацию кабеля
- 6 Измерительный прибор

**Назначение клемм; 2-проводное подключение; 4–20 мА HART, релейный выход**



A0036500

14 Назначение клемм; 2-проводное подключение; 4–20 мА HART, релейный выход

A Без встроенной защиты от перенапряжения

B Со встроенной защитой от перенапряжения

1 Подключение 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 1 и 2, без встроенной защиты от перенапряжения

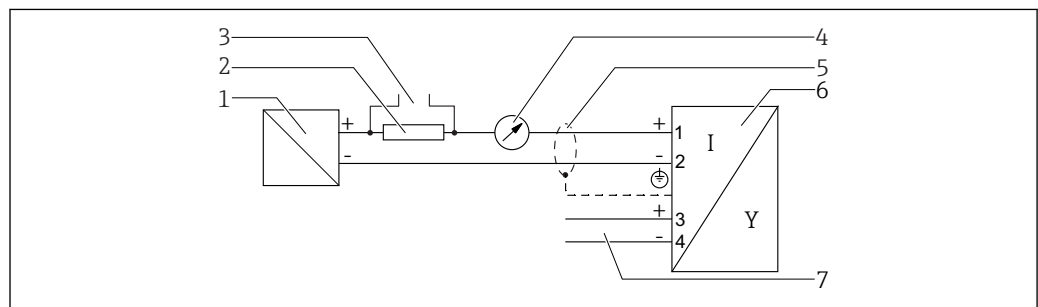
2 Подключение релейного выхода (разомкнутый коллектор): клеммы 3 и 4, без встроенной защиты от перенапряжения

3 Подключение релейного выхода (разомкнутый коллектор): клеммы 3 и 4, со встроенной защитой от перенапряжения

4 Подключение 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 1 и 2, со встроенной защитой от перенапряжения

5 Клемма для кабельного экрана

**Блок-схема 2-проводного подключения: 4–20 мА HART, релейный выход**



A0036501

15 Блок-схема 2-проводного подключения: 4–20 мА HART, релейный выход

1 Активный барьер искрозащиты с источником питания (например, RN221N); см. напряжение на клеммах

2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ); см. максимальную нагрузку

3 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)

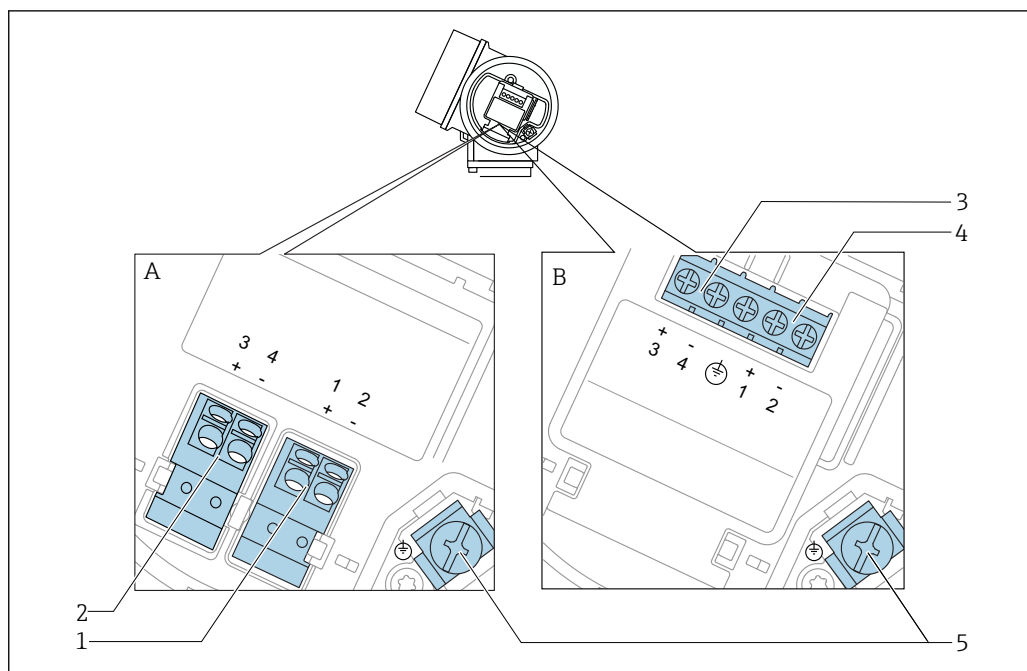
4 Прибор с аналоговым дисплеем; см. максимальную нагрузку

5 Экран кабеля; см. спецификацию кабеля

6 Измерительный прибор

7 Релейный выход (разомкнутый коллектор)

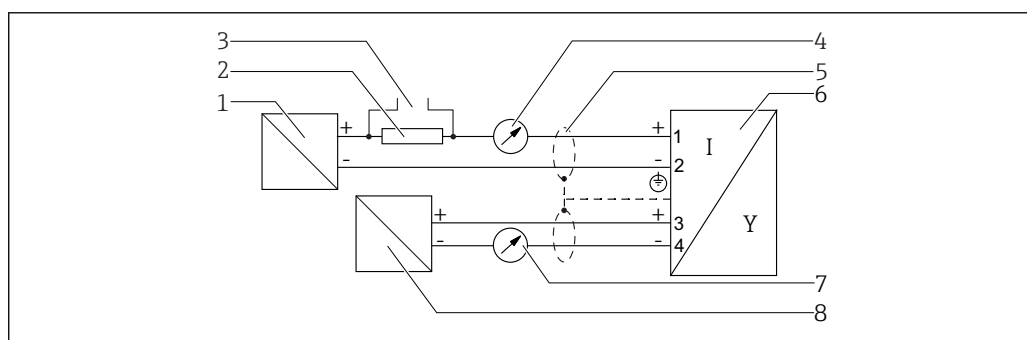
Назначение клемм; 2-проводное подключение; 4–20 мА HART, 4–20 мА



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

- A Без встроенной защиты от перенапряжения  
 B Со встроенной защитой от перенапряжения  
 1 Подключение токового выхода 1, 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 1 и 2, без встроенной защиты от перенапряжения  
 2 Подключение токового выхода 2, 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 3 и 4, без встроенной защиты от перенапряжения  
 3 Подключение токового выхода 2, 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 3 и 4, со встроенной защитой от перенапряжения  
 4 Подключение токового выхода 1, 4–20 мА HART, пассивное: клеммы 1 и 2, со встроенной защитой от перенапряжения  
 5 Клемма для кабельного экрана

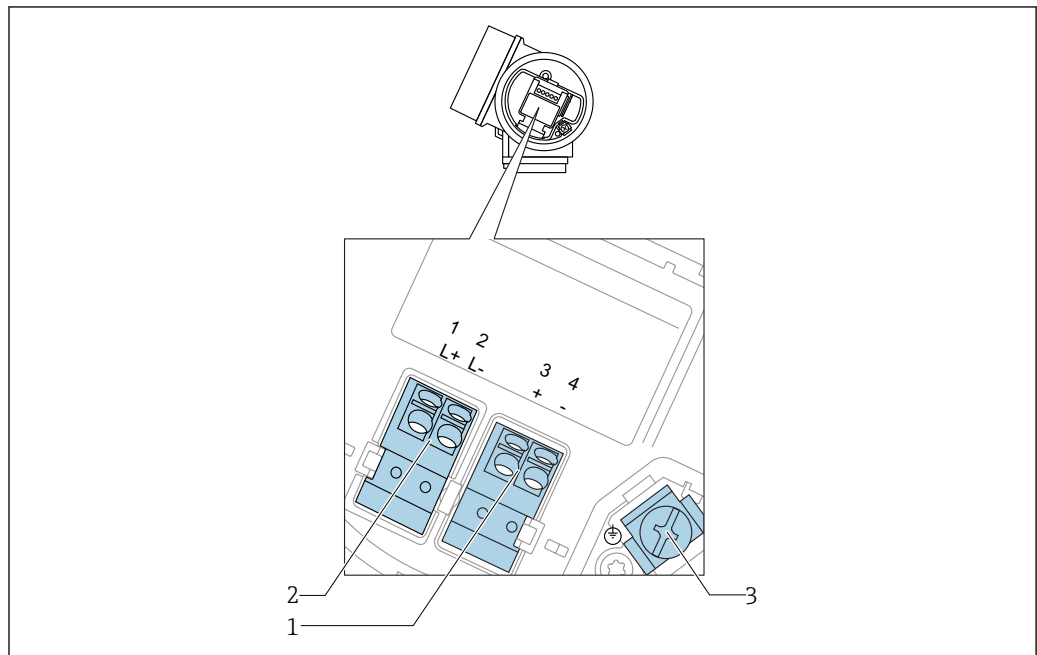
Блок-схема 2-проводного подключения: 4–20 мА HART, 4–20 мА



17 Блок-схема 2-проводного подключения: 4–20 мА HART, 4–20 мА

- 1 Активный барьер искрозащиты с источником питания (например, RN221N); см. напряжение на клеммах  
 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ); см. максимальную нагрузку  
 3 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)  
 4 Прибор с аналоговым дисплеем; см. максимальную нагрузку  
 5 Экран кабеля; см. спецификацию кабеля  
 6 Измерительный прибор  
 7 Прибор с аналоговым дисплеем; см. максимальную нагрузку  
 8 Активный барьер искрозащиты с источником питания (например, RN221N), токовый выход 2; см. напряжение на клеммах

**Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4–20 мА HART (10,4 до 48 V<sub>DC</sub>)**

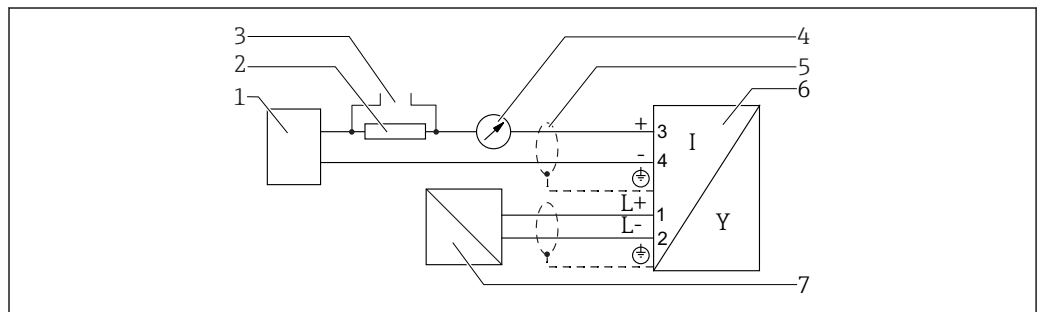


A0036516

▣ 18 Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4–20 мА HART (10,4 до 48 V<sub>DC</sub>)

- 1 Подключение 4–20 мА HART (активное): клеммы 3 и 4
- 2 Подключение сетевого напряжения: клеммы 1 и 2
- 3 Клемма для кабельного экрана

**Блок-схема 4-проводного подключения: 4–20 мА HART (10,4 до 48 V<sub>DC</sub>)**

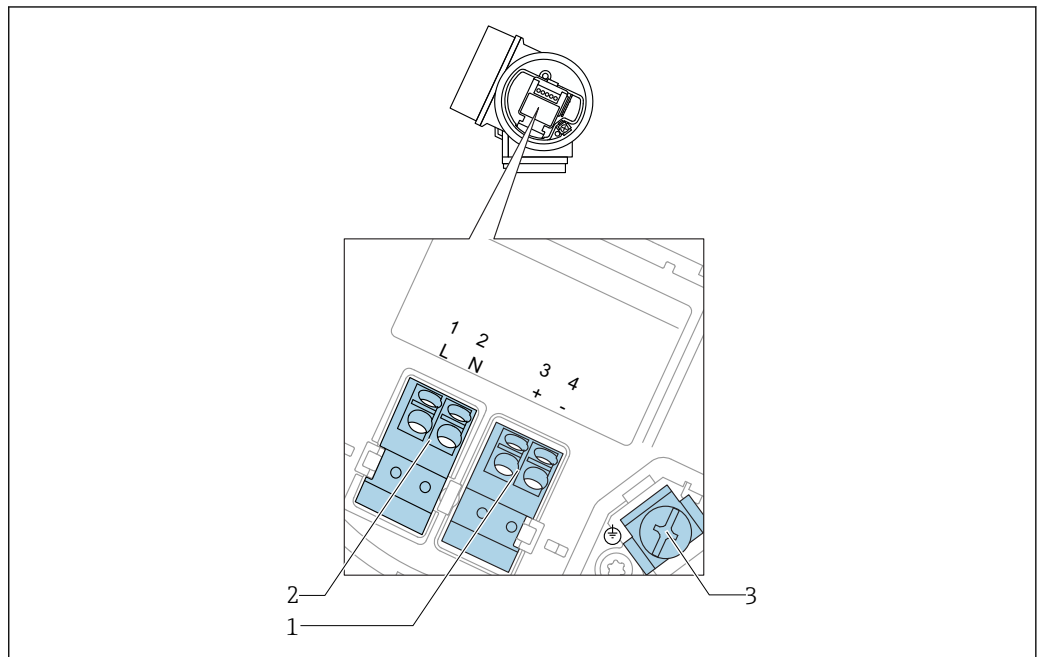


A0036526

▣ 19 Блок-схема 4-проводного подключения: 4–20 мА HART (10,4 до 48 V<sub>DC</sub>)

- 1 Блок обработки данных, например, ПЛК
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ); см. максимальную нагрузку
- 3 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Прибор с аналоговым дисплеем; см. максимальную нагрузку
- 5 Экран кабеля; см. спецификацию кабеля
- 6 Измерительный прибор
- 7 Сетевое напряжение; см. напряжение на клеммах, см. спецификацию кабеля

Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4–20 мА HART (90 до 253 V<sub>AC</sub>)



A0036519

20 Назначение клемм, 4-проводное подключение; 4–20 мА HART (90 до 253 V<sub>AC</sub>)

- 1 Подключение 4–20 мА HART (активное): клеммы 3 и 4
- 2 Подключение сетевого напряжения: клеммы 1 и 2
- 3 Клемма для кабельного экрана

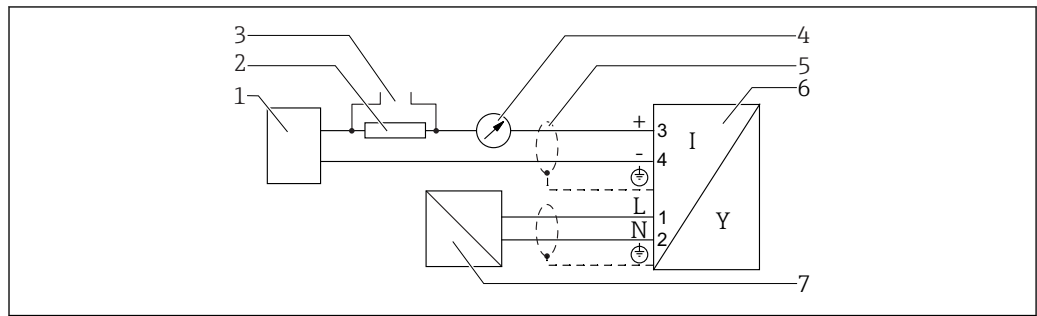
**ВНИМАНИЕ**

**Для обеспечения электробезопасности:**

- ▶ Не отсоединяйте защитное подключение;
- ▶ Перед отсоединением защитного заземления отсоедините сетевое напряжение.

- i** Перед подключением сетевого питания подсоедините защитное заземление к внутренней клемме заземления (3). При необходимости подсоедините провод выравнивания потенциалов к наружной клемме заземления.
- i** Для обеспечения электромагнитной совместимости (EMC): **не** заземляйте прибор только через заземляющую жилу кабеля питания. Вместо этого рабочее заземление должно быть также подключено к присоединению к процессу (фланцевое или резьбовое соединение) или к наружной клемме заземления.
- i** Выключатель электропитания со свободным доступом должен быть установлен в непосредственной близости от прибора. Обозначьте этот выключатель электропитания как разъединитель для отключения прибора (МЭК/EN61010).

**Блок-схема 4-проводного подключения: 4–20 мА HART (90 до 253 V<sub>AC</sub>)**

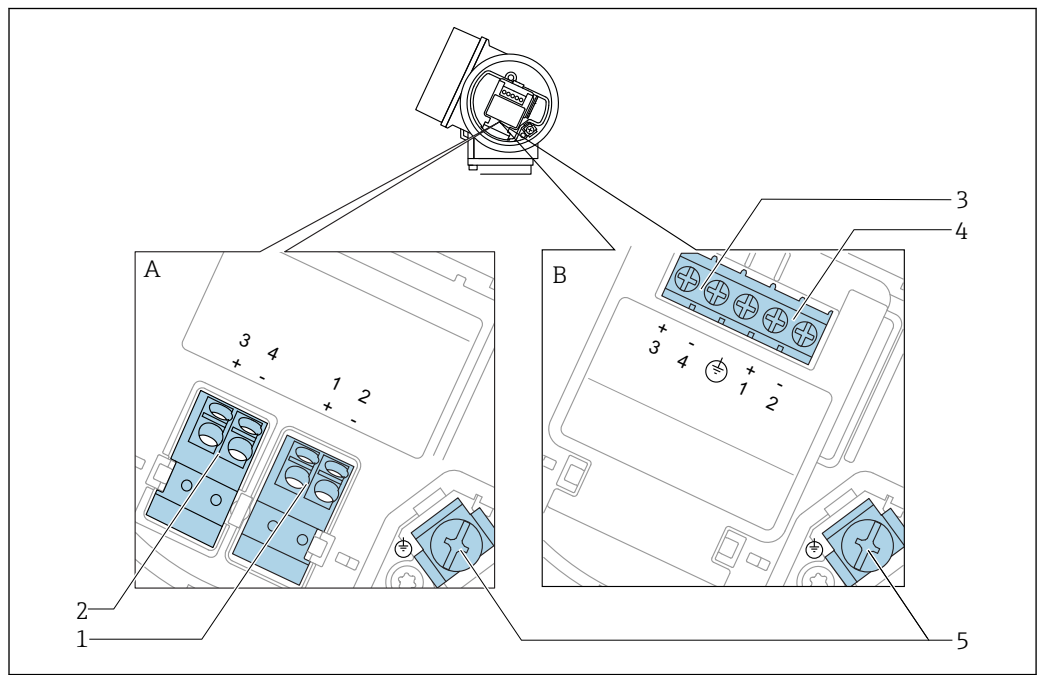


A0036527

21 Блок-схема 4-проводного подключения: 4–20 мА HART (90 до 253 V<sub>AC</sub>)

- 1 Блок обработки данных, например, ПЛК
- 2 Резистор связи HART ( $\geq 250 \text{ Ом}$ ); см. максимальную нагрузку
- 3 Подключение к Comtibox FXA195 или FieldXpert SFX350/SFX370 (через Bluetooth-модем VIATOR)
- 4 Прибор с аналоговым дисплеем; см. максимальную нагрузку
- 5 Кабельный экран; см. спецификацию кабеля
- 6 Измерительный прибор
- 7 Сетевое напряжение; см. напряжение на клеммах, см. спецификацию кабеля

**Назначение клемм; PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus**

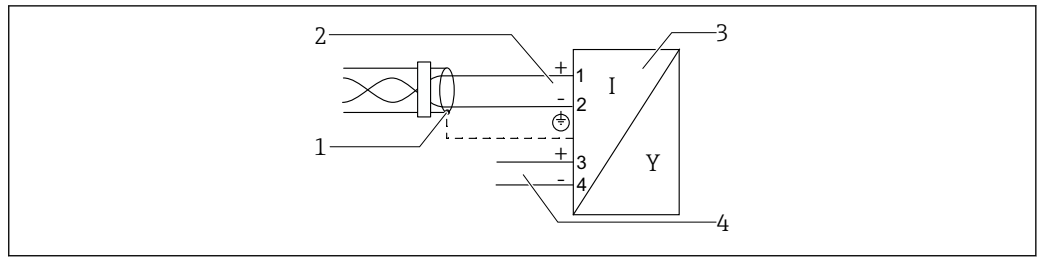


A0036500

22 Назначение клемм; PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus

- A Без встроенной защиты от перенапряжения
- B Со встроенной защитой от перенапряжения
- 1 Подключение PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: клеммы 1 и 2, без встроенной защиты от перенапряжения
- 2 Подключение релейного выхода (разомкнутый коллектор): клеммы 3 и 4, без встроенной защиты от перенапряжения
- 3 Подключение релейного выхода (разомкнутый коллектор): клеммы 3 и 4, со встроенной защитой от перенапряжения
- 4 Подключение PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: клеммы 1 и 2, со встроенной защитой от перенапряжения
- 5 Клемма для кабельного экрана

**Блок-схема: PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus**



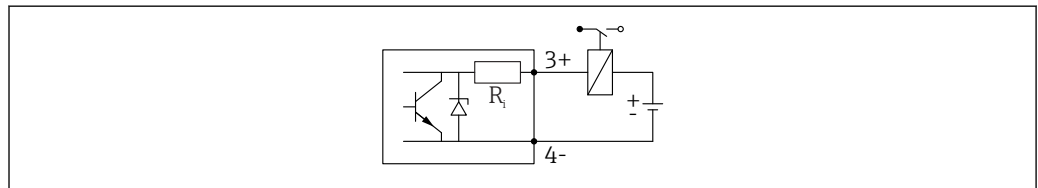
A0036530

23 Блок-схема: PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus

- 1 Кабельный экран: см. спецификацию кабеля
- 2 Подключение PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus
- 3 Измерительный прибор
- 4 Релейный выход (разомкнутый коллектор)

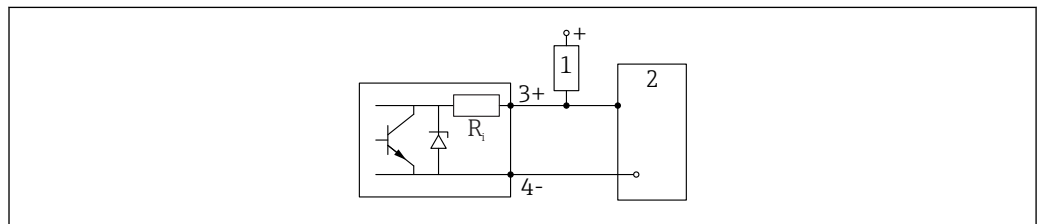
### Примеры подключения релейного выхода

**i** Для приборов с интерфейсом HART релейный выход может быть добавлен в качестве опции.



A0015909

**24** Подключение реле



A0015910

**25** Подключение к цифровому входу

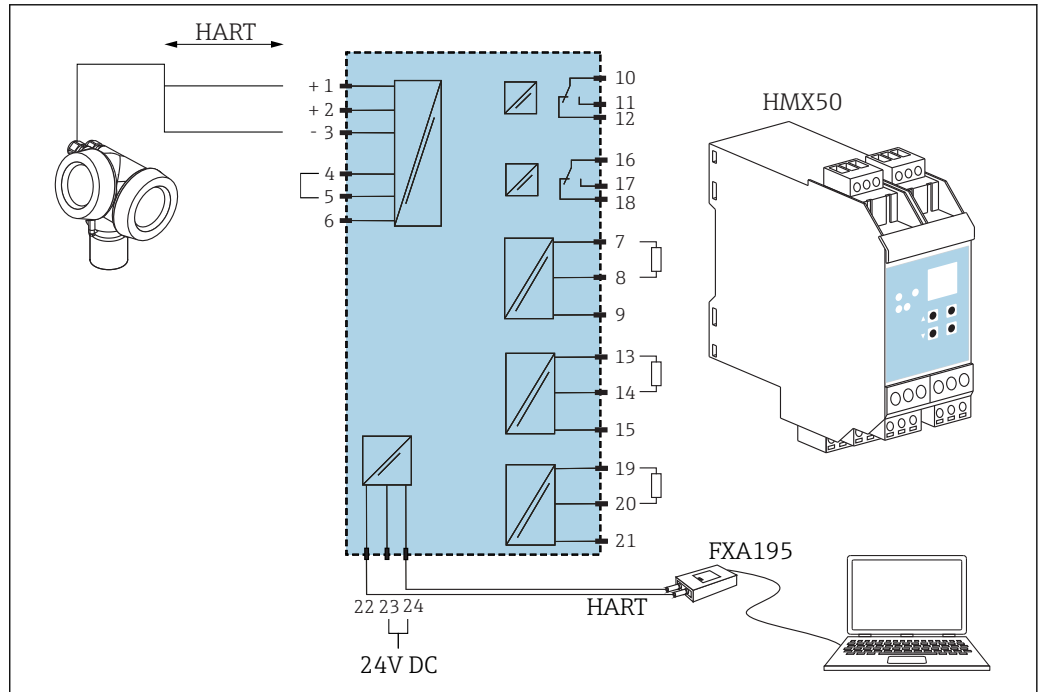
- 1 Подтягивающий резистор
- 2 Цифровой вход

**i** Для оптимальной защиты от помех рекомендуется подключить внешний резистор (внутреннее сопротивление реле или подтягивающий резистор) номиналом  $< 1000 \text{ Ом}$ .



### Преобразователь цепи HART НМХ50

Динамические переменные протокола HART могут преобразовываться в индивидуальные секции 4 до 20 мА с помощью преобразователя цепи HART (НМХ50). Переменные соответствуют токовому выходу, а диапазоны измерения отдельных параметров определены в НМХ50.



26 Схема подключения преобразователя цепи HART НМХ50 (пример: пассивный прибор с 2-проводным подключением и токовые выходы, подсоединенные в качестве источника питания)

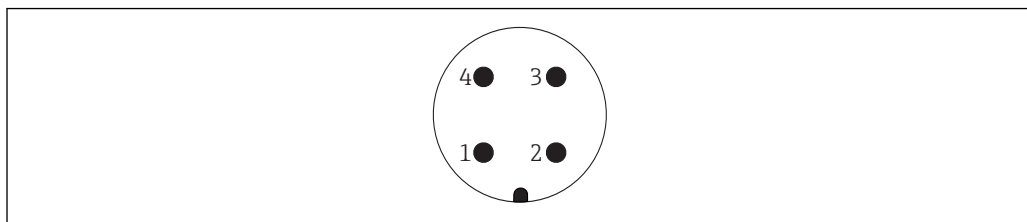
Преобразователь цепи HART НМХ50 можно приобрести, заказав его по номеру 71063562.

Дополнительная документация: TI00429F и BA00371F.

## Разъемы прибора



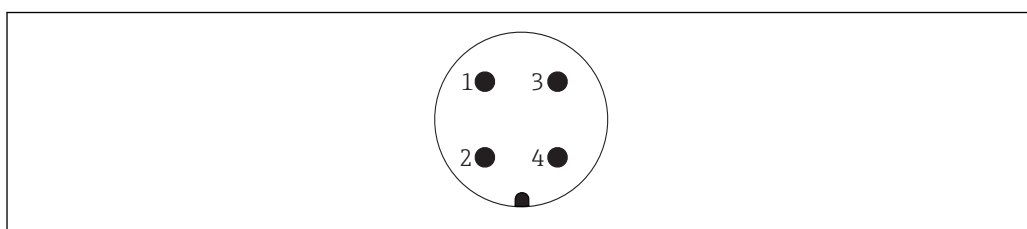
Для приборов в исполнении с разъемом (M12 или 7/8 дюйма) нет необходимости открывать корпус для подключения сигнального кабеля.



A0011175

27 Назначение контактов разъема M12

- 1 Сигнал +
- 2 Не назначено
- 3 Сигнал -
- 4 Земля



A0011176

28 Назначение контактов разъема 7/8

- 1 Сигнал -
- 2 Сигнал +
- 3 Не назначено
- 4 Экран

**Источник питания**

Необходим внешний источник питания.



Различные блоки питания можно заказать в компании Endress+Hauser.

**2-проводное подключение, 4–20 мА HART, пассивный**

2-проводное подключение; 4–20 мА HART<sup>1)</sup>

«Сертификат» <sup>2)</sup>	Напряжение U на клеммах прибора	Максимальная нагрузка R, в зависимости от сетевого напряжения U <sub>0</sub> на источнике питания
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non-Ex</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ CSA GP</li> </ul>	11,5 до 35 В <sup>3) 4)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0035511</p>
Ex ia/IS	11,5 до 30 В <sup>4)</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex d/XP</li> <li>■ Ex ic[ia]</li> <li>■ Ex tD/DIP</li> </ul>	13,5 до 30 В <sup>4) 5)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>

- 1) Позиция 020 спецификации: опция А.
- 2) Позиция 010 спецификации.
- 3) При температуре окружающей среды  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ( $-22\text{ °F}$ ) необходимо напряжение не ниже 14 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА). При температуре окружающей среды  $T_a \geq 60\text{ °C}$  ( $140\text{ °F}$ ) необходимо напряжение не ниже 12 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА). Параметры тока запуска можно настраивать. Если прибор работает с фиксированным током  $I \geq 4,5\text{ мА}$  (режим многоточечного соединения по протоколу HART), напряжение  $U \geq 11,5\text{ В}$  является достаточным для всего диапазона температур окружающей среды.
- 4) При использовании Bluetooth-модема минимальное сетевое напряжение возрастает на 2 В.
- 5) При температуре окружающей среды  $T_a \leq -20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

2-проводное подключение; 4–20 мА HART, релейный выход<sup>1)</sup>

«Сертификат» <sup>2)</sup>	Напряжение U на клеммах прибора	Максимальная нагрузка R, в зависимости от сетевого напряжения U <sub>0</sub> на источнике питания
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Non-Ex</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex nA[ia]</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ Ex ic[ia]</li> <li>■ Ex d[ia]/XP</li> <li>■ Ex ta/DIP</li> <li>■ CSA GP</li> </ul>	13,5 до 35 В <sup>3) 4)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034971</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex ia/IS</li> <li>■ Ex ia + Ex d[ia]/IS + XP</li> </ul>	13,5 до 30 В <sup>3) 4)</sup>	

1) Позиция 020 спецификации: опция В.

2) Позиция 010 спецификации.

3) При температуре окружающей среды  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ( $-22\text{ °F}$ ) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

4) При использовании Bluetooth-модема минимальное сетевое напряжение возрастает на 2 В.

2-проводное подключение; 4–20 мА HART, от 4 до 20 мА<sup>1)</sup>

«Сертификат» <sup>2)</sup>	Напряжение U на клеммах прибора	Максимальная нагрузка R, в зависимости от сетевого напряжения U <sub>0</sub> на источнике питания
любой	<b>Канал 1:</b> 13,5 до 30 В <sup>3) 4) 5)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>
	<b>Канал 2:</b> 12 до 30 В	

1) Позиция 020 спецификации: опция С.

2) Позиция 010 спецификации.

3) При температуре окружающей среды  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ( $-22\text{ °F}$ ) необходимо напряжение не ниже 16 В, чтобы запустить прибор с минимальным током ошибки (3,6 мА).

4) При температуре окружающей среды  $T_a \leq -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) максимальное напряжение клеммы не должно превышать  $U \leq 28\text{ В}$ .

5) При использовании Bluetooth-модема минимальное сетевое напряжение возрастает на 2 В.

Защита от подключения с обратной полярностью	Да
Допустимая остаточная пульсация при $f =$ от 0 до 100 Гц	$U_{SS} < 1 \text{ В}$
Допустимая остаточная пульсация при $f =$ от 100 до 10000 Гц	$U_{SS} < 10 \text{ мВ}$

**4-проводное подключение, 4–20 мА HART, активный**

«Схема подключения, выходной сигнал» <sup>1)</sup>	Напряжение на клеммах	Максимальная нагрузка R <sub>макс</sub>
<b>К:</b> 4-проводное подключение, от 90 до 253 В пер. тока; 4–20 мА HART	90 до 253 V <sub>AC</sub> (50 до 60 Гц), категория перенапряжения II	500 Ом
<b>L:</b> 4-проводное подключение, от 10,4 до 48 В пост. тока; 4–20 мА HART	10,4 до 48 V <sub>DC</sub>	

1) Позиция 020 спецификации.

**PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus**

«Схема подключения, выходной сигнал» <sup>1)</sup>	«Сертификат» <sup>2)</sup>	Напряжение на клеммах
<b>E:</b> 2-проводное подключение; FOUNDATION Fieldbus, релейный выход <b>G:</b> 2-проводное подключение; PROFIBUS PA, релейный выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Non-Ex</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex nA ia </li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ Ex ic ia </li> <li>▪ Ex d ia /XP</li> <li>▪ Ex ta/DIP</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	9 до 32 В <sup>3)</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex ia/IS</li> <li>▪ Ex ia + Ex d ia /IS + XP</li> </ul>	9 до 30 В <sup>3)</sup>

1) Позиция 020 спецификации.

2) Позиция 010 спецификации.

3) Напряжение до 35 В на входе безопасно для прибора.

<b>Чувствительность к полярности</b>	Нет
<b>Совместимость FISCO/FNICO в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-27</b>	Да

**Потребляемая мощность**

«Схема подключения, выходной сигнал» <sup>1)</sup>	Потребляемая мощность
<b>A:</b> 2-проводное подключение; 4–20 мА HART	< 0,9 Вт
<b>B:</b> 2-проводное подключение; 4–20 мА HART, релейный выход	< 0,9 Вт
<b>C:</b> 2-проводное подключение; 4–20 мА HART, от 4 до 20 мА	< 2 x 0,7 Вт
<b>K:</b> 4-проводное подключение, от 90 до 253 В перем. тока; 4–20 мА HART	6 ВА
<b>L:</b> 4-проводное подключение, от 10,4 до 48 В пост. тока; 4–20 мА HART	1,3 Вт

1) Позиция 020 спецификации.

**Потребление тока****HART**

<b>Номинальный ток</b>	3,6 до 22 мА, пусковой ток для режима Multidrop можно задать вручную (заводская настройка – 3,6 мА)
<b>Аварийный сигнал (NAMUR NE43)</b>	Возможность регулировки: 3,59 до 22,5 мА

### PROFIBUS PA

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

### FOUNDATION Fieldbus

Базовый ток прибора	15 мА
Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 мА

### FISCO

$U_i$	17,5 В
$I_i$	550 мА
$P_i$	5,5 Вт
$C_i$	5 нФ
$L_i$	10 мкН

#### Сбой электропитания

- Параметры настройки сохраняются в HistoROM (EEPROM).
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

#### Выравнивание потенциалов

Принятие специальных мер по заземлению прибора не требуется.



В случае выбора прибора во взрывозащищенном исполнении необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в документации "Инструкция по применению оборудования во взрывоопасных зонах" (XA).

#### Клеммы

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

#### Кабельные вводы

##### Подключение сигнальных кабелей и кабелей питания

Опцию можно выбрать в позиции 050 «Электрическое подключение».

- Ввод M20, материал зависит от сертификата.
  - Для безопасных зон, АTEX, МЭК Ex, NEPSI Ex ia/ic.  
Пластмасса, M20 x 1,5 для кабеля Ø5 до 10 mm (0,2 до 0,39 in).
  - Для пылевзрывоопасных зон, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex nA.
  - Для сертификации Ex db  
Кабельное уплотнение не доступно
- Резьба
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1,5
- Разъем M12/разъем 7/8"  
Доступно только для взрывобезопасных зон, Ex ic, Ex ia

**Подключение выносного блока управления с дисплеем FHX50**

Позиция 030 «Дисплей, управление»	Кабельный ввод для подключения FHX50
L: «подготовлен для дисплея FHX50 + разъем M12»	Разъем M12
M: «подготовлен для дисплея FHX50 + кабельное уплотнение M16, пользовательское подключение»	Кабельное уплотнение M12
N: «подготовлен для дисплея FHX50 + резьба NPT1/2, пользовательское подключение»	Резьба NPT1/2

**Спецификация кабеля**

- **Приборы без встроенной защиты от перенапряжения**

Пружинные клеммы с разъемом для провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup> (20 до 14 AWG).

- **Приборы со встроенной защитой от перенапряжения**

Винтовые клеммы для провода с поперечным сечением 0,2 до 2,5 мм<sup>2</sup> (24 до 14 AWG).


- Для температуры окружающей среды  $T_U \geq 60^\circ\text{C}$  ( $140^\circ\text{F}$ ): используйте кабель для температуры  $T_U + 20\text{ K}$ .

**HART**

- Для аналогового прибора достаточно использование стандартного кабеля.
- В случае использования протокола HART рекомендуется экранированный кабель. Учитывайте схему заземления на производстве.
- Для приборов с 4-проводным подключением: стандартный кабель прибора достаточен для сети питания.


**PROFIBUS**

Используйте экранированный двухжильный кабель (со скрученными жилами), предпочтительно кабель типа А.

-  Подробную информацию о спецификациях кабелей см. в руководстве по эксплуатации BA00034S «PROFIBUS DP/PA: руководство по планированию и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA», в руководстве PNO 2.092 «Руководство по монтажу и эксплуатации PROFIBUS PA» и ГОСТ Р МЭК 61158-2 (МБР).

**FOUNDATION Fieldbus**

Endress+Hauser рекомендует использовать витой экранированный двухпроводной кабель.

-  Подробную информацию о спецификациях кабелей см. в руководстве по эксплуатации BA00013S «Обзор шины FOUNDATION Fieldbus», руководстве по FOUNDATION Fieldbus и ГОСТ Р МЭК 61158-2 (МБР).

**Защита от перенапряжения**

Если измерительный прибор используется для измерения уровня взрывоопасных жидких сред, требующих защиты от перенапряжения согласно DIN EN 60079-14, стандартно для контрольных испытаний 60060-1 (10 кА, импульс 8/20 мкс), то необходимо установить блок защиты от перенапряжения.

**Встроенный блок защиты от перенапряжения**

Встроенный блок защиты от перенапряжения доступен для приборов с 2-проводным подключением HART, PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus.

Спецификация: функция 610 «Принадлежности встроенные», опция NA «Защита от перенапряжения».

Технические характеристики	
Сопротивление на каждый канал	Макс. $2 \times 0,5\text{ Ом}$
Пороговое напряжение постоянного тока	400 до 700 В
Пороговое импульсное напряжение	< 800 В
Электрическая емкость при 1 МГц	< 1,5 пФ
Номинальное напряжение преграждаемого импульса (8/20 мкс)	10 кА



### **Наружный блок защиты от перенапряжения**

Устройства HAW562 или HAW569 компании Endress+Hauser могут использоваться в качестве внешних модулей защиты от перенапряжения.



Подробнее см. следующие документы:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

## Рабочие характеристики

### Стандартные рабочие условия

- Температура – +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Давление – 960 mbar abs. (14 psia) ±100 мбар (±1,45 фунт/кв. дюйм)
- Влажность – 60 % ±15 %
- Коэффициент отражения ≥ 0,8 (поверхность воды для коаксиального зонда, металлическая пластина для стержневого и тросового зонда, имеющего мин. диаметр 1 м (40 дюйм))
- Фланец для стержневого или тросового зонда ≥ 300 мм (12 дюйм) в диаметре
- Расстояние до препятствий ≥ 1 м (40 дюйм)
- Для измерения уровня границы раздела сред:
  - Коаксиальный зонд
  - ДС нижней среды – 80 (вода)
  - ДС верхней среды – 2 (нефть)

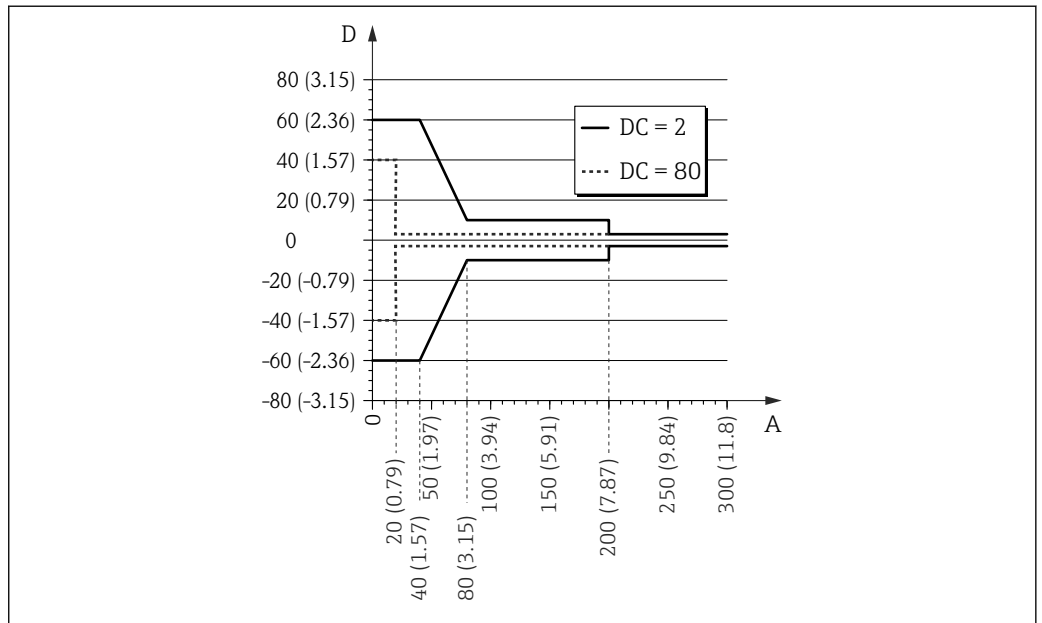
### Основная погрешность

Типичные данные в стандартных рабочих условиях: DIN EN МЭК 61298-2 / DIN EN МЭК 60770-1; процентные значения относительно диапазона.

