

# Техническое описание Liquiphant FTL64

Вибрационный принцип измерения  
HART



## Вибрационный датчик предельного уровня

### Применение

- Датчик предельного уровня для обнаружения минимального или максимального уровня любых жидкостей в резервуарах, цистернах и трубопроводах, в том числе во взрывоопасных зонах.
- Специально спроектирован для технологических процессов с рабочей температурой до 280 °C (536 °F)
- Вибрационная вилка и присоединение к процессу из коррозионностойкого материала Alloy C22 (2.4602), для агрессивных сред доступно исполнение с покрытием PFA (проводящим)
- Диапазон рабочей температуры: -60 до +280 °C (-76 до +536 °F)
- Давление до 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм).
- Вязкость до 10 000 мПа·с.
- Идеальная замена поплавковым датчикам, так как надежность измерения вибродатчиков не зависит от скорости потока, вихреобразования, наличия пузырьков воздуха, пены, вибрации, твердых частиц или налипания.

### Преимущества

- Сертификация для систем безопасности с функциональными требованиями к безопасности до уровня SIL2/SIL3 в соответствии с требованиями стандарта МЭК 61508
- Максимальная безопасность благодаря приварному непроницаемому уплотнению даже при наличии повреждений у датчика
- Функциональная безопасность: контроль частоты колебаний вибрационной вилки
- Использование технологии Heartbeat Technology посредством ПИО Fieldcare/DTM или бесплатного приложения для iOS/Android (SmartBlue)
- Измерительный прибор оснащен беспроводной технологией Bluetooth®

EAC

## Содержание

<b>Информация о документе</b> . . . . .	<b>4</b>	Рабочая высота . . . . .	18
Символы . . . . .	4	Климатический класс . . . . .	18
<b>Принцип действия и архитектура системы</b> . . . . .	<b>5</b>	Степень защиты . . . . .	18
Обнаружение предельного уровня . . . . .	5	Вибростойкость . . . . .	18
Принцип измерения . . . . .	5	Ударопрочность . . . . .	18
Измерительная система . . . . .	5	Механическая нагрузка . . . . .	18
Надежность применения для измерительных приборов с интерфейсом HART или Bluetooth . . . . .	5	Степень загрязнения . . . . .	18
<b>Вход</b> . . . . .	<b>6</b>	Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	18
Измеряемая величина . . . . .	6	<b>Условия технологического процесса</b> . . . . .	<b>18</b>
Диапазон измерения . . . . .	6	Диапазон рабочей температуры . . . . .	18
<b>Выход</b> . . . . .	<b>6</b>	Термический удар . . . . .	19
Выходной сигнал . . . . .	6	Диапазон рабочего давления . . . . .	19
Сигнал при сбое . . . . .	6	Давление испытаний . . . . .	19
Нагрузка . . . . .	6	Агрегатное состояние . . . . .	19
Демпфирование . . . . .	7	Плотность технологической среды . . . . .	19
Релейный выход . . . . .	7	Вязкость . . . . .	20
Данные по взрывозащищенному подключению . . . . .	7	Герметичность под давлением . . . . .	20
Данные протокола . . . . .	7	Содержание твердых веществ . . . . .	20
Данные беспроводной передачи HART . . . . .	8	<b>Механическая конструкция</b> . . . . .	<b>20</b>
Heartbeat Technology . . . . .	8	Конструкция, размеры . . . . .	20
<b>Источник питания</b> . . . . .	<b>8</b>	Размеры . . . . .	21
Назначение клемм . . . . .	8	Масса . . . . .	27
Доступные разъемы приборов . . . . .	9	Материалы . . . . .	27
Сетевое напряжение . . . . .	9	Шероховатость поверхности . . . . .	28
Выравнивание потенциалов . . . . .	10	<b>Управление</b> . . . . .	<b>29</b>
Клеммы . . . . .	10	Принцип управления . . . . .	29
Кабельные вводы . . . . .	10	Языки . . . . .	29
Спецификация кабеля . . . . .	10	Локальное управление . . . . .	30
Защита от перенапряжения . . . . .	10	Локальный дисплей . . . . .	30
<b>Рабочие характеристики</b> . . . . .	<b>11</b>	Дистанционное управление . . . . .	31
Стандартные рабочие условия . . . . .	11	Интеграция в систему . . . . .	31
Максимальная погрешность измерения . . . . .	11	Поддерживаемое программное обеспечение . . . . .	31
Разрешение . . . . .	11	Управление данными с помощью модуля HistoROM . . . . .	31
Время задержки, постоянная времени, время стабилизации . . . . .	11	<b>Сертификаты и свидетельства</b> . . . . .	<b>31</b>
Динамическая реакция, токовый выход . . . . .	12	<b>Информация о заказе</b> . . . . .	<b>32</b>
Динамическая реакция, цифровой выход . . . . .	12	Обозначение технологической позиции . . . . .	32
Гистерезис . . . . .	12	Отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты проверки . . . . .	32
Неповторяемость . . . . .	12	<b>Пакеты прикладных программ</b> . . . . .	<b>32</b>
Влияние температуры процесса . . . . .	12	Модуль Heartbeat Technology . . . . .	32
Влияние рабочего давления . . . . .	12	Heartbeat Diagnostics . . . . .	33
<b>Монтаж</b> . . . . .	<b>12</b>	Heartbeat Verification . . . . .	33
Место монтажа, ориентация . . . . .	12	Heartbeat Monitoring . . . . .	33
Инструкции по монтажу . . . . .	13	Функциональный тест . . . . .	33
Специальные инструкции по монтажу . . . . .	16	<b>Аксессуары</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>Условия окружающей среды</b> . . . . .	<b>17</b>	Device Viewer . . . . .	33
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	17	Защитный козырек от погодных явлений для корпуса с двумя отсеками . . . . .	33
Температура хранения . . . . .	17	Защитный козырек от погодных явлений для алюминиевого корпуса с одним отсеком . . . . .	34
Влажность . . . . .	18		

Штепсельный разъем . . . . .	34
Скользкие муфты для работы при отсутствии давления . . . . .	35
Скользкие муфты для использования в условиях высокого давления . . . . .	36
<b>Сопроводительная документация . . . . .</b>	<b>37</b>
Стандартная документация . . . . .	37
Сопроводительная документация для различных приборов . . . . .	37
<b>Зарегистрированные товарные знаки . . . . .</b>	<b>37</b>

## Информация о документе

### Символы

#### Символы техники безопасности

##### ОПАСНО

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

##### ОСТОРОЖНО

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

##### ВНИМАНИЕ

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


##### УВЕДОМЛЕНИЕ

Этот символ содержит информацию о процедурах и других данных, которые не приводят к травмам.