Выход	цифровой	аналоговый <sup>1)</sup>
Погрешность (сочетание нелинейности, неповторяемости и гистерезиса) <sup>2)</sup>	<b>Измерение уровня:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Измеряемое расстояние: до 15 м (49 фут): ±2 мм (±0,08 дюйм)<sup>3)</sup></li> <li>■ Измеряемое расстояние &gt; 15 м (49 фут): ±10 мм (±0,39 дюйм)</li> </ul>	±0,02 %
	<b>Измерение уровня границы раздела сред:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Измеряемое расстояние: до 500 мм (19,7 дюйм): ±20 мм (±0,79 дюйм)</li> <li>■ Измеряемое расстояние &gt; 500 мм (19,7 дюйм): ±10 мм (±0,39 дюйм)</li> <li>■ Если толщина слоя верхней среды составляет меньше 100 мм (3,94 дюйм): ±40 мм (±1,57 дюйм)</li> </ul>	
Неповторяемость <sup>4)</sup>	≤ 1 мм (0,04 дюйм)	

- 1) К значению для цифрового выхода необходимо прибавить величину погрешности для аналогового выхода.
- 2) Если не обеспечены эталонные условия, обусловленное местом монтажа значение смещения/нулевой точки может составлять до ±16 мм (±0,63 дюйм). Это дополнительное смещение/изменение нулевой точки можно скомпенсировать при вводе в эксплуатацию путем ввода поправки (параметр level correction).
- 3) При использовании зондов с центрирующими звездочками возможно отклонение погрешности в области вблизи центрирующих звездочек.
- 4) Неповторяемость учитывается в составе погрешности.

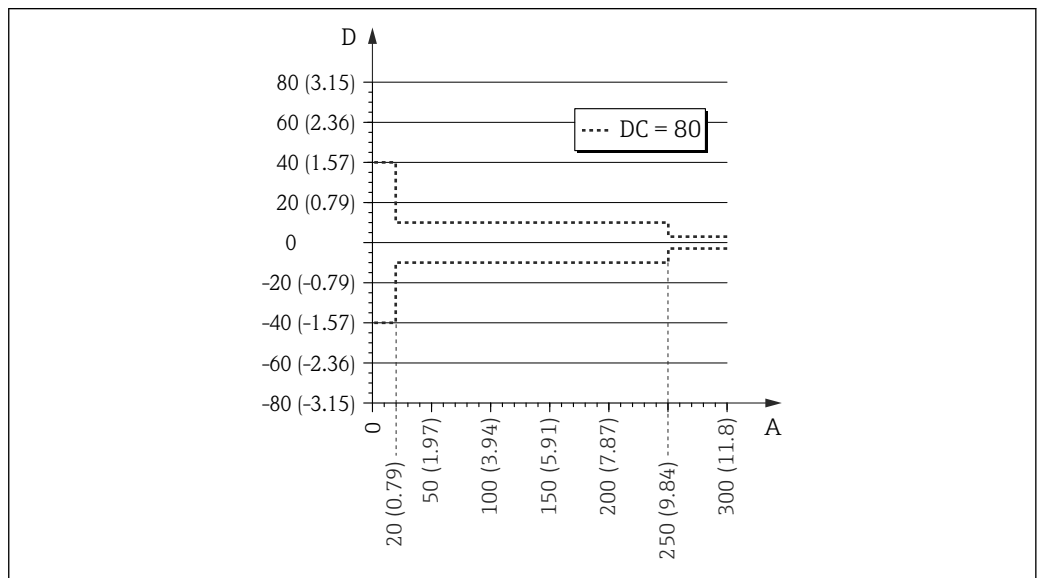
Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, характерна для области нижнего конца зонда.



29 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для стержневых и коаксиальных зондов

A Расстояние от конца зонда в мм (дюймах)

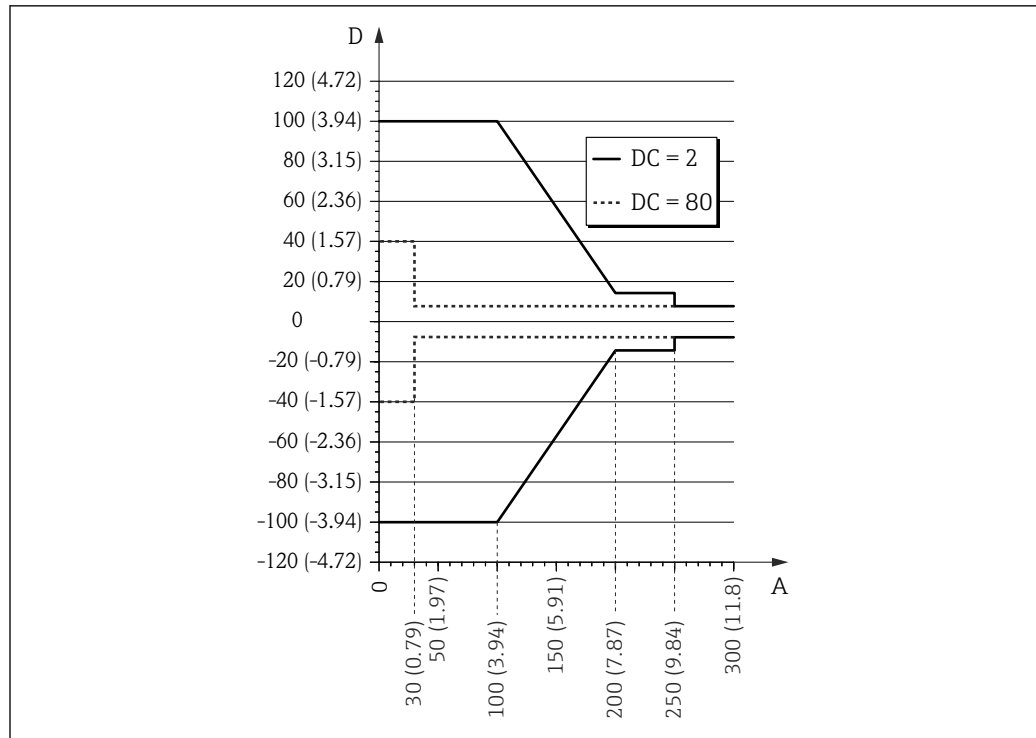
D Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемости и гистерезиса



30 Погрешность измерения в области нижнего конца зонда для тросовых зондов

A Расстояние от конца зонда в мм (дюймах)

D Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемости и гистерезиса



A0021483

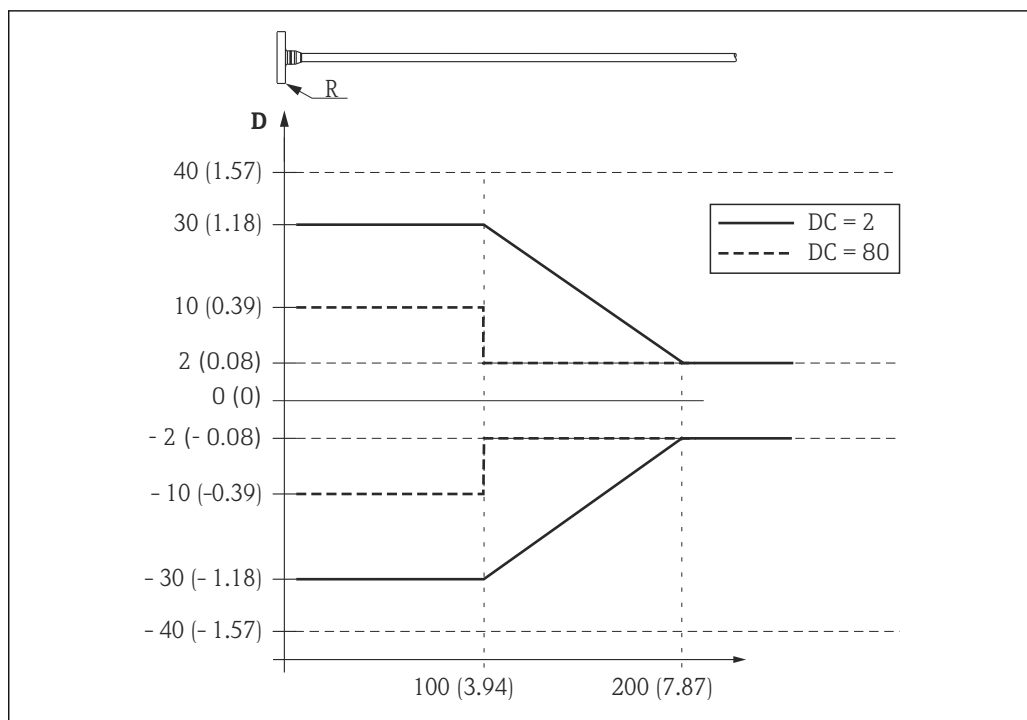
31 Погрешность измерения на конце зонда при использовании металлических центрирующих дисков (спецификация: позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OA, OB или OC)

A Расстояние от конца зонда в мм (дюймах)

D Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемости и гистерезиса

**i** Если в случае использования тросовых зондов значение DC составляет меньше 7, то измерение в области натяжного груза невозможно (0–250 мм от конца зонда, нижняя блокирующая дистанция).

Следующая погрешность измерения характерна для области верхнего конца зонда.



32 Погрешность измерения в области верхнего конца зонда; единицы измерения – миллиметры (дюймы)

$D$  Погрешность измерения: сумма нелинейных значений, неповторяемости и гистерезиса

$R$  Контрольная точка измерения

$DC$  Диэлектрическая постоянная

**Разрешение**

- Цифровой сигнал: 1 мм
- Аналоговый сигнал: 1  $\mu$ А

**Время отклика**

Настраиваемое время отклика. Следующие значения времени нарастания переходной характеристики (в соответствии с DIN EN МЭК 61298-2/DIN EN МЭК 60770-1)<sup>3)</sup> действительны при выключенном демпфировании.

Измерение уровня		
Длина зонда	Частота дискретизации	Время отклика
< 10 м (33 фут)	3,6 измерения в секунду	< 0,8 с
< 40 м (131 фут)	$\geq 2,7$ измерения в секунду	< 1 с

Измерение уровня границы раздела сред		
Длина зонда	Частота дискретизации	Время отклика
< 10 м (33 фут)	$\geq 1,1$ измерения в секунду	< 2,2 с

3) В соответствии с DIN EN МЭК 61298-2/DIN EN МЭК 60770-1 время нарастания переходной характеристики равно времени, проходящему от неожиданного изменения входного сигнала до момента, когда выходной сигнал впервые достигает 90 % от значения в режиме ожидания.

**Влияние температуры окружающей среды**

Измерения выполняются согласно стандарту DIN EN МЭК 61298-3/DIN EN МЭК 60770-1

- Для цифрового сигнала (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): среднее значение  $T_K = 0,6 \text{ мм}/10 \text{ К}$ .  
Для приборов FMP51 и FMP52 в раздельном исполнении <sup>4)</sup> характерна дополнительная погрешность смещения  $\pm 0,3 \text{ мм}/10\text{К}$  ( $\pm 0,01 \text{ in}/10\text{К}$ ) на каждый 1 м (3,3 фут) кабеля датчика в раздельном исполнении.
- Аналоговый сигнал (токовый выход):
  - нулевая точка (4 мА): среднее значение  $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ К}$ ;
  - диапазон (20 мА): среднее значение  $T_K = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ К}$ .

**Влияние газовой фазы**

Высокое давление уменьшает скорость распространения измерительных сигналов в газе/паре над средой. Этот эффект зависит от вида газа/пара и его температуры. Он приводит к систематической погрешности измерений, которая возрастает с увеличением расстояния между контрольной точкой измерения (фланцем) и поверхностью среды. В следующей таблице приведены значения этой погрешности измерений для нескольких типичных газов/паров (относительно фактического расстояния; положительное значение означает, что измеряемое расстояние завышается).

Газовая фаза	Температура		Давление					
	°C	°F	1 бар (14,5 psi)	10 бар (145 psi)	50 бар (725 psi)	100 бар (1450 psi)	200 бар (2900 psi)	400 бар (5800 psi)
Воздух	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Водород	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,5 %	4,9 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,6 %	3,1 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	1,1 %	2,2 %

Газовая фаза	Температура		Давление							
	°C	°F	1 бар (14,5 psi)	2 бар (29 psi)	5 бар (72,5 psi)	10 бар (145 psi)	20 бар (290 psi)	50 бар (725 psi)	100 бар (1450 psi)	200 бар (2900 psi)
Водяной пар (насыщенный пар)	100	212	0,26 %	-	-	-	-	-	-	-
	120	248	0,23 %	0,50 %	-	-	-	-	-	-
	152	306	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-	-	-	-	-
	180	356	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %	-	-	-	-
	212	414	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %	3,9 %	-	-	-
	264	507	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %	3,0 %	9,2 %	-	-
	311	592	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %	2,5 %	7,1 %	19,3 %	-
	366	691	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

**Компенсация влияния газовой фазы с помощью внешнего датчика давления (PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus)**

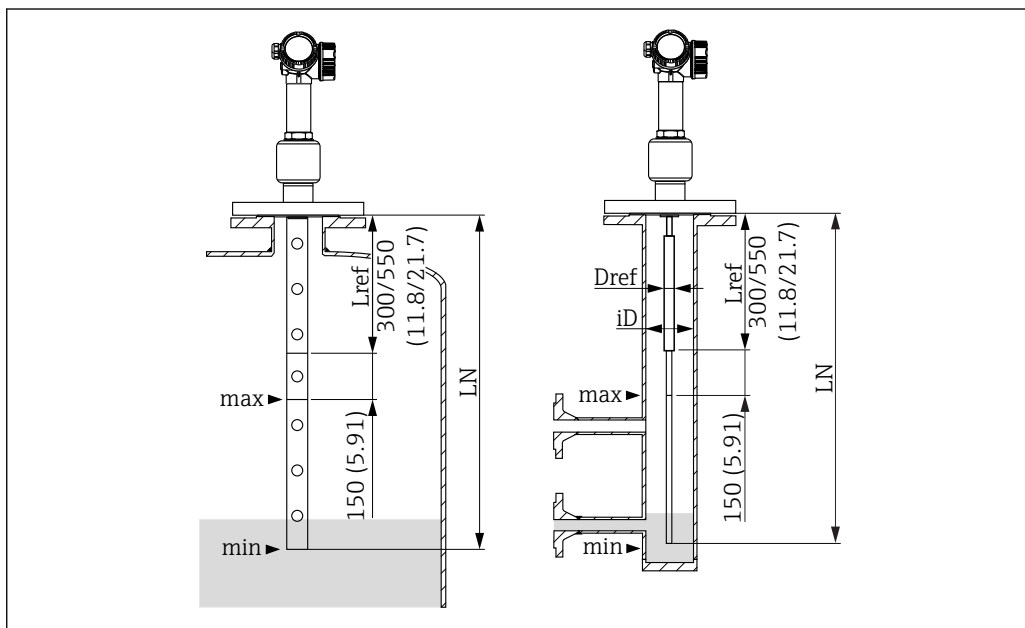
Приборы PROFIBUS и FOUNDATION Fieldbus позволяют получать сигнал от внешнего датчика давления по шине и автоматически выполнять на его основе коррекцию по давлению в зависимости от времени прохождения сигнала. В случае насыщенного пара в диапазоне температуры от 100 до 350 °C (212 до 662 °F) возможно уменьшить погрешность измерения расстояния с уровня до 29 % (без компенсации) до уровня меньше 3 % (с компенсацией).

4) Спецификация: позиция 600, опции MB, MC или MD.

**Компенсация влияния газовой фазы на основе опорного сигнала (опция для FMP54)**

При высоком давлении скорость распространения микроволновых сигналов в паре (поляризованной среде), находящемся над поверхностью измеряемой жидкости, снижается. В результате прибор Levelflex отображает слишком низкий уровень → 46.

Оptionальное исполнение прибора FMP54 оснащается функцией автоматической компенсации для газовой фазы, которая корректирует эту погрешность измерения (позиция 540 «Пакеты прикладных программ», опция EF «Компенсация для газовой фазы  $L_{ref} = 300$  мм» или опция EG «Компенсация для газовой фазы  $L_{ref} = 550$  мм». В этом исполнении генерируется контрольный отраженный сигнал на расстоянии  $L_{ref}$  от фланца в точке изменения диаметра стержня зонда. Точка контрольного отражения должна находиться не менее чем на 150 мм выше максимально возможного уровня. На основе изменения контрольного отраженного сигнала производится измерение фактической скорости распространения и автоматическая коррекция значения уровня.



A0014534

33 Прибор FMP54 с опорным сигналом для компенсации влияния газовой фазы; размеры: мм (дюймы)

**i** Коаксиальные зонды с точкой контрольного отражения могут быть установлены в любой резервуар (непосредственно в резервуаре или в байпасе). Коаксиальные зонды подготавливаются к установке и настраиваются на заводе и готовы к использованию без какой-либо дополнительной настройки параметров.

**i** Использовать стержневые зонды рекомендуется только в том случае, если установка коаксиального зонда невозможна (например, если диаметр байпаса слишком мал).

Стержневые зонды с функцией контрольного отражения пригодны только для монтажа в успокоительных трубах и байпасных камерах. Диаметр  $D_{ref}$  стержня зонда в пределах контрольного расстояния  $L_{ref}$  необходимо выбирать в зависимости от внутреннего диаметра трубы  $iD$  (см. следующую таблицу). В зоне контрольного расстояния  $L_{ref}$  труба должна быть цилиндрической; изменение поперечного сечения, например на фланцевых соединениях, не должны превышать 5 % внутреннего диаметра  $iD$ .

Кроме того, после монтажа параметры настройки должны быть проверены квалифицированным специалистом и при необходимости исправлены.

Внутренний диаметр (iD) успокоительной трубы/байпаса	Диаметр $D_{ref}$ стержня зонда в пределах контрольного расстояния $L_{ref}$
40 мм (1,57 дюйма) ≤ iD < 45 мм (1,77 дюйма)	22 мм (0,87 дюйма)
45 мм (1,77 дюйма) ≤ iD < 70 мм (2,76 дюйма)	25 мм (0,98 дюйма)
70 мм (2,76 дюйма) ≤ iD < 100 мм (3,94 дюйма)	30 мм (1,18 дюйма)

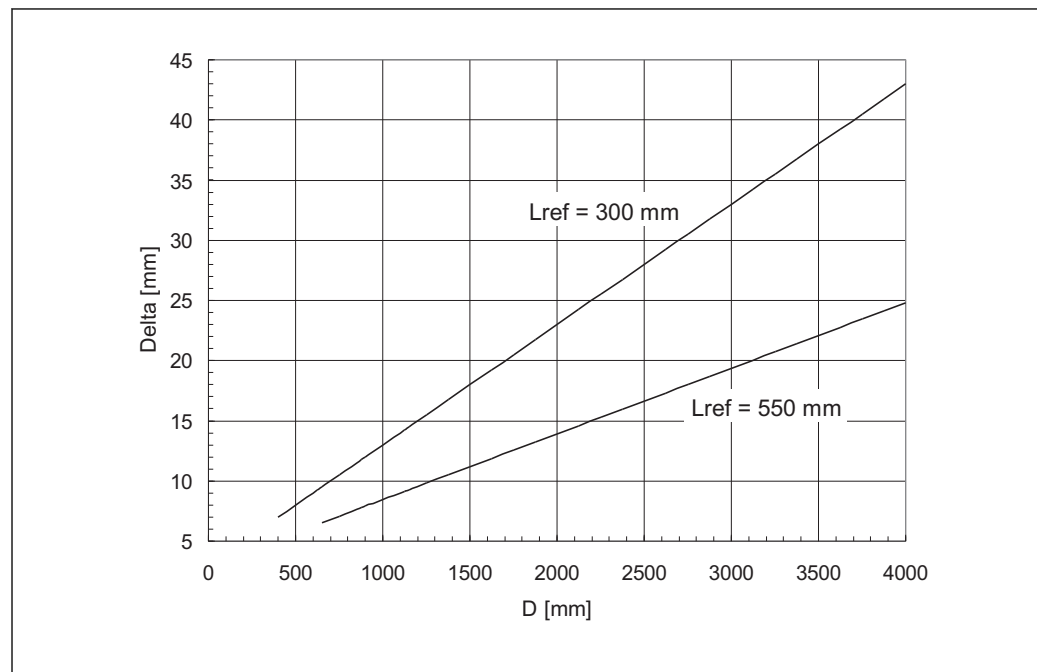
### Ограничения для стержневых и коаксиальных зондов

Максимальная длина зонда LN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для стержневых зондов: LN ≤ 4 000 мм (157 дюйм)</li> <li>■ Для коаксиальных зондов: LN ≤ 6 000 мм (236 дюйм)</li> </ul>
Минимальная длина зонда LN	LN > L <sub>ref</sub> + 200 мм (L <sub>ref</sub> + 7,7 дюйма)
Контрольное расстояние L <sub>ref</sub>	300 мм (11,8 дюйма) или 550 мм (21,7 дюйма), см. позицию 540 спецификации
Максимальный уровень относительно уплотняемой поверхности фланца	L <sub>ref</sub> + 150 мм
Минимальное значение DC среды	DC > 7

### Область применения

Измерение уровня при высоком давлении в диапазонах измерения до нескольких метров в поляризованных средах с диэлектрической проницаемостью (DC) больше 7 (например, вода или аммиак), в которых при отсутствии компенсации возникает значительная погрешность измерения.

Точность измерения в эталонных условиях тем выше, чем больше контрольное расстояние L<sub>ref</sub> и меньше диапазон измерения.



A0014535

D Расстояние от поверхности среды до нижнего края фланца  
Delta Погрешность измерения

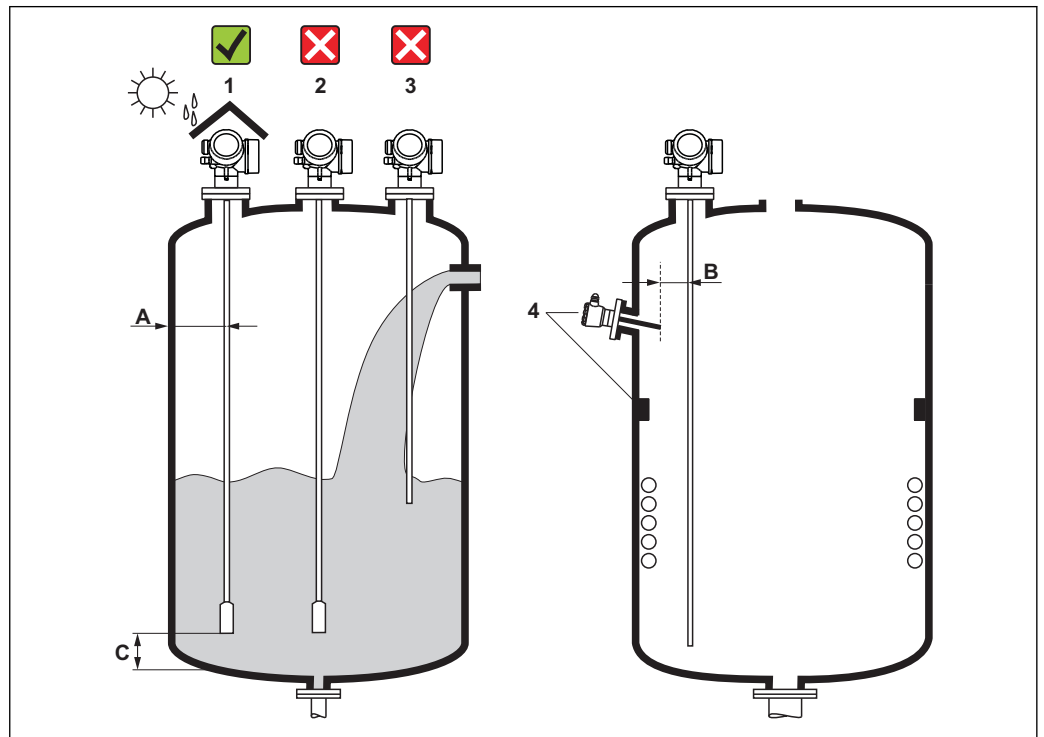
В случае быстрого изменения давления может возникнуть дополнительная ошибка, поскольку измеренное контрольное расстояние усредняется с постоянной времени измерения уровня. Кроме того, нестабильность условий – например, при нагревании – может приводить к появлению градиента плотности в среде и конденсации пара на зонде. В результате показатели уровня в различных местах внутри резервуара могут несколько отличаться. Эти связанные с условиями применения воздействия могут увеличить указанную выше погрешность измерения от 2 до 3 раз.



## Монтаж

### Условия монтажа

### Надлежащая монтажная позиция



34 Условия монтажа Levelflex

A0012606


### Требования в отношении зазоров


- Расстояние (A) между стенкой резервуара и стержневым или тросовым зондом.
  - С гладкими металлическими стенками: > 50 мм (2 дюйм)
  - С пластмассовыми стенками: > 300 мм (12 дюйм) до металлических деталей вне резервуара
  - С бетонными стенками: > 500 мм (20 дюйм), в противном случае доступный диапазон измерения может быть сокращен.
- Расстояние (B) между стержневым зондом и внутренними элементами (3): > 300 мм (12 дюйм)
- При использовании нескольких приборов Levelflex. минимальное расстояние между осями датчиков: 100 мм (3,94 дюйм)
- Расстояние (C) от конца зонда до дна резервуара.
  - Тросовый зонд: >150 мм (6 дюйм)
  - Стержневой зонд: >10 мм (0,4 дюйм)
  - Коаксиальный зонд: >10 мм (0,4 дюйм)

**i** Коаксиальные зонды можно монтировать на любом расстоянии от стенок и внутренних элементов.

*Дополнительные условия*

- При монтаже вне помещения можно установить козырек (1) для защиты прибора от экстремальных погодных условий.
- В металлических резервуарах: не рекомендуется монтировать зонд в центре резервуара (2), поскольку это может привести к усилению эхо-сигнала помех.  
Если невозможно избежать установки в центре, то после ввода прибора в эксплуатацию крайне необходимо выполнить сканирование и подавление эхо-сигнала помех.
- Не устанавливайте зонд в поток загружаемой среды (3).
- Избегайте изгибания тросового зонда во время установки или эксплуатации (например, при перемещении среды к стене бункера), выбрав оптимальное место для монтажа.

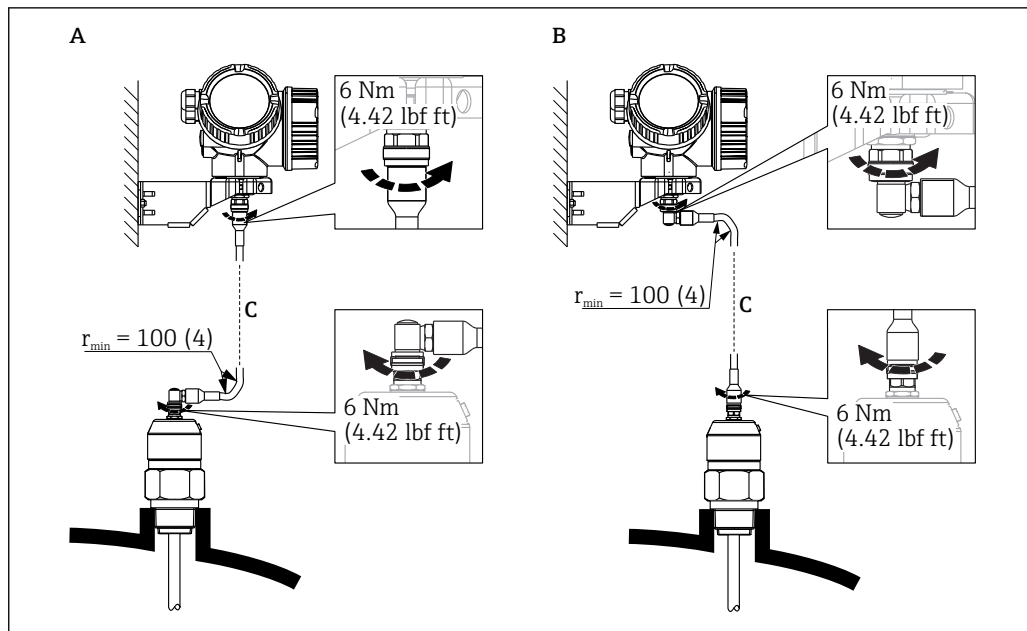
 Для свободно подвешиваемых тросовых зондов (если конец зонда не закреплен на дне) расстояние между тросом зонда и внутренними элементами, которое может измениться под влиянием перемещения среды, должно быть не меньше 300 mm (12 in).  
Периодическое соприкосновение между концевым грузом зонда и дном резервуара не влияет на точность измерения, если диэлектрическая проницаемость (DC) среды составляет не менее 1,8.

 При монтаже корпуса в нише (например, в бетонном перекрытии) соблюдайте минимальное расстояние 100 мм (4 дюйм) между крышкой клеммного отсека/отсека электроники и стенкой. В противном случае клеммный отсек/отсек электроники после установки будет недоступен.

## Монтаж в стесненных условиях

### Монтаж с зондом в раздельном исполнении

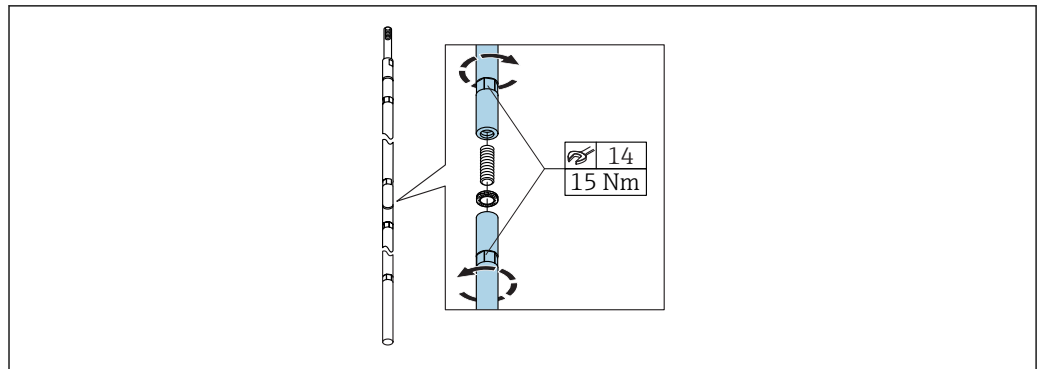
Прибор с зондом в раздельном исполнении пригоден для применения в ограниченном монтажном пространстве. В этом случае корпус электроники монтируется отдельно от зонда.



- A Угловая вилка к зонду  
 B Угловая вилка к корпусу электроники  
 C Длина кабеля дистанционного управления, по заказу

- Спецификация, позиция 600 «Исполнение зонда»
    - Исполнение MB «Датчик в раздельном исполнении, кабель 3 м»
    - Исполнение MC «Датчик в раздельном исполнении, кабель 6 м»
    - Исполнение MD «Датчик в раздельном исполнении, кабель 9 м»
  - Для этих исполнений соединительный кабель включается в состав поставки. Минимальный радиус изгиба: 100 мм (4 inch)
  - Монтажный кронштейн для корпуса электроники входит в комплект поставки прибора в этих исполнениях. Варианты монтажа
    - Настенный монтаж
    - Монтаж на стойку или трубу диаметром от DN32 до DN50 (от 1-1/4 до 2 дюймов)
  - Соединительный кабель оснащен одной прямой и одной угловой вилкой (90°). В зависимости от внешних условий угловая вилка может быть подсоединена к зонду или корпусу электроники.
- i** Зонд, электроника и соединительный кабель взаимно совместимы и помечены общим серийным номером. Разрешается соединять друг с другом только компоненты с одинаковыми серийными номерами.

## Разборные зонды



A0021647

Использование разборных стержневых зондов ( $\varnothing 16$  мм) рекомендуется в стесненных условиях монтажа (ограниченное расстояние до потолка).

- Максимальная длина зонда 10 м (394 дюйм)
- Максимально допустимая боковая нагрузка 30 Нм
- Зонды можно несколько раз разобрать на несколько частей. Варианты длины приведены ниже.
  - 500 мм (20 дюйм)
  - 1000 мм (40 дюйм)

**i** Соединения между отдельными сегментами стержня закрепляются шайбами Nord Lock. Монтируйте предварительно собранные шайбы парами: рабочей поверхностью к рабочей поверхности.

**Примечания по механической нагрузке на зонд**

*Допустимая растягивающая нагрузка для тросовых зондов*

*FMP51*

**Трос 4 мм (1/6 дюйма) 316**  
5 kN

**Трос 4 мм (1/6 дюйма), сплав Alloy C**  
5 kN

*FMP52*

**Трос 4 мм (1/6 дюйма) PFA>316**  
2 kN

*FMP54*

**Трос 4 мм (1/6 дюйма) 316**  
10 kN

*Допустимая боковая нагрузка (прочность на изгиб) стержневых зондов*

*FMP51*

**Стержень 8 мм (1/3 дюйма) 316L**  
10 Нм

**Стержень 12 мм (1/2 дюйма) 316L**  
30 Нм

**Стержень 12 мм (1/2 дюйма) Alloy C**  
30 Нм

**Стержень 16 мм (0,63 дюйма), 316L, разборный**  
30 Нм

*FMP52*

**Стержень 16 мм (0,63 дюйма) PFA>316L**  
30 Нм

*FMP54*

**Стержень 16 мм (0,63 дюйма) 316L**  
30 Нм

**Стержень 16 мм (0,63 дюйма), 316L, разборный**  
30 Нм

*Поперечная нагрузка (изгибающий момент) под влиянием потока*

Формула расчета изгибающего момента М, действующего на зонд:

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

Расшифровка условных обозначений

$c_w$ : коэффициент трения

$\rho$  (кг/м<sup>3</sup>): плотность среды

$v$  (м/с): скорость потока среды перпендикулярно стержню зонда

$d$  (м): диаметр стержня зонда

$L$  (м): уровень

$L_N$  (м): длина зонда

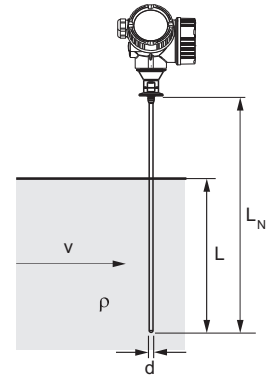
**Пример расчета**

Коэффициент трения  $c_w$  0,9 (предполагается турбулентный поток – высокое число Рейнольдса)

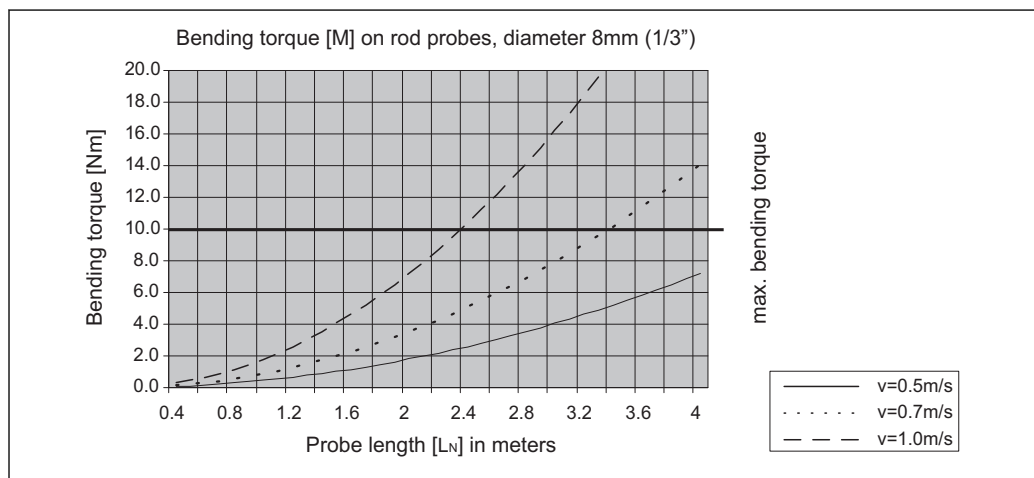
Плотность  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>) 1000 (например, вода)

Диаметр зонда  $d$  (м) 0,008

$L = L_N$  (неблагоприятные условия)



A0014175



A0014182-RU

**Допустимая боковая нагрузка (прочность на изгиб) коаксиальных зондов**

*FMP51*

**Зонд Ø21,3 мм, 316L**  
60 Нм

**Зонд Ø42,4 мм, 316L**  
300 Нм

**Зонд Ø42,4 мм, сплав AlloyC**  
300 Нм

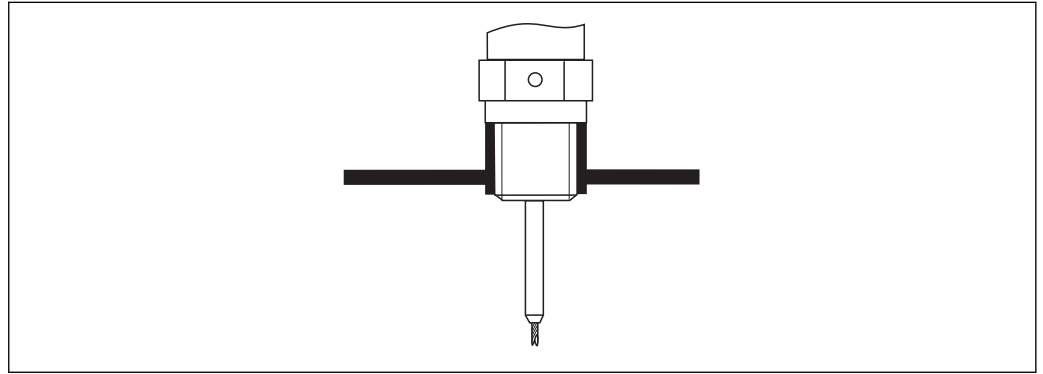
*FMP54*

**Зонд Ø42,4 мм, 316L**  
300 Нм

### Информация в отношении присоединения к процессу

- i** Зонды крепятся на резьбовом или фланцевом присоединении к процессу. Если во время монтажа существует опасность соприкосновения зонда с дном резервуара, зонд необходимо укоротить и зафиксировать.

#### Резьбовое соединение



A0015121

- 35** Монтаж с резьбовым соединением; уровень с потолком резервуара

#### Уплотнение

Резьба и тип уплотнения соответствуют стандарту DIN 3852, часть 1 (резьбовая заглушка, форма А).

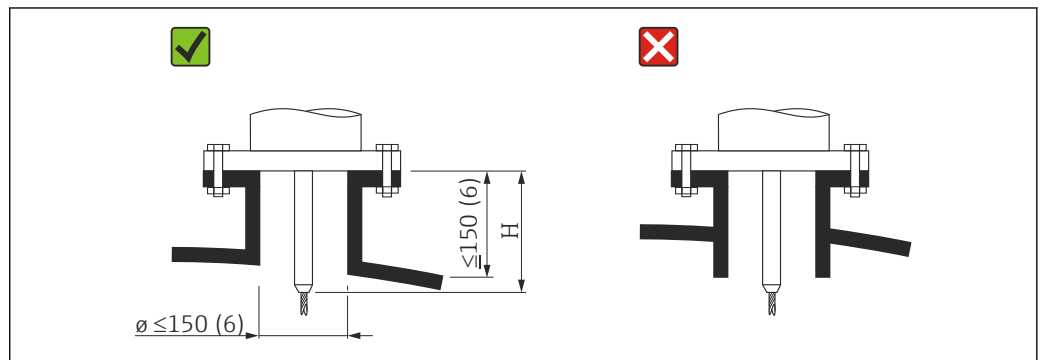
Можно использовать уплотнительные кольца следующих типов.

- Для резьбы G 3/4": согласно стандарту DIN 7603 с размерами 27 мм × 32 мм
- Для резьбы G 1-1/2": согласно стандарту DIN 7603 с размерами 48 мм × 55 мм

В соответствии с этим стандартом в форме А, С или D используйте уплотнительное кольцо и материал, который устойчив в данных условиях применения.

- i** Длину резьбовой заглушки см. на размерном чертеже.

#### Монтаж в трубке



A0015122

*H* Длина центрирующего стержня или жесткой части тросового зонда

- Допустимый диаметр патрубка:  $\leq 150 \text{ mm}$  (6 in)  
При большем диаметре патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.  
Для более крупных патрубков см. раздел «Монтаж в патрубках  $\geq \text{DN}300$ »
  - Допустимая высота патрубка:  $\leq 150 \text{ mm}$  (6 in)  
При большей высоте патрубка измерение вблизи него может быть затруднено.  
Патрубки большей высоты по запросу могут заключаться в специальные корпуса (см. разделы «Центрирующий стержень для FMP51 и FMP52» и «Удлинитель/центрирующий стержень НМР40 для FMP54»).
  - Конец патрубка должен располагаться заподлицо с крышей резервуара во избежание кольцеобразования.
- i** В теплоизолированных резервуарах патрубков должен быть также изолирован для предотвращения образования конденсата.

#### Центрирующий стержень

При использовании тросовых зондов может понадобиться исполнение с центрирующим стержнем, чтобы трос не соприкасался со стенкой патрубка в ходе технологического процесса.

Длина поставляемого по запросу центрирующего стержня определяет максимальную высоту патрубка.

#### Удлинительный стержень/центрирующее устройство НМР40 для FMP54

Для прибора FMP54 с тросовым зондом дополнительно приобретается удлинительный стержень/центрирующее устройство НМР40 в качестве аксессуара. Этот аксессуар используется, если трос зонда без него может соприкоснуться с нижним краем патрубка.

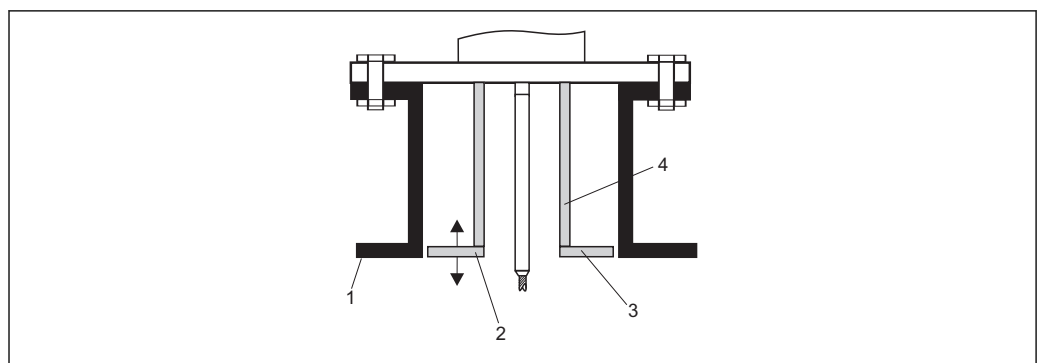
- i** Этот аксессуар содержит удлинительный стержень, соответствующий высоте патрубка. На этот стержень устанавливаются центрирующий диск, если патрубки имеют малый диаметр или измерения проводятся в сыпучих средах.

Этот аксессуар поставляется отдельно от прибора. Соответственно заказывайте зонд меньшей длины.

Центрирующие диски меньших диаметров (DN40 и DN50) можно использовать, только если в патрубке над диском нет значительных налипаний. Патрубок не должен засоряться средой.

#### Монтаж в патрубках $\geq \text{DN}300$

Если монтаж в патрубке  $\geq 300 \text{ mm}$  (12 дюйм) неизбежен, то прибор следует монтировать в соответствии со следующей схемой, чтобы избежать помех для сигналов в ближнем диапазоне.



- 1 Нижний край патрубка
- 2 Приблизительно вровень с нижним краем патрубка ( $\pm 50 \text{ mm}$ )
- 3 Пластина, патрубок  $\varnothing 300 \text{ mm}$  (12 дюйм) = пластина  $\varnothing 280 \text{ mm}$  (11 дюйм); патрубок  $\varnothing \geq 400 \text{ mm}$  (16 дюйм) = пластина  $\varnothing \geq 350 \text{ mm}$  (14 дюйм)
- 4 Труба  $\varnothing 150$  до  $180 \text{ mm}$



**Монтажные фланцы с покрытием**

Для плакированных фланцев учтите следующее.

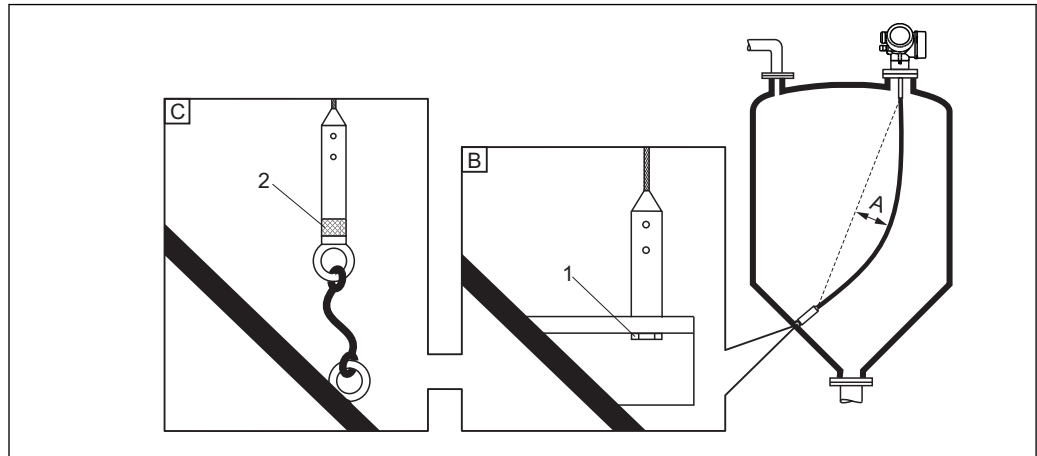
- Используйте винты с фланцами в количестве, соответствующем количеству имеющихся отверстий.
- Затяните винты необходимым моментом (см. таблицу).
- Через 24 часа или после первого цикла изменения температуры подтяните винты.
- В зависимости от рабочего давления и рабочей температуры регулярно проверяйте и подтягивайте винты, где это необходимо.

Обычно PTFE-оболочка фланца одновременно служит уплотнением между патрубком и фланцем прибора.

Размер фланца	Количество винтов	Момент затяжки
<b>EN</b>		
DN40/PN40	4	35 до 55 Нм
DN50/PN16	4	45 до 65 Нм
DN50/PN40	4	45 до 65 Нм
DN80/PN16	8	40 до 55 Нм
DN80/PN40	8	40 до 55 Нм
DN100/PN16	8	40 до 60 Нм
DN100/PN40	8	55 до 80 Нм
DN150/PN16	8	75 до 115 Нм
DN150/PN40	8	95 до 145 Нм
<b>ASME</b>		
1½ дюйма/150 фнт	4	20 до 30 Нм
1½ дюйма/300 фнт	4	30 до 40 Нм
2 дюйма/150 фнт	4	40 до 55 Нм
2 дюйма/300 фнт	8	20 до 30 Нм
3 дюйма/150 фнт	4	65 до 95 Нм
3 дюйма/300 фнт	8	40 до 55 Нм
4 дюйма/150 фнт	8	45 до 70 Нм
4 дюйма/300 фнт	8	55 до 80 Нм
6 дюймов/150 фнт	8	85 до 125 Нм
6 дюймов/300 фнт	12	60 до 90 Нм
<b>JIS</b>		
10K 40A	4	30 до 45 Нм
10K 50A	4	40 до 60 Нм
10K 80A	8	25 до 35 Нм
10K 100A	8	35 до 55 Нм
10K 100A	8	75 до 115 Нм

## Закрепление зонда

### Закрепление тросовых зондов



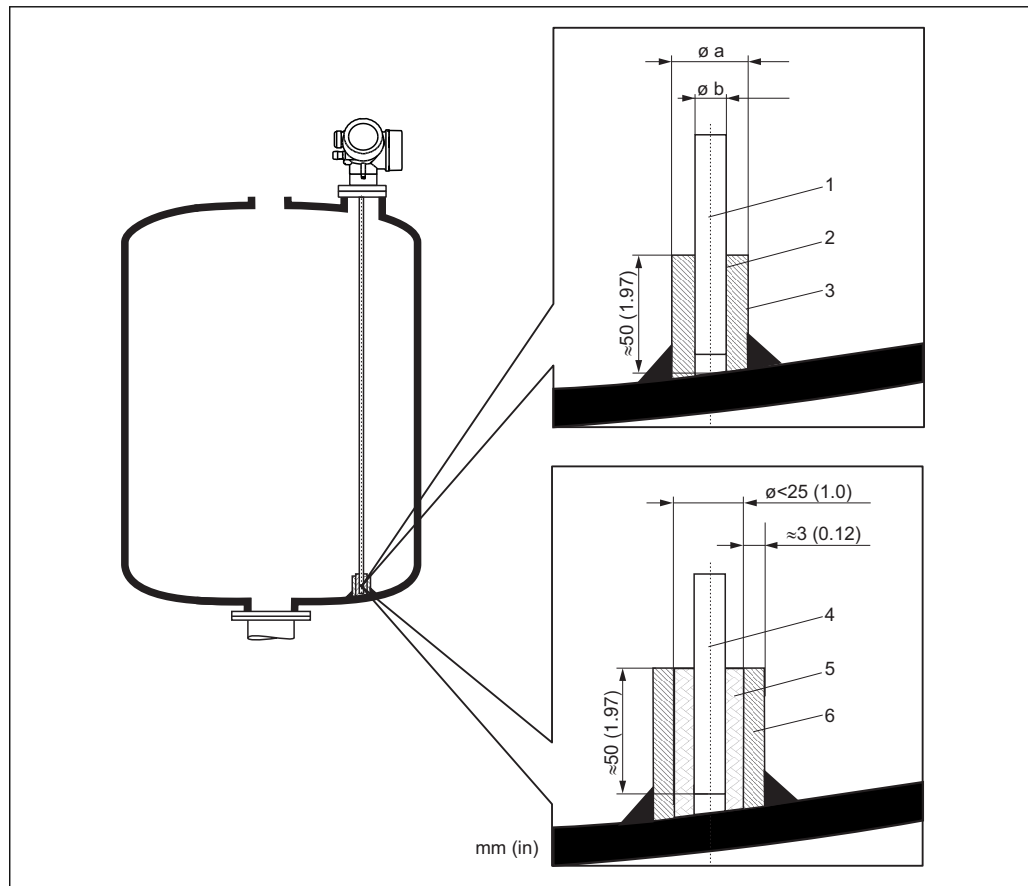
A0012609

- A Провисание троса:  $\geq 10$  мм/(1 м длины зонда) (0,12 дюйма/(1 фут длины зонда))*  
*B Надежно заземленный конец зонда*  
*C Надежно изолированный конец зонда*  
*1 Крепежный элемент во внутренней резьбе концевого груза зонда*  
*2 Изолированный крепежный комплект*

- Конец тросового зонда необходимо закреплять в следующих случаях.  
 Если в противном случае зонд временно соприкасается со стенками резервуара, выпускным отверстием, внутренними элементами/балками и другими деталями установки.
- Для фиксации конца зонда в грузе зонда предусмотрена внутренняя резьба.  
 Трос 4 мм (1/6 дюйма), 316: M14
- При закреплении внизу конец зонда должен быть надежно заземлен или надежно изолирован. Используйте изолированный комплект для крепления, если иначе невозможно закрепить зонд с помощью надежно изолированного соединения.
- Для предотвращения чрезмерного растягивающего усилия (например, вследствие теплового расширения) и риска разрыва троса) трос должен провисать. Требуемое провисание:  $\geq 10$  мм/(1 м длины зонда) (0,12 дюйма/(1 фут длины зонда)).  
 Учитывайте максимально допустимое растягивающее усилие для тросовых зондов.

### Закрепление стержневых зондов

- По сертификату WHG: для зондов длиной  $\geq 3$  м (10 фут) необходима опора.
- В общем случае при горизонтальном потоке (например, от мешалки) или сильных вибрациях стержневые зонды необходимо закреплять.
- Закрепляйте стержневые зонды только за конец зонда.



A0012607

Единица измерения мм (дюйм)

- 1 Стержень зонда, без покрытия
- 2 Муфта с малым зазором для обеспечения электрического контакта между стержнем и муфтой.
- 3 Короткая металлическая трубка, например, приваренная на месте
- 4 Стержень зонда, с покрытием
- 5 Пластмассовая муфта, например PTFE, PEEK или PPS
- 6 Короткая металлическая трубка, например, приваренная на месте

#### Зонд $\varnothing 8$ мм (0,31 дюйм)

- $a < \varnothing 14$  мм (0,55 дюйм)
- $b = \varnothing 8,5$  мм (0,34 дюйм)

#### Зонд $\varnothing 12$ мм (0,47 дюйм)

- $a < \varnothing 20$  мм (0,78 дюйм)
- $b = \varnothing 12,5$  мм (0,52 дюйм)

#### Зонд $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм)

- $a < \varnothing 26$  мм (1,02 дюйм)
- $b = \varnothing 16,5$  мм (0,65 дюйм)

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Ненадежное заземление конца зонда может привести к неправильным измерениям.**

- ▶ Используйте муфту с малым зазором для обеспечения электрического контакта между стержнем зонда и муфтой.

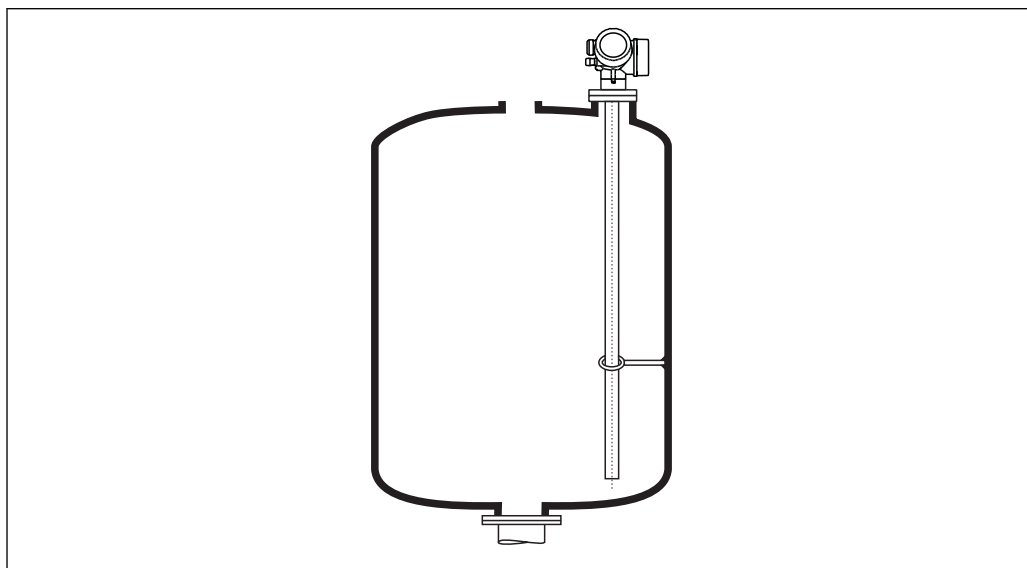
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Сварка может повредить главный модуль электроники.**

- ▶ Перед сваркой заземлите зонд и снимите модуль электроники.

*Закрепление коаксиальных зондов*

По сертификату WHG: для зондов длиной  $\geq 3$  м (10 фут) необходима опора.



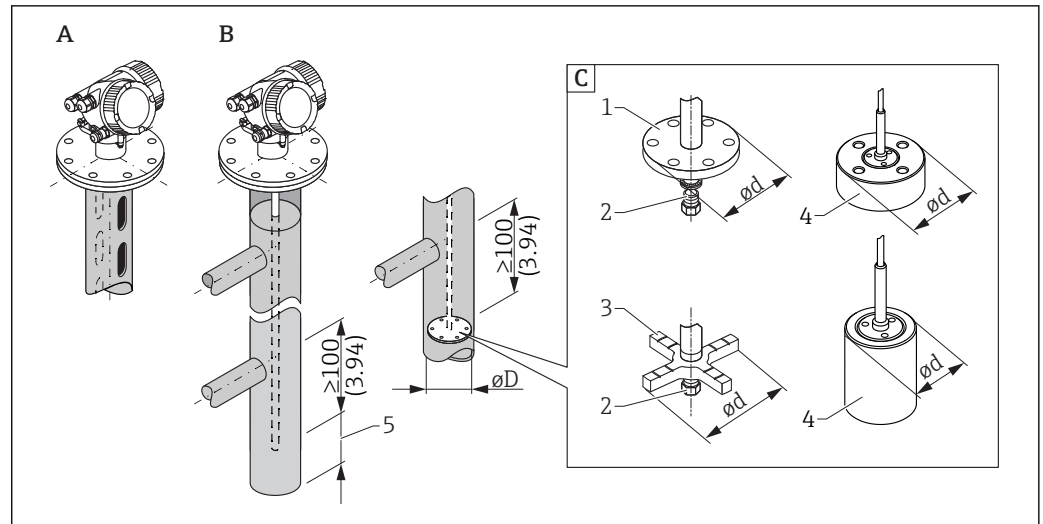
A0012608

Коаксиальные зонды можно закрепить (зафиксировать) в любой точке заземляющей трубки.

### Особые условия монтажа

#### Байпасы и успокоительные трубы

**i** Использование центрирующих дисков/звездочек/грузов (поставляются в качестве аксессуаров) рекомендуется при использовании байпасов и успокоительных труб.



A0039216

**36** Размеры в мм (дюймах)

**A** Монтаж в успокоительной трубе

**B** Монтаж в байпасе

**C** Центрирующий диск, центрирующая звездочка или центрирующий груз

**1** Металлический центрирующий диск (316L) для измерения уровня

**2** Крепежный винт; момент затяжки: 25 Нм ± 5 Нм

**3** Неметаллическая центрирующая звездочка (PEEK, PFA), предпочтительно для измерения уровня границы раздела сред

**4** Металлический центрирующий груз (316L) для измерения уровня

**5** Минимальное расстояние между концом зонда и нижней кромкой байпаса 10 мм (0,4 дюйм)

- Диаметр трубы: > 40 мм (1,6 дюйм) (для стержневых зондов).
- Стержневые зонды можно монтировать в трубах диаметром до 150 мм (6 дюйм). В трубах большего диаметра рекомендуется использовать коаксиальные зонды.
- Боковые выходные патрубки, отверстия, прорези и сварные швы, выступающие внутрь не более чем на 5 мм (0,2 дюйм), не влияют на измерение.
- Каких-либо изменений диаметра трубы не должно быть.
- Зонд должен быть на 100 мм (4 дюйм) длиннее нижнего выходного патрубка.

- Зонды не должны соприкасаться со стенкой трубы в пределах диапазона измерения. При необходимости следует предусмотреть опору или растяжку для зонда. Все тросовые зонды подготовлены для закрепления в резервуарах (натяжной груз с анкерным отверстием).
- Если на конце стержня зонда установлен металлический центрирующий диск, сигнал для обнаружения конца зонда определяется достоверно.

**Примечание:** для измерения уровня границы раздела сред рекомендуется использовать немаetalлические центрирующие диски из материала PEEK или PFA. При использовании металлических центрирующих дисков важно убедиться в том, что нижняя среда всегда покрывает центрирующий диск. В противном случае возможно ошибочное измерение уровня границы раздела сред.

- Коаксиальные зонды можно использовать при наличии любых ограничений при том условии, что диаметр трубы позволяет их установить.

**i** Для байпасов с образованием конденсата (воды) и среды с низкой диэлектрической постоянной (например, углеводороды)

Со временем байпас заполняется конденсатом до уровня нижнего выходного патрубка. В результате при низком уровне эхо-сигнал уровня перекрывается эхо-сигналом конденсата. В этом диапазоне выдается сигнал уровня конденсата, а корректное значение выдается только при более высоком уровне. По этой причине необходимо следить за тем, чтобы нижний выходной патрубок находился на 100 мм (4 дюйм) ниже самого низкого уровня, подлежащего измерению, и устанавливать металлический центрирующий диск на уровне нижнего края нижнего выходного патрубка.

**i** В теплоизолированных резервуарах байпас должен быть также изолирован для предотвращения образования конденсата.

*Согласование центрирующего диска, центрирующей звездочки или центрирующего груза с диаметром трубы*

*Металлический центрирующий диск (316L)*

для измерения уровня

**Центрирующий диск для стержня (Ød) 45 мм (1,77 дюйм)**

для трубы диаметром ØD  
DN50/2 дюйма – DN65/2½ дюйма

**Центрирующий диск для стержня (Ød) 75 мм (2,95 дюйм)**

для трубы диаметром ØD  
DN80/3 дюйма – DN100/4 дюйма

**Центрирующий диск для троса (Ød) 75 мм (2,95 дюйм)**

для трубы диаметром ØD  
DN80/3 дюйма – DN100/4 дюйма

*Металлический центрирующий груз (316L)*

для измерения уровня

**Центрирующий груз для троса (Ød) 45 мм (1,77 дюйм), h 60 мм (2,36 дюйм)**

для трубы диаметром ØD  
DN50/2 дюйма

**Центрирующий груз для троса (Ød) 75 мм (2,95 дюйм), h 30 мм (1,81 дюйм)**

для трубы диаметром ØD  
DN80/3 дюйма

**Центрирующий груз для троса (Ød) 95 мм (3,74 дюйм), h 30 мм (1,81 дюйм)**

для трубы диаметром ØD  
DN100/4 дюйма

*Неметаллическая центрирующая звездочка (PEEK)*

Для измерения уровня и уровня границы раздела сред, рабочая температура:  
–60 до +250 °C (–76 до 482 °F)

**Центрирующая звездочка для стержня (Ød) 48 до 95 мм (1,89 до 3,74 дюйм)**

для трубы диаметром ØD  
≥ DN50/2 дюйма

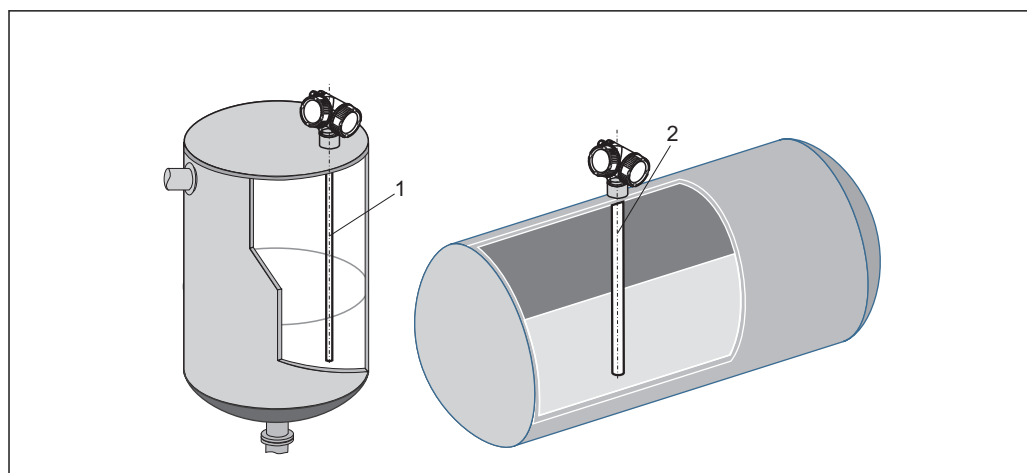
*Неметаллическая центрирующая звездочка (PFA)*

Для измерения уровня и уровня границы раздела сред, рабочая температура:  
-200 до +250 °C (-328 до +482 °F)

**Центрирующая звездочка для стержня (Ød) 37 мм (1,46 дюйм)**

для трубы диаметром ØD

≥ 40 мм (1,57 дюйм)

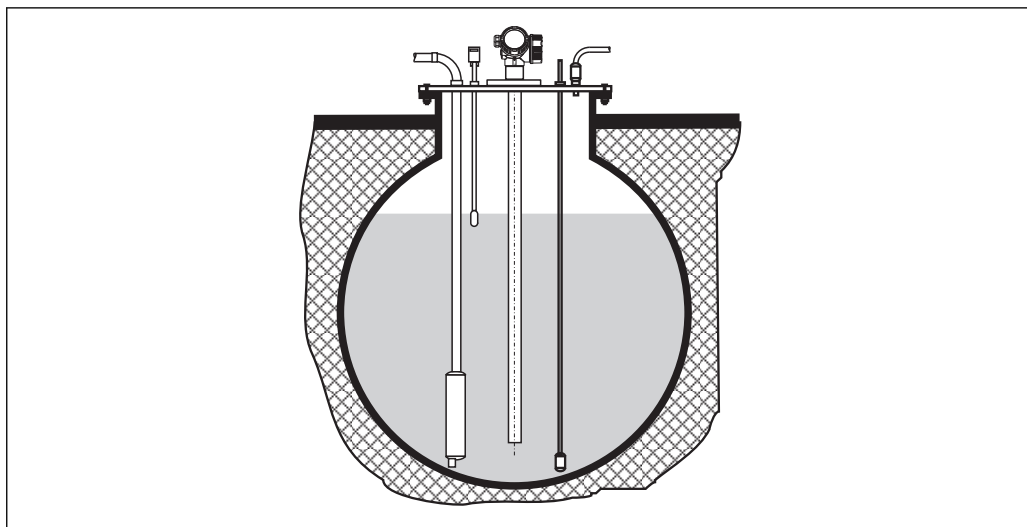
*Горизонтальные цилиндрические и вертикальные резервуары*

1 Коаксиальный зонд

- Любое расстояние от стены при условии исключения случайного контакта.
- Используйте коаксиальный зонд (1) при установке в резервуары с большим количеством внутренних элементов или при наличии внутренних элементов, находящихся рядом с зондом.

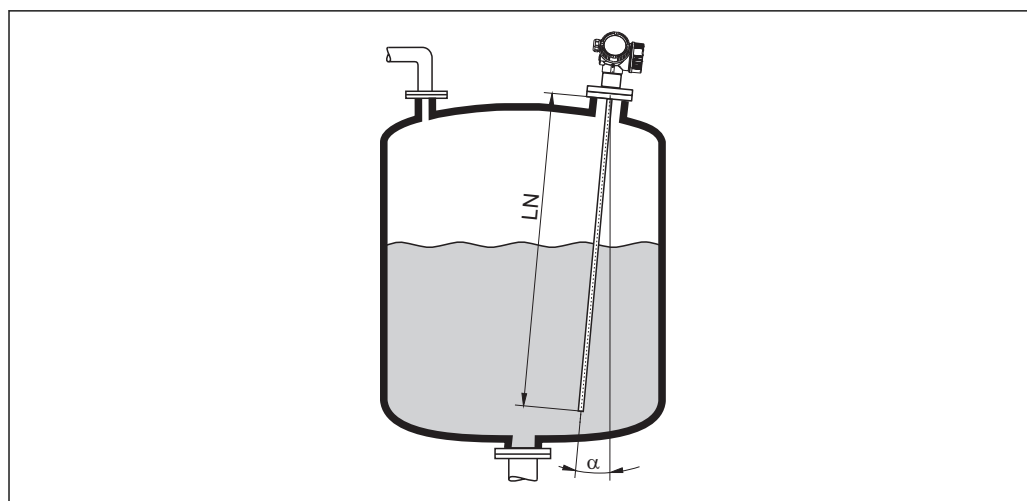


*Подземные резервуары*



A0014142

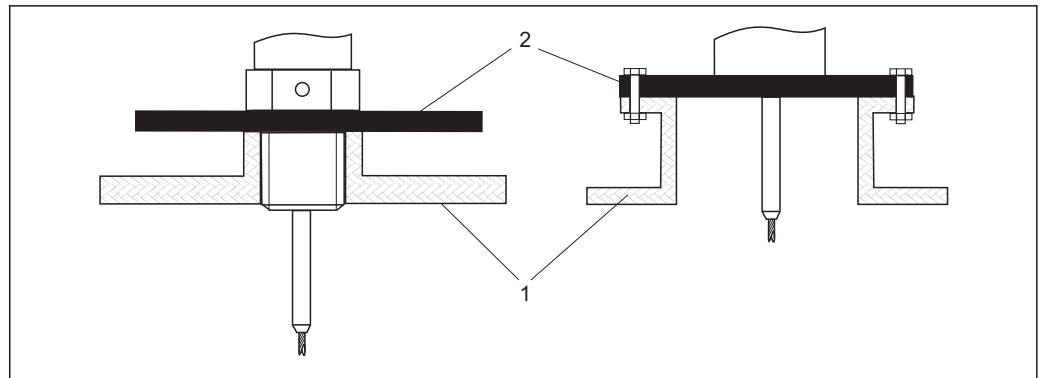
Используйте коаксиальные зонды, для того чтобы избежать отражения сигнала от стенок патрубков большого диаметра.

*Монтаж под углом*

A0014145

- С целью снижения механической нагрузки зонд следует монтировать максимально близко к вертикальному положению.
- Если зонд монтируется под углом, длина зонда должна быть уменьшена в зависимости от угла установки.
  - $\alpha$  5 град:  $LN_{\text{макс.}}$  4 м (13,1 фут)
  - $\alpha$  10 град:  $LN_{\text{макс.}}$  2 м (6,6 фут)
  - $\alpha$  30 град:  $LN_{\text{макс.}}$  1 м (3,3 фут)

Неметаллические резервуары



A0012527

- 1 Неметаллический резервуар  
2 Металлический лист или металлический фланец

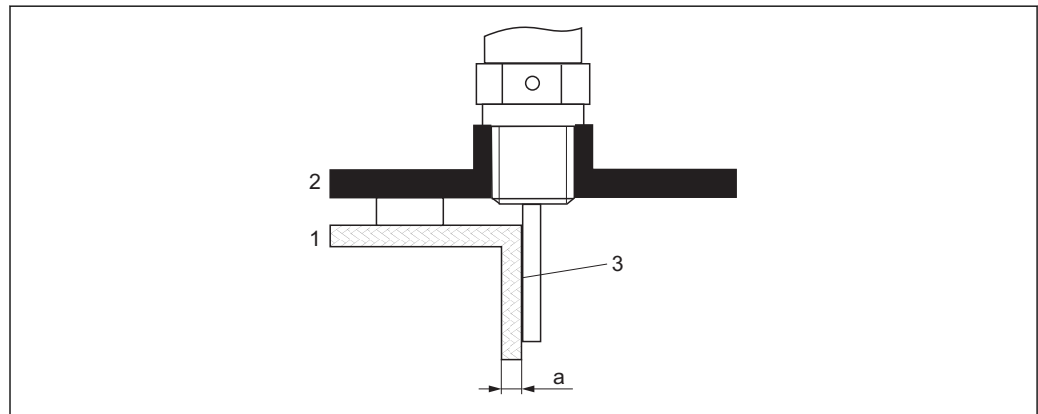
Для обеспечения достоверных результатов измерения при монтаже на неметаллические резервуары

- Используйте прибор с металлическим фланцем (минимальный размер DN50/2 дюйма).
- Альтернативный вариант: смонтируйте на зонд в месте присоединения к процессу металлический лист диаметром не менее 200 mm (8 in) под прямым углом к зонду.

**i** При использовании коаксиального зонда наличие металлической поверхности в зоне присоединения к процессу не требуется.

*Пластмассовые и стеклянные резервуары: монтаж зонда на внешнюю стенку*

Для измерения в пластмассовых и стеклянных сосудах зонд также можно установить на внешней стенке при определенных условиях.



A0014150

- 1 Пластмассовый или стеклянный резервуар
- 2 Металлическая пластина с резьбовой втулкой
- 3 Между стенкой резервуара и зондом не должно быть свободного пространства!

**Требования**

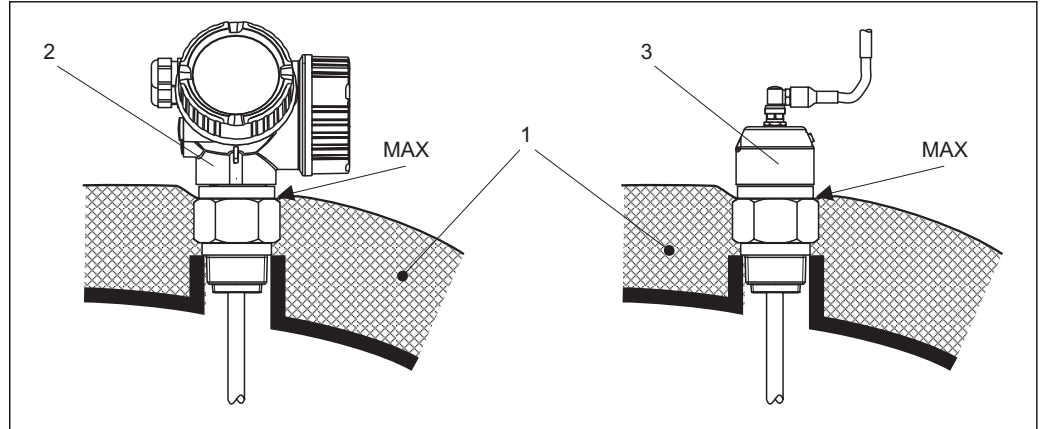
- Диэлектрическая постоянная среды:  $\epsilon_r > 7$ .
- Непроводящая стенка резервуара.
- Максимальная толщина стенки (a):
  - Пластмасса: < 15 мм (0,6 дюйм)
  - Стекло: < 10 мм (0,4 дюйм)
- Внутри резервуара нет металлических усилительных элементов.

**При монтаже прибора необходимо соблюдать следующие правила.**

- Монтируйте зонд вплотную к стенке резервуара, не оставляя зазора между стенкой и зондом.
- Чтобы предотвратить какое-либо влияние на измерение, установите на зонд пластмассовую полутрубку диаметром не менее 200 mm (8 in) или аналогичный защитный элемент.
- Для резервуаров диаметром меньше 300 mm (12 in).  
На противоположной стороне резервуара установите заземляющую пластину, которая должна быть электрическим проводником подключена к присоединению к процессу и должна перекрывать примерно половину окружности резервуара.
- Для резервуаров диаметром 300 mm (12 in) и более.  
Смонтируйте под прямым углом к зонду в месте присоединения к процессу металлический лист диаметром не менее 200 mm (8 in) (см. предыдущую иллюстрацию).

Резервуар с теплоизоляцией

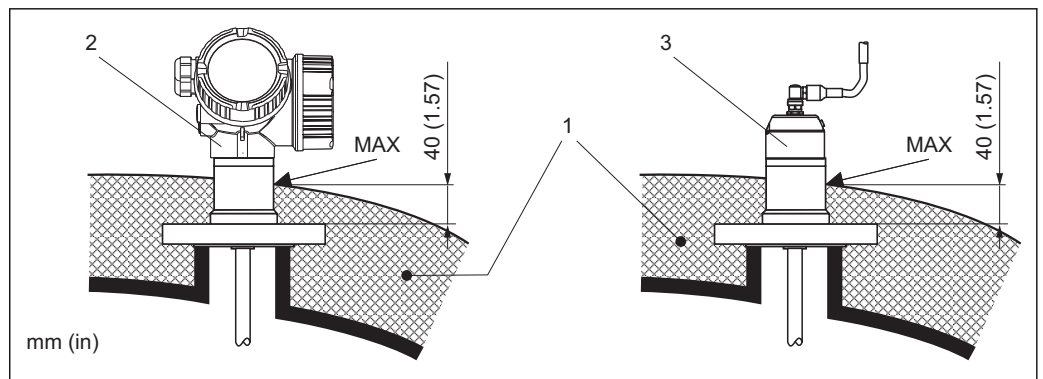
**i** Во избежание перегрева электроники в результате повышенного тепловыделения или конвекции при повышенной рабочей температуре прибор необходимо встроить в теплоизоляцию резервуара (1). Теплоизоляция не должна выходить за точки, обозначенные на чертежах знаком MAX.



A0014653

**37** Присоединение к процессу с резьбой

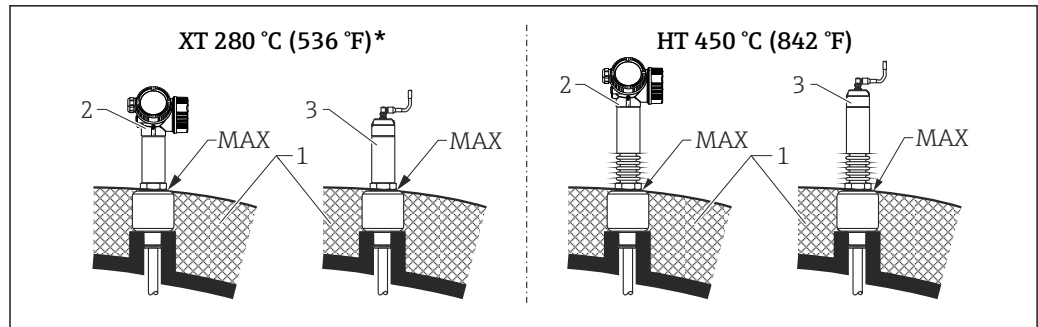
- 1 Теплоизоляция резервуара
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Датчик, раздельное исполнение



A0014654

**38** Присоединение к процессу с фланцем

- 1 Теплоизоляция резервуара
- 2 Прибор в компактном исполнении
- 3 Датчик, раздельное исполнение



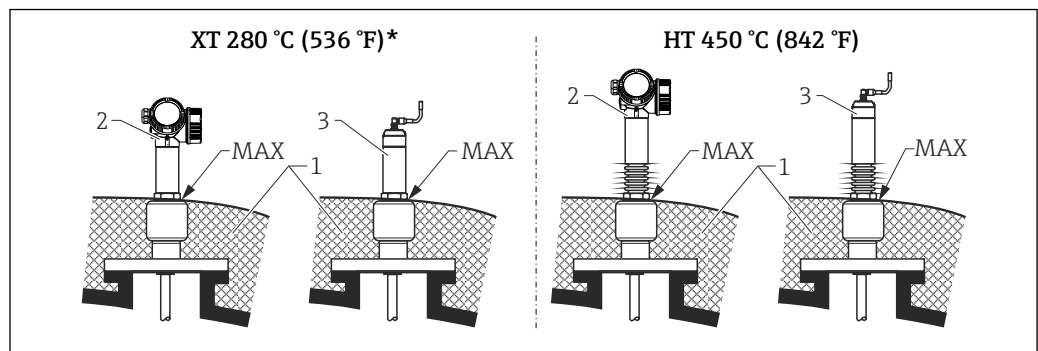
39 Присоединение к процессу с резьбой – исполнения чувствительного элемента XT и HT

1 Теплоизоляция резервуара

2 Прибор в компактном исполнении

3 Датчик, раздельное исполнение

\* Исполнение XT не рекомендуется использовать в условиях насыщенного пара свыше 200 °C (392 °F); вместо этого следует использовать исполнение HT



40 Присоединение к процессу с фланцем – исполнения чувствительного элемента XT и HT

1 Теплоизоляция резервуара

2 Прибор в компактном исполнении

3 Датчик, раздельное исполнение

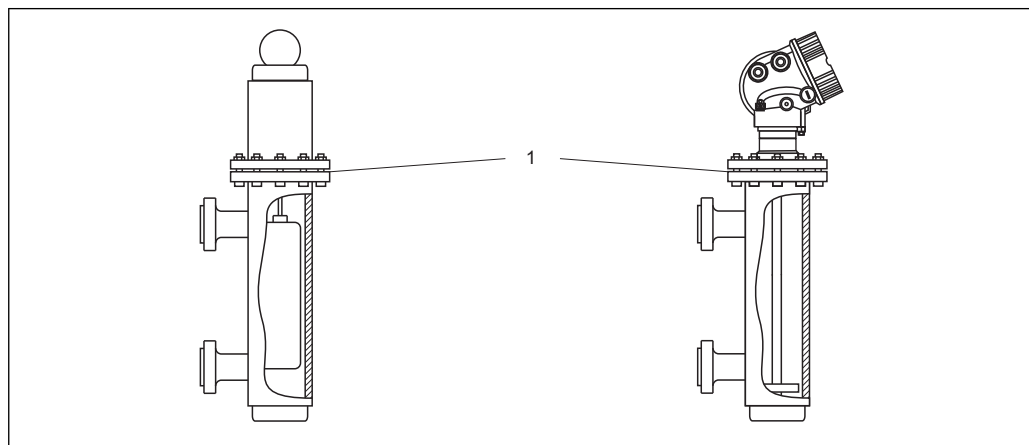
\* Исполнение XT не рекомендуется использовать в условиях насыщенного пара свыше 200 °C (392 °F); вместо этого следует использовать исполнение HT

### Замена буйковых приборов в существующей буйковой камере

Модели FMP51 и FMP54 являются превосходной заменой привычной буйковой системе в существующей буйковой камере. Для этой цели компания Endress+Hauser выпускает фланцы, совместимые с камерами Fisher и Masoneilan (вариант комплектации для FMP51; позиция 100 спецификации, опции LNJ, LPJ, LQJ для FMP54). Благодаря локальному управлению с помощью меню ввод прибора Levelflex в эксплуатацию занимает всего несколько минут. Замена также возможна при частичном заполнении, а калибровка «мокрого» типа не требуется.