#### Электротехнические символы

 Заземление

Заземленный зажим, который заземляется через систему заземления.

 Защитное заземление (PE)

Клеммы заземления, которые должны быть подсоединены к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления расположены на внутренней и наружной поверхностях прибора.

#### Описание информационных символов

 Разрешено


Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.

 Запрещено

Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.

 Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию.

 Ссылка на документацию

 Ссылка на другой раздел

 1, 2, 3 Серия шагов

#### Символы на рисунках

A, B, C ... Вид

1, 2, 3 ... Номера пунктов

## Принцип действия и архитектура системы

### Обнаружение предельного уровня

Обнаружение максимального или минимального уровня жидкостей в резервуарах или трубопроводах в любой промышленности. Подходит для мониторинга утечек, защиты насосов от работы всухую или защиты от перелива, например, .

Специальные исполнения подходят для взрывоопасных зон.

Датчик предельного уровня осуществляет мониторинг одного из состояний вибрационной вилки (покрыта средой или не покрыта средой).

Как в режиме MIN (обнаружение минимального уровня), так и в режиме MAX (обнаружение максимального уровня) датчик может находиться в одном из двух состояний: ОК и режим запроса к функции безопасности.

ОК

- В режиме MIN, вилка покрыта средой, например защита от работы всухую
- В режиме MAX, вилка не покрыта средой, например защита от перелива

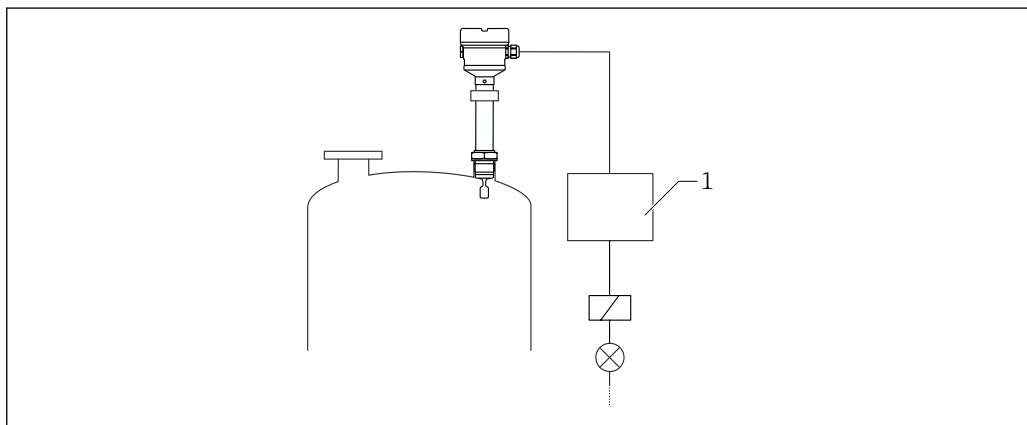
Режим запроса

- В режиме MIN, вилка не покрыта средой, например защита насоса от работы всухую
- В режиме MAX, вилка покрыта средой, например защита от перелива

### Принцип измерения

Вибрационная вилка датчика осуществляет колебания на собственной частоте. Как только уровень жидкости поднимается выше вибрационной вилки, частота колебаний снижается. Изменение частоты колебаний приводит к срабатыванию датчика предельного уровня.

### Измерительная система



1 Пример измерительной системы

1 Преобразователь, ПЛК и проч.

### Надежность применения для измерительных приборов с интерфейсом HART или Bluetooth

#### IT-безопасность

Гарантия компании Endress+Hauser на прибор действует только в том случае, если монтаж и эксплуатация производятся согласно инструкциям, изложенным в руководстве по эксплуатации. Прибор оснащен механизмами безопасности для защиты от любого непреднамеренного изменения параметров настройки. Меры IT-безопасности, соответствующие стандартам безопасности операторов и предназначенные для обеспечения дополнительной защиты прибора и передаваемых данных, должны быть реализованы самим оператором.

#### IT-безопасность прибора

В приборе реализованы специальные функции для поддержки защитных мер, принимаемых оператором. Эти функции доступны для настройки пользователем и при правильном применении обеспечивают повышенную эксплуатационную безопасность. Обзор наиболее важных функций приведен в следующем разделе.

- Защита от записи посредством аппаратного переключателя
- Код доступа (действует для управления посредством дисплея, интерфейса Bluetooth или ПО FieldCare, DeviceCare, AMS, PDM)

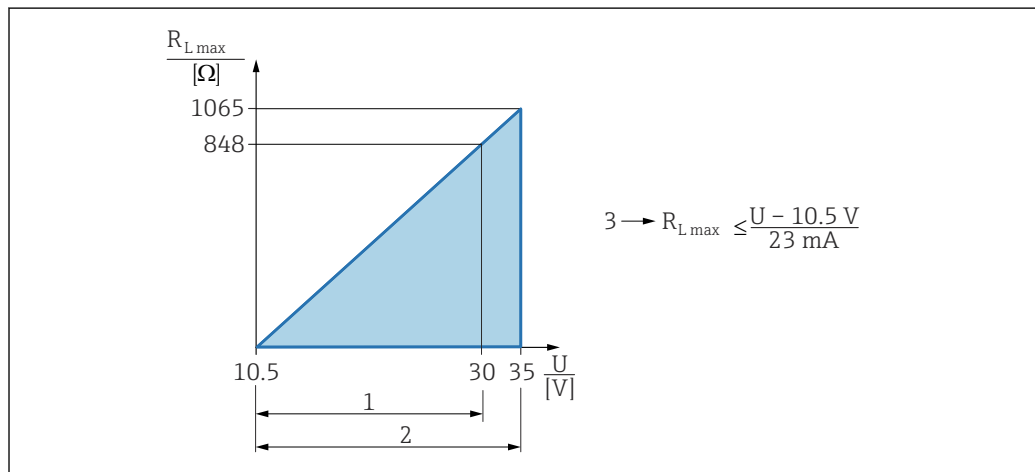
## Вход

Измеряемая величина	Уровень (предельный уровень), защита в режиме MAX или MIN.
Диапазон измерения	Зависит от места установки и наличия в заказе удлинительной трубки. Стандартная удлинительная трубка длиной до 3 м (9,8 фут) и до 6 м (20 фут) по запросу.

## Выход

Выходной сигнал	<p>SIO (электронная вставка FEL60H) 8/16 мА (SIO) с наложенным цифровым протоколом связи HART, 2-проводное подключение</p> <p><b>Непрерывная работа (электронная вставка FEL60H)</b> 4 до 20 мА, пропорционально частоте колебаний, с наложенным цифровым протоколом связи HART, 2-проводное подключение</p> <p>Для непрерывной работы токового выхода можно выбрать один из следующих режимов работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4,0 до 20,5 мА</li> <li>■ NAMUR NE 43: 3,8 до 20,5 мА (заводская настройка)</li> <li>■ Режим US: 3,9 до 20,8 мА</li> </ul>
Сигнал при сбое	<p>Сигнал при сбое в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43.</p> <p>4 до 20 мА HART</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Максимальный аварийный сигнал: можно настроить в диапазоне от 21,5 до 23 мА</li> <li>■ Минимальный аварийный сигнал: &lt; 3,6 мА (заводская настройка)</li> </ul>

## Нагрузка





A0039232

### 2 Нагрузка в режиме 4 до 20 мА HART

- 1 Источник питания 10,5 до 30 В пост. тока Ex i
- 2 Источник питания 10,5 до 35 В пост. тока, для других типов взрывозащиты и для приборов в исполнении без сертификата взрывозащиты
- 3  $R_{L,max}$  = максимальное сопротивление нагрузки
- U Сетевое напряжение

**i** Управление посредством портативного терминала или ПК с управляющей программой: учитывайте минимально допустимое сопротивление цепи связи (250 Ом).

<b>Демпфирование</b>	<p>Демпфирование влияет на все выходы (выходной сигнал, дисплей) и доступно только в режиме непрерывной работы 4 до 20 мА.</p> <p> Демпфирование не влияет на режим SIO.</p> <p>Активация демпфирования Через локальный дисплей, Bluetooth, портативный терминал или ПК с управляющей программой, произвольная настройка от 0 до 999 с Заводская настройка: 1 с</p>										
<b>Релейный выход</b>	<p>Можно заказать предустановленное время задержки переключения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,5 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 1,0 с, если вибрационная вилка не покрыта средой (заводская настройка)</li> <li>■ 0,25 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 0,25 с, если вибрационная вилка не покрыта средой (настройка для максимального быстрого действия)</li> <li>■ 1,5 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 1,5 с, если вибрационная вилка не покрыта средой</li> <li>■ 5,0 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 5,0 с, если вибрационная вилка не покрыта средой</li> </ul> <p> Кроме того, можно индивидуально настроить задержку переключения при обнаружении покрытой вилки и не покрытой вилки в диапазоне от 1 до 60 секунд.</p> <p>(Управление посредством дисплея, интерфейса Bluetooth или ПО FieldCare, DeviceCare, AMS, PDM)</p>										
<b>Данные по взрывозащищенному подключению</b>	<p>См. указания по технике безопасности (XA): все данные по взрывозащите приводятся в отдельной документации и могут быть загружены с сайта компании Endress+Hauser. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте со всеми приборами, предназначенными для использования во взрывоопасных зонах.</p>										
<b>Данные протокола</b>	<p><b>HART</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Идентификатор изготовителя: 17 (0x11)</li> <li>■ Код типа прибора: 0x11C4</li> <li>■ Версия прибора: 1</li> <li>■ Спецификация HART: 7</li> <li>■ Версия файла DD: 1</li> <li>■ Информация о файлах описания прибора (DTM, DD) и сами файлы можно найти на веб-сайте: <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> </li> <li>■ Нагрузка HART: не менее 250 Ом</li> </ul>										
	<p><i>Переменные устройства HART (заранее устанавливаются на заводе)</i></p> <p>На заводе-изготовителе с переменными прибора сопоставляются следующие измеряемые значения.</p>										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Переменная прибора</th> <th>Измеряемое значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Параметр <b>Первичная переменная (PV)</b> (первичная переменная) <sup>1)</sup></td> <td>Обнаружение предельного уровня <sup>2)</sup></td> </tr> <tr> <td>Параметр <b>Вторичная переменная (SV)</b> (вторичная переменная)</td> <td>Частота датчика <sup>3)</sup></td> </tr> <tr> <td>Параметр <b>Третичное значение измерения (TV)</b> (третичная переменная)</td> <td>Состояние вилки <sup>4)</sup></td> </tr> <tr> <td>Параметр <b>Четвертая переменная (QV)</b> (четвертая переменная)</td> <td>Температура датчика</td> </tr> </tbody> </table>	Переменная прибора	Измеряемое значение	Параметр <b>Первичная переменная (PV)</b> (первичная переменная) <sup>1)</sup>	Обнаружение предельного уровня <sup>2)</sup>	Параметр <b>Вторичная переменная (SV)</b> (вторичная переменная)	Частота датчика <sup>3)</sup>	Параметр <b>Третичное значение измерения (TV)</b> (третичная переменная)	Состояние вилки <sup>4)</sup>	Параметр <b>Четвертая переменная (QV)</b> (четвертая переменная)	Температура датчика
Переменная прибора	Измеряемое значение										
Параметр <b>Первичная переменная (PV)</b> (первичная переменная) <sup>1)</sup>	Обнаружение предельного уровня <sup>2)</sup>										
Параметр <b>Вторичная переменная (SV)</b> (вторичная переменная)	Частота датчика <sup>3)</sup>										
Параметр <b>Третичное значение измерения (TV)</b> (третичная переменная)	Состояние вилки <sup>4)</sup>										
Параметр <b>Четвертая переменная (QV)</b> (четвертая переменная)	Температура датчика										
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Переменная PV всегда выводится через токовый выход.</li> <li>2) Обнаружение предельного уровня – это исходное состояние, которое зависит от состояния вибрационной вилки (покрыта/не покрыта средой) и функции обеспечения безопасности (MIN/MAX).</li> <li>3) Частота датчика – это частота колебаний вилки</li> <li>4) Состояние вилки – это состояние вилки (опция <b>Вилка покрыта</b>/опция <b>Вилка не покрыта</b>)</li> </ol>										

*Выбор переменных устройства HART*

- Определение предельного уровня
- Частота датчика
- Состояние вилки
- Температура датчика
- Ток на клеммах  
The terminal current is the read-back current on terminal block. Видимость зависит от опций заказа или настроек прибора
- Напряжение на клеммах  
Видимость зависит от опций заказа или настроек прибора

*Поддерживаемые функции*

- Пакетный режим
- Состояние дополнительного преобразователя
- Блокировка прибора