#### Преимущества

- Нет движущихся частей, поэтому не требуется техническое обслуживание.
- Нет влияющих на технологический процесс воздействий, таких как температура, плотность, завихрения и вибрация.
- Стержневые зонды можно легко укоротить или заменить. Поэтому зонд можно легко отрегулировать на месте.



A0014153

1 Фланец буйковой камеры

#### Инструкции по планированию

- В обычных ситуациях используйте стержневой зонд. При монтаже в металлическую буйковую камеру до 150 мм можно использовать все преимущества коаксиального зонда.
- Следует избегать контакта между зондом и боковой стенкой. При необходимости используйте центрирующий диск или центрирующую звездочку на конце зонда.
- Центрирующий диск или центрирующую звездочку следует как можно точнее отрегулировать по внутреннему диаметру буйковой камеры, чтобы также обеспечить надлежащую работу в области концевой части зонда.

#### Дополнительная информация об измерении уровня границы раздела сред

- При измерении в среде масла и воды центрирующий диск должен быть расположен возле нижнего края нижнего выходного патрубка (уровня воды).
- Каких-либо изменений диаметра трубы не должно быть. При необходимости используйте коаксиальный зонд.
- Необходимо исключить соприкосновение зонда со стенками. При необходимости используйте центрирующую звездочку на конце зонда.
- Примечание: для измерения уровня границы раздела сред рекомендуется использовать неметаллические центрирующие звездочки из материала PEEK или PFA. При использовании металлических центрирующих дисков важно убедиться в том, что нижняя среда всегда покрывает центрирующий диск. В противном случае возможно ошибочное измерение уровня границы раздела сред.

## Рабочие условия: окружающая среда

Температура окружающей среды	Измерительный прибор	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
	Измерительный прибор (опция для FMP51 и FMP54)	-50 до +80 °C (-58 до +176 °F) <sup>1)</sup>
	Локальный дисплей	-20 до +70 °C (-4 до +158 °F), при температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться.
	Соединительный кабель (для прибора с датчиком в отдельном исполнении)	Макс. 100 °C (212 °F).
	Выносной блок управления с дисплеем FHX50	-40 до 80 °C (-40 до 176 °F)
	Выносной блок управления с дисплеем FHX50 (опция)	-50 до 80 °C (-58 до 176 °F) <sup>1)</sup>

- 1) Этот диапазон действителен в том случае, если выбрана опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)» в коде заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты». Если температура постоянно составляет ниже -40 °C (-40 °F), вероятность отказа возрастает.

Эксплуатация снаружи помещений при сильном солнечном свете

- Прибор следует установить в затененном месте.
- Предотвратите попадание на прибор прямых солнечных лучей, особенно в регионах с жарким климатом.
- Используйте защитный козырек от непогоды (см. раздел «Аксессуары»).

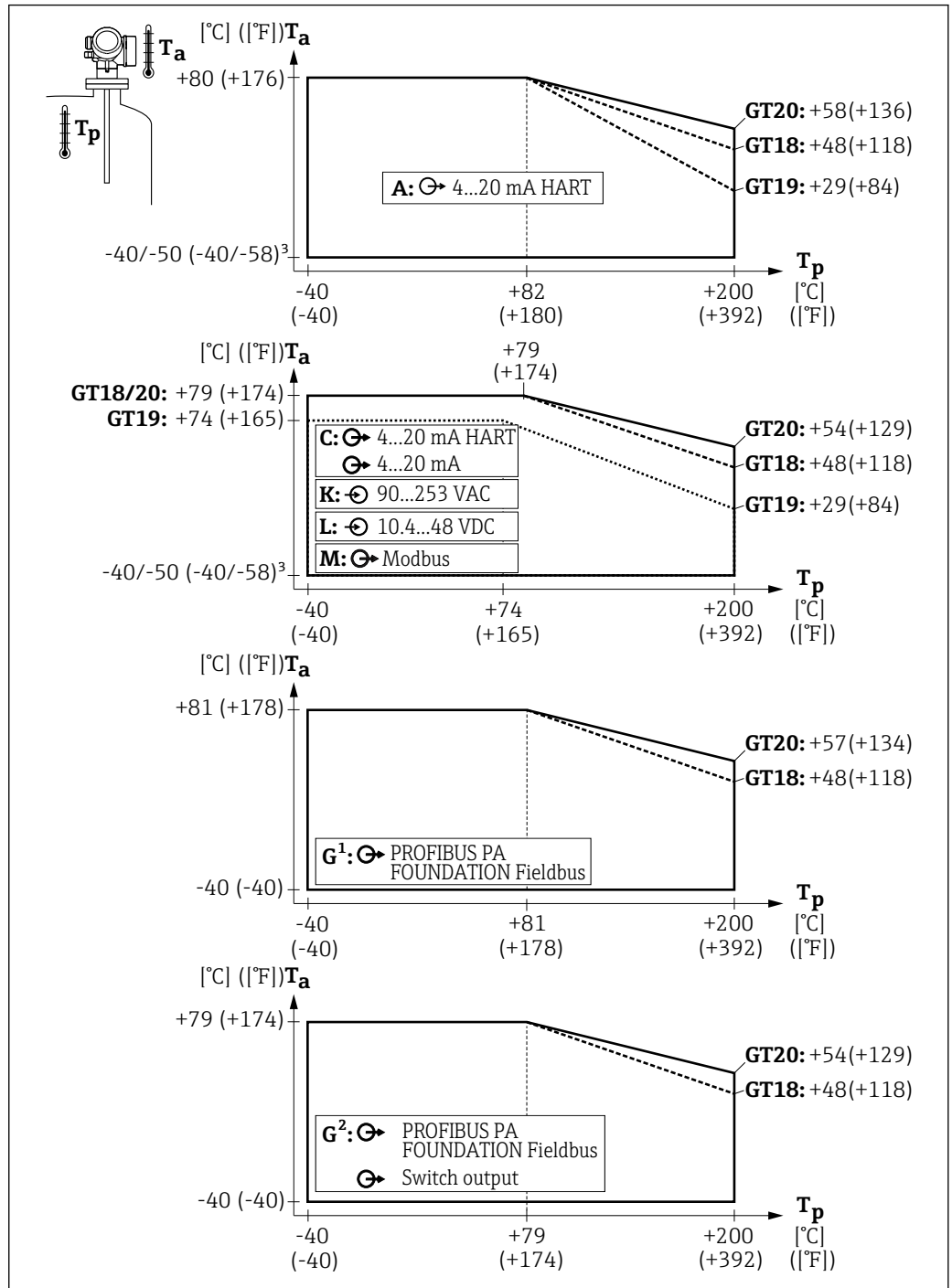
### Пределы температуры окружающей среды

Приведенные ниже диаграммы относятся только к функциональным особенностям. К сертифицированным исполнениям прибора могут применяться дополнительные ограничения. Более подробные сведения см. в отдельных указаниях по технике безопасности.



Если температура в зоне присоединения к процессу составляет ( $T_p$ ), то допуск по температуре окружающей среды ( $T_a$ ) снижается в соответствии со следующим графиком (уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями).

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP51 с резьбовым присоединением к процессу G $\frac{3}{4}$  или NPT $\frac{3}{4}$



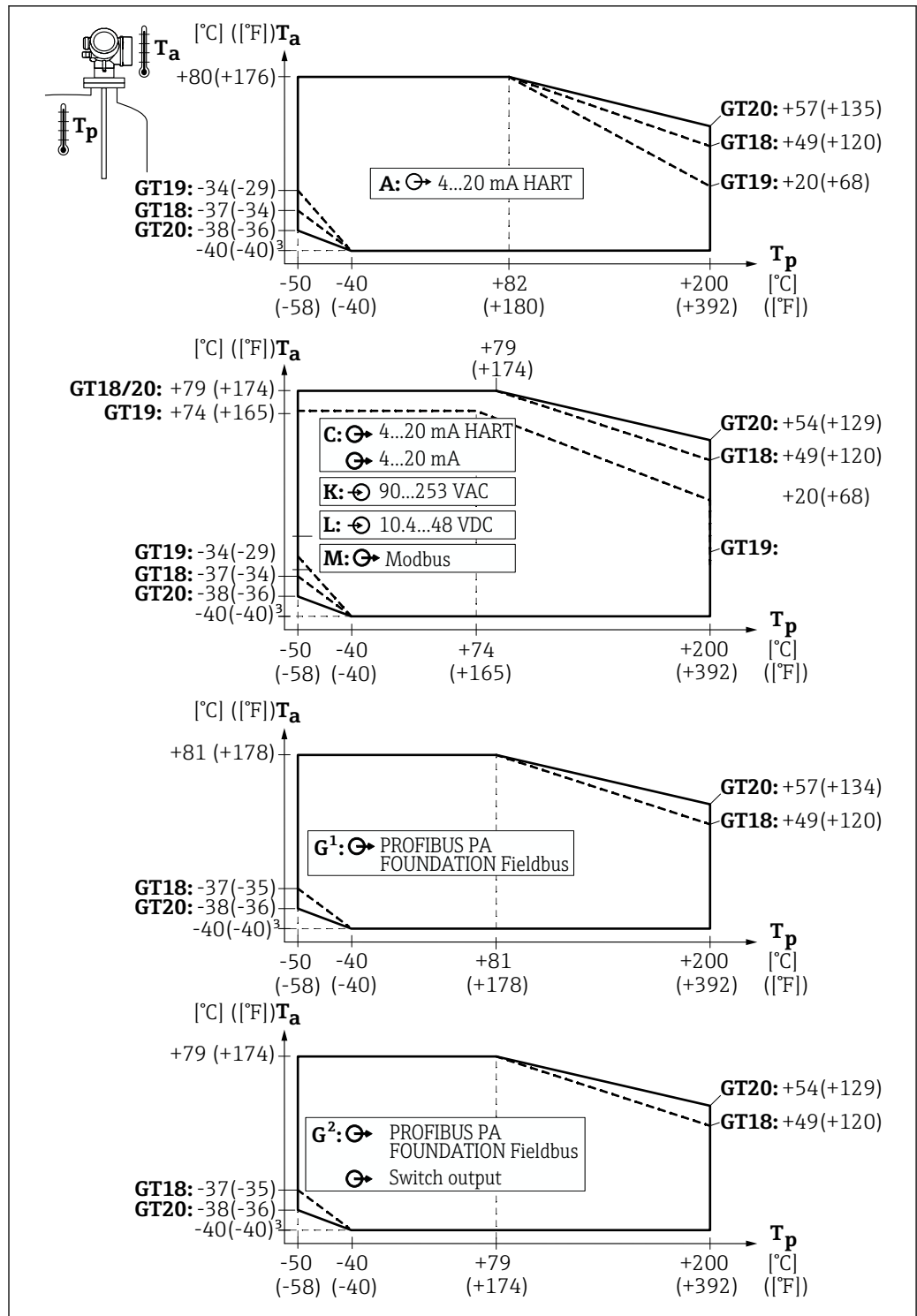
GT18 – корпус из нержавеющей стали  
 GT19 – пластмассовый корпус  
 GT20 – алюминиевый корпус

A – 1 токовый выход  
 C – 2 токовых выхода  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> – PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
 K, L – 4-проводное подключение

$T_a$  – температура окружающей среды<sup>3)</sup>  
 $T_p$  – температура в зоне присоединения к процессу

- 1) G<sup>1</sup>: релейный выход не используется
- 2) G<sup>2</sup>: релейный выход используется
- 3)  $T_a$  до -50 °C (-58 °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP51 с резьбовым присоединением к процессу G1½ или NPT1½



A0014121

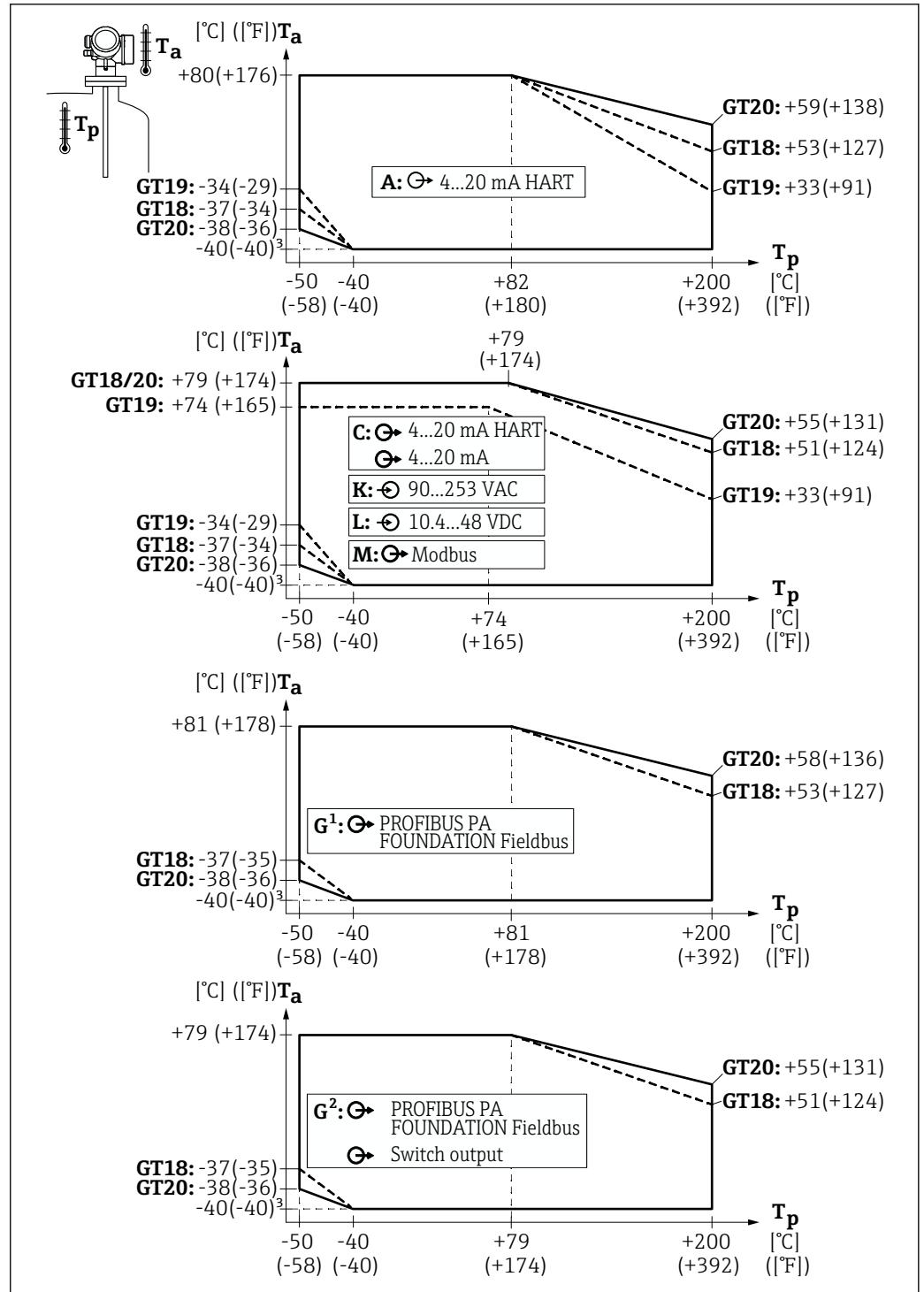
GT18 – корпус из нержавеющей стали  
GT19 – пластмассовый корпус  
GT20 – алюминиевый корпус

A – 1 токовый выход  
C – 2 токовых выхода  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> – PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
K, L – 4-проводное подключение

$T_a$  – температура окружающей среды<sup>3)</sup>  
 $T_p$  – температура в зоне присоединения к процессу

- 1) G<sup>1</sup>: релейный выход не используется
- 2) G<sup>2</sup>: релейный выход используется
- 3)  $T_a$  до -50 °C (-58 °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP51 с фланцем



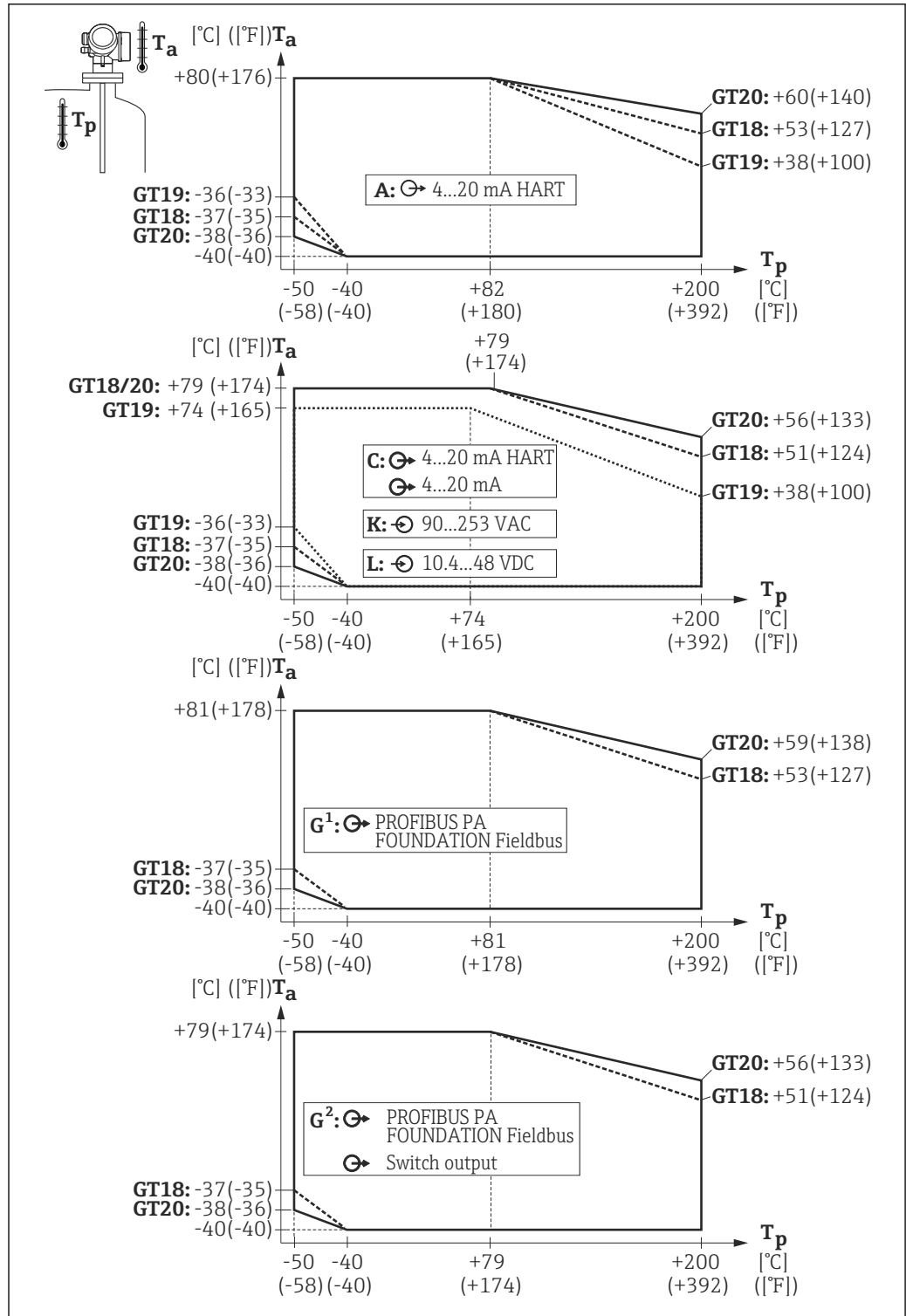
GT18 – корпус из нержавеющей стали  
GT19 – пластмассовый корпус  
GT20 – алюминиевый корпус

A – 1 токовый выход  
C – 2 токовых выхода  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> – PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
K, L – 4-проводное подключение

$T_a$  – температура окружающей среды<sup>3)</sup>  
 $T_p$  – температура в зоне присоединения к процессу

- 1) G<sup>1</sup>: релейный выход не используется
- 2) G<sup>2</sup>: релейный выход используется
- 3)  $T_a$  до  $-50$  °C ( $-58$  °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя  $-50$  °C ( $-58$  °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP52

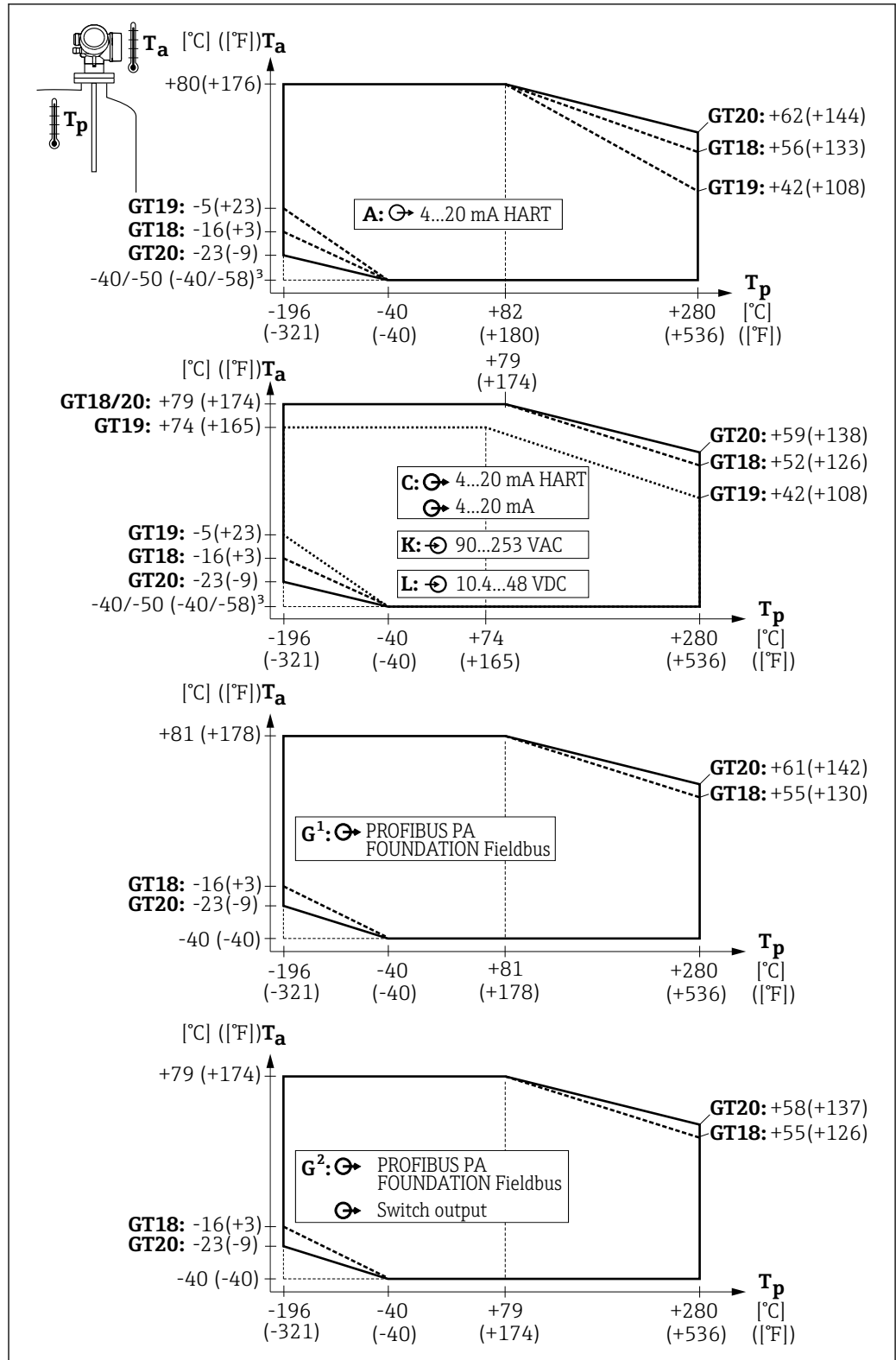


A0013633

<i>GT18 – корпус из нержавеющей стали</i>	<i>A – 1 токовый выход</i>	<i>T<sub>a</sub> – температура окружающей среды</i>
<i>GT19 – пластмассовый корпус</i>	<i>C – 2 токовых выхода</i>	<i>T<sub>p</sub> – температура в зоне присоединения к процессу<sup>2)</sup></i>
<i>GT20 – алюминиевый корпус</i>	<i>G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> – PROFIBUS PA<sup>1)</sup></i>	
	<i>K, L – 4-проводное подключение</i>	

- 1) При использовании интерфейсов PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, зависит от того, используется ли релейный выход (контакты 3 и 4) (G<sup>2</sup>) или не используется (G<sup>1</sup>).
- 2) При эксплуатации в среде насыщенного пара температура присоединения к процессу не должна превышать 150 °C (302 °F). При более высокой рабочей температуре следует использовать прибор FMP54.

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP54 – исполнение XT до +280 °C (+536 °F)



A0013631

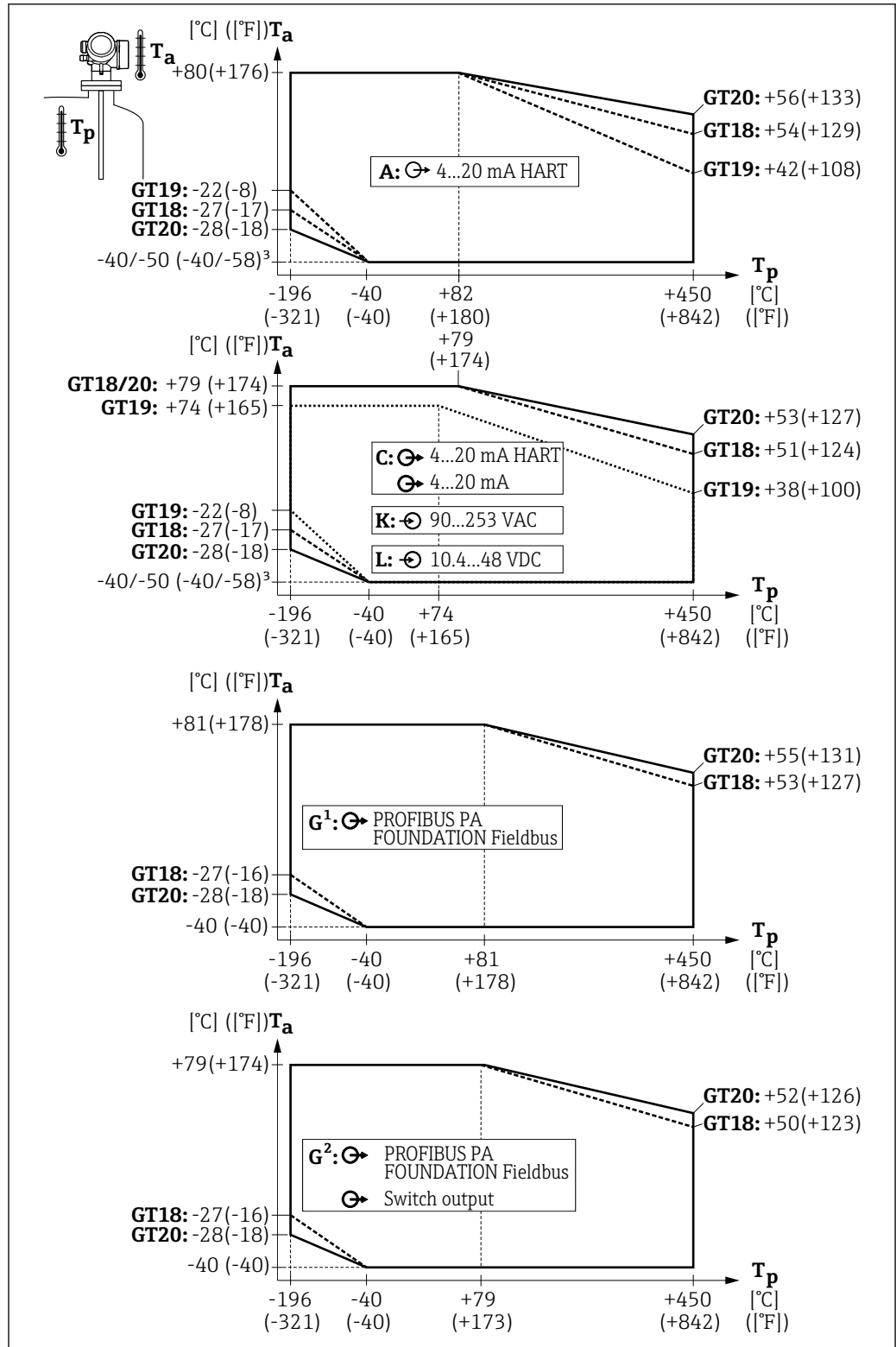
*GT18 – корпус из нержавеющей стали*  
*GT19 – пластмассовый корпус*  
*GT20 – алюминиевый корпус*

*A – 1 токовый выход*  
*C – 2 токовых выхода*  
*G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> – PROFIBUS PA <sup>1) 2)</sup>*  
*K, L – 4-проводное подключение*

*T<sub>a</sub> – температура окружающей среды <sup>3)</sup>*  
*T<sub>p</sub> – температура в зоне присоединения к процессу*

- 1) G<sup>1</sup>: релейный выход не используется
- 2) G<sup>2</sup>: релейный выход используется
- 3) T<sub>a</sub> до -50 °C (-58 °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

Уменьшение номинальных значений, обусловленное температурными условиями, для приборов FMP54 – исполнение HT до +450 °C (+842 °F)



A0013632




<i>GT18 – корпус из нержавеющей стали</i>	<i>A – 1 токовый выход</i>	<i>T<sub>a</sub> – температура окружающей среды<sup>3)</sup></i>
<i>GT19 – пластмассовый корпус</i>	<i>C – 2 токовых выхода</i>	<i>T<sub>p</sub> – температура в зоне присоединения к процессу</i>
<i>GT20 – алюминиевый корпус</i>	<i>G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> – PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup></i>	
	<i>K, L – 4-проводное подключение</i>	

- 1) G<sup>1</sup>: релейный выход не используется
- 2) G<sup>2</sup>: релейный выход используется
- 3) T<sub>a</sub> до -50 °C (-58 °F) для кода заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)»; доступно только для приборов с 2-проводным подключением HART.

<b>Температура хранения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Разрешенная температура хранения: -40 до +80 °C (-40 до +176 °F)</li> <li>■ Используйте оригинальную упаковку.</li> <li>■ Опция для приборов FMP51 и FMP54: -50 до +80 °C (-58 до +176 °F) Этот диапазон действителен в том случае, если выбрана опция JN «Температура окружающей среды для преобразователя -50 °C (-58 °F)» в коде заказа 580 «Дополнительные тесты, сертификаты». Если температура постоянно ниже -40 °C (-40 °F), вероятность отказа возрастает.</li> </ul>
-----------------------------	---

<b>Климатический класс</b>	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
----------------------------	------------------------------------


<b>Высота в соответствии с МЭК 61010-1, редакция 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ В общем случае до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря.</li> <li>■ Выше 2 000 м (6 600 фут) при выполнении следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заказ позиции 020 "Питание; выход" = A, B, C, E или G (2-проводные исполнения)</li> <li>■ Напряжение питания U &lt; 35 В</li> <li>■ Напряжение питания с категорией перенапряжения 1</li> </ul> </li> </ul>
--	---

<b>Степень защиты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Прибор испытан с закрытым корпусом в соответствии со следующими стандартами. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP68, NEMA6P (24 ч на глубине 1,83 м под водой) (действительно также для прибора с датчиком в отдельном исполнении)</li> <li>■ Для пластмассового корпуса с прозрачным люком (для дисплея): IP68 (24 ч на глубине 1,00 м под водой) Это ограничение действует, если в спецификации одновременно выбраны следующие опции: 030 «Дисплей/управление», опция C «SD02» или E «SD03»; 040 «Корпус», опция A «GT19». <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>■ С открытым корпусом: IP20, NEMA1</li> <li>■ Дисплей: IP22, NEMA2</li> </ul> </li> <li>■  Степень защиты IP68 NEMA6P применима к разъемам PROFIBUS PA M12 только в том случае, если кабель PROFIBUS подключен и также соответствует степени защиты IP68 NEMA6P.</li> </ul>
-----------------------	--

<b>Виброустойчивость</b>	DIN EN 60068-2-64 / МЭК 60068-2-64: 20 до 2 000 Hz, 1 (м/с <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Гц
--------------------------	--

<b>Очистка зонда</b>	В некоторых областях применения на зонде могут образовываться налипания и накапливаться грязь. Тонкий равномерный слой мало влияет на результат измерения. Толстый слой налипания может частично заглушить сигнал и, соответственно, уменьшить диапазон измерения. Очень неравномерное образование налипаний, например спекание в результате кристаллизации, может привести к неправильным измерениям. В таких случаях рекомендуется использовать принцип неконтактного измерения или регулярно проверять датчик на предмет загрязнения.
----------------------	--

<b>Электромагнитная совместимость (ЭМС)</b>	Электромагнитная совместимость соответствует всем применимым требованиям серий EN 61326 и рекомендации NAMUR по ЭМС (NE 21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.
---	--

 Загрузить ее можно на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

Для передачи сигнала используйте экранированный кабель.

Максимальная погрешность измерений при испытаниях на ЭМС: < 0,5 % от диапазона измерения.

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

- паразитное излучение согласно стандарту EN 61326 серии х, оборудование класса В;
- помехозащищенность соответствует стандарту EN 61326 серии х, требования к промышленному использованию и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС).

Если зонд установлен без экрана или металлической стены, например в пластмассовом или деревянном бункере, то сильные электромагнитные поля могут повлиять на измеряемое значение.

- Паразитное излучение согласно стандарту EN 61326 серии х, оборудование класса А.
- Помехозащищенность: измеренное значение может быть искажено под воздействием сильных электромагнитных полей.


## Технологический процесс


### Диапазон рабочей температуры


Максимально допустимая температура в зоне технологического соединения определяется заказанным уплотнительным кольцом.

Прибор	Материал уплотнительного кольца	Рабочая температура	Сертификат
FMP51	FKM (Viton GLT)	-30 до +150 °C (-22 до +302 °F)	FDA
		-40 до +150 °C (-40 до +302 °F) Только в сочетании с позицией 610 «Встроенные аксессуары», опция NC «Газонепроницаемое уплотнение»	
	EPDM (70C4 pW FKN или E7515)	-40 до +120 °C (-40 до +248 °F)	FDA
	FFKM (Kalrez 6375) <sup>1)</sup>	-20 до +200 °C (-4 до +392 °F) <sup>2)</sup>	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 до +130 °C (-58 до +260 °F)	
FMP52	–	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F); полностью защищен покрытием	FDA, 3A, EHEDG, класс USP VI <sup>3)</sup>
FMP54	Графит	Исполнение XT: -196 до +280 °C (-321 до +536 °F) <sup>4)</sup>	
		Исполнение HT: -196 до +450 °C (-321 до +842 °F)	

- 1) Рекомендуется для эксплуатации в среде водяного пара.
- 2) Не рекомендуется для работы в среде насыщенного пара при температуре более 150 °C (302 °F). В этом случае следует использовать FMP54.
- 3) Пластмассовые компоненты, соприкасающиеся с технологической средой, испытаны по правилам USP <88>, класс VI-70°C
- 4) Не рекомендуется для работы в среде насыщенного пара при температуре более 200 °C (392 °F). Вместо этого используйте исполнение HT.

 Для прибора FMP52: высокая рабочая температура (> 150 °C (302 °F)) может вызывать ускоренную диффузию среды в покрытие зонда, что может привести к сокращению срока службы.

 Материал изготовления датчика (1.4404/316L) устойчив к воздействию межкристаллитной коррозии в соответствии с инструкцией W2 стандарта AD 2000 для рабочей температуры до 400 °C (752 °F) и времени работы 100 000 часов (11,4 года). При более высокой температуре пригодность материала должен проверять оператор. В частности, коррозию могут вызывать кислоты.

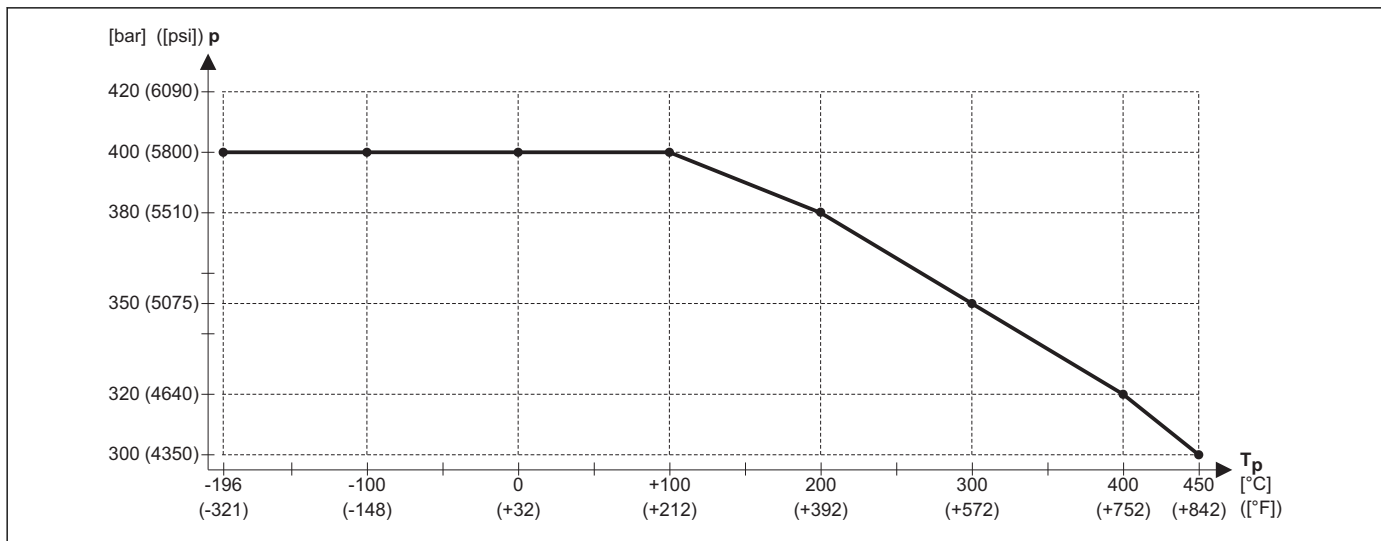
 При использовании зондов без покрытия температура среды может быть выше, если в зоне присоединения к процессу не будет превышена максимальная рабочая температура, указанная в вышеприведенной таблице.