**Данные беспроводной передачи HART**

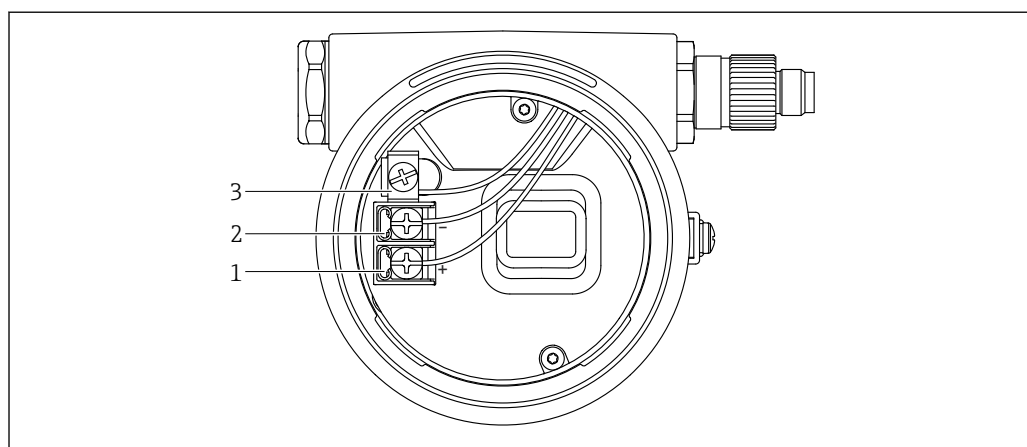
- Минимальное пусковое напряжение: 10,5 В
- Пусковой ток: > 3,6 мА
- Время запуска: < 8 с
- Минимальное рабочее напряжение: 10,5 В
- Ток в режиме Multidrop: 4 мА

**Heartbeat Technology****Модуль Heartbeat Technology**

Пакет прикладных программ состоит из трех модулей. Эти три модуля объединяют проверку, оценку и мониторинг функционального состояния прибора и условий технологического процесса.



- Heartbeat Diagnostics
- Heartbeat Verification
- Heartbeat Monitoring

**Источник питания****Назначение клемм****Корпус с одним отсеком**

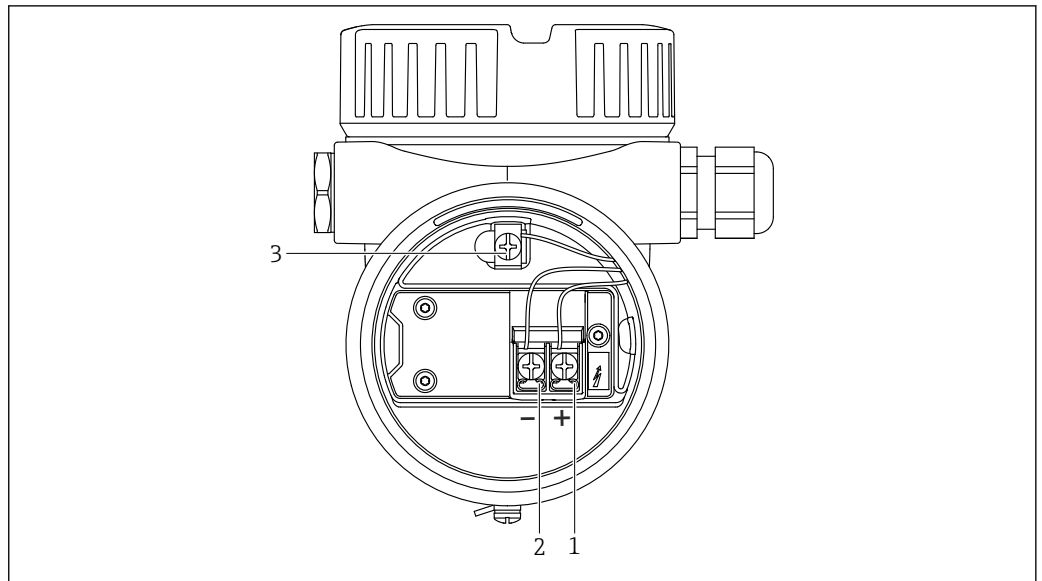
A0042594

☑ 3 Соединительные клеммы и клемма заземления в клеммном отсеке

- 1 Положительная клемма
- 2 Отрицательная клемма
- 3 Внутренняя клемма заземления



### Корпус с двумя отсеками L-образной формы



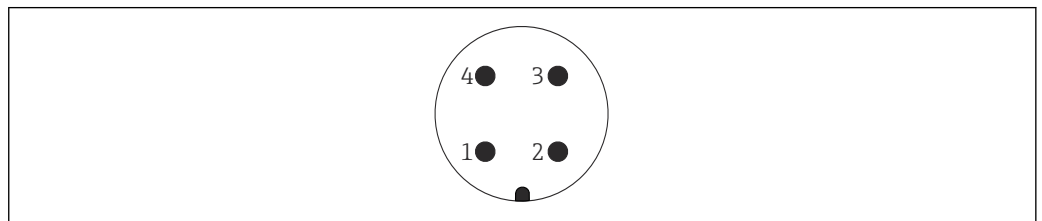
- 4 Соединительные клеммы и клемма заземления в клеммном отсеке
- 1 Положительная клемма
- 2 Отрицательная клемма
- 3 Внутренняя клемма заземления

A0045842

### Доступные разъемы приборов

**i** Если прибор оснащен разъемом, то вскрывать корпус для подключения не нужно.

#### Разъем M12



- 5 Назначение контактов разъема M12
- 1 Сигнал +
- 2 Не назначено
- 3 Сигнал -
- 4 Заземление

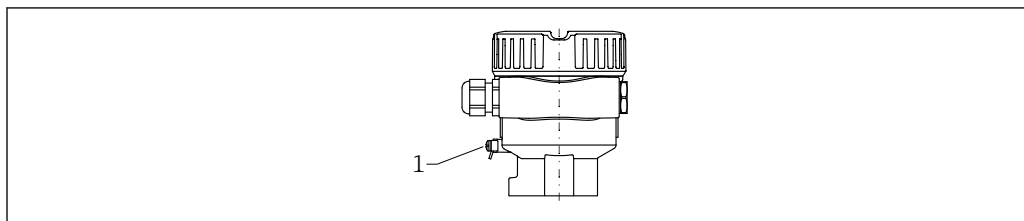
A0011175

**📄** Подробные сведения см. в разделе «Аксессуары».

### Сетевое напряжение

- U = 10,5 до 35 В пост. тока (Ex d, Ex e, для невзрывоопасных зон)
- U = 10,5 до 30 В пост. тока (Ex i)
- Номинальный ток: 4 до 20 мА HART

- i**
- Блок питания должен быть испытан на соответствие требованиям к безопасности (например, PELV, SELV, класс 2).
  - Соблюдайте следующие требования в соответствии со стандартом МЭК/EN 61010-1: предусмотрите пригодный для этой цели автоматический выключатель.