Однако следует учесть, что при использовании тросовых зондов стабильность троса зонда уменьшается из-за структурных изменений при температуре выше 350 °C (662 °F).

### Диапазон значений рабочего давления

Прибор	Рабочее давление
FMP51	-1 до 40 bar (-14,5 до 580 psi)
FMP52	-1 до 40 bar (-14,5 до 580 psi)
FMP54	-1 до 400 bar (-14,5 до 5 800 psi)

FMP54 – допустимое рабочее давление в зависимости от рабочей температуры



A0014005

$p$  – допустимое рабочее давление  $T_p$  – рабочая температура



Указанный диапазон давления может сократиться в зависимости от выбранного присоединения к процессу. Номинальное давление (PN), указанное на заводской табличке, относится к стандартной температуре 20 °C, для фланцев ASME – 100 °F. Также следует учитывать зависимость между температурой и давлением.

Значения давления, допустимые для более высоких температур, приводятся в следующих стандартах.

- EN 1092-1: 2007, табл. G.4.1-х  
С точки зрения свойств температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 относятся к группе 13E0 в стандарте EN 1092-1:2007, табл. G.3.1-1. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5a - 2013, табл. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 2013, табл. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

#### Диэлектрическая постоянная (DC)

- С коаксиальным зондом: DC ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1,4$
- Стержневой и тросовый зонд: DC ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1,6$  (для монтажа в трубе DN  $\leq 150$  мм (6 дюймов): DC ( $\epsilon_r$ )  $\geq 1,4$ )

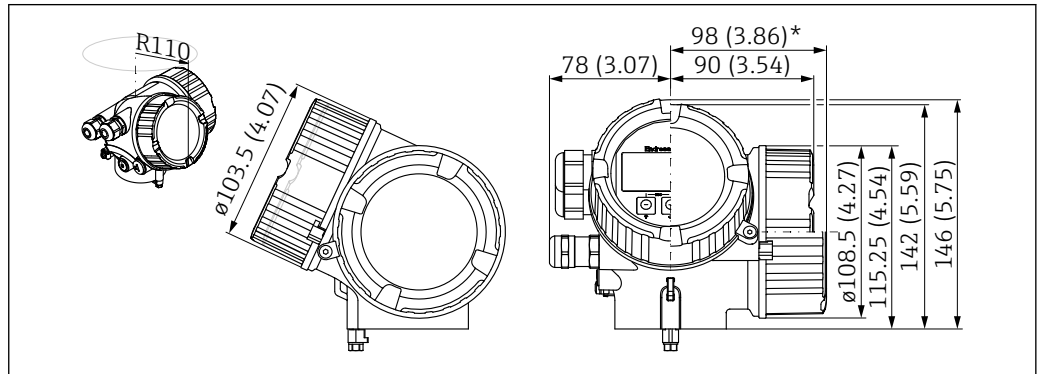
#### Удлинение тросовых зондов под влиянием температуры

Удлинение под влиянием повышения температуры с 30 °C (86 °F) до 150 °C (302 °F): 2 мм/м длины троса

## Механическая конструкция

### Размеры

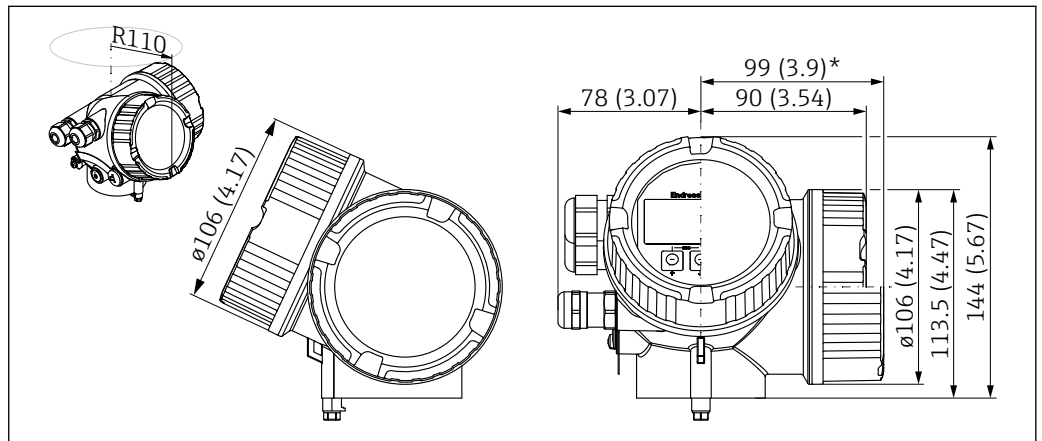
### Размеры корпуса электроники



A0011666

41 Корпус GT18 (316L). Единица измерения мм (дюйм)

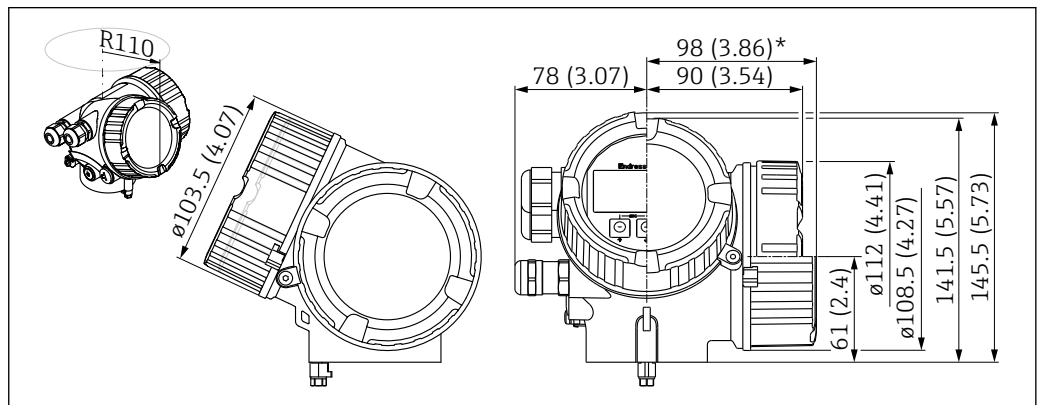
\*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.



A0011346

42 Корпус GT19 (пластмасса PBT). Единица измерения мм (дюйм)

\*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

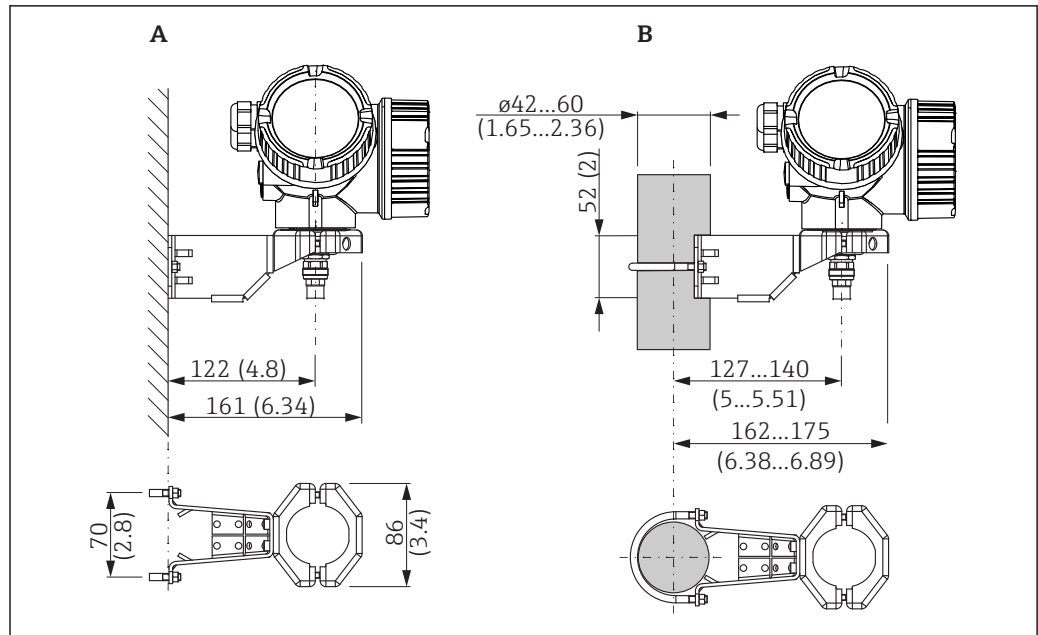


A0020751

43 Корпус GT20 (алюминий с покрытием). Единица измерения мм (дюйм)

\*Для приборов со встроенной защитой от перенапряжения.

Размеры монтажного кронштейна



A0014793

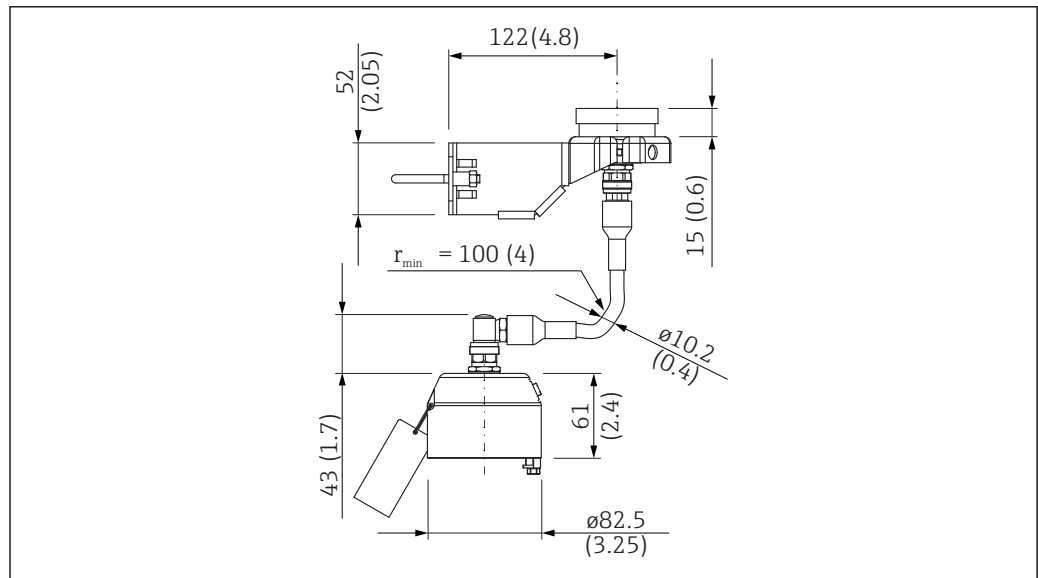
44 Монтажный кронштейн для корпуса электроники. Единица измерения мм (дюйм)

A Настенный монтаж

B Монтаж на стойке

**i** Для прибора с датчиком в раздельном исполнении (см. позицию 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. Однако его можно заказать отдельно как аксессуар (код заказа 71102216).

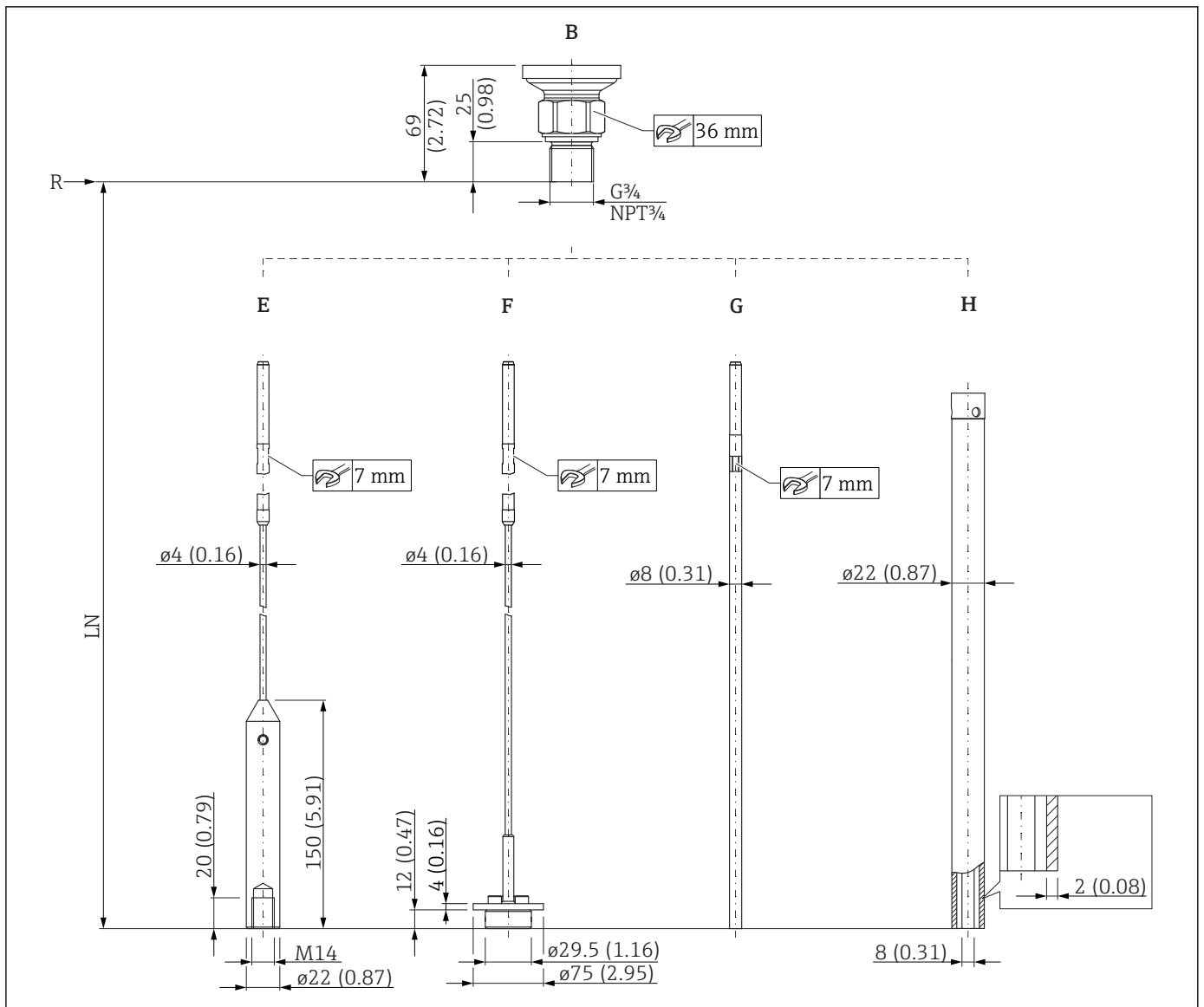
Размеры соединительного элемента для дистанционного зонда



A0023856

45 Соединительный элемент для дистанционного зонда. Длина соединительного кабеля: согласно заказу. Единица измерения мм (дюйм)

FMP51: размеры присоединения к процессу (G<sup>3/4</sup>, NPT<sup>3/4</sup>)/зонда



A0012645

46 FMP51: присоединение к процессу/зонд. Единица измерения мм (дюйм)

B Резьба ISO228 G<sup>3/4</sup> или ANSI MNPT<sup>3/4</sup> (позиция 100)

E Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма (позиция 060)

F Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)

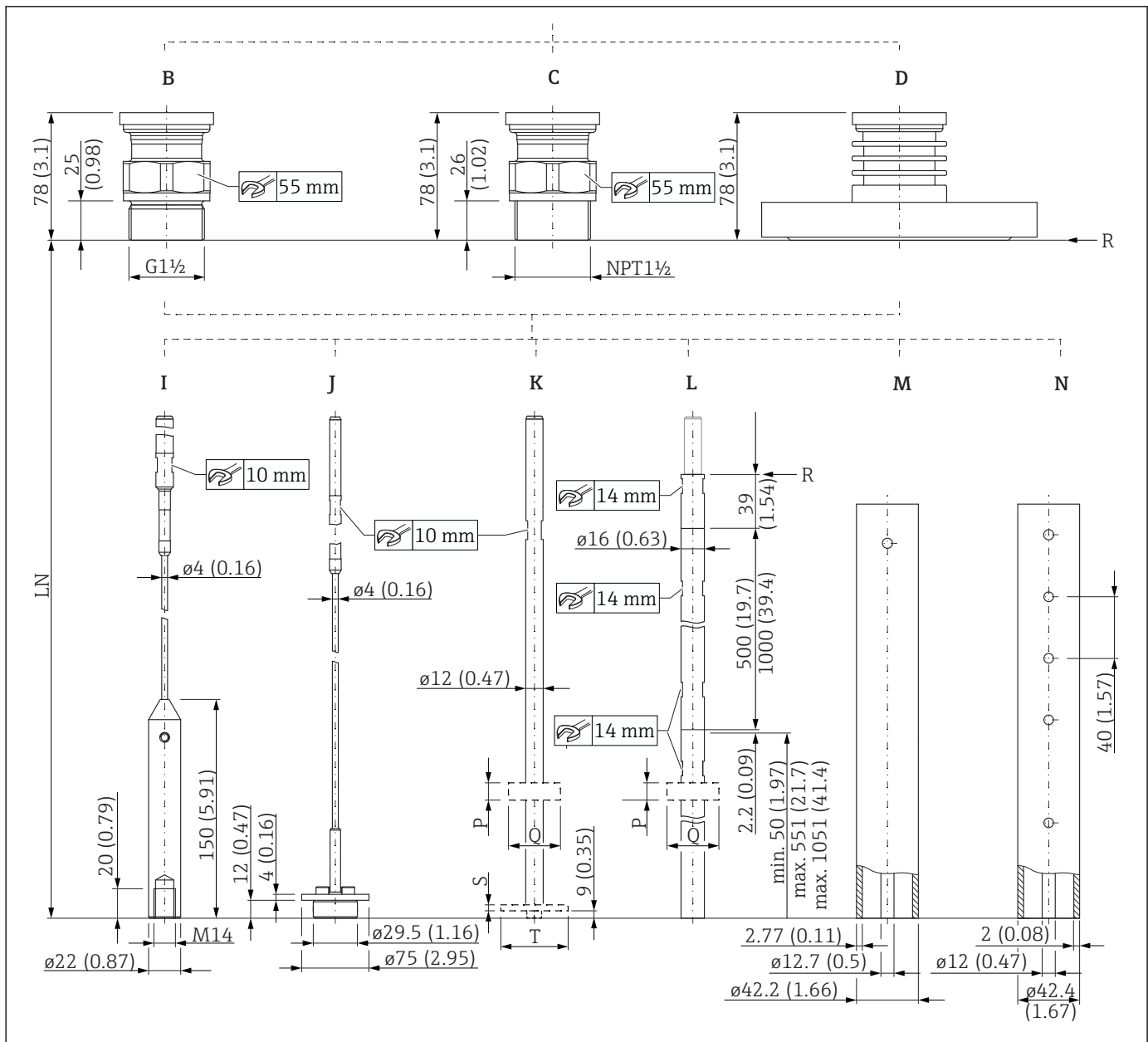
G Стержневой зонд диаметром 8 мм или 1/3 дюйма (позиция 060)

H Коаксиальный зонд (позиция 060) с вентиляционным отверстием примерно Ø6 мм (0,24 дюйм)

LN Длина зонда

R Контрольная точка измерения

FMP51: размеры присоединения к процессу (G1½, NPT1½, фланец)/зонда



A0012756

47 FMP51: присоединение к процессу/зонд. Единица измерения мм (дюйм)

- B Резьба ISO228 G1-1/2 (позиция 100)
- C Резьба ANSI MNPT1-1/2 (позиция 100)
- D Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (позиция 100)
- I Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма (позиция 060)
- J Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)
- K Стержневой зонд диаметром 12 мм или 1/2 дюйма; опция – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)
- L Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63 дюйма, 500 мм или 1000 мм, в разборном исполнении; опция – центрирующий диск, см. следующую таблицу (позиции 060 и 610)
- M Коаксиальный зонд, материал AlloyC (позиция 060) с вентиляционным отверстием примерно Ø8 мм (0,3 дюйм)
- N Коаксиальный зонд, 316L (позиция 060) с вентиляционными отверстиями примерно Ø10 мм (0,4 дюйм)
- LN Длина зонда
- P Толщина центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже
- Q Диаметр центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже
- R Контрольная точка измерения
- S Толщина центрирующего диска или центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже
- T Диаметр центрирующего диска или центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже



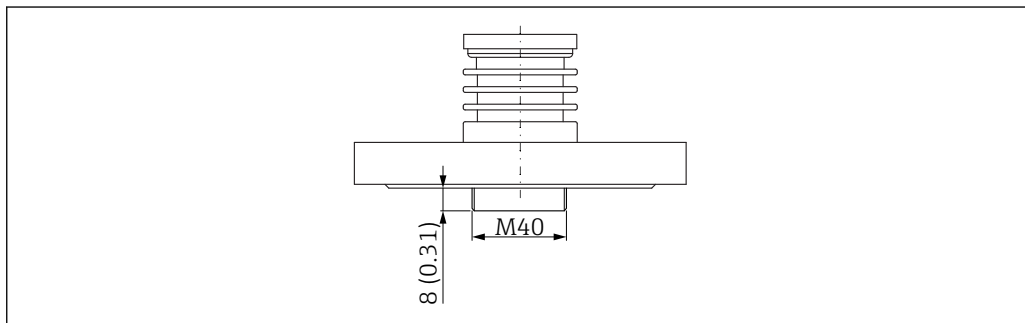
## Центрирующий диск, центрирующая звездочка или центрирующий груз

Код заказа 610 «Встроенные аксессуары»	Значение	Толщина	Диаметр
OA	Центрирующий диск стержня (316L); диаметр трубы DN80/3 дюйма + DN100/4 дюйма	S = 4 мм (0,16 дюйм)	T = 75 мм (2,95 дюйм)
OB	Центрирующий диск стержня (316L); диаметр трубы DN50/2 дюйма + DN65/2-1/2 дюйма	S = 4 мм (0,16 дюйм)	T = 45 мм (1,77 дюйм)
OC	Центрирующий диск троса (316L); диаметр трубы DN80/3 дюйма + DN100/4 дюйма	S = 4 мм (0,16 дюйм)	T = 75 мм (2,95 дюйм)
OD	Центрирующая звездочка стержня (PEEK); измерение уровня границы раздела сред; диаметр трубы DN50/2" + DN100/4"	S = 7 мм (0,28 дюйм)	T = 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм)
OE	Центрирующая звездочка стержня (PFA); измерение уровня границы раздела сред; диаметр трубы DN40/1-1/2 дюйма + DN50/2 дюйма	P = 10 мм (0,39 дюйм)	Q = 37 мм (1,46 дюйм)
OK	Центрирующий груз троса 316L для DN50/2"	60 мм (2,4 дюйм)	45 мм (1,77 дюйм)
OL	Центрирующий груз троса 316L для DN80/3"	30 мм (1,18 дюйм)	75 мм (2,95 дюйм)
OM	Центрирующий груз троса 316L для DN100/4"	30 мм (1,18 дюйм)	95 мм (3,7 дюйм)

## Примечание относительно фланцев из материала AlloyC

Фланцы из материала AlloyC всегда оснащаются дополнительной резьбой, даже если они не используются с коаксиальными зондами.

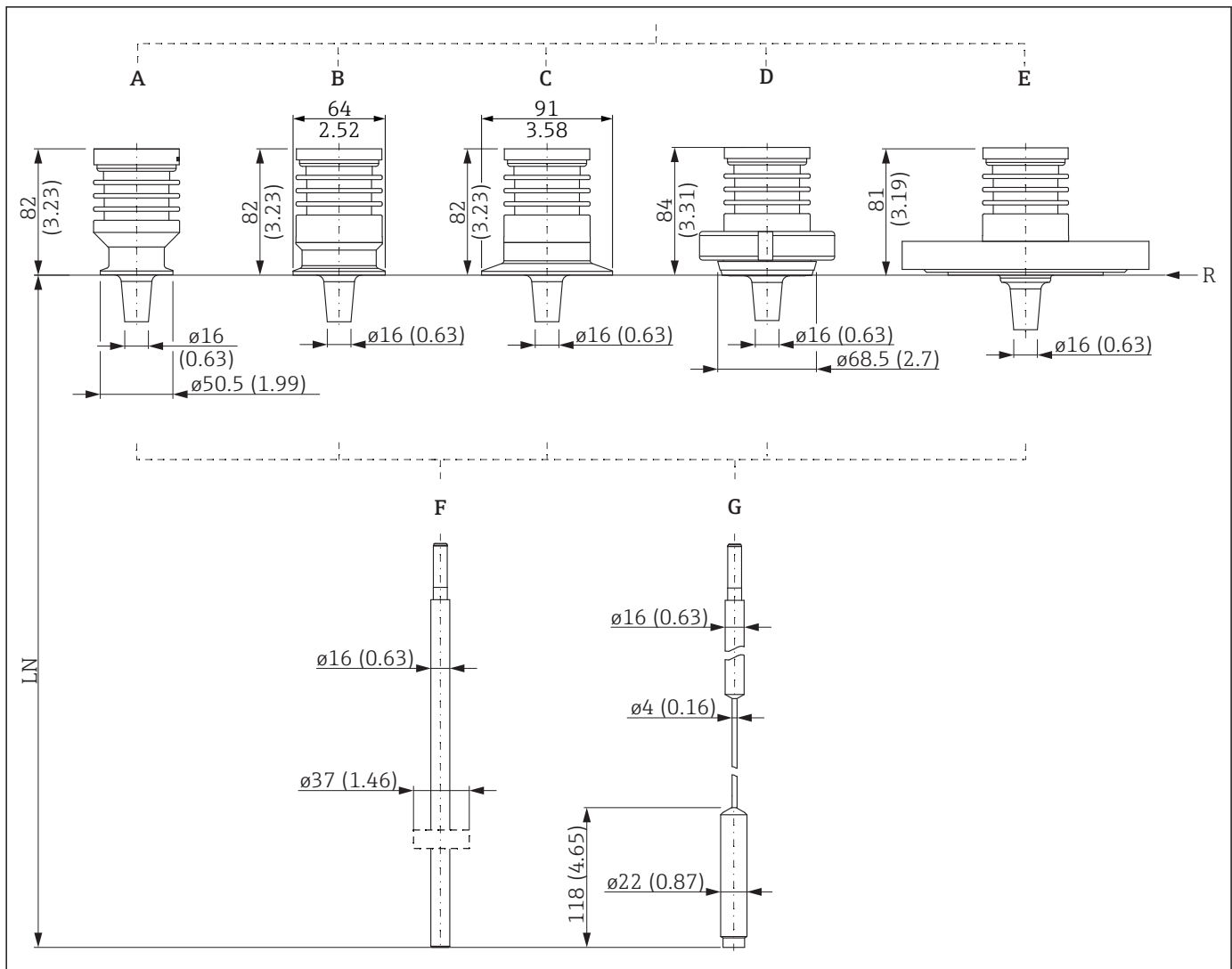
Актуальные опции позиции заказа 100 «Присоединение к процессу»: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, SEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

48 Размеры фланцев из материала AlloyC. Единица измерения мм (дюйм)

FMP52: размеры присоединения к процессу/зонда

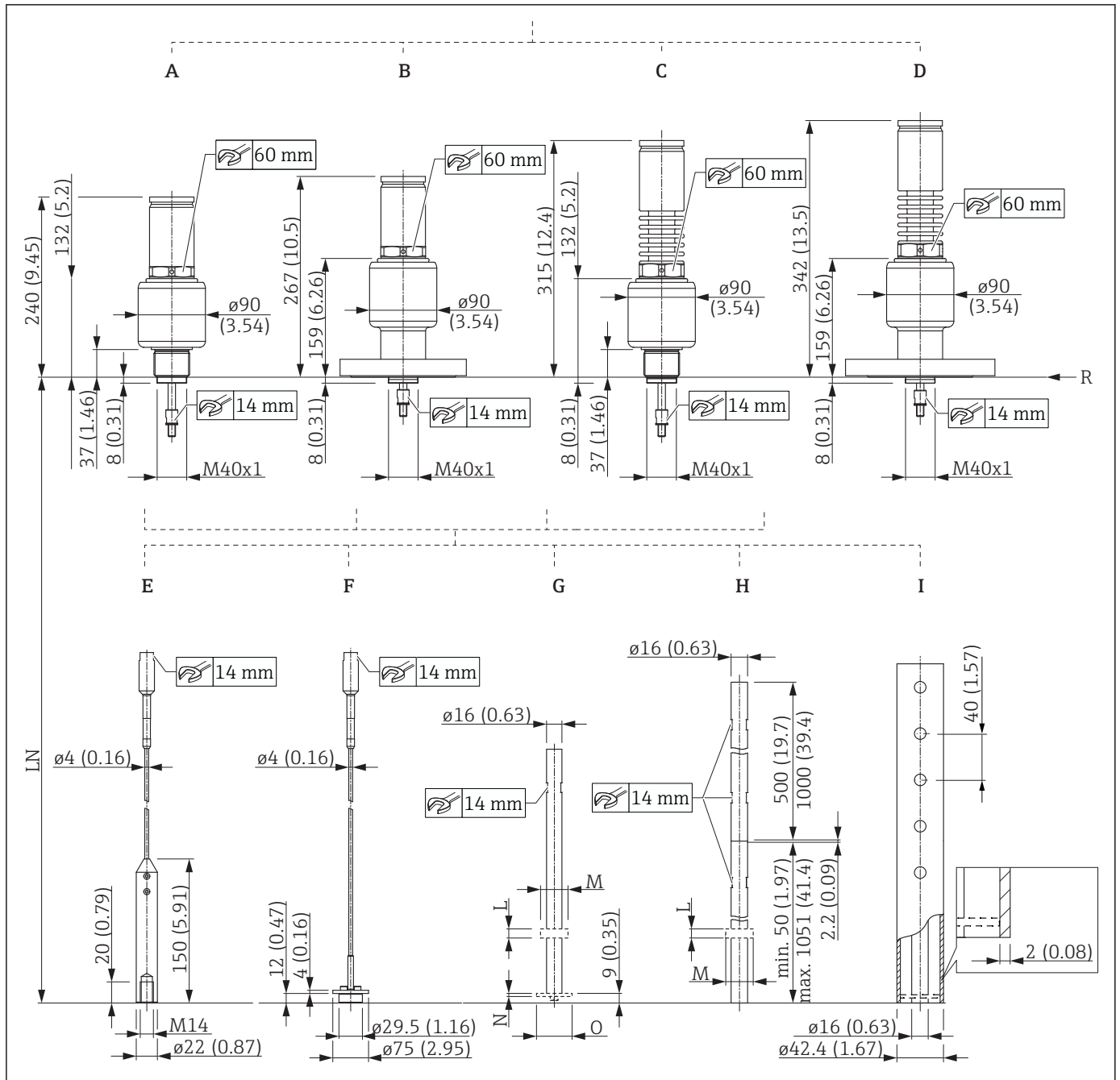


A0012757

49 FMP52: присоединение к процессу/зонд. Единица измерения мм (дюйм)

- A Tri-Clamp 1-1/2 дюйма (позиция 100)
- B Tri-Clamp 2 дюйма (позиция 100)
- C Tri-Clamp 3 дюйма (позиция 100)
- D DIN11851 (молочная труба) DN50 (позиция 100)
- E Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (позиция 100)
- F Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63 дюйма (PFA>316L) (позиция 060); по отдельному заказу – с центрирующей звездочкой (позиция 610)
- G Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма, PFA > 316 (позиция 060)
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения

FMP54: размеры присоединения к процессу/зонда



50 FMP54: присоединение к процессу/зонд. Единица измерения мм (дюйм)

A Резьба ISO228 G1-1/2 или ANSI MNPT1-1/2; XT 280 °C (позиции 100 и 090)

B Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; XT 280 °C (позиции 100 и 090)

C Резьба ISO228 G1-1/2 или ANSI MNPT1-1/2; HT 450 °C (позиции 100 и 090)

D Фланец ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; HT 450 °C (позиции 100 и 090)

E Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма (позиция 060)

F Тросовый зонд диаметром 4 мм или 1/6 дюйма; опция – центрирующий диск (позиции 060 и 610)

G Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63 дюйма; опция – центрирующий диск, см. таблицу ниже (позиции 060 и 610)

H Стержневой зонд диаметром 16 мм или 0,63 дюйма, 500 мм или 1000 мм, в разборном исполнении; опция – центрирующий диск, см. следующую таблицу (позиции 060 и 610)

I Коаксиальный зонд (позиция 060); с вентиляционными отверстиями примерно Ø10 мм (0,4 дюйм); с центрирующим диском для пакета прикладных программ «с компенсацией газовой фазы» (позиция заказа 540, опция EF или EG)

LN Длина зонда

L Толщина центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже




M Диаметр центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже

A0012778

N Толщина центрирующего диска или центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже  
 O Диаметр центрирующего диска или центрирующей звездочки: таблицу значений см. ниже  
 R Контрольная точка измерения

Центрирующий диск, центрирующая звездочка или центрирующий груз

Код заказа 610 «Встроенные аксессуары»	Значение	Толщина	Диаметр
OA	Центрирующий диск стержня (316L); диаметр трубы DN80/3 дюйма + DN100/4 дюйма	N = 4 мм (0,16 дюйм)	O = 75 мм (2,95 дюйм)
OB	Центрирующий диск стержня (316L); диаметр трубы DN50/2 дюйма + DN65/2-1/2 дюйма	N = 4 мм (0,16 дюйм)	O = 45 мм (1,77 дюйм)
OC	Центрирующий диск троса (316L); диаметр трубы DN80/3 дюйма + DN100/4 дюйма	N = 4 мм (0,16 дюйм)	O = 75 мм (2,95 дюйм)
OD	Центрирующая звездочка стержня (PEEK); измерение уровня границы раздела сред; диаметр трубы DN50/2" + DN100/4"	N = 7 мм (0,28 дюйм)	O = 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм)
OE	Центрирующая звездочка стержня (PFA); измерение уровня границы раздела сред; диаметр трубы DN40/1-1/2 дюйма + DN50/2 дюйма	L = 10 мм (0,39 дюйм)	M = 37 мм (1,46 дюйм)
OK	Центрирующий груз троса 316L для DN50/2"	60 мм (2,4 дюйм)	45 мм (1,77 дюйм)
OL	Центрирующий груз троса 316L для DN80/3"	30 мм (1,18 дюйм)	75 мм (2,95 дюйм)
OM	Центрирующий груз троса 316L для DN100/4"	30 мм (1,18 дюйм)	95 мм (3,7 дюйм)

<b>Допуски на длину зонда</b>	<p><b>Стержневые и коаксиальные зонды</b>  Допуск зависит от длины зонда</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 1 м (3,3 фут) = -5 мм (-0,2 дюйм)</li> <li>■ 1 до 3 м (3,3 до 9,8 фут) = -10 мм (-0,39 дюйм)</li> <li>■ 3 до 6 м (9,8 до 20 фут) = -20 мм (-0,79 дюйм)</li> <li>■ &gt; 6 м (20 фут) = -30 мм (-1,18 дюйм)</li> </ul> <p><b>Тросовые зонды</b>  Допуск зависит от длины зонда</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; 1 м (3,3 фут) = -10 мм (-0,39 дюйм)</li> <li>■ 1 до 3 м (3,3 до 9,8 фут) = -20 мм (-0,79 дюйм)</li> <li>■ 3 до 6 м (9,8 до 20 фут) = -30 мм (-1,18 дюйм)</li> <li>■ &gt; 6 м (20 фут) = -40 мм (-1,57 дюйм)</li> </ul>
<b>Шероховатость поверхности фланцев с покрытием из сплава AlloyC</b>	<p>Ra = 3,2 мкм (126 микродюйм); меньшая шероховатость возможна по отдельному запросу.</p> <p>Это значение действительно для фланцев с «AlloyC&gt;316/316L»; см. спецификацию, позиция 100 «Присоединение к процессу». Для других фланцев шероховатость поверхности соответствует действующему стандарту для фланцев.</p>
<b>Укорачивание зондов</b>	<p>При необходимости зонды можно укорачивать, соблюдая следующие инструкции.</p> <p><b>Укорачивание стержневых зондов</b></p> <p>Стержневые зонды необходимо укорачивать, если расстояние до дна резервуара или выпускного отверстия составляет менее 10 мм (0,4 дюйм). Чтобы укоротить стержневой зонд, отпилите его нижнюю часть.</p> <p> <b>Запрещается</b> укорачивать стержневые зонды FMP52, поскольку на них имеется покрытие.</p> <p><b>Укорачивание тросовых зондов</b></p> <p>Тросовые зонды необходимо укорачивать, если расстояние до дна резервуара или выпускного отверстия составляет менее 150 мм (6 дюйм).</p> <p> <b>Запрещается</b> укорачивать тросовые зонды FMP52, поскольку на них имеется покрытие.</p> <p><b>Укорачивание коаксиальных зондов</b></p> <p>Коаксиальные зонды необходимо укорачивать, если расстояние до дна резервуара или выпускного отверстия составляет менее 10 мм (0,4 дюйм).</p> <p> Коаксиальные зонды можно укорачивать максимум на 80 мм (3,2 дюйм) от конца. Внутри таких приборов имеются центрирующие устройства для закрепления стержня по центру трубы. Приподнятый край удерживает центрирующее устройство на стержне. Можно укоротить зонд до расстояния примерно на 10 мм (0,4 дюйм) ниже центрирующего устройства.</p>

**Масса***Корпус*

Компонент	Масса
Корпус GT18 – нержавеющая сталь	Примерно 4,5 кг
Корпус GT19 – пластмасса	Примерно 1,2 кг
Корпус GT20 – алюминий	Примерно 1,9 кг

*FMP51 с резьбовым соединением G $\frac{3}{4}$  или NPT $\frac{3}{4}$* 

Компонент	Масса	Компонент	Масса
Датчик	Примерно 0,8 кг	Стержневой зонд диаметром 8 мм	Примерно 0,4 кг/м длины зонда
Тросовый зонд диаметром 4 мм	Примерно 0,1 кг/м длины зонда	Коаксиальный зонд	Примерно 1,2 кг/м длины зонда

*FMP51 с резьбовым соединением G1 $\frac{1}{2}$ , NPT1 $\frac{1}{2}$ , или фланцем*

Компонент	Масса	Компонент	Масса
Датчик	Примерно 1,2 кг + масса фланца	Стержневой зонд диаметром 16 мм	Примерно 1,1 кг/м длины зонда
Тросовый зонд диаметром 4 мм	Примерно 0,1 кг/м длины зонда	Коаксиальный зонд	Примерно 3,0 кг/м длины зонда
Стержневой зонд диаметром 12 мм	Примерно 0,9 кг/м длины зонда		

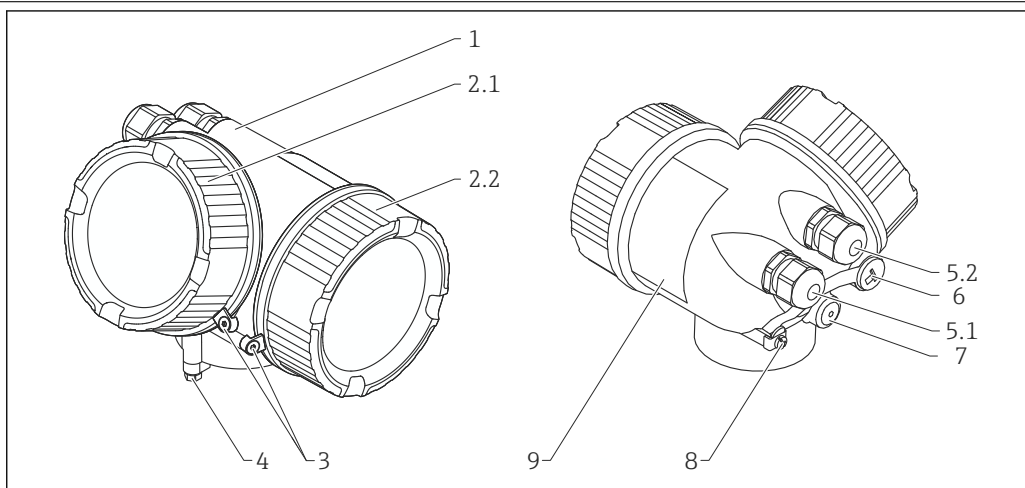
*FMP52*

Компонент	Масса	Компонент	Масса
Датчик	Примерно 1,2 кг + масса фланца	Тросовый зонд диаметром 4 мм	Примерно 0,5 кг/м длины зонда
		Стержневой зонд диаметром 16 мм	Примерно 1,1 кг/м длины зонда

*FMP54*

Компонент	Масса	Компонент	Масса
Датчик – исполнение ХТ	Примерно 6,7 кг + масса фланца	Тросовый зонд диаметром 4 мм	Примерно 0,1 кг/м длины зонда
Датчик – исполнение НТ	Примерно 7,7 кг + масса фланца	Стержневой зонд диаметром 16 мм	Примерно 1,6 кг/м длины зонда
		Коаксиальный зонд	Примерно 3,5 кг/м длины зонда

Материалы: корпус GT18 -  
 нержавеющая  
 коррозионностойкая сталь



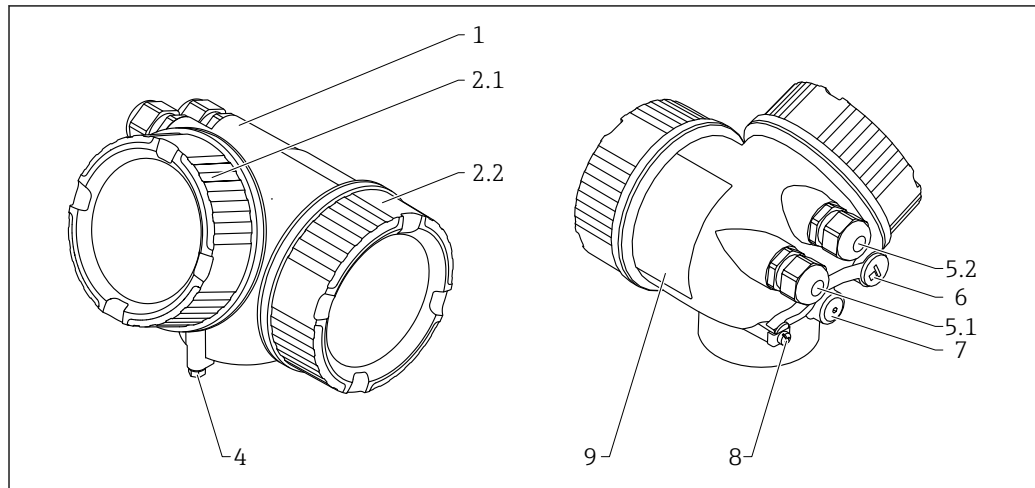
A0036037

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус	CF3M, аналогично 316L/1.4404
2.1	Крышка отсека электронной части	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крышка: CF3M (аналогично 316L/1.4404)</li> <li>■ Смотровое окно: стекло</li> <li>■ Уплотнение крышки: NBR</li> <li>■ Уплотнение смотрового окна: NBR</li> <li>■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки</li> </ul>
2.2	Крышка клеммного отсека	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крышка: CF3M (аналогично 316L/1.4404)</li> <li>■ Уплотнение крышки: NBR</li> <li>■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки</li> </ul>
3	Замок крышки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: А4</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Замок на горловине корпуса	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: А4-70</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Заглушка, кабельное уплотнение, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ Кабельное уплотнение: 316L (1.4404) или никелированная латунь</li> <li>■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Уплотнение: EPDM</li> <li>■ Разъем M12: никелированная латунь <sup>1)</sup></li> <li>■ Разъем 7/8 дюйма: 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Заглушка, кабельное уплотнение или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка: 316L (1.4404)</li> <li>■ Кабельное уплотнение: 316L (1.4404) или никелированная латунь</li> <li>■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Уплотнение: EPDM</li> </ul>
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка: 316L (1.4404)</li> <li>■ Разъем M12: 316L (1.4404)</li> </ul>
7	Механизм для стравливания давления	316L (1.4404)
8	Клемма заземления	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: А4</li> <li>■ Пружинная шайба: А4</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> <li>■ Держатель: 316L (1.4404)</li> </ul>
9	Заводская табличка	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Табличка: 316L (1.4404)</li> <li>■ Штифт с пазом: А4 (1.4571)</li> </ul>

1) Для исполнения с разъемом M12 в качестве материала уплотнения используется Viton.