**Выравнивание потенциалов**

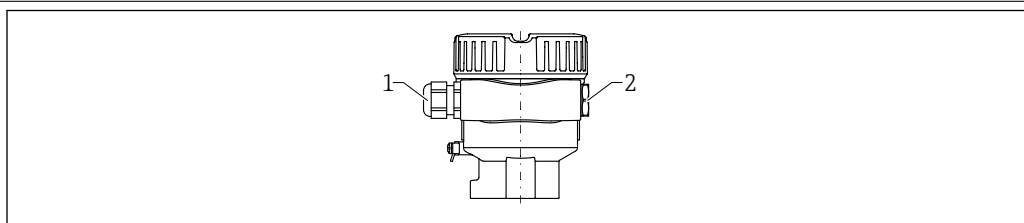
A0045830

1 Клемма заземления для подключения линии выравнивания потенциалов

- i** При необходимости линия выравнивания потенциалов может быть подключена к внешней клемме заземления преобразователя до подключения прибора.
- i** Для обеспечения оптимальной электромагнитной совместимости выполните следующие условия.
  - Длина линии согласования потенциалов должна быть минимально возможной.
  - Соблюдайте минимальные требования к поперечному сечению 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG).

**Клеммы**

- Сетевое напряжение и внутренняя клемма заземления: 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup> (20 до 14 AWG)
- Наружная клемма заземления: 0,5 до 4 мм<sup>2</sup> (20 до 12 AWG)

**Кабельные вводы**

A0045831

1 Кабельный ввод  
2 Заглушка

Тип кабельного ввода зависит от заказанного исполнения прибора.

**Спецификация кабеля**

- Наружный диаметр кабеля зависит от используемого кабельного ввода
- Наружный диаметр кабеля
  - Пластмасса:  $\varnothing$ 5 до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)
  - Никелированная латунь:  $\varnothing$ 7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)
  - Нержавеющая сталь:  $\varnothing$ 7 до 12 мм (0,28 до 0,47 дюйм)

**Защита от перенапряжения****Приборы без дополнительной защиты от перенапряжения**

Изделия, изготавливаемые компанией Endress+Hauser, отвечают требованиям производственного стандарта МЭК/DIN EN 61326-1 (таблица 2 «Промышленное оборудование»).

В зависимости от типа порта (порт питания постоянного тока, порт ввода/вывода) согласно стандарту МЭК/DIN EN 61326-1 проводятся испытания на переходное перенапряжение (скачки) разных уровней (МЭК/DIN EN 61000-4-5): уровень испытания портов питания постоянного тока и портов ввода/вывода составляет 1 000 В (между линией и заземлением).

**Приборы с дополнительной защитой от перенапряжения**

- Напряжение пробоя: не менее 400 В пост. тока.
- Испытание проводится согласно стандарту МЭК/DIN EN 60079-14, подпункт 12.3 (МЭК/DIN EN 60060-1, глава 7).
- Номинальный ток разряда: 10 кА.

**Категория перенапряжения**

Категория перенапряжения II

**Степень загрязнения**

Степень загрязнения 2


**Рабочие характеристики****Стандартные рабочие условия**

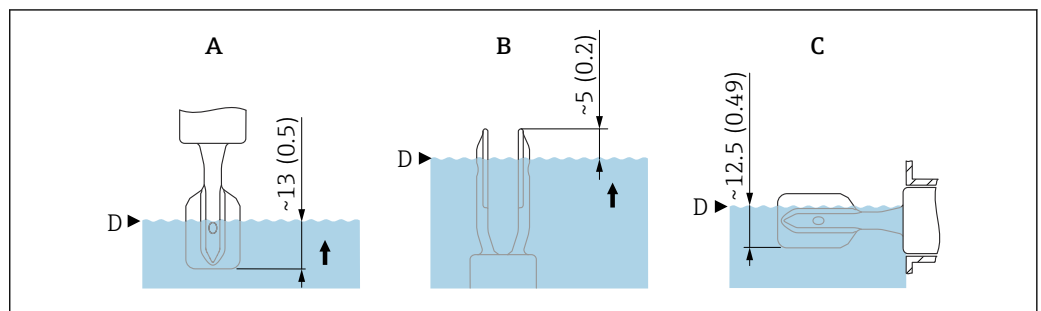
- Температура окружающей среды: +23 °C (+73 °F)
- Рабочая температура: +23 °C (+73 °F) ±5 °C (9 °F)
- Плотность технологической среды (воды): 1 g/cm<sup>3</sup>
- Вязкость технологической среды: 1 мПа·с
- Рабочее давление: условия отсутствия давления
- Монтаж датчика: вертикально сверху
- Переключатель выбора плотности: > 0,7 g/cm<sup>3</sup> (SGU)
- Направление переключения датчика: из не покрытого средой состояния в покрытое средой состояние

**Учитывайте точку переключения прибора**

Ниже приведены стандартные точки переключения в зависимости от ориентации датчика предельного уровня.

Вода +23 °C (+73 °F).

 Минимальное расстояние между кончиком вилки и стенкой резервуара или трубопровода: 10 мм (0,39 дюйм).



 6 Стандартные точки переключения. Единица измерения мм (дюйм)

- A Монтаж сверху  
 B Монтаж снизу  
 C Монтаж сбоку  
 D Точка переключения

**Максимальная погрешность измерения**

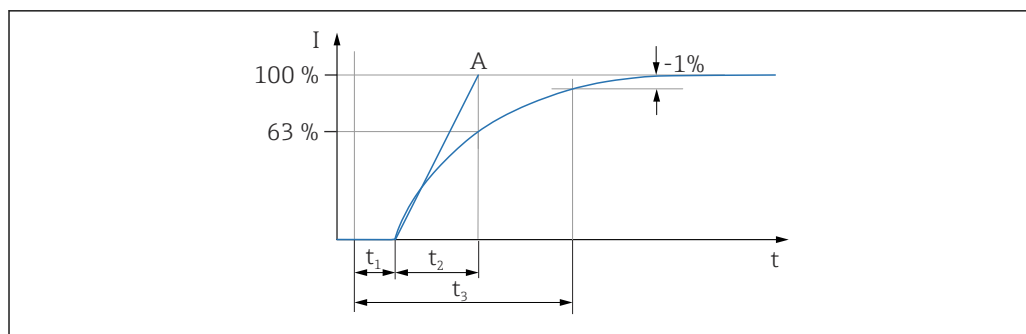
В нормальных рабочих условиях: не более ±1 мм (0,04 дюйм)

**Разрешение**

Токовый выход: < 1 мкА

**Время задержки, постоянная времени, время стабилизации**

Представление времени задержки, постоянной времени и времени стабилизации соответствует стандарту DIN EN 61298-2



A0042012

- $t_1$     *Время задержки*  
 $t_2$     *Постоянная времени*  
 $t_3$     *Время стабилизации*  
 A        *Стабильное конечное значение*

#### Динамическая реакция, токовый выход

- Время задержки ( $t_1$ ): 100 мс
- Постоянная времени T63 ( $t_2$ ): можно настроить от 0 до 999 с
- Время стабилизации ( $t_3$ ): не менее 250 мс

#### Динамическая реакция, цифровой выход

- Время задержки ( $t_1$ )
  - Минимум: 200 мс
  - Максимум: 800 мс
- Постоянная времени T63 ( $t_2$ ): можно настроить от 0 до 999 с
- Время стабилизации ( $t_3$ ): не менее 200 мс

#### Цикл считывания

- Ациклический режим: максимум 3/с, обычно 1/с (зависит от номера команды и количества преамбул)
- Циклический (пакетный) режим: максимум 3/с, обычно 2/с

Прибор оснащен функцией BURST MODE для циклической передачи значений по протоколу связи HART.

#### Продолжительность цикла (время обновления)

Циклический (пакетный) режим: по меньшей мере 300 мс

#### Гистерезис

В нормальных рабочих условиях: 2,5 мм (0,1 дюйм)

#### Неповторяемость

0,5 мм (0,02 дюйм)

#### Влияние температуры процесса

Точка переключения перемещается в интервале +1,4 до -5,5 мм (+0,06 до -0,22 дюйм) при диапазоне температуры от -60 до +280 °C (-76 до +536 °F).

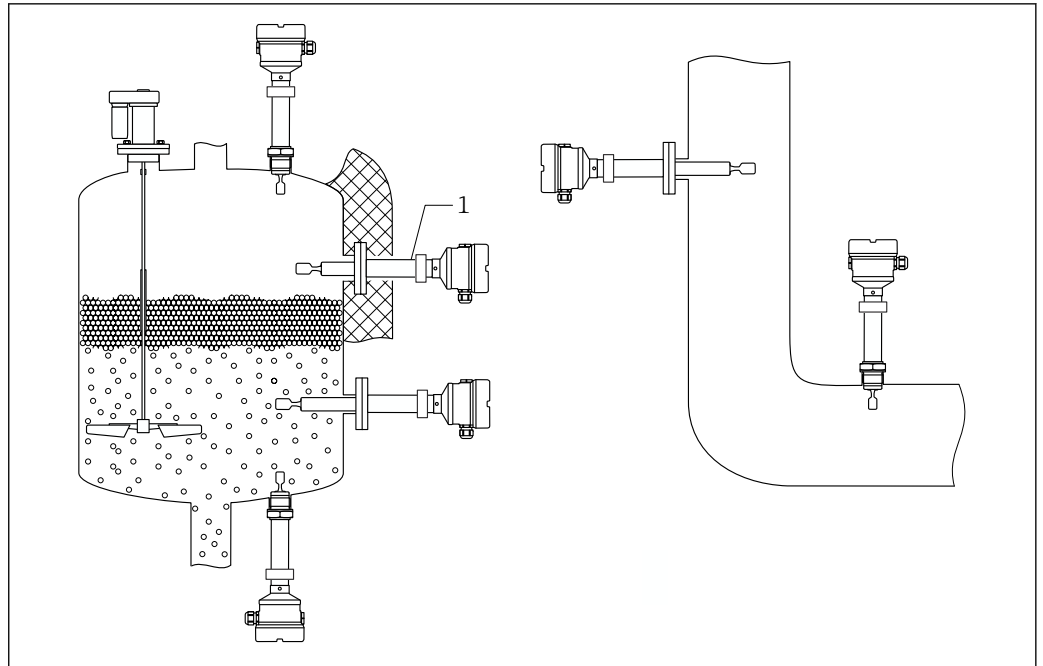
#### Влияние рабочего давления

Точка переключения перемещается в интервале 0 до -3,9 мм (0 до -0,15 дюйм) при диапазоне давления от -1 до +100 бар (14,5 до 1450 фунт/кв. дюйм).

## Монтаж

#### Место монтажа, ориентация

- Допускается любая ориентация прибора с короткой трубкой длиной примерно до 500 мм (19,7 дюйм)
- Вертикальная ориентация для прибора с длинной трубкой
- Минимальное расстояние между кончиком вилки и стенкой резервуара или трубопровода: 10 мм (0,39 дюйм)



7 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

1 Температурная проставка с герметичным уплотнением для резервуара с изоляцией и/или высокой рабочей температурой

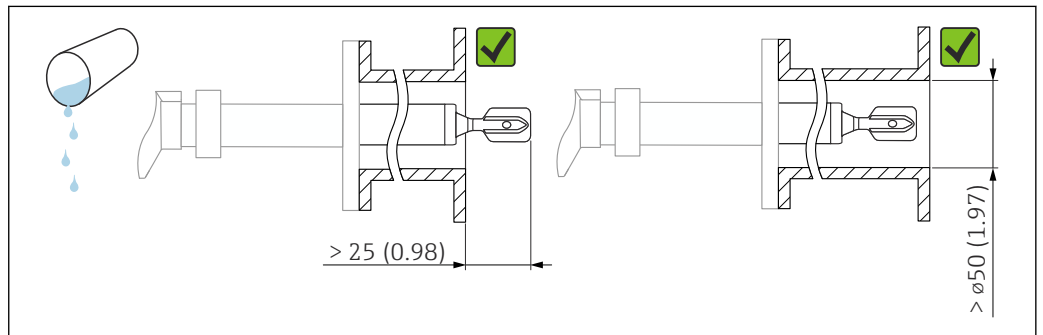
## Инструкции по монтажу

### Учет вязкости

#### Низкая вязкость

**i** Низкая вязкость, например вода:  $< 2\,000$  мПа·с.

Возможна установка вибрационной вилки в монтажном патрубке.