2) Для исполнения с разъемом 7/8 дюйма в качестве материала уплотнения используется NBR.

Материалы: корпус GT19  
(пластмасса)



A0013788

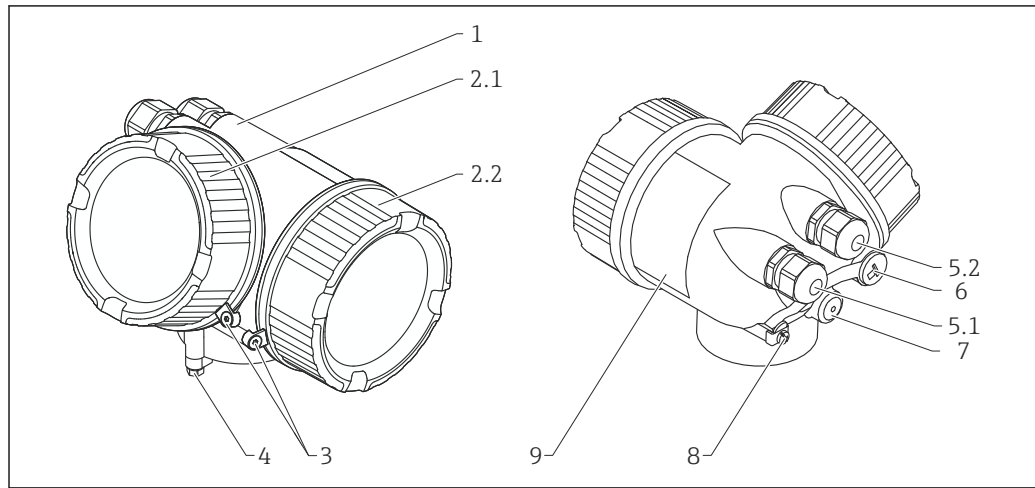
Номер	Компонент	Материал
1	Корпус	PBT
2.1	Крышка отсека электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стекло крышки: PC</li> <li>■ Рамка крышки: PBT-PC</li> <li>■ Уплотнение крышки: EPDM</li> <li>■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки</li> </ul>
2.2	Крышка клеммного блока	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крышка: PBT</li> <li>■ Уплотнение крышки: EPDM</li> <li>■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки</li> </ul>
4	Замок на горловине корпуса	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A4-70</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Заглушка, кабельное уплотнение, переходник или вставка (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE;</li> <li>■ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ Кабельное уплотнение, в зависимости от исполнения прибора:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Никелированная латунь (CuZn);</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Уплотнение: EPDM</li> <li>■ Разъем M12: никелированная латунь <sup>1)</sup></li> <li>■ Разъем 7/8 дюйма: 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Заглушка, кабельное уплотнение или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE;</li> <li>■ PBT-GF;</li> <li>■ Никелированная сталь</li> </ul> </li> <li>■ Кабельное уплотнение, в зависимости от исполнения прибора:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Никелированная латунь (CuZn);</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Уплотнение: EPDM</li> </ul>
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка: никелированная латунь (CuZn)</li> <li>■ Разъем M12: никелированный сплав GD-Zn</li> </ul>
7	Механизм для стравливания давления	Никелированная латунь (CuZn)



Номер	Компонент	Материал
8	Клемма заземления	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Винт: A2</li><li>▪ Пружинная шайба: A4</li><li>▪ Зажим: 304 (1.4301)</li><li>▪ Держатель: 304 (1.4301)</li></ul>
9	Наклеиваемая заводская табличка	Пластмасса

- 1) Для исполнения с разъемом M12 в качестве материала уплотнения используется Viton.
- 2) Для исполнения с разъемом 7/8 дюйма в качестве материала уплотнения используется NBR.

Материалы: корпус GT20  
(литой алюминий с  
порошковым покрытием)



A0036037

Номер	Компонент	Материал
1	Корпус, RAL 5012 (синий)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Корпус: AlSi10Mg (&lt; 0,1 % Cu)</li> <li>■ Покрытие: полиэфир</li> </ul>
2.1	Крышка отсека электроники, RAL 7035 (серый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крышка: AlSi10Mg (&lt; 0,1 % Cu)</li> <li>■ Смотровое окно: стекло</li> <li>■ Уплотнение крышки: NBR</li> <li>■ Уплотнение окна: NBR</li> <li>■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки</li> </ul>
2.2	Крышка клеммного отсека, RAL 7035 (серый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крышка: AlSi10Mg (&lt; 0,1 % Cu)</li> <li>■ Уплотнение крышки: NBR</li> <li>■ Покрытие резьбы: покрытие на основе графитовой смазки</li> </ul>
3	Зажим крышки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A4</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Предохранительное устройство на шейке корпуса	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Винт: A4-70</li> <li>■ Зажим: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Заглушка, муфта, переходник или соединитель (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ Муфта, в зависимости от исполнения прибора                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Никелированная латунь (CuZn)</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Уплотнение: EPDM</li> <li>■ Разъем M12: никелированная латунь <sup>1)</sup></li> <li>■ Разъем 7/8 дюйма: 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Заглушка, муфта, соединитель или переходник (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка, в зависимости от исполнения прибора                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> <li>■ Оцинкованная сталь</li> </ul> </li> <li>■ Муфта, в зависимости от исполнения прибора                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Никелированная латунь (CuZn)</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ Переходник: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Уплотнение: EPDM</li> </ul>
6	Заглушка или разъем M12 (в зависимости от исполнения прибора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заглушка: никелированная латунь (CuZn)</li> <li>■ Разъем M12: никелированный сплав GD-Zn</li> </ul>
7	Клапан для компенсации давления	Никелированная латунь (CuZn)

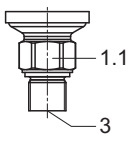
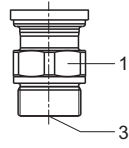
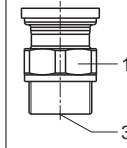
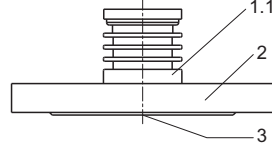
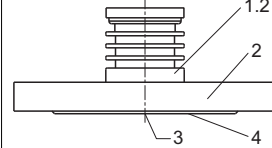
Номер	Компонент	Материал
8	Клемма заземления	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Винт: A2</li><li>▪ Пружинная шайба: A2</li><li>▪ Зажим: 304 (1.4301)</li><li>▪ Кронштейн: 304L (1.4301)</li></ul>
9	Наклеиваемая заводская табличка	Пластмасса

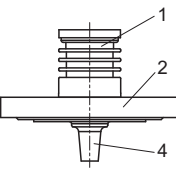
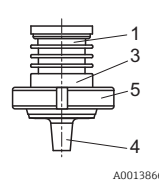
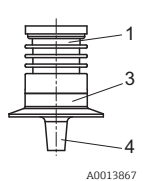
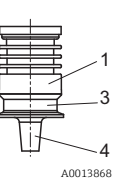
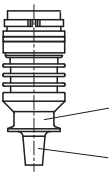
- 1) В исполнении с разъемом M12 уплотнение изготавливается из материала Viton (в отличие от стандартного варианта).
- 2) Для исполнения с разъемом 7/8 дюйма в качестве материала уплотнения используется NBR (в отличие от стандартного варианта).

**Материалы:**  
присоединение к процессу

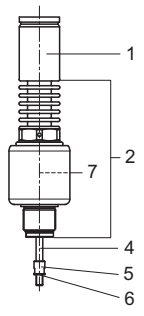
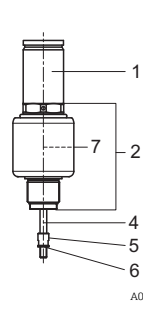
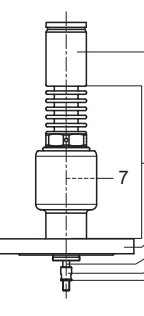
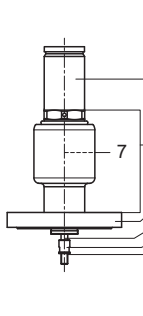



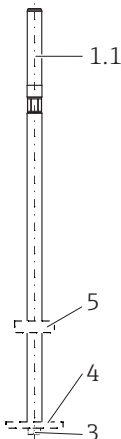
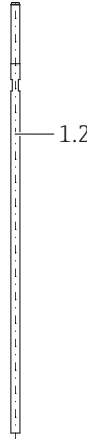
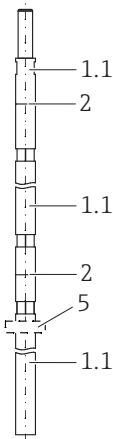
Компания Endress+Hauser поставляет фланцевые присоединения к процессу и резьбовые присоединения к процессу DIN/EN из нержавеющей стали AISI 316L (номер материала DIN/EN: 1.4404 или 1.4435). С точки зрения свойств температурной стабильности материалы 1.4404 и 1.4435 относятся к группе 13E0 в стандарте EN 1092-1:2007, табл. G. 3.1-1. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.

Levelflex FMP51						
Резьбовое соединение			Фланец		Номер	Материал
<i>G3/4, NPT3/4</i>	<i>G1 1/2</i>	<i>NPT1 1/2</i>	<i>DN40 ... DN200</i>	<i>DN40 ... DN100</i>		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %
					4	Плакирование: сплав Alloy C22 (2.4602)

Levelflex FMP52							
Фланец	Молочная гайка	Tri-Clamp			Номер	Материал	Сертификат
<i>EN/ASME/JIS</i>	<i>DN50 (DIN 11851)</i>	<i>3 дюйма</i>	<i>2 дюйма</i>	<i>1 1/2 дюйма</i>			
					1	316L (1.4404)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Покрытие 2 мм (0,08 дюйма): PTFE (Дупон TFM1600)	USP Кл. VI <sup>1)</sup>
					5	304L (1.4307)	

1) Пластмассовые компоненты, соприкасающиеся с технологической средой, испытаны по правилам USP <88> класс VI-70°C.

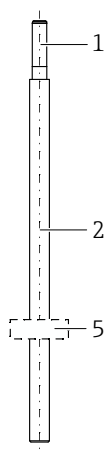
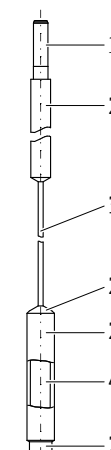
Levelflex FMP54						
Резьбовое соединение <i>G1 1/2, NPT1 1/2</i>		Фланец		Номер	Материал	
<i>Исполнение НТ</i>	<i>Исполнение ХТ</i>	<i>Исполнение НТ</i>	<i>Исполнение ХТ</i>			
				1	316L (1.4404)	
				2	316L (1.4404)	
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
				4	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
				5	316L (1.4404)	
				6	Шайба Nord Lock: 1.4547	
				7	Керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %, чистый графит	

Levelflex FMP51: стержневые зонды					
Позиция 060 «Зонд»				Номер	Материал
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AA: 8 мм, 316L</li> <li>■ AB: 1/3 дюйма, 316L</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AC: 12 мм, 316L</li> <li>■ AD: 1/2 дюйма, 316L</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AL: 12 мм, AlloyC</li> <li>■ AM: 1/2 дюйма, AlloyC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BA: 16 мм, 316L, 500 мм, разборный</li> <li>■ BB: 0,63 дюйма, 316L, 20 дюймов, разборный</li> <li>■ BC: 16 мм, 316L, 1000 мм, разборный</li> <li>■ BV: 0,63 дюйма, 316L, 40 дюймов, разборный</li> </ul>		
 <p style="text-align: center;">A0036651</p>	 <p style="text-align: center;">A0036585</p>	 <p style="text-align: center;">A0013912</p>	 <p style="text-align: center;">A0036586</p>	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
				2	Соединительные болты: сплав Alloy C22 (2.4602)
					Шайба Nord Lock: 1.4547
				3	Болт с шестигранной головкой: A4-70
	Шайба Nord Lock: 1.4547				
	4	Центрирующая звездочка, РЕЕК <sup>1)</sup>			
		Центрирующий диск, 316L (1.4404) <sup>2)</sup>			
	5	Центрирующая звездочка, PFA <sup>3)</sup>			

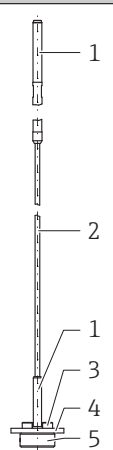
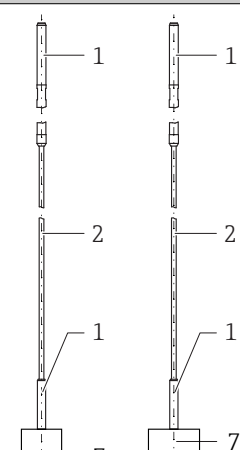
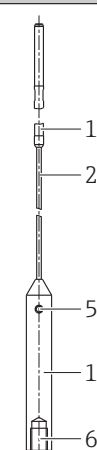
- 1) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OD «Центрирующая звездочка /стержня d=48-95 мм, РЕЕК».
- 2) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OA «Центрирующий диск стержня d=75 мм» или OB «Центрирующий диск стержня d=45 мм».
- 3) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OE «Центрирующая звездочка стержня d=37 мм, PFA».

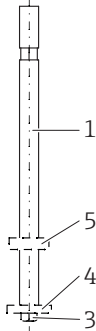
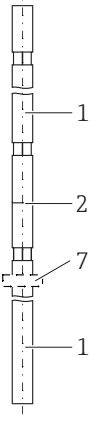
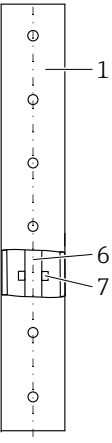
Levelflex FMP51: тросовые зонды					
Позиция 060 «Зонд»				Номер	Материал
<ul style="list-style-type: none"> <li>LA: 4 мм, 316L, макс. длина патрубка 150 мм</li> <li>LB: 1/6 дюйма, 316L, макс. длина патрубка 6 дюймов</li> <li>MB: 4 мм, 316L, макс. длина патрубка 300 мм</li> <li>MD: 1/6 дюйма, 316L, макс. длина патрубка 12 дюймов</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>LG: 4 мм, сплав AlloyC, патрубков не более 150 мм</li> <li>LH: 1/6 дюйма, сплав AlloyC, патрубков не более 6 дюймов</li> <li>MG: 4 мм, сплав AlloyC, патрубков не более 300 мм</li> <li>MH: 1/6 дюйма, сплав AlloyC, патрубков не более 12 дюймов</li> </ul>			
Поз. 610 «Встроенные аксессуары»			без опции ОС		
ОС: центрирующий диск d=75 мм	<ul style="list-style-type: none"> <li>OK: центрирующий груз d=45 мм</li> <li>OL: центрирующий груз d=75 мм</li> <li>OM: центрирующий груз d=95 мм</li> </ul>				
				1.1	316L (1.4404)
				1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)
				2	316 (1.4401)
				3	Цилиндрический винт: А4-80
				4	Диск: 316L (1.4404)
				5	Установочный винт: А4-70
				6	Стяжной винт: А2-70
				7	Груз: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: коаксиальные зонды					
Позиция 060 «Зонд»				Номер	Материал
<ul style="list-style-type: none"> <li>UA: ...мм, коаксиальный, 316L</li> <li>UB: ...дюйм, коаксиальный, 316L</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>UC: ...мм, коаксиальный, AlloyC</li> <li>UD: ...дюйм, коаксиальный, AlloyC</li> </ul>			
Поз. 100 «Присоединение к процессу»					
<ul style="list-style-type: none"> <li>GDJ: резьба ISO 228 G3/4</li> <li>RDJ: резьба ANSI MNPT3/4</li> </ul>	Все остальные опции				
			1.1	316L (1.4404)	
			1.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
			2.1	Стержень: 316L (1.4404)	
			2.2	Сплав Alloy C22 (2.4602)	
			3	Проставка: PFA	

Levelflex FMP52			
Позиция 060 «Зонд»		Номер	Материал
<ul style="list-style-type: none"> <li>СА: стержень диаметром 16 мм</li> <li>СВ: стержень диаметром 0,63 дюйма</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ОА: трос 4 мм, макс. длина патрубка 150 мм</li> <li>ОВ: трос 4 мм, макс. длина патрубка 300 мм</li> <li>ОС: трос 1/6 дюйма, макс. длина патрубка 6 дюймов</li> <li>ОD: трос 1/6 дюйма, макс. длина патрубка 12 дюймов</li> </ul>		
 <p style="text-align: right;">A0013870</p>	 <p style="text-align: right;">A0036593</p>	1	316L (1.4404)
		2	Покрытие 2 мм (0,08 дюйма): PFA
		3	Трос: 316 (1.4401) Покрытие 0,75 мм (0,03 дюйма): PFA
		4	Жила: 316L (1.4435)
		5	Центрирующая звездочка, PFA <sup>1)</sup>

1) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = ОЕ «Центрирующая звездочка стержня d=37 мм, PFA, измерение уровня границы раздела сред».

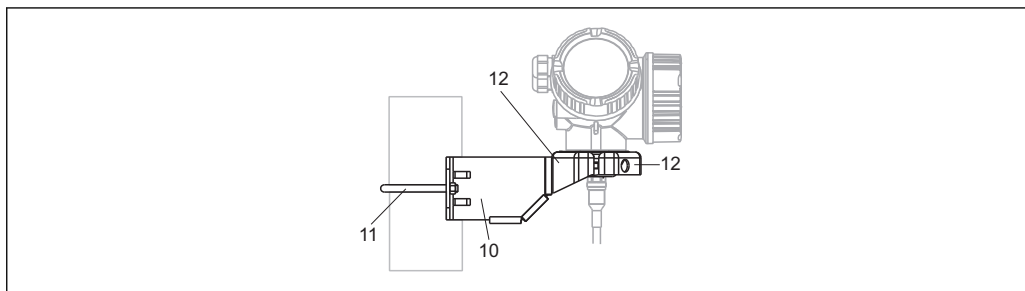
Levelflex FMP54: тросовые зонды				
Позиция 060 «Зонд»		Номер	Материал	
<ul style="list-style-type: none"> <li>LA: трос диаметром 4 мм</li> <li>LB: трос диаметром 0,63 дюйма</li> </ul>				
<b>Поз. 610 «Встроенные аксессуары»</b>				
<b>ОС: центрирующий диск d=75 мм</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ОК: центрирующий груз d=45 мм</li> <li>ОL: центрирующий груз d=75 мм</li> <li>ОМ: центрирующий груз d=95 мм</li> </ul>	без опции ОС		
 <p style="text-align: right;">A0036594</p>	 <p style="text-align: right;">A0039227</p>	 <p style="text-align: right;">A0036595</p>	1	316L (1.4404)
			2	316 (1.4401)
			3	Цилиндрический винт: A4-80
			4	Диск: 316L (1.4404)
			5	Установочный винт: A4-70
			6	Стяжной винт: A2-70
			7	Груз: 316L (1.4404)

Levelflex FMP54: стержневые и коаксиальные зонды				
Позиция 060 «Зонд»			Номер	Материал
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AE: стержень диаметром 16 мм</li> <li>▪ AF: стержень диаметром 0,63 дюйма</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ВА: стержень диаметром 16 мм, 500 мм, разборный</li> <li>▪ ВВ: стержень диаметром 0,63 дюйма, 20 дюймов, разборный</li> <li>▪ ВС: стержень диаметром 16 мм, 1000 мм, разборный</li> <li>▪ ВD: стержень диаметром 0,63 дюйма, 40 дюймов, разборный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UA: ...мм, коаксиальный</li> <li>▪ UB: ...дюйм, коаксиальный</li> </ul>		
 <p>A0036596</p>	 <p>A0036597</p>	 <p>A0036598</p>	1	316L (1.4404) <sup>1)</sup>
			2	Соединительные болты: сплав Alloy C22 (2.4602) Шайба Nord Lock: 1.4547
			3	Болт с шестигранной головкой: A4-70 Шайба Nord Lock: 1.4547
			4	Центрирующая звездочка, РЕЕК <sup>2)</sup> Центрирующий диск, 316L (1.4404) <sup>3)</sup>
			5	Центрирующий диск, PFA <sup>4)</sup>
			6	Стержень: 316L (1.4404)
			7	Проставка: керамика Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %

- 1) При использовании зондов с компенсацией газовой фазы – также материал референсного стержня.
- 2) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OD «Центрирующая звездочка /стержня d=48-95 мм, РЕЕК».
- 3) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OA «Центрирующий диск стержня d=75 мм» или OB «Центрирующий диск стержня d=45 мм».
- 4) Позиция 610 «Встроенные аксессуары» = OE «Центрирующая звездочка стержня d=37 мм, PFA, измерение уровня границы раздела сред».



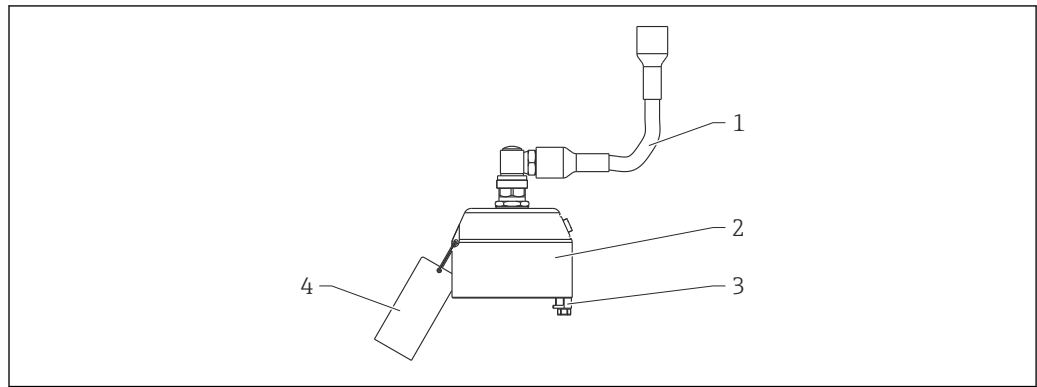
**Материалы: монтажный кронштейн**



A0015143

Монтажный кронштейн для прибора с датчиком в раздельном исполнении		
Номер	Компонент	Материал
10	Держатель	316L (1.4404)
11	Круглый кронштейн	316Ti (1.4571)
	Винты/гайки	A4-70
	Распорные втулки	316Ti (1.4571) или 316L (1.4404)
12	Полукопуса	316L (1.4404)

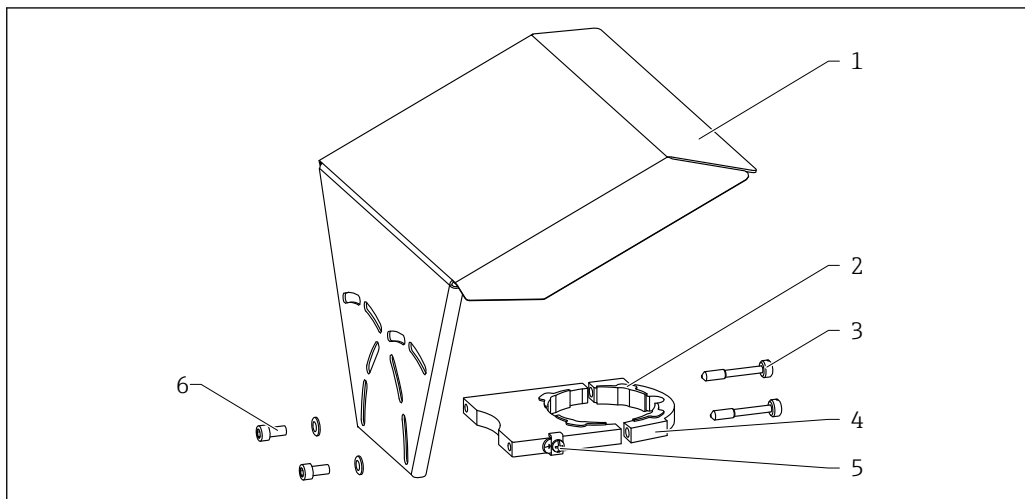
Материалы: переходник и кабель для раздельного датчика



A0021722

Переходник и кабель для датчика в раздельном исполнении		
Номер	Компонент	Материал
1	Кабель	FRNC
2	Переходник датчика	304 (1.4301)
3	Клемма	316L (1.4404)
	Винт	A4-70
4	Диапазон	316 (1.4401)
	Обжимная муфта	Алюминий
	Заводская табличка	304 (1.4301)

**Материалы: защитный козырек от непогоды**



A0015473

Нет	Компонент: материал
1	Защитный козырек: 316L (1.4404)
2	Резиновое наплавление (4x): EPDM
3	Стяжной винт: 316L (1.4404) + углеволокно
4	Кронштейн: 316L (1.4404)
5	Клемма заземления <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Винт: A4</li> <li>▪ Пружинная шайба: A4</li> <li>▪ Зажим: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Держатель: 316L (1.4404)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пружинная шайба: A4</li> <li>▪ Винт с цилиндрической головкой: A4-70</li> </ul>

## Управление

### Принцип управления

**Структура меню, удобная для оператора и оптимизированная для выполнения пользовательских задач**

- Ввод в эксплуатацию
- Эксплуатация
- Диагностика
- Уровень эксперта

**Языки управления**

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



Установленный при поставке язык из этого набора определяется позицией 500 спецификации.

**Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию**

- Интерактивный мастер с графическим интерфейсом для простого ввода в эксплуатацию посредством FieldCare/DeviceCare.
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров.
- Стандартное управление непосредственно на приборе и с помощью программного обеспечения.

**Встроенное устройство хранения данных (HistoROM)**

- Обеспечивает перенос конфигурации при замене электронных блоков.
- Запись до 100 сообщений о событиях в приборе.
- Запись до 1000 измеренных значений в приборе.
- Сохранение кривой сигнала при вводе в эксплуатацию для последующего использования в качестве эталона.

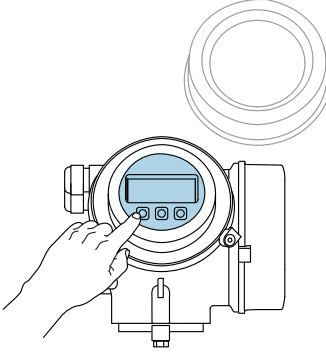
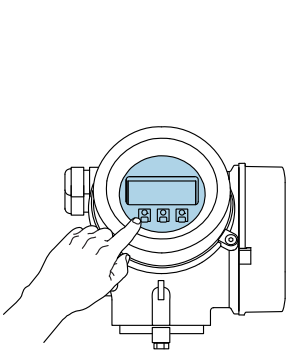
**Эффективная диагностика для повышения надежности измерения**

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

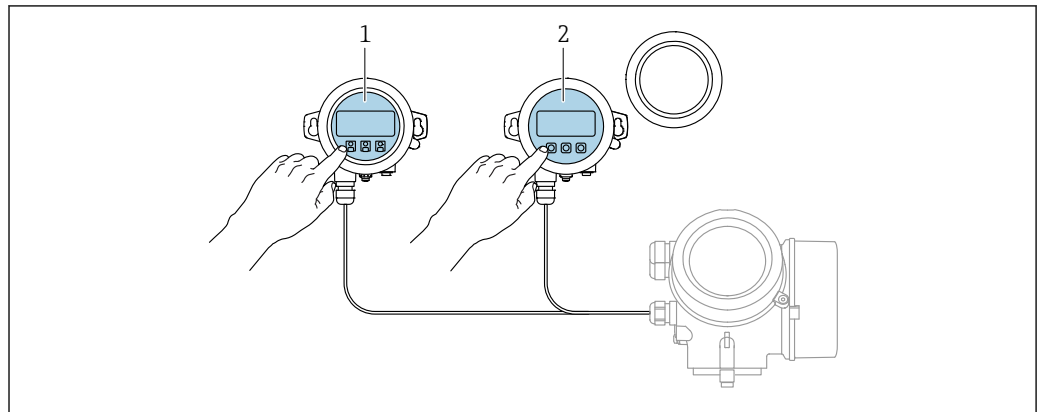
**Встроенный модуль Bluetooth (вариант комплектации для приборов с интерфейсом HART)**

- Простая и быстрая настройка с помощью приложения SmartBlue.
- Дополнительные инструменты и переходники не требуются
- Получение кривой сигнала посредством приложения SmartBlue
- Зашифрованная одиночная передача по схеме «точка-точка» (институт Фраунгофера, сторонняя разработка, испытано) и связь посредством беспроводной технологии Bluetooth® с парольной защитой.

**Локальное управление**

Органы управления	Кнопки	Сенсорное управление
Код заказа для раздела «Дисплей; управление»	Опция <b>С</b> «SD02»	Опция <b>Е</b> «SD03»
	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0036312</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0036313</p>
Элементы индикации	4-строчный дисплей	4-строчный дисплей Белая фоновая подсветка, в случае неисправности прибора включается красная подсветка
	Возможности индивидуальной настройки формата индикации измеряемых переменных и переменных состояния	
	Допустимая температура окружающей среды для дисплея: -20 до +70 °C (-4 до +158 °F) При температурах, выходящих за пределы этого диапазона, читаемость дисплея может понизиться	
Элементы управления	Локальное управление с помощью трех кнопок (⊕, ⊖, ⊞)	Внешнее управление с помощью сенсорного экрана; 3 оптические клавиши: ⊕, ⊖, ⊞
	Элементы управления с возможностью использования во взрывоопасных зонах различных типов	
Дополнительные функции	Резервное копирование данных Конфигурацию прибора можно сохранить на дисплее	
	Функция сравнения данных Можно сравнить конфигурацию прибора, сохраненную на дисплее, с существующей конфигурацией	
	Функция передачи данных Посредством дисплея можно перенести конфигурацию преобразователя на другой прибор	

**Управление с помощью дистанционного дисплея и устройства управления FHX50**



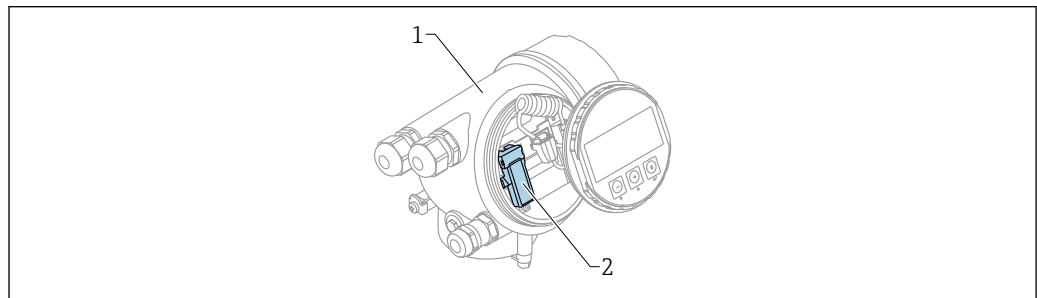
A0036314

51 Опции управления FHX50

- 1 Дисплей и устройство управления SD03, оптические кнопки; управление может осуществляться через стеклянную крышку
- 2 Дисплей и устройство управления SD02 с нажимными кнопками; необходимо снимать крышку

**Управление с использованием технологии беспроводной связи Bluetooth®**

**Требования**



A0036790

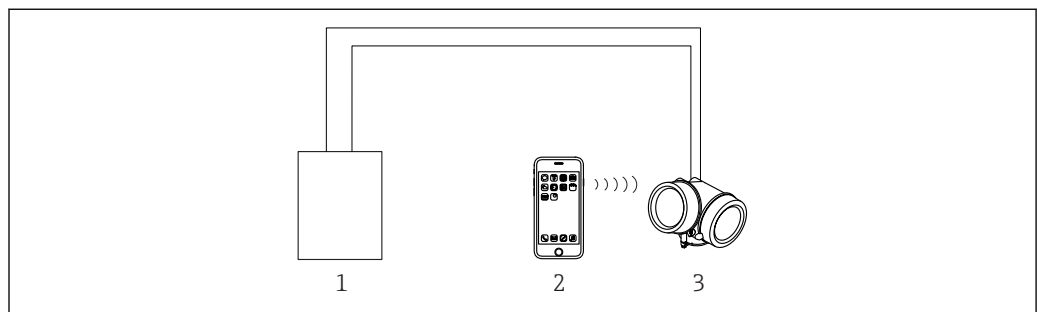
52 Прибор с модулем Bluetooth

- 1 Корпус электронной части прибора
- 2 Модуль Bluetooth

Этот вариант работы доступен только для приборов, оснащенных модулем Bluetooth. Возможны следующие варианты:

- Прибор был заказан с модулем Bluetooth: позиция 610 («Принадлежности встроенные»), опция NF (Bluetooth);
- Модуль Bluetooth был заказан в качестве принадлежности (код заказа 71377355) и смонтирован. См. документ SD02252F из группы специальной документации.