8 Пример монтажа для жидкостей с низкой вязкостью. Единица измерения мм (дюйм)

#### Высокая вязкость

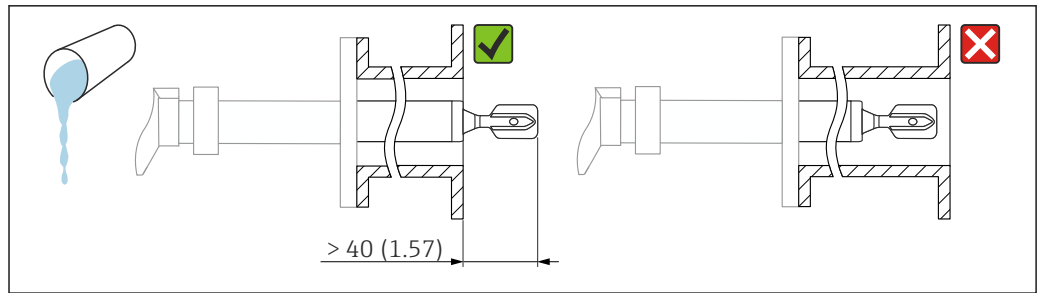
### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Жидкости с высокой вязкостью могут провоцировать задержку переключения.**

- ▶ Убедитесь в том, что жидкость может легко стекать с вибрационной вилки.
- ▶ Зачистите поверхность патрубка.

**i** Высокая вязкость, например вязкие масла:  $\leq 10\,000$  мПа·с.

Вибрационная вилка не должна устанавливаться в монтажном патрубке!

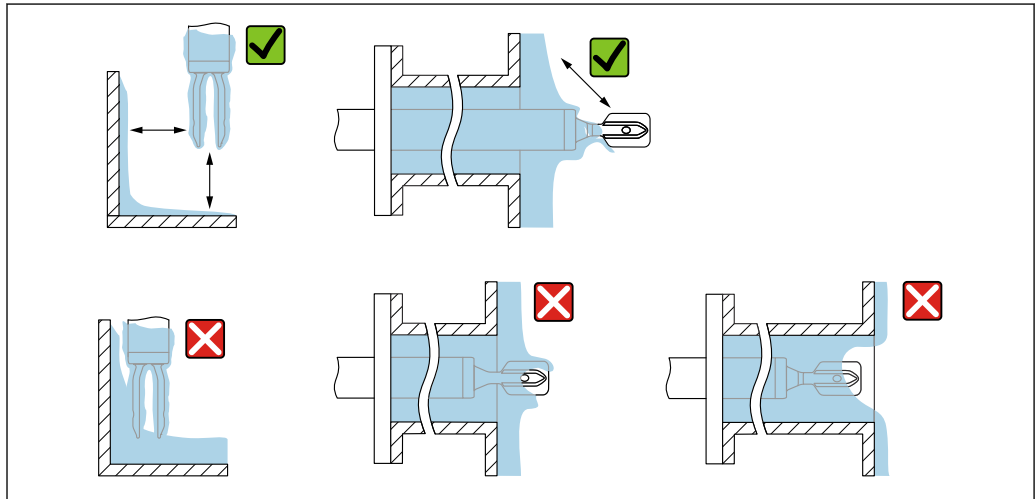


A0042335

9 Пример монтажа для жидкостей с высокой вязкостью. Единица измерения мм (дюйм)

### Защита от налипаний

- Используйте короткие монтажные патрубki, чтобы обеспечить свободное размещение вибраторной вилки в резервуаре.
- Предусмотрите достаточное расстояние между ожидаемыми отложениями на стенке резервуара и вибраторной вилкой.

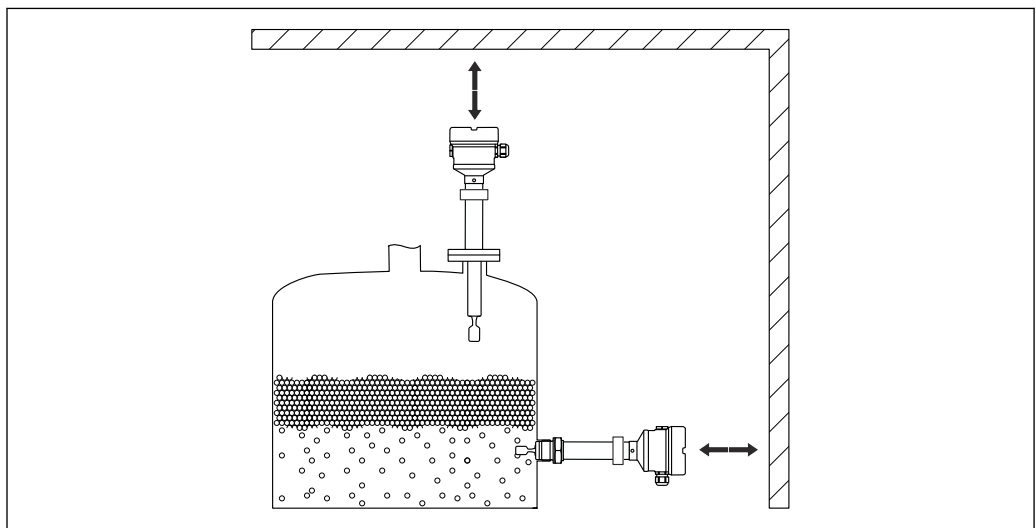


A0042345

10 Примеры монтажа в технологической среде с высокой вязкостью

### Учет необходимого свободного пространства

Оставьте достаточно места вне резервуара для монтажа, подключения и настройки (эти операции выполняются на электронной вставке).



A0042340

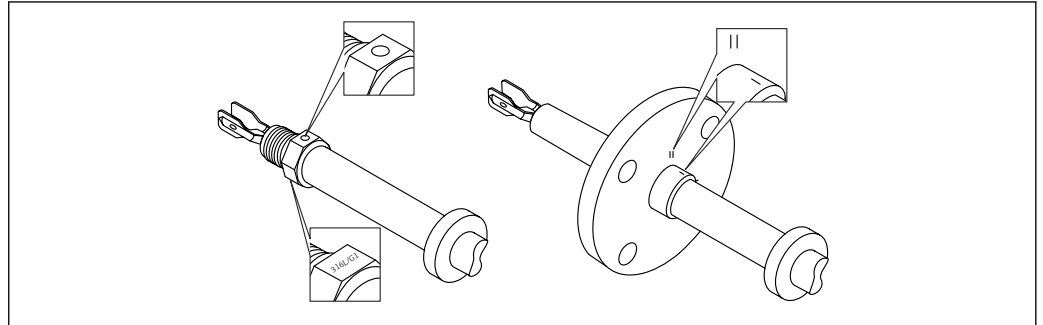
11 Учет необходимого свободного пространства

### Совмещение вибрационной вилки с маркировкой

Вибрационную вилку можно выровнять по маркировке. Это позволяет обеспечить свободный отток технологической среды и предотвратить образование налипаний.