**Управление с помощью приложения SmartBlue**

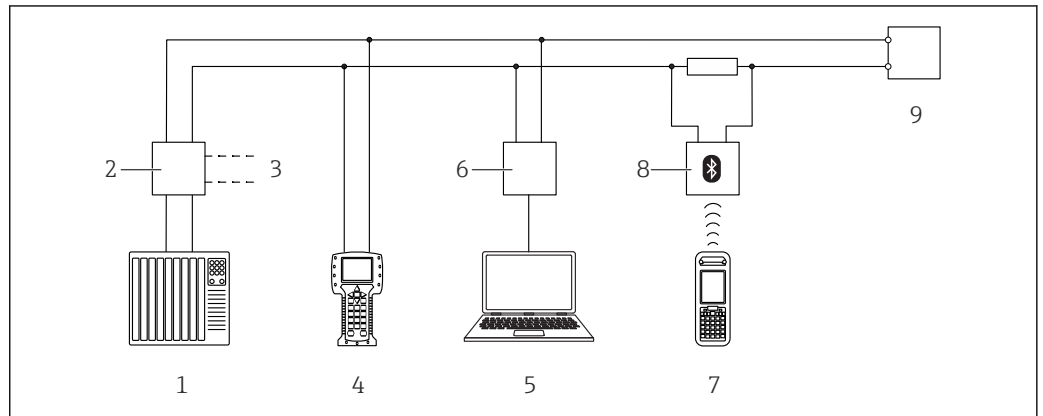


A0034939

53 Управление с помощью приложения SmartBlue

- 1 Блок питания преобразователя
- 2 Смартфон/планшет с приложением SmartBlue
- 3 Преобразователь с модулем Bluetooth

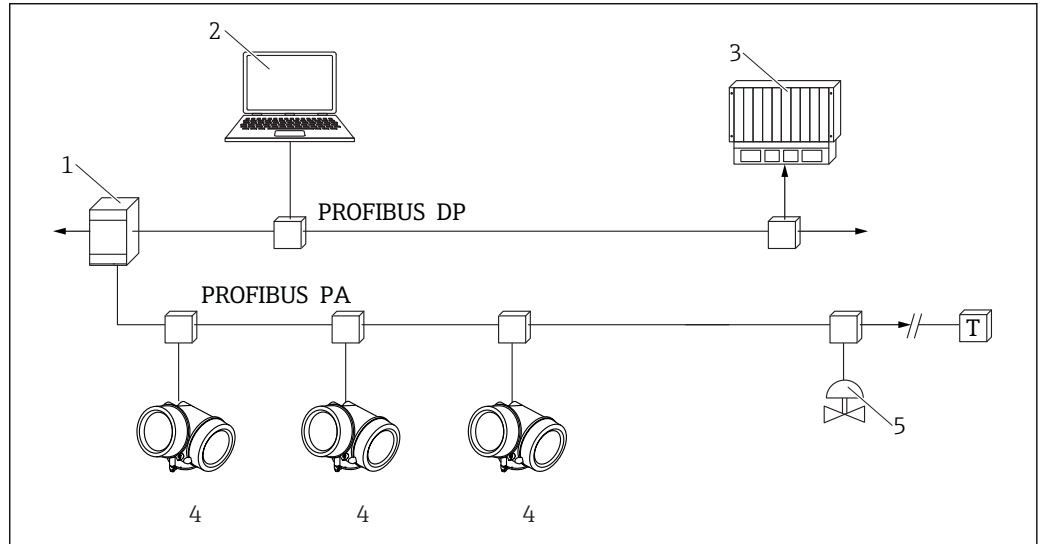
Дистанционное управление По протоколу HART



54 Варианты дистанционного управления по протоколу HART

- 1 ПЛК (программируемый логический контроллер)
- 2 Блок питания преобразователя, например, RN221N (с резистором линий связи)
- 3 Подключение к Comtibox FXA191, FXA195 и Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Компьютер с программным обеспечением (например, DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager или SIMATIC PDM)
- 6 Comtibox FXA191 (RS232) или FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 9 Преобразователь

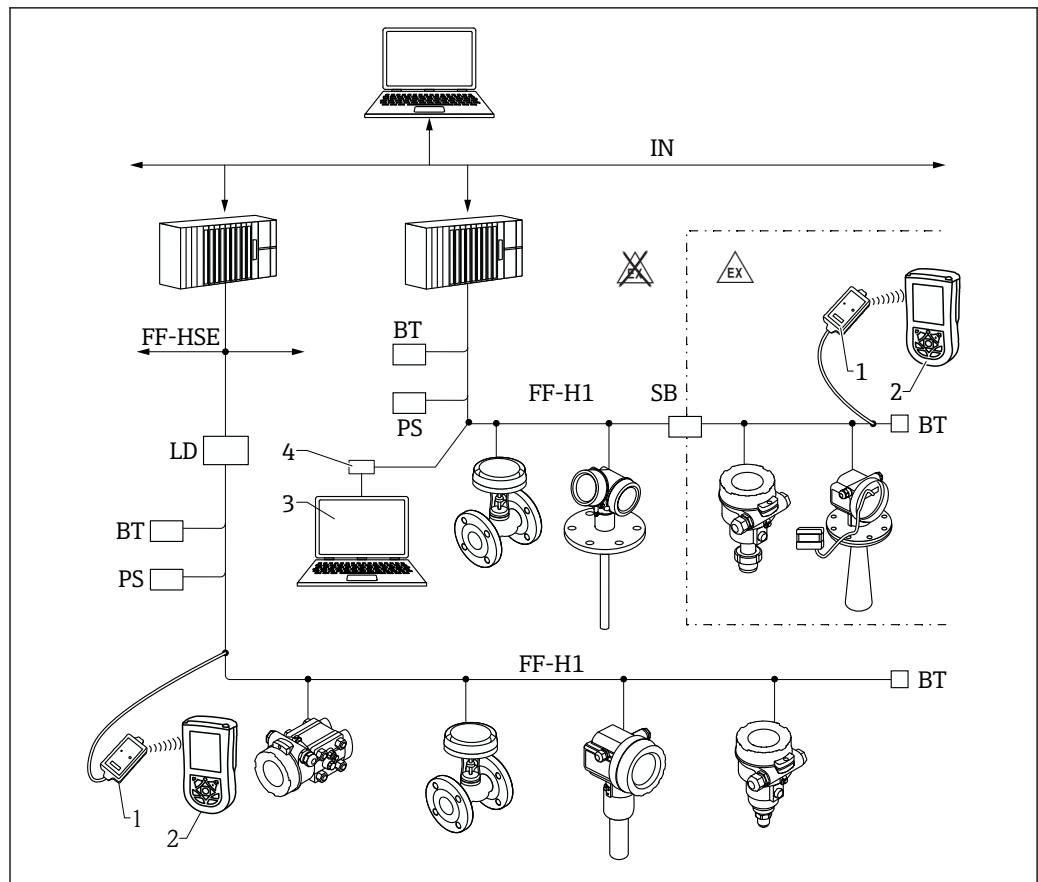
По протоколу PROFIBUS PA



55 Варианты дистанционного управления по протоколу PROFIBUS PA

- 1 Сегментный соединитель
- 2 Компьютер с устройством Profiboard/Proficard и программным обеспечением (например, DeviceCare/FieldCare)
- 3 ПЛК (программируемый логический контроллер)
- 4 Преобразователь
- 5 Дополнительные функции (клапаны и т. д.)

Посредством FOUNDATION Fieldbus



A0017188

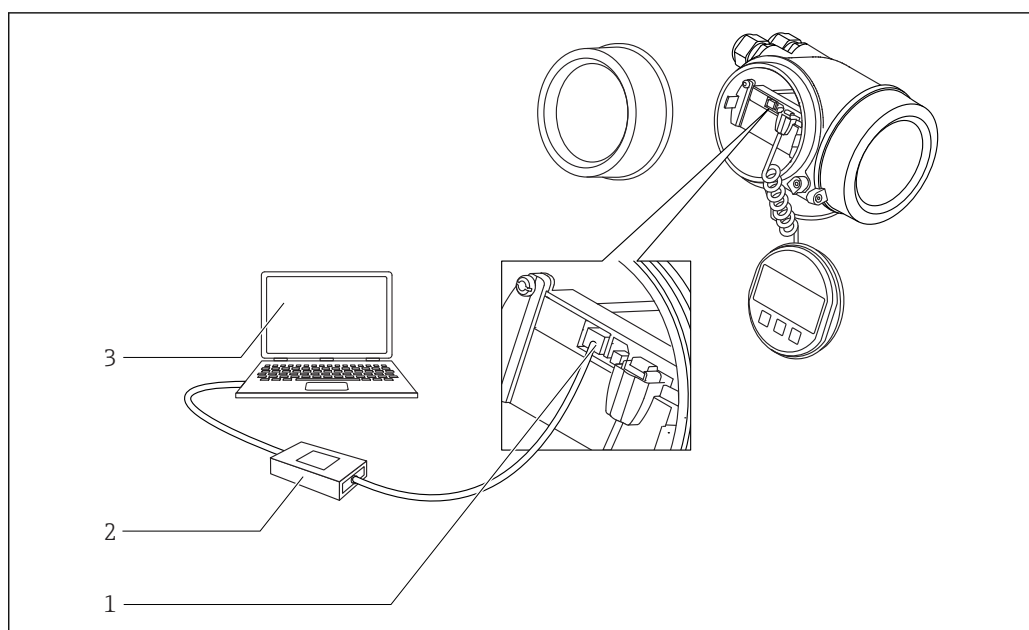
56 Системная архитектура FOUNDATION Fieldbus и сопутствующие компоненты

- 1 Bluetooth-модем FFblue
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 DeviceCare/FieldCare
- 4 Интерфейсная плата NI-FF

IN	Промышленная сеть
FF-HSE	High Speed Ethernet
FF-H1	FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	Шлюзовое устройство FF-HSE/FF-H1
PS	Электропитание шины
SB	Предохранитель
BT	Оконечная нагрузка шины



DeviceCare/FieldCare через сервисный интерфейс (CDI)



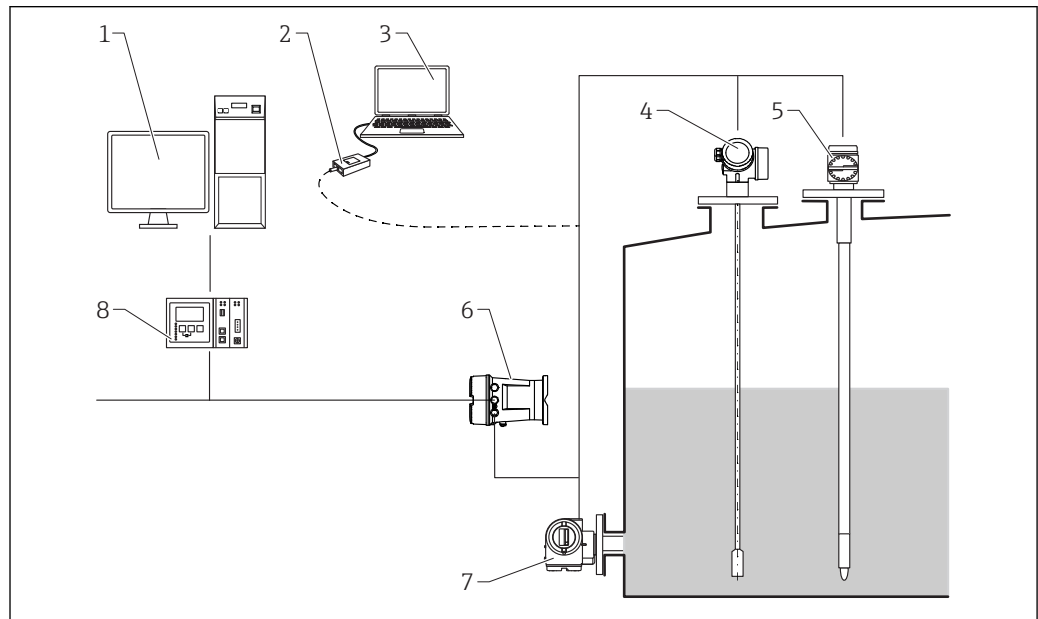
A0032466

57 DeviceCare/FieldCare через сервисный интерфейс (CDI)

- 1 Сервисный интерфейс прибора (CDI = единый интерфейс данных Endress+Hauser)
- 2 Сетевой FXA291
- 3 Компьютер с программным обеспечением DeviceCare/FieldCare

### Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

Монитор уровня заполнения резервуара NRF81 производства Endress+Hauser представляет собой комплексную систему связи для площадок с несколькими резервуарами, каждый из которых оснащен, как минимум, одним датчиком, например радаром, датчиком точечной или средней температуры, емкостным зондом для обнаружения воды и/или датчиком давления. Различные выходные протоколы монитора уровня заполнения резервуара гарантируют совместимость почти с любыми из существующих промышленных протоколов измерения уровня в резервуаре. Дополнительная возможность подключения аналоговых датчиков 4–20 мА, цифровых устройств ввода/вывода и аналоговых выходов упрощает полную интеграцию датчика резервуара. Использование апробированных технологий искробезопасной шины HART для всех датчиков на резервуаре обеспечивает чрезвычайно низкие затраты на электрическое подключение одновременно с максимальной безопасностью, надежностью и доступностью данных.



A0016590

■ 58 Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- 1 Рабочая станция Tankvision
- 2 Соптибоx FXA195 (USB) – опция
- 3 Компьютер с программным обеспечением (ControlCare) – опция
- 4 Уровнемер
- 5 Прибор для измерения температуры
- 6 Монитор уровня заполнения резервуара NRF81
- 7 Прибор для измерения давления
- 8 Сканер резервуаров Tankvision NXA820

**ПО SupplyCare для управления складским хозяйством**

ПО SupplyCare представляет собой операционное веб-приложение для координации движения материалов и передачи информации по цепочке поставок. ПО SupplyCare обеспечивает, например, комплексный обзор данных об уровнях продукта в географически распределенных резервуарах и бункерах, обеспечивая полную прозрачность в отношении текущего состояния складского хозяйства независимо от времени и местоположения.

С использованием технологии измерения и передачи, реализованной на объекте, текущие данные складского хозяйства собираются и отправляются в ПО SupplyCare. Четко обозначаются критические уровни, а расчетные прогнозы обеспечивают дополнительную безопасность при планировании требований к материальным ресурсам.

Ниже перечислены основные функции ПО SupplyCare.

**Визуализация складского хозяйства**

ПО SupplyCare регулярно определяет уровни продукта в резервуарах и бункерах. Программа отображает текущие и архивные данные складского хозяйства, а также расчеты прогнозируемых потребностей. Обзорная страница может быть настроена в соответствии с предпочтениями пользователя.

**Обработка основных данных**

С помощью ПО SupplyCare можно создавать и обрабатывать основные данные в отношении складских площадок, компаний, резервуаров, продуктов и пользователей, а также авторизации пользователей.

**Конфигуратор отчетов**

Конфигуратор отчетов может использоваться для быстрого и удобного создания персонализированных отчетов. Отчеты можно создавать в различных форматах, например Excel, PDF, CSV или XML. Передача отчетов возможна по протоколам http, ftp или по электронной почте.

**Обработка событий**

Программа выделяет различные события, например падение уровня ниже безопасного резерва или плановой точки. К тому же, ПО SupplyCare может уведомлять определенных пользователей по электронной почте.

**Аварийные сигналы**

При возникновении технической проблемы (например, нарушении подключения) срабатывает аварийная сигнализация и происходит отправка сообщений электронной почты системному администратору и администратору локальной системы.

**Планирование поставки**

Встроенная функция планирования поставки автоматически формирует заявку на заказ при израсходовании запасов ниже предварительно установленного минимального уровня. ПО SupplyCare непрерывно контролирует плановые поставки и расход материалов. ПО SupplyCare уведомляет пользователя об отклонении поставок и расхода от составленного графика.

**Анализ**

В аналитическом блоке наиболее важные показатели притока и оттока для отдельных резервуаров рассчитываются и отображаются в виде данных и диаграмм. Ключевые показатели управления материальными запасами автоматически рассчитываются и формируют основу для оптимизации процесса доставки и хранения.

**Географическая визуализация**

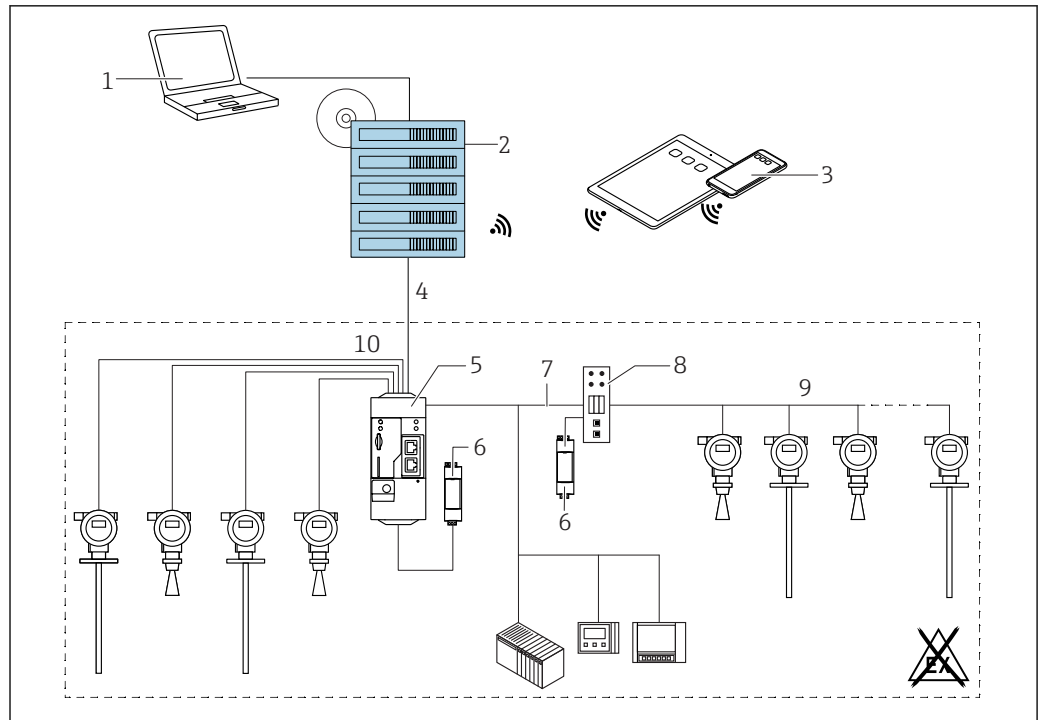
Все резервуары и емкостные парки графически обозначаются на фоне карты Google Maps. Резервуары и емкостные парки могут быть отфильтрованы по группам, продуктам, поставщикам или местоположению.

**Поддержка нескольких языков**

Многоязычный пользовательский интерфейс поддерживает 9 языков, что обеспечивает возможность глобального сотрудничества на единой платформе. Язык и настройки распознаются автоматически, по данным браузера.

**SupplyCare Enterprise**

ПО SupplyCare Enterprise работает по умолчанию в качестве службы ОС Microsoft Windows на сервере приложений в среде Apache Tomcat. Операторы и администраторы управляют приложением через веб-браузер со своих рабочих станций.



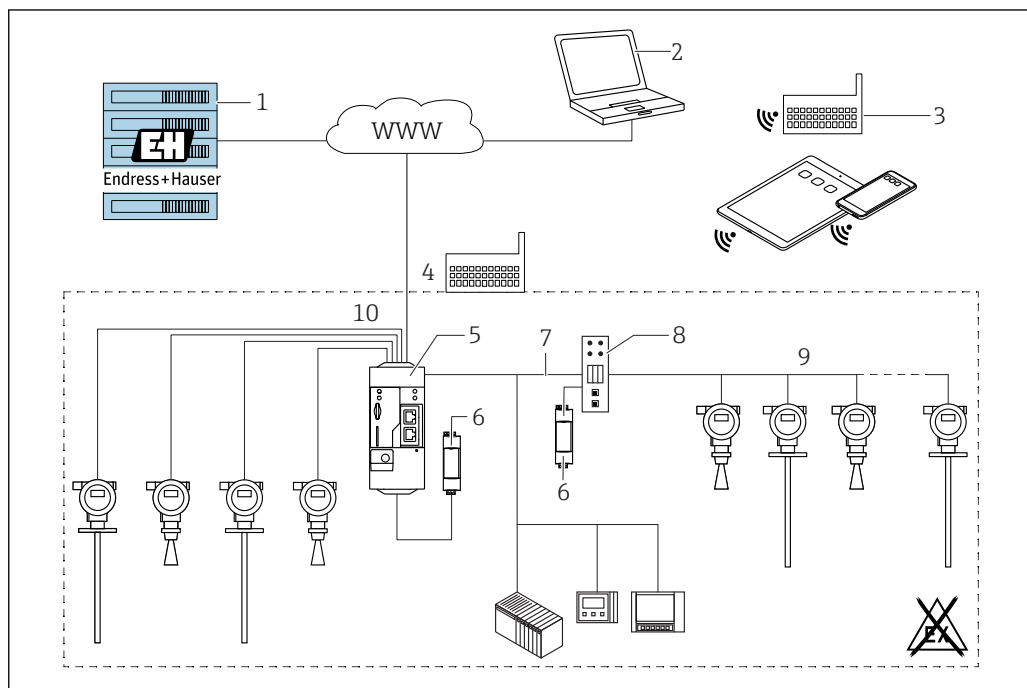
A0034288

59 Пример платформы управления складским хозяйством на основе ПО SupplyCare Enterprise SCE30B

- 1 ПО SupplyCare Enterprise (управление посредством веб-браузера)
- 2 Экземпляр ПО SupplyCare Enterprise
- 3 ПО SupplyCare Enterprise на мобильных устройствах (через веб-браузер)
- 4 Ethernet/WLAN/UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Блок питания 24 В пост. тока
- 7 Modbus TCP через Ethernet в качестве сервера/клиента
- 8 Преобразователь из Modbus в HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 аналоговых входа от 4 до 20 мА (2-проводное/4-проводное подключение)

### Приложение облачного типа: SupplyCare Hosting

ПО SupplyCare Hosting служит хостингом («программное обеспечение как услуга»). В данном случае ПО установлено внутри IT-инфраструктуры Endress+Hauser, и пользователь получает доступ к нему через портал Endress+Hauser.



60 Пример платформы управления складским хозяйством на основе ПО SupplyCare Hosting SCH30

- 1 Экземпляр ПО SupplyCare Hosting в центре обработки данных Endress+Hauser
- 2 Рабочая станция (ПК с доступом к Интернету)
- 3 Складские площадки с подключением к Интернету через 2G/3G (посредством шлюзов FXA42 или FXA30)
- 4 Складские площадки с подключением к Интернету посредством шлюзов FXA42
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Блок питания 24 В пост. тока
- 7 Modbus TCP через Ethernet в качестве сервера/клиента
- 8 Преобразователь из Modbus в HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 аналоговых входа от 4 до 20 мА (2-проводное/4-проводное подключение)

При наличии ПО SupplyCare Hosting пользователям не требуется тратить деньги на первоначальную покупку программного обеспечения или устанавливать и запускать необходимую IT-инфраструктуру. Компания Endress+Hauser непрерывно обновляет ПО SupplyCare Hosting и развивает его возможности в сотрудничестве с заказчиками. Поэтому узловая версия ПО SupplyCare всегда актуальна и может быть адаптирована для удовлетворения различных потребностей заказчиков. Кроме IT-инфраструктуры и программного обеспечения, установленного в надежном, защищенном от сбоев питания центре обработки данных, компания Endress+Hauser предлагает заказчикам другие направления обслуживания. Среди этих направлений – доступность глобальной службы технической поддержки Endress+Hauser и быстрый отклик на любое сервисное событие.

## Сертификаты и нормативы



Действующие в настоящее время сертификаты и нормативы можно просмотреть в любой момент через модуль конфигурации изделия.

### Маркировка CE

Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых директив ЕС. Эти требования перечислены в декларации соответствия требованиям ЕС вместе с применимыми стандартами.

Компания Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

### RoHS

Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2).

### Маркировка RCM-Tick

Предлагаемый продукт или измерительная система соответствует требованиям Управления по связи и средствам массовой информации Австралии (АСМА) к целостности сетей, оперативной совместимости, точностным характеристикам, а также требованиям норм охраны труда. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На паспортные таблички соответствующих приборов наносится маркировка RCM-Tick.



A0029561

### Сертификаты взрывозащиты

Приборы сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах; соответствующие правила техники безопасности приведены в отдельном документе «Указания по технике безопасности» (XA, ZD). Ссылка на этот документ указана на заводской табличке.



Для получения отдельного документа «Указания по технике безопасности» (XA), в котором содержатся все соответствующие данные по взрывозащите, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

### Двойное уплотнение согласно ANSI/ISA 12.27.01

Приборы разработаны в соответствии с требованиями ANSI/ISA 12.27.01 для приборов с двумя уплотнениями, что позволяет отказаться от использования внешних дополнительных уплотнений процесса в водоводах в соответствии с требованиями, изложенными в разделах ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC), относящихся к уплотнениям, и сэкономить сумму, необходимую для их установки. Эти приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с высоким давлением и опасными жидкостями.

Дополнительная информация приведена в инструкциях по применению оборудования во взрывоопасных зонах (XA) соответствующих приборов.



### Функциональная безопасность

Допускается использование для мониторинга уровня (MIN, MAX, диапазон) в вариантах конфигурации до SIL 3 (однородное резервирование), пройдена независимая проверка TÜV Rheinland в соответствии со стандартом МЭК 61508, информацию см. в документе «Руководство по функциональной безопасности».

### Защита от перелива

WHG

DIBt Z-65.16-501

<b>Гигиеническая совместимость</b>	<p>В следующей таблице перечислены варианты исполнения приборов, отвечающие требованиям гигиенического стандарта 3А № 74 и сертифицированные по правилам EHEDG.</p> <p> SDO2503F</p> <p> При выборе гигиенического исполнения прибора следует использовать соответствующие фитинги и уплотнения согласно спецификациям 3А и EHEDG.</p> <p>Безззорные соединения можно очищать с удалением всех остатков при помощи методов, обычно используемых в данной отрасли (CIP и SIP).</p> <p>Смачиваемые неметаллические части прибора FMP52 соответствуют требованиям FDA 21 CFR 177.1550 и классу VI USP.</p>
<b>AD2000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для FMP51/FMP54: Смачиваемый материал 316L (1.4435/1.4404) соответствует AD2000 - W2/W10.</li> <li>■ Для FMP52/FMP55: Материал для удержания давления 316L (1.4435/1.4404), соответствует AD2000 - W2/W10.</li> <li>■ Декларация о соответствии: см. спецификацию, позиция 580, опция JE.</li> </ul>
<b>NACE MR 0175 / ISO 15156</b>	<p>Для FMP51, FMP54</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Смачиваемые металлические компоненты (кроме тросов) соответствуют требованиям NACE MR 0175 / ISO 15156.</li> <li>■ Декларация о соответствии: см. спецификацию, поз. 580, опция JB</li> </ul>
<b>NACE MR 0103</b>	<p>Для FMP51, FMP54</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Смачиваемые металлические компоненты (кроме тросов) соответствуют требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.</li> <li>■ Декларация о соответствии основана на NACE MR 0175. Пройден тест на жесткость и межкристаллическую коррозию, произведена температурная обработка (аустенизирующий отжиг). Таким образом, подтверждено соответствие используемых материалов требованиям NACE MR 0103 / ISO 17495.</li> <li>■ Декларация о соответствии: см. спецификацию, поз 580, опция JE.</li> </ul>
<b>ASME B31.1 и B31.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Конструкция, используемые материалы, диапазоны давления и температуры, а также маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.1 и B31.3</li> <li>■ Декларация о соответствии: см. спецификацию, поз 580, опция KV.</li> </ul>
<b>Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление ≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)</b>	<p>Приборы для измерения давления с фланцем и резьбовой бобышкой, корпус которых не находится под давлением, не подпадают под действие Директивы по оборудованию, работающему под давлением, независимо от максимального допустимого давления.</p> <p><b>Причины:</b></p> <p>Согласно статье 2, п. 5 Директивы ЕС 2014/68/EU, устройства для работы под давлением определяются как "устройства с рабочей функцией, имеющие корпуса, находящиеся под давлением".</p> <p>Если прибор для измерения давления не имеет корпуса, находящегося под давлением (камеры высокого давления, которую можно определить как таковую), то, с точки зрения данной Директивы, он не является устройством для работы под давлением.</p>
<b>Оборудование, работающее под допустимым давлением &gt; 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)</b>	<p>Оборудование, работающее под давлением, предназначенное для применения в любых жидкостях процесса с объемом V, находящимся под давлением, &lt; 0,1 л и максимальным допустимым давлением PS &gt; 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм), должно удовлетворять базовым требованиям техники безопасности, изложенным в Приложении I Директивы по оборудованию, работающему под давлением, 2014/68/ЕС. Согласно ст. 13 оборудование, работающее под давлением, должно быть классифицировано по категории в соответствии с Приложением II. Оценка соответствия оборудования, работающего под давлением, должна определяться категорией I с учетом вышеуказанного объема, находящегося под низким давлением. На эти приборы должна быть нанесена маркировка CE.</p>

**Причины:**

- Директива по оборудованию, работающему под давлением, 2014/68/ЕС, ст. 13 и Приложение II
- Директива по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/ЕС, рабочая группа по вводу в эксплуатацию "Давление", руководство А-05

**Примечание:**

Частичной проверке подлежат те приборы для измерения давления, которые входят в состав оборудования безопасности, обеспечивающего защиту трубы или емкости от выхода за установленные пределы параметров (оборудование с функцией защиты согласно Директиве по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/EU, статья 2, п. 4).

Оценка соответствия выполнялась в соответствии с модулем А; подтверждение статической прочности и стойкости к усталости согласно EN 13445 и AD2000.

Прибор FMP54 не подходит для использования в нестабильных газах при номинальных давлениях выше 200 бар (2900 psi).

**Сертификат для паровых котлов**

Прибор FMP54 сертифицирован как датчик предельного уровня (высокий уровень и низкий уровень) жидкостей в резервуарах, на которые распространяются требования стандартов EN12952-11 и EN12953-9 (сертифицирован TÜV Nord).

Спецификация, позиция 590 «Дополнительный сертификат», опция LX «Сертификат для паровых котлов».

Дополнительную информацию см. в указаниях по технике безопасности SD00349F и инструкциях по планированию SD01071F.



Приборы с сертификатами для паровых котлов также всегда имеют сертификат SIL.

**Сертификат морского регистра**

Прибор	Морской сертификат <sup>1)</sup>				
	DNV GL	ABS	LR	BV	KR
FMP51	✓	✓	✓	✓	✓
FMP52	✓	✓	✓	✓	✓
FMP54	✓	✓	✓	-	-

1) См. код заказа 590 «Дополнительный сертификат».

**Радиочастотный сертификат**

Соответствует части 15 правил Федеральной комиссии связи в отношении излучателей непреднамеренных помех. Все зонды удовлетворяют требованиям к цифровому устройству класса А.

Кроме того, коаксиальные зонды и все зонды, устанавливаемые в металлических сосудах, соответствуют требованиям к цифровым устройствам класса В.

**Сертификат CRN**

Для некоторых исполнений прибора доступен сертификат CRN. Прибор получает сертификат CRN при соответствии двум следующим условиям.

- Прибор имеет сертификат CSA или FM (спецификация: позиция 010 «Сертификат»).
- Прибор оснащен присоединением к процессу, сертифицированным CRN в соответствии со следующей таблицей.

Позиция 100 спецификации	Сертификат
AAJ	NPS 2 дюйма класс 600 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ABJ	NPS 3 дюйма класс 600 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AEJ	NPS 1-1/2 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AЕК	NPS 1-1/2 дюйма класс 150, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2 дюйма класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AFJ	NPS 2 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AFK	NPS 2 дюйма, класс 150, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5




Позиция 100 спецификации	Сертификат
AFM	NPS 2 дюйма класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AGJ	NPS 3 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AGK	NPS 3 дюйма класс 150, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AGM	NPS 3 дюйма класс 150, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
АНJ	NPS 4 дюйма класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
АНK	NPS 4 дюйма класс 150, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AJJ	NPS 6 дюймов класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AJK	NPS 6 дюймов класс 150, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AKJ	NPS 8 дюймов класс 150 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AOJ	NPS 4 дюйма класс 600 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
AQK	NPS 1-1/2 дюйма класс 300, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ARJ	NPS 2 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ARK	NPS 2 дюйма класс 300, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
ARM	NPS 2 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ASJ	NPS 3 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ASK	NPS 3 дюйма класс 300, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
ASM	NPS 3 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
ATJ	NPS 4 дюйма класс 300 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
ATK	NPS 4 дюйма класс 300, PTFE>316/316L, фланец ASME B16.5
ATM	NPS 4 дюйма класс 300, AlloyC>316/316L, фланец ASME B16.5
AZJ	NPS 4 дюйма класс 900 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
A6J	NPS 2 дюйма класс 1500 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
A7J	NPS 3 дюйма класс 1500 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
A8J	NPS 4 дюйма класс 1500 RF, 316/316L, фланец ASME B16.5
GGJ	Резьба ISO 228 G1-1/2, 316L
GIJ	Резьба ISO 228 G1-1/2, 200 бар, 316L
GJJ	Резьба ISO 228 G1-1/2, 400 бар, 316L
RAJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 200 бар, 316L
RBJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 400 бар, 316L
RGJ	Резьба ANSI MNPT1-1/2, 316L
TAK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2 дюйма), 3A, PTFE>316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2 дюйма), PTFE>316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3 дюйма), PTFE>316L
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2 дюйма), PTFE>316L
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3 дюйма), 3A, PTFE>316L
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2 дюйма), 3A, PTFE>316L



- Присоединения к процессу без сертификата CRN в этой таблице не указаны.
- Чтобы выяснить присоединения к процессу, совместимые с конкретным прибором, обратитесь к спецификации прибора.
- Приборы с сертификатом CRN отмечены регистрационным номером OF14480.5C на заводской табличке.

**Опыт** Модели семейства FMP5х являются усовершенствованием соответствующих моделей семейства FMP4х.

## Дополнительные тесты, сертификаты

Позиция 580 «Дополнительные тесты, сертификаты»	Наименование	Сертификат
JA	Документация на материалы по форме 3.1, смачиваемые металлические компоненты, протокол проверки согласно стандарту EN 10204-3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
JB	Декларация о соответствии NACE MR0175, смачиваемые металлические части	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
JD	Сертификат на материалы по форме 3.1, компоненты, работающие под давлением, протокол проверки согласно стандарту EN 10204-3.1	FMP52
JE	Декларация о соответствии NACE MR0103, смачиваемые металлические части	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
JF	Декларация о соответствии AD2000, смачиваемые металлические части: Соответствие материалов для всех металлических смачиваемых/находящихся под давлением частей согласно AD2000 (спецификации W2, W9, W10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
JN	Преобразователь температуры окружающей среды $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ )  Приборы с такой опцией подвергаются типовому испытанию (пусковое испытание при температуре $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ )).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KD	Гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, протокол проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KE	Испытание под давлением, внутренняя процедура, протокол проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KG	Сертификат на материал по форме 3.1 + тест PMI (XRF), внутренняя процедура, смачиваемые металлические части, протокол проверки EN 10204-3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KP	Испытание на проникновение жидкости AD2000-HP5-3 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, протокол проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KQ	Испытание на проникновение жидкости ISO 23277-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, протокол проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KR	Испытание на проникновение жидкости ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, протокол проверки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KS	Документация по сварке, смачиваемые/находящиеся под давлением швы Состав: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Чертеж швов</li> <li>■ WPQR (отчет о квалификации процесса сварки)</li> <li>■ WPS (спецификация процесса сварки)</li> <li>■ WQR (декларация изготовителя)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>
KV	Декларация о соответствии ASME B31.3 Конструкция, используемые материалы, диапазоны давления и температуры, а также маркировка прибора соответствуют требованиям ASME B31.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>



Отчеты об испытаниях, декларации и протоколы проверки доступны в электронном виде в *W@M Device Viewer*.

Введите серийный номер, который указан на приборе ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)).

Этот запрос относится к опциям следующих кодов заказа:

- 550 «Калибровка»;
- 580 «Дополнительные тесты, сертификаты»;

**Печатная документация на изделие**

Печатные версии отчетов об испытаниях, деклараций и протоколов проверки можно заказать с помощью кода заказа 570 «Сервис», опция I7 «Документация на прибор в печатном виде». В этом случае документы будут включены в комплект поставки изделия.

**Другие стандарты и директивы**

- EN 60529  
Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)
- EN 61010-1  
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения
- ГОСТ Р МЭК/EN 61326  
Излучение в соответствии с требованиями класса А. Электромагнитная совместимость (требования ЭМС).
- 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 приборов и устройств обработки сигналов с цифровой электронной частью
- NAMUR NE 107  
Классификация состояний в соответствии с NE107
- NAMUR NE 131  
Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения
- ГОСТ Р МЭК 61508  
Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью

## Информация о заказе

### Информация о заказе

Подробные сведения об оформлении заказа можно получить в ближайшей торговой организации нашей компании ([www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)) или в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите ссылку Corporate
2. Выберите страну
3. Выберите ссылку «Продукты»
4. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска
5. Откройте страницу изделия

Кнопка «Конфигурация» справа от изображения прибора позволяет перейти к Конфигуратору выбранного продукта.



#### **Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта**

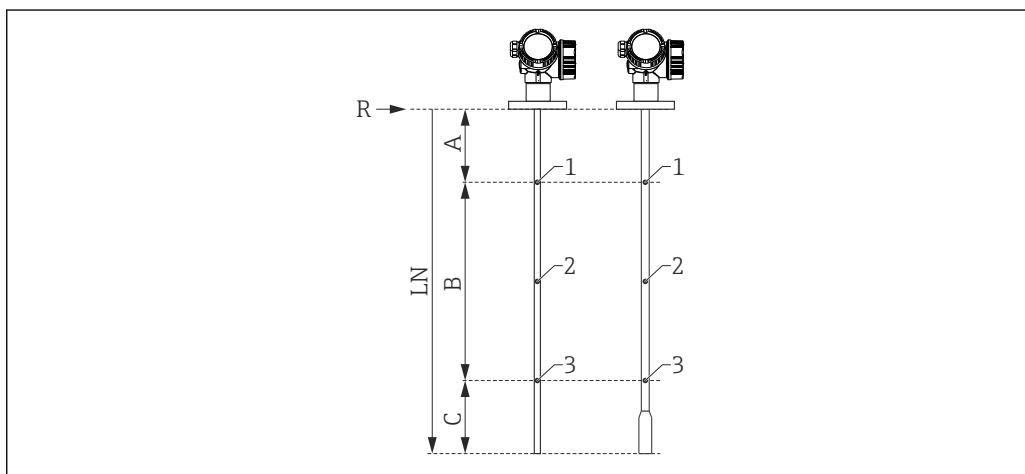
- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

**Протокол линеаризации по 3 точкам**



Если в позиции 550 «Калибровка» выбрана опция F3 «Протокол линеаризации по 3 точкам», то следует определить эти точки описанным ниже образом.

В зависимости от зонда 3 точки протокола линеаризации определяются следующим образом.



A0021843

- A Расстояние от контрольной точки R до первой точки измерения
- B Диапазон измерения
- C Расстояние от конца зонда до третьей точки измерения
- LN Длина зонда
- R Контрольная точка измерения
- 1 Первая точка измерения
- 2 Вторая точка измерения (в центре между первой и третьей точками измерения)
- 3 Третья точка измерения

	Стержневой или коаксиальный зонд <sup>1)</sup> LN ≤ 6 м (20 фут)	Разборный стержневой зонд LN > 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN > 6 м (20 фут)
Положение первой точки измерения	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51/FMP52/FMP54 без компенсации газовой фазы/ FMP55 A = 350 мм (13,8 дюйм)</li> <li>■ FMP54 с компенсацией газовой фазы, L<sub>ref</sub> = 300 мм (11 дюйм) A = 600 мм (23,6 дюйм)</li> <li>■ FMP54 с компенсацией газовой фазы, L<sub>ref</sub> = 550 мм (21 дюйм) A = 850 мм (33,5 дюйм)</li> </ul>		A = 350 мм (13,8 дюйм)	A = 350 мм (13,8 дюйм)
Положение второй точки измерения	Посередине между первой и третьей точками измерения	Посередине между первой и третьей точками измерения	Посередине между первой и третьей точками измерения	Посередине между первой и третьей точками измерения
Положение третьей точки измерения	Измеряется снизу C = 250 мм (9,84 дюйм)	Измеряется сверху A+B = 5 750 мм (226 дюйм)	Измеряется снизу C = 500 мм (19,7 дюйм)	Измеряется сверху A+B = 5 500 мм (217 дюйм)

	Стержневой или коаксиальный зонд <sup>1)</sup> LN ≤ 6 м (20 фут)	Разборный стержневой зонд LN > 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN ≤ 6 м (20 фут)	Тросовый зонд LN > 6 м (20 фут)
Минимальный диапазон измерения	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)	B ≥ 400 мм (15,7 дюйм)
Минимальная длина зонда	LN ≥ 1 000 мм (39,4 дюйм)	LN ≥ 1 000 мм (39,4 дюйм)	LN ≥ 1 250 мм (49,2 дюйм)	LN ≥ 1 250 мм (49,2 дюйм)

1) Также относится к разборным стержням.




Положение точек измерения может меняться на ±1 см (±0,04 дюйм).



- Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линейаризации вместе со всем прибором.
- В случае разборных стержневых зондов вместо оригинального стержня используется опорный.
- В случае коаксиальных зондов блок электроники прибора устанавливается на опорном стержневом зонде во время испытания, в ходе которого выполняется проверка линейаризации.
- Линейаризация проверяется в стандартных рабочих условиях.

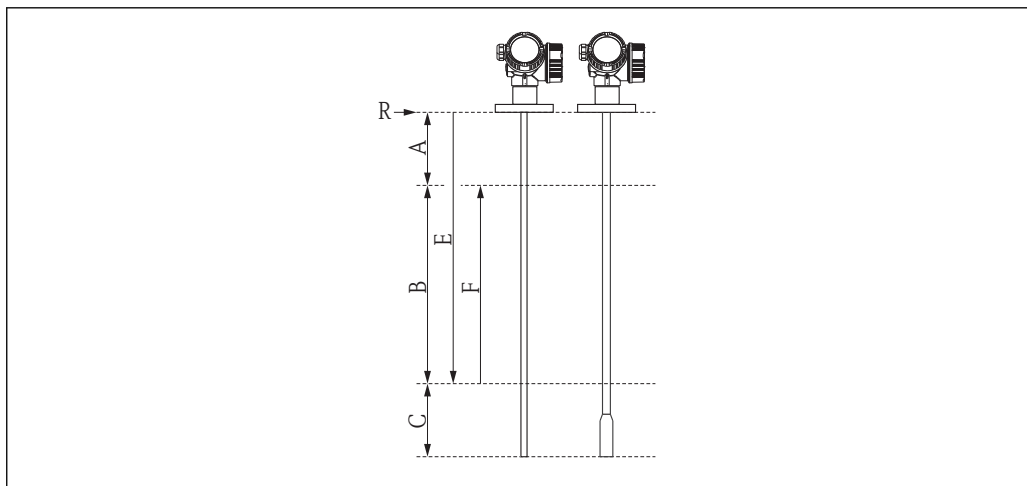


**Протокол линеаризации по 5 точкам**

 Если в позиции 550 «Калибровка» выбрана опция F4 «Протокол линеаризации по 5 точкам», то следует определить эти точки описанным ниже образом.

Пять точек протокола линеаризации равномерно распределяются по диапазону измерений (от 0 % до 100 %). Для определения диапазона измерений необходимо задать значения параметров **Калибровка пустого резервуара (E)** и **Калибровка полного резервуара (F)** <sup>5)</sup>.

При выборе значений E и F необходимо учитывать следующие ограничения.



A0014673



- A Расстояние от контрольной точки (R) до уровня 100 %
- B Диапазон измерения
- C Расстояние от конца зонда до уровня 0 %
- E Калибровка пустого резервуара
- F Калибровка полного резервуара
- R Контрольная точка измерения


Датчик	Минимальное расстояние между контрольной точкой R и уровнем 100 %	Минимальный диапазон измерения
FMP51	A ≥ 250 мм (10 дюйм)	B ≥ 400 мм (16 дюйм)
FMP51 Тросовый зонд с центрирующим стержнем, максимальная высота патрубка 300 мм (12 дюйм) <sup>1)</sup>	A ≥ 350 мм (14 дюйм)	B ≥ 400 мм (16 дюйм)
FMP52	A ≥ 250 мм (10 дюйм)	B ≥ 400 мм (16 дюйм)
FMP52 Тросовый зонд с центрирующим стержнем, максимальная высота патрубка 300 мм (12 дюйм) <sup>2)</sup>	A ≥ 350 мм (14 дюйм)	B ≥ 400 мм (16 дюйм)
FMP54 без компенсации газовой фазы	A ≥ 250 мм (10 дюйм)	B ≥ 400 мм (16 дюйм)
FMP54 с компенсацией газовой фазы, L <sub>ref</sub> = 300 мм	A ≥ 450 мм (18 дюйм)	B ≥ 400 мм (16 дюйм)
FMP54 с компенсацией газовой фазы, L <sub>ref</sub> = 550 мм	A ≥ 700 мм (28 дюйм)	B ≥ 400 мм (16 дюйм)

- 1) Спецификация: позиция 060 «Зонд», опция MB или MD.
- 2) Спецификация: позиция 060 «Зонд», опция OB или OD.

5) Если значения (E) и (F) не заданы, то будут использоваться значения по умолчанию, соответствующие конкретным зондам.

Тип зонда	Минимальное расстояние от конца зонда до уровня 0 %	Максимальное значение калибровки пустого резервуара
Стержневой (неразборный)	$C \geq 100$ мм (4 дюйм)	$E \leq 3,9$ м (12,8 фут)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Коаксиальный</li> <li>▪ Стержневой (разборный)</li> </ul>	$C \geq 100$ мм (4 дюйм)	$E \leq 5,9$ м (19,4 фут)
Кабель	$C \geq 1000$ мм (40 дюйм)	$E \leq 23$ м (75 фут)

- 
  - Для стержневых и тросовых зондов производится проверка линеаризации вместе со всем прибором.
  - В случае коаксиальных зондов блок электроники прибора устанавливается на опорном стержневом зонде во время испытания, в ходе которого выполняется проверка линеаризации.
  - Линеаризация проверяется в стандартных рабочих условиях.
- 

Выбранные значения параметров **Калибровка пустого резервуара** и **Калибровка полного резервуара** используются только для записи протокола линеаризации. После ее завершения эти значения сбрасываются на значения по умолчанию для данного зонда. Если необходимо установить значения, отличные от значений по умолчанию, это следует указать в заказе как опцию пользовательской установки параметров →  131.

**Пользовательская конфигурация**

Если в позиции 570 «Сервис» выбрана опция JJ «Пользовательская установка параметров HART», IK «Пользовательская установка параметров PA» или IL «Пользовательская установка параметров FF», то в следующих параметрах можно выбрать пользовательские предварительные установки.

Параметр	Протокол обмена данными	Список выбора/диапазон значений
Настройка → Единица длины	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ дюйм</li> <li>■ фут</li> <li>■ мм</li> <li>■ м</li> </ul>
Настройка → Калибровка пустого резервуара	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0 до 45 м (0 до 147 фут)
Настройка → Калибровка полного резервуара	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0 до 45 м (0 до 147 фут)
Настройка → Расширенная настройка → Ток. выход 1/2 → Демпфирование	HART	0 до 999,9 с
Настройка → Расширенная настройка → Ток. выход 1/2 → Режим ошибки	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Мин.</li> <li>■ Макс.</li> <li>■ Последнее действительное значение</li> </ul>
Эксперт → Комм. → Конфиг. HART → Пакетный режим	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выкл.</li> <li>■ Вкл.</li> </ul>

**Название (TAG)**

<b>Опция заказа</b>	895: Маркировка
<b>Опция</b>	Z1: Нанесение названия (TAG), см. дополнительную спецификацию
<b>Маркировка позиции точки измерения</b>	<p>Для выбора в дополнительных спецификациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Табличка для названия, нержавеющая сталь</li> <li>■ Бумажная самоклеящаяся этикетка</li> <li>■ Поставляемая этикетка/табличка</li> <li>■ RFID-метка</li> <li>■ RFID-метка + табличка для названия, нержавеющая сталь</li> <li>■ RFID-метка + бумажная самоклеящаяся этикетка</li> <li>■ RFID-метка + поставляемая этикетка/табличка</li> </ul>
<b>Определение обозначения точки измерения</b>	<p>Для определения в дополнительных спецификациях:</p> <p>3 строки, до 18 символов в каждой</p> <p>Обозначение точки измерения наносится на выбранную этикетку и/или записывается в RFID-метку.</p>
<b>Обозначение на заводской табличке электронной части (ENP)</b>	Первые 32 символа обозначения точки измерения
<b>Обозначение на дисплее</b>	Первые 12 символов обозначения точки измерения

---

## Пакеты прикладных программ

---

### Heartbeat Диагностика

#### Доступность

Доступен во всех исполнениях прибора.

#### Функция

- Непрерывная самодиагностика прибора.
- Вывод диагностических сообщений:
  - на локальный дисплей;
  - в систему управления парком приборов (например, FieldCare/DeviceCare);
  - в систему автоматизации (например, ПЛК).

#### Преимущества

- Информация о состоянии прибора предоставляется немедленно и обрабатывается своевременно.
- Сигналы состояния классифицируются по стандарту VDI/VDE 2650 и рекомендации NAMUR NE 107 и содержат в себе информацию о причине сбоя и методе его устранения.

#### Подробное описание

См. раздел «Диагностика и устранение неисправностей» в руководстве по эксплуатации прибора.

**Heartbeat Проверка****Доступность**

Доступен для следующих опций позиции 540 «Пакет прикладных программ»:

- EH «Heartbeat Проверка + Мониторинг»;
- EJ «Heartbeat Проверка».

**Проверка функционирования прибора по запросу.**


- Проверка правильности функционирования измерительного прибора в пределах спецификаций.
- Результат проверки – **Успешно** или **Неудачно** – дает информацию о состоянии прибора.
- Результаты заносятся в отчет по проверке.
- Этот отчет создается автоматически и предназначен для демонстрации соответствия внутренним и внешним нормативам, законам и стандартам.
- Проверка может проводиться без прерывания процесса.

**Преимущества**

- Использование этой функции не требует посещения объекта.
- DTM <sup>6)</sup> инициирует процесс проверки в приборе и анализирует результаты. Пользователю не требуется иметь специальные знания.
- Отчет о проверке может использоваться для подтверждения показателей качества для третьих сторон.
- Функция **Heartbeat Проверка** способна заменить другие задачи по техническому обслуживанию (такие как периодическая проверка) или удлинить интервалы между испытаниями.

**Приборы с блокировкой SIL/WHG <sup>7)</sup>**

- Блок **Heartbeat Проверка** включает в себя мастер выполнения функционального тестирования, проведение которого с установленными интервалами обязательно в следующих областях применения:
  - SIL (МЭК 61508/МЭК 61511);
  - WHG (Закон о водных ресурсах, Германия).
- Для выполнения функционального теста прибор должен быть заблокирован (блокировка SIL/WHG).
- Мастер можно использовать посредством FieldCare, DeviceCare или системы управления процессом на основе DTM.

 Для приборов с блокировкой SIL и WHG **невозможно** провести проверку без выполнения дополнительных действий (таких как шунтирование выходного тока), поскольку выходной ток необходимо моделировать (режим усиленной защиты) или постепенно приближать требуемый уровень вручную (режим эксперта) при последующем восстановлении блокировки (блокировка SIL/WHG).

**Подробное описание**

 SD01872F

6) DTM: Device Type Manager; обеспечивает контроль работы прибора посредством DeviceCare, FieldCare или системы управления процессом с поддержкой DTM.

7) Относится только к приборам с сертификатом SIL или WHG: код заказа 590 «Дополнительные сертификаты», опция LA «SIL» или LC «WHG».

**Heartbeat Мониторинг****Доступность**

Доступен для следующих опций позиции 540 «Пакет прикладных программ»: ЕН «Heartbeat Проверка + Мониторинг»;

**Функция**

- Помимо параметров проверки, в журнал также заносятся соответствующие значения параметров.
- Существующие измеряемые величины, такие как амплитуда эхо-сигнала, используются в мастерах **Обнаружение пены** и **Обнаружение налипаний**.



Для прибора Levelflex FMP5x мастера **Обнаружение пены** и **Обнаружение налипаний** невозможно использовать совместно.

**Мастер "Обнаружение пены"**

- Блок Heartbeat Мониторинг включает в себя мастер мастер **Обнаружение пены**.
- Этот мастер используется для конфигурирования функции автоматического обнаружения пены, обеспечивающей обнаружение пены на поверхности среды по снижению амплитуды сигнала. Обнаружение пены может быть связано с релейным выходом для управления, например системой разбрызгивателей, рассеивающей пену.
- Мастер можно использовать посредством FieldCare, DeviceCare или системы управления процессом на основе DTM.

**Мастер "Обнаружение налипаний"**

- Блок Heartbeat Мониторинг включает в себя мастер мастер **Обнаружение налипаний**.
- Этот мастер используется для конфигурирования функции автоматического обнаружения налипаний, обеспечивающей обнаружение налипаний на зонде по снижению амплитуды сигнала.
- Мастер можно использовать посредством FieldCare, DeviceCare или системы управления процессом на основе DTM.

**Преимущества**

- Раннее обнаружение изменений (трендов) для поддержания высокой готовности предприятия и качества продукции.
- Полученная информация может использоваться для планирования профилактических мер (таких как очистка/обслуживание).
- Обнаружение нежелательных условий процесса и соответствующая оптимизация предприятия и процессов.
- Автоматическое управление средствами удаления пены и налипаний.

**Подробное описание**

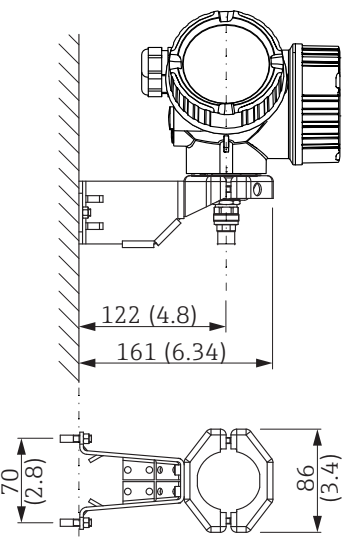
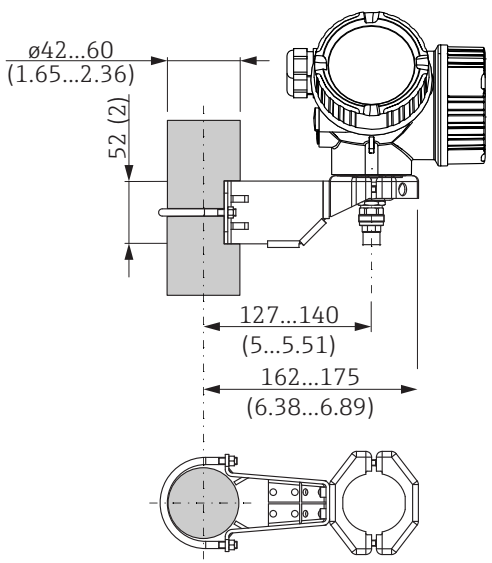


SD01872F

## Аксессуары

Аксессуары, специфичные для прибора **Защитный козырек от атмосферных явлений**

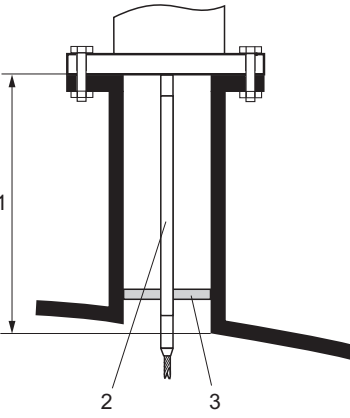
Принадлежности	Описание
<p>Защитный козырек от атмосферных явлений</p>	<div style="text-align: right; font-size: small; margin-bottom: 10px;">A0015466</div> <div style="text-align: right; font-size: small; margin-top: 10px;">A0015472</div> <p>☑ 61 <i>Защитный козырек от атмосферных явлений; размеры: мм (дюймы)</i></p> <p>👤 <b>Защитный козырек от атмосферных явлений можно заказать вместе с прибором (спецификация, поз. 620 «Принадлежности прилагаемые», опция РВ «Защитный козырек от атмосферных явлений»). Также его можно заказать как принадлежность (код заказа 71162242).</b></p>

## Монтажный кронштейн для корпуса электроники

Аксессуары	Описание
Монтажный кронштейн для корпуса электроники	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B</b></p>  </div> </div> <p> 62 Монтажный кронштейн для корпуса электроники, единицы измерения: мм (дюймы)</p> <p>A Настенный монтаж B Монтаж на стойке</p> <p> Для прибора с датчиком в раздельном исполнении (см. позицию 060 спецификации) монтажный кронштейн входит в комплект поставки. Однако его можно заказать отдельно как аксессуар (код заказа 71102216).</p> <p style="text-align: right;">A0014793</p>

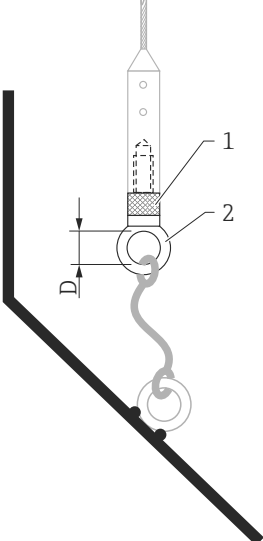


Удлинитель стержня/центрирующее устройство

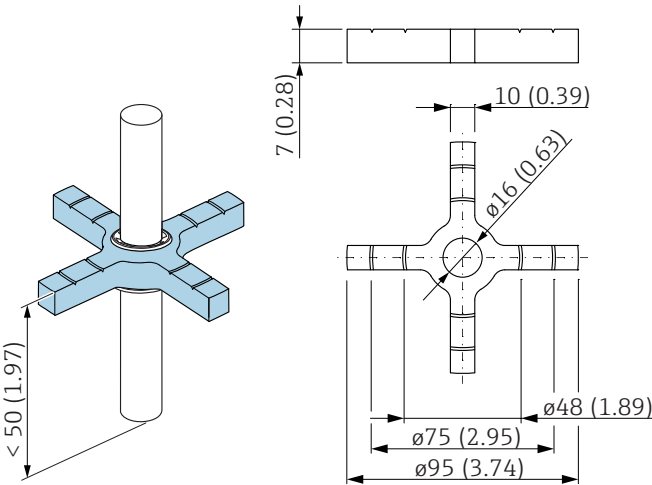
Аксессуары	Описание
<p>Удлинитель стержня/центрирующее устройство HMP40</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пригодно для следующих моделей. FMP54</li> <li>▪ Допустимая температура на нижнем крае патрубка                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Без центрирующего диска: без ограничений</li> <li>▪ С центрирующим диском: от -40 до +150 °C (от -40 до +302 °F)</li> </ul> </li> <li>▪ Дополнительная информация: SD01002F</li> </ul>	 <p>1 Высота патрубка 2 Удлинительный стержень 3 Центрирующий диск</p>
<b>010</b>	<b>Сертификат</b>
A	Невзрывоопасная зона
M	FM DIP, класс II, раздел 1, группа E-G N.I., зона 21, 22
P	CSA DIP, класс II, раздел 1, группа G + угольная пыль N.I.
S	FM, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0, 1, 2, 20, 21, 22
U	CSA, класс I, II, III, раздел 1, группа A-G N.I., зона 0, 1, 2
1	ATEX II 1G
2	ATEX II 1D
<b>020</b>	<b>Удлинительный стержень, высота патрубка</b>
1	115 мм; от 150 до 250 мм/от 6 до 10 дюймов
2	215 мм; от 250 до 350 мм/от 10 до 14 дюймов
3	315 мм; от 350 до 450 мм/от 14 до 18 дюймов
4	415 мм; от 450 до 550 мм/от 18 до 22 дюймов
9	Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP
<b>030</b>	<b>Центрирующий диск</b>
A	Не выбрано
B	DN40/1½ дюйма, внутренний диаметр от 40 до 45 мм, PPS
C	DN50/2 дюйма, внутренний диаметр от 50 до 57 мм, PPS
D	DN80/3 дюйма, внутренний диаметр от 80 до 85 мм, PPS
E	DN80/3 дюйма, внутренний диаметр от 76 до 78 мм, PPS
G	DN100/4 дюйма, внутренний диаметр от 100 до 110 мм, PPS
H	DN150/6 дюймов, внутренний диаметр от 152 до 164 мм, PPS
J	DN200/8 дюймов, внутренний диаметр от 210 до 215 мм, PPS
K	DN250/10 дюймов, внутренний диаметр от 253 до 269 мм, PPS
Y	Специальное исполнение, ожидается указание номера TSP

A0013597

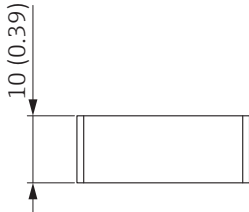
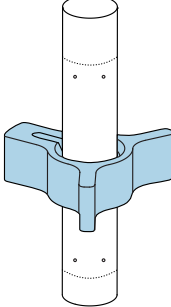
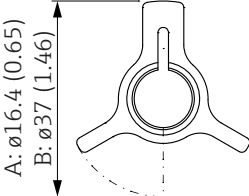

## Монтажный комплект, изолированный

Аксессуары	Описание
<p>Монтажный комплект, изолированный</p> <p>Пригодно для следующих моделей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="text-align: right; font-size: small;">A0013586</div>  <p>63 Состав поставки монтажного комплекта</p> <p>1 Изоляционная муфта 2 Рым-болт</p> <p>Для фиксации тросовых зондов с целью их надежной изоляции. Максимальная рабочая температура: 150 °C (300 °F)</p> <p>Для тросовых зондов 4 мм (1/8 дюйм) или 6 мм (1/4 дюйма), полиамид &gt; сталь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Диаметр D = 20 мм (0,8 дюйм)</li> <li>■ Код заказа: 52014249</li> </ul> <p>Для тросовых зондов 6 мм (1/4 дюйм) или 8 мм (1/3 дюйма), полиамид &gt; сталь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Диаметр D = 25 мм (1 дюйм)</li> <li>■ Код заказа: 52014250</li> </ul> <p>Ввиду риска накопления электростатического заряда изолирующая муфта не подходит для использования во взрывоопасных зонах! В этом случае зонд необходимо закрепить так, чтобы обеспечить его надежное заземление.</p> <p><b>i</b> Монтажный комплект также можно заказать сразу вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 620 «Прилагаемые аксессуары», опция PG «Монтажный комплект, изолированный, для тросовых зондов»).</p>

## Центрирующая звездочка

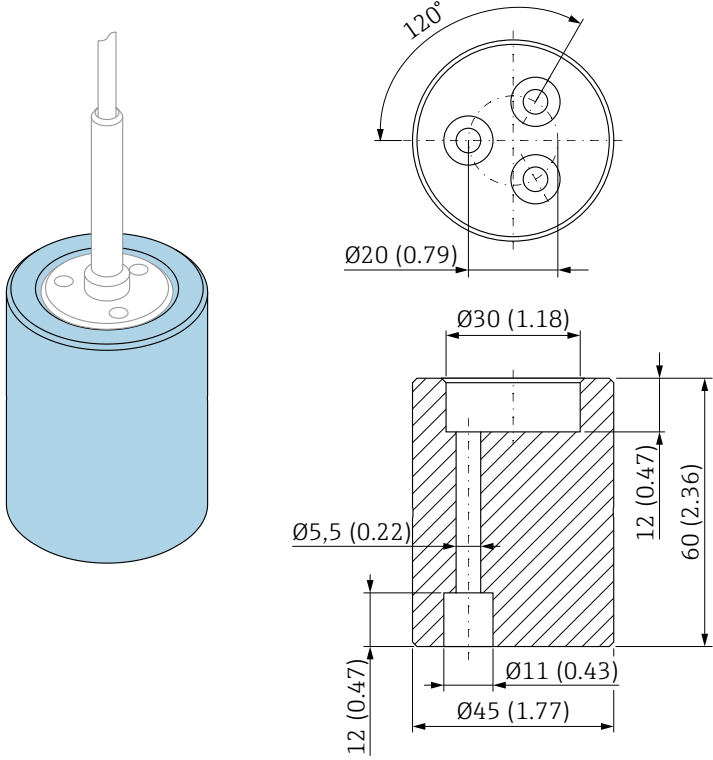
Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка PEEK <math>\phi</math> 48–95 мм</p> <p>Пригодно для следующих моделей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	 <p>Центрирующая звездочка пригодна для зондов с диаметром стержня 16 мм (0,6 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN50 до DN100. Маркировка облегчает резку по размеру, обеспечивая возможность центрирования по диаметру трубы. См. также руководство по эксплуатации SD02316F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Материал изготовления центрирующей звездочки: PEEK</li> <li>■ Материал крепежных колец: PH15-7Mo (UNS S15700)</li> <li>■ Диапазон допустимой рабочей температуры: <math>-60</math> до <math>+250</math> °C (<math>-76</math> до <math>+482</math> °F)</li> <li>■ Код заказа: 71069064</li> </ul> <p><b>i</b> При использовании центрирующей звездочки в байпасе она должна быть расположена под нижним выходом байпаса. Это необходимо учитывать при выборе длины зонда. Как правило, не допускается монтаж центрирующей звездочки выше 50 мм (1,97 дюйма) от конца зонда. Не рекомендуется вводить выполненную из PEEK центрирующую звездочку в диапазон измерения стержневого зонда.</p> <p><b>i</b> Центрирующую звездочку из PEEK также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OD). В этом случае звездочка не крепится к стержню стопорными кольцами, а фиксируется на конце стержня зонда болтом с шестигранной головкой (A4-70) и шайбой типа Nord Lock (1.4547).</p>

A0014576

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка, PFA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\phi</math> 16,4 мм (0,65 дюйм)</li> <li>■ <math>\phi</math> 37 мм (1,46 дюйм)</li> </ul> <p>Пригодно для следующих моделей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">A0014577</p> <p>A Для зонда 8 мм (0,3 дюйм)          B Для зондов 12 мм (0,47 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм)</p> <p>Центрирующая звездочка подходит для зондов с диаметром стержня 8 мм (0,3 дюйм), 12 мм (0,47 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм) (в том числе стержневых зондов с покрытием) и может применяться в трубах номинальным диаметром от DN40 до DN50. Также см. руководство по эксплуатации VA00378F/00/A2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Материал: PFA</li> <li>■ Диапазон допустимой рабочей температуры: -200 до +250 °C (-328 до +482 °F)</li> <li>■ Код заказа             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Зонд 8 мм (0,3 дюйм): 71162453</li> <li>■ Зонд 12 мм (0,47 дюйм): 71157270</li> <li>■ Зонд 16 мм (0,63 дюйм): 71069065</li> </ul> </li> </ul> <p> Центрирующую звездочку из PFA также можно заказать вместе с прибором (см. спецификацию Levelflex, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция OE).</p>

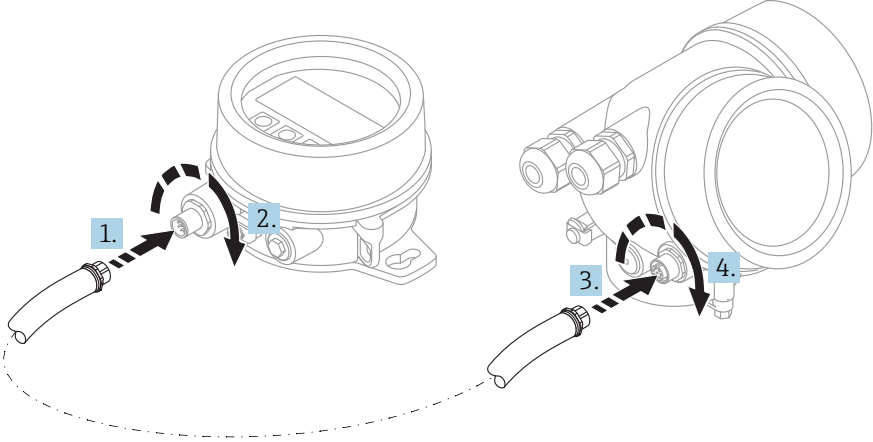
Аксессуары	Описание
<p>Центрирующая звездочка PEEK, Ø 48 до 95 мм (1,9 до 3,7 дюйм) Пригодно для следующих моделей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<p>Центрирующая звездочка пригодна для зондов с диаметром троса 4 мм (1/8 дюйм) (в том числе тросовых зондов с покрытием). См. также руководство по эксплуатации SD01961F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Материал: PEEK</li> <li>■ Диапазон допустимой рабочей температуры: -60 до +250 °C (-76 до +482 °F)</li> <li>■ Код заказа <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 71373490 (1 шт.)</li> <li>■ 71373492 (5 шт.)</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">A0035182</p>

Центрирующий груз

Аксессуары	Описание
<p>Центрирующий груз 316L</p> <p>Ø 45 мм (1,77 дюйм)</p> <p>Пригодно для следующих моделей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	 <p>Центрирующий груз пригоден для зондов с диаметром троса 4 мм (1/6 дюйм) и может применяться в трубах номинальным диаметром DN50/2 дюйма.</p> <p>Материал: 316L</p> <p>Центрирующий груз можно заказать непосредственно с прибором (спецификация Levelflex) или в виде зонда без присоединения к процессу (спецификация XPF0005-), используя позицию 610 «Встроенные аксессуары», опция <b>OK</b> (для трубы DN50/2 дюйма).</p>



Дистанционный дисплей FHX50

Принадлежности	Описание
<p>Дистанционный дисплей FHX50</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Материал:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пластмасса ПБТ</li> <li>▪ 316L/1.4404</li> <li>▪ Алюминий</li> </ul> </li> <li>▪ Степень защиты: IP68 / NEMA 6P и IP66 / NEMA 4x</li> <li>▪ Подходит для следующих дисплеев: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SD02 (нажимные кнопки)</li> <li>▪ SD03 (сенсорное управление)</li> </ul> </li> <li>▪ Соединительный кабель: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кабель, поставляемый с прибором, длиной до 30 м (98 фут)</li> <li>▪ Приобретаемый отдельно стандартный кабель, длиной до 60 м (196 фут)</li> </ul> </li> <li>▪ Диапазон температуры окружающей среды: -40 до 80 °C (-40 до 176 °F)</li> <li>▪ Диапазон температуры окружающей среды (опция): -50 до 80 °C (-58 до 176 °F) <sup>1)</sup></li> </ul> <p> <span style="font-size: small;">i</span> ▪ Если требуется использовать дистанционный дисплей, следует заказать прибор в исполнении «Подготовлен для дисплея FHX50» (поз. 030, исполнение L, M или N). Для FHX50 следует выбрать в поз. 050 «Исполнение измерительного прибора» опцию A: «Подготовлен для дисплея FHX50». </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> ▪ Если исполнение прибора «Подготовлен для дисплея FHX50» не было заказано изначально и требуется модернизация для поддержки дисплея FHX50, то в поз. 050 «Исполнение измерительного прибора» при заказе FHX50 следует выбрать исполнение B «Отсутствует подготовка для дисплея FHX50». В этом случае комплект FHX50 будет дополнен комплектом для модернизации. С помощью этого комплекта можно будет подготовить прибор к подключению FHX50. </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> Для сертифицированных преобразователей применение FHX50 может быть ограничено. Прибор может быть модернизирован путем установки дисплея FHX50 только в том случае, если в списке <i>Базовые характеристики</i>, позиция 4 «Дисплей, управление», в указаниях по технике безопасности для взрывоопасных зон (XA) для данного прибора указана опция L, M или N «Подготовлен для FHX50». Кроме того, необходимо свериться с указаниями по технике безопасности (XA) для FHX50. </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> Модернизация невозможна для преобразователей, имеющих: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Сертификат на использование в зонах с огнеопасной пылью (сертификат искробезопасности для запыленных зон);</li> <li>▪ Тип защиты Ex nA.</li> </ul> </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> Более подробную информацию см. в документе SD01007F. </p>

1) Этот диапазон действителен при условии, что в позиции заказа 580 «Доп. испытания, сертификат» выбрана опция JN «Преобразователь температуры окружающей среды -50 °C (-58 °F)». Если температура всегда меньше -40 °C (-40 °F), число ошибок может быть повышенным.



## Защита от перенапряжения


Аксессуары	Описание
Защита от перенапряжения для приборов с 2-проводным подключением OVP10 (1 канал) OVP20 (2 канала)	<div data-bbox="418 315 805 651" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1476 660 1528 676" style="text-align: right; font-size: small;">A0021734</div> <p><b>Технические характеристики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сопротивление на канал: <math>2 \times 0,5 \text{ Ом}_{\text{max}}</math></li> <li>■ Пороговое напряжение постоянного тока: 400 до 700 В</li> <li>■ Пороговое импульсное напряжение: &lt; 800 В</li> <li>■ Электрическая емкость при 1 МГц: &lt; 1,5 пФ</li> <li>■ Номинальный ток утечки (8/20 мкс): 10 кА</li> <li>■ Пригодно для проводников с площадью поперечного сечения 0,2 до 2,5 мм<sup>2</sup> (24 до 14 AWG)</li> </ul> <p><b>📌 Заказывается с прибором</b>            В идеале следует заказать модуль защиты от перенапряжения сразу вместе с прибором. См. спецификацию, позиция 610 «Встроенные аксессуары», опция NA «Защита от перенапряжения». Отдельный заказ необходим только в случае переоснащения.</p> <p><b>📌 Коды заказа для модернизации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для 1-канальных приборов (позиция 020, опция A)                OVP10: 71128617</li> <li>■ Для 2-канальных приборов (позиция 020, опции B, C, E или G)                OVP20: 71128619</li> </ul> <p><b>Крышка корпуса для переоснащения</b>            В целях соблюдения необходимых безопасных расстояний при переоснащении прибора путем установки модуля защиты от перенапряжения необходимо заменить крышку корпуса. В зависимости от типа корпуса соответствующую крышку можно заказать по следующему каталожному номеру.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Корпус GT18: крышка 71185516</li> <li>■ Корпус GT19: крышка 71185518</li> <li>■ Корпус GT20: крышка 71185517</li> </ul> <p><b>📌 Ограничения в случае переоснащения</b>            В зависимости от сертификатов преобразователя может быть ограничено использование блока OVP. Прибор может быть переоснащен путем установки блока OVP только при том условии, что опция NA (защита от перенапряжения) присутствует в списке <i>Дополнительные характеристики</i> в указаниях по технике безопасности (XA) данного прибора.</p> <p><b>📌</b> Более подробные сведения см. в документе SD01090F.</p>

## Модуль Bluetooth для приборов HART

Принадлежности	Описание
Модуль Bluetooth	<div data-bbox="327 315 973 761" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1380 768 1437 784" style="text-align: right; font-size: small;">A0036493</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Быстрый и простой ввод в эксплуатацию с помощью приложения SmartBlue</li> <li>▪ Дополнительные инструменты и переходники не требуются</li> <li>▪ Получение кривой сигнала посредством приложения SmartBlue</li> <li>▪ Передача зашифрованных данных через одно соединение по схеме «точка-точка» (испытано Институтом Фраунгофера) и защита связи через беспроводной интерфейс Bluetooth® с помощью пароля</li> <li>▪ Диапазон в эталонных условиях &gt; 10 м (33 фут)</li> </ul> <p><b>i</b> При использовании модуля Bluetooth минимальное сетевое напряжение увеличивается до 3 В.</p> <p><b>i</b> <b>Заказ с прибором</b> Рекомендуется заказать модуль Bluetooth сразу вместе с прибором. См. спецификацию, поз. 610 «Принадлежности встроенные», опция NF «Bluetooth». Отдельный заказ требуется только в случае модернизации.</p> <p><b>i</b> <b>Код заказа для модернизации</b> Модуль Bluetooth (BT10): 71377355</p> <p><b>i</b> <b>Ограничения в случае модернизации</b> В зависимости от сертификата преобразователя возможность использования модуля Bluetooth может быть ограничена. Прибор можно модернизировать путем установки модуля Bluetooth только в том случае, если опция NF «Bluetooth» указана в разделе <i>Дополнительные характеристики</i> соответствующих указаний по технике безопасности (XA).</p> <p><b>i</b> Дополнительную информацию см. в документе SD02252F.</p>

**Аксессуары для связи****Commubox FXA195 HART**


Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB

 Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация», TI00404F

**Commubox FXA291**

Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (Endress+Hauser Common Data Interface) к USB-порту компьютера или ноутбука.


Код заказа: 51516983

 Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация», TI00405C

**Преобразователь контура HART HMX50**


Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.

Код заказа: 71063562

 Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация», TI00429F, и руководство по эксплуатации, BA00371F


**Адаптер WirelessHART SWA70**

- Используется для беспроводного подключения полевых приборов.
- Адаптер WirelessHART легко встраивается в полевые приборы и существующую инфраструктуру. Он обеспечивает защиту и безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями.

 Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00061S.


**Connect Sensor FXA30/FXA30B**

Полностью интегрированный шлюз с автономным питанием для выполнения простых задач, с системой SupplyCare Hosting. Можно подсоединить не более 4 полевых приборов с интерфейсом связи 4 до 20 мА (FXA30/FXA30B), последовательной связью Modbus (FXA30B) или HART (FXA30B). Благодаря прочной конструкции и способности работать в течение многих лет от автономного элемента питания такой шлюз идеально пригоден для дистанционного мониторинга в изолированных зонах. Исполнение с возможностью мобильной передачи данных по технологии LTE (только США, Канада и Мексика) или 3G в общемировых масштабах.

 Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация», TI01356S, и руководство по эксплуатации, BA01710S.

**Fieldgate FXA42**


Fieldgate обеспечивает связь между подключенными приборами с интерфейсами 4–20 мА, Modbus RS485 и Modbus TCP и системой SupplyCare Hosting или SupplyCare Enterprise. Передача сигналов осуществляется по системе Ethernet TCP/IP, WLAN или по системе мобильной связи (UMTS). Доступны различные возможности автоматизации, например интегрированный Веб-ПЛК, OpenVPN и другие функции.

 Для получения подробной информации см. документ «Техническая информация», TI01297S, и руководство по эксплуатации, BA01778S.

**SupplyCare Enterprise SCE30B**

Программное обеспечение для управления складскими запасами, которое отображает уровень, объем, массу, температуру, давление, плотность и другие параметры резервуаров. Параметры записываются и передаются посредством шлюзов Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B или шлюзов других типов.


Сетевое программное обеспечение установлено на локальном сервере, но к нему есть доступ с мобильных терминалов, таких как смартфоны или планшеты.

 Для получения подробной информации см. техническое описание TI01228S и руководство по эксплуатации BA00055S

**SupplyCare Hosting SCH30**

Программное обеспечение для управления складскими запасами, которое отображает уровень, объем, массу, температуру, давление, плотность и другие параметры резервуаров. Параметры записываются и передаются посредством шлюзов Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B или шлюзов других типов.

SupplyCare Hosting служит в качестве хостинга (программное обеспечение как услуга, SaaS). На портале Endress+Hauser пользователь получает данные через Интернет.

 Для получения подробной информации см. техническое описание TI01229S и руководство по эксплуатации BA00050S

**Field Xpert SFX350**

Field Xpert SFX350 – это промышленный коммуникатор для ввода оборудования в эксплуатацию и его обслуживания. Он обеспечивает эффективную настройку и диагностику устройств HART и FOUNDATION Fieldbus в **безопасных зонах**.



Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA01202S.

**Field Xpert SFX370**

Field Xpert SFX370 – это промышленный коммуникатор для ввода оборудования в эксплуатацию и его обслуживания. Он обеспечивает эффективную настройку и диагностику устройств HART и FOUNDATION Fieldbus **во взрывобезопасных и взрывоопасных зонах**.



Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA01202S.

**Аксессуары для обслуживания****DeviceCare SFE100**

Конфигурационный инструмент для полевых приборов с интерфейсом HART, PROFIBUS или FOUNDATION Fieldbus.



Техническая информация TI01134S

**FieldCare SFE500**

Инструментальное средство для управления парком приборов на основе технологии FDT. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.



Техническая информация TI00028S

**Системные компоненты****Регистратор с графическим дисплеем Метомограф М**

Регистратор данных Метомограф М с графическим дисплеем предоставляет информацию обо всех соответствующих переменных процесса. Обеспечивается корректная регистрация измеренных значений, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 МБ, на SD-карте или USB-накопителе.



Техническая информация TI00133R и руководство по эксплуатации BA00247R

**RN221N**

Активный барьер искрозащиты с блоком питания для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей 4 до 20 мА. Поддерживает двунаправленную передачу по протоколу HART.



Техническая информация TI00073R и руководство по эксплуатации BA00202R

**RN221**

Блок питания, обеспечивающий питание двух измерительных приборов с 2-проводным подключением (для применения только в безопасной зоне). Возможность двухстороннего обмена данными по протоколу HART с использованием разъемов HART.



Техническая информация TI00081R и краткое руководство по эксплуатации KA00110R

**Сопроводительная документация**

Следующие документы можно найти в разделе «Документация» на веб-сайте компании Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)):



Обзор связанной технической документации

- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): введите серийный номер с заводской таблички.
- *Приложение Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте двухмерный штрих-код QR-код) на заводской табличке.

**Краткое руководство по эксплуатации (КА)****Информация по подготовке прибора к эксплуатации**

В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.

---

**Руководство по эксплуатации (ВА)**

**Справочное руководство**

Данное руководство содержит информацию, необходимую для работы с прибором на различных этапах его эксплуатации: начиная с идентификации, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

---

**Указания по технике безопасности (ХА)**

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие указания по технике безопасности (ХА). Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.



На заводской табличке приведен номер указаний по технике безопасности (ХА), относящихся к прибору.



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---