Маркировка может быть следующих видов.

- Информация о материале, название резьбы или кружок на шестигранной гайке
- Символ II с задней стороны фланца

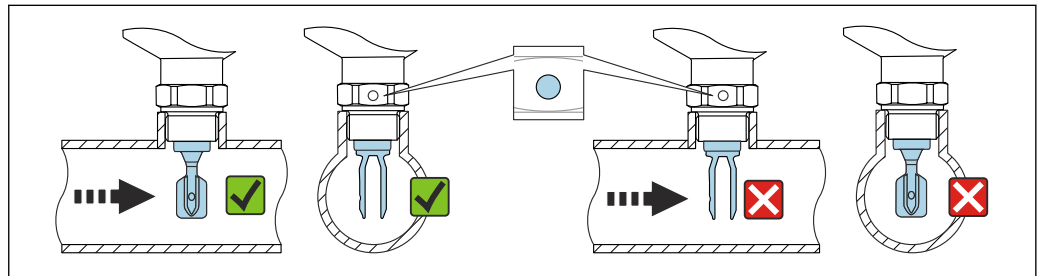


A0042348

12 Маркировка для выравнивания вибрационной вилки

### Монтаж в трубопроводах

- Скорость потока до 5 м/с при вязкости 1 мПа·с и плотности 1 г/см<sup>3</sup> (SGU).  
При других условиях технологической среды следует проверить правильность работы.
- У потока среды не будет существенных преград, если вибрационная вилка будет правильно сориентирована, а отметка будет направлена в направлении потока.
- Отметка на адаптере видна, когда адаптер установлен.

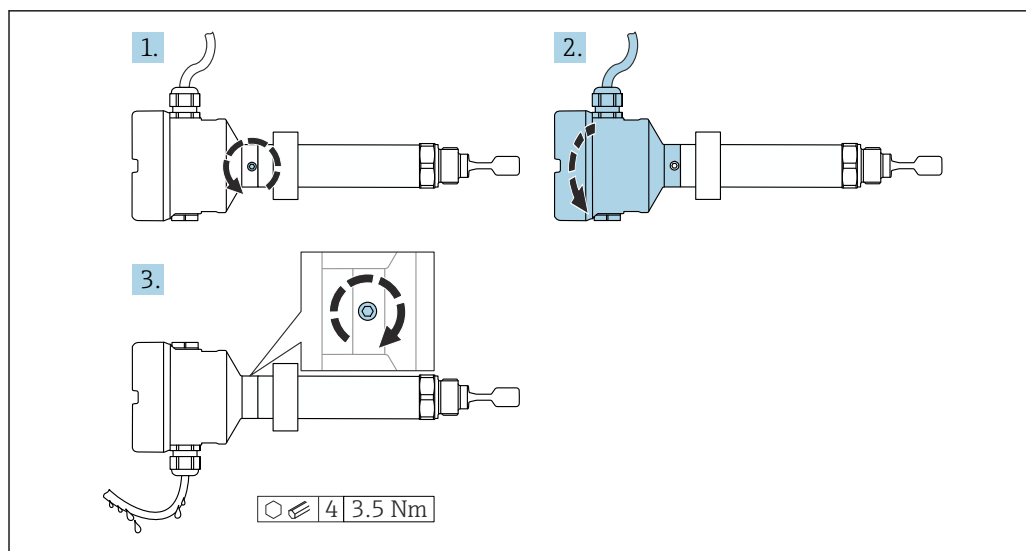


A0034851

13 Монтаж в трубопроводах (следует учитывать положение вилки и маркировку)

### Выравнивание кабельного ввода

Чтобы повернуть корпус и выровнять кабель, можно использовать стопорный винт.



A0042355

14 Корпус с наружным стопорным винтом и ниспадающей кабельной петлей

### Специальные инструкции по монтажу

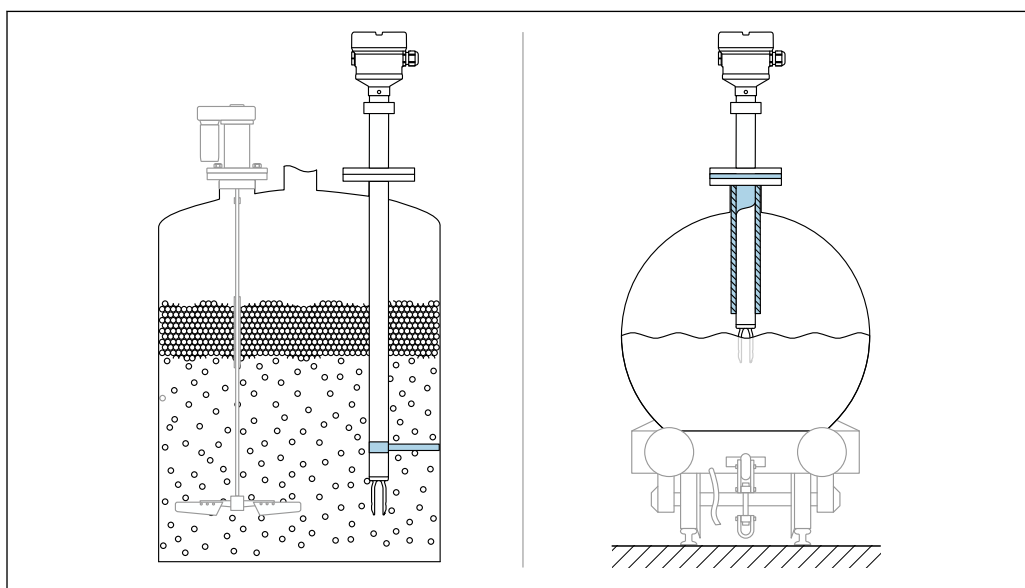
#### Опора прибора

##### УВЕДОМЛЕНИЕ

Если используется неверная опора, удары и вибрации могут повредить покрытие зонда.

► Используйте только подходящие опоры.

При наличии интенсивной динамической нагрузки необходимо обеспечить опору прибора. Максимально допустимая боковая нагрузка для удлинительных труб и датчиков: 75 Нм (55 фунт сила фут).



A0042356

15 Примеры использования опоры при динамической нагрузке

**i** Морской сертификат: для удлинительных труб или датчиков длиной более 1 600 мм опоры необходимо обеспечить по крайней мере через каждые 1 600 мм.

#### Скользящие муфты

Подобные сведения см. в разделе «Аксессуары».



## Условия окружающей среды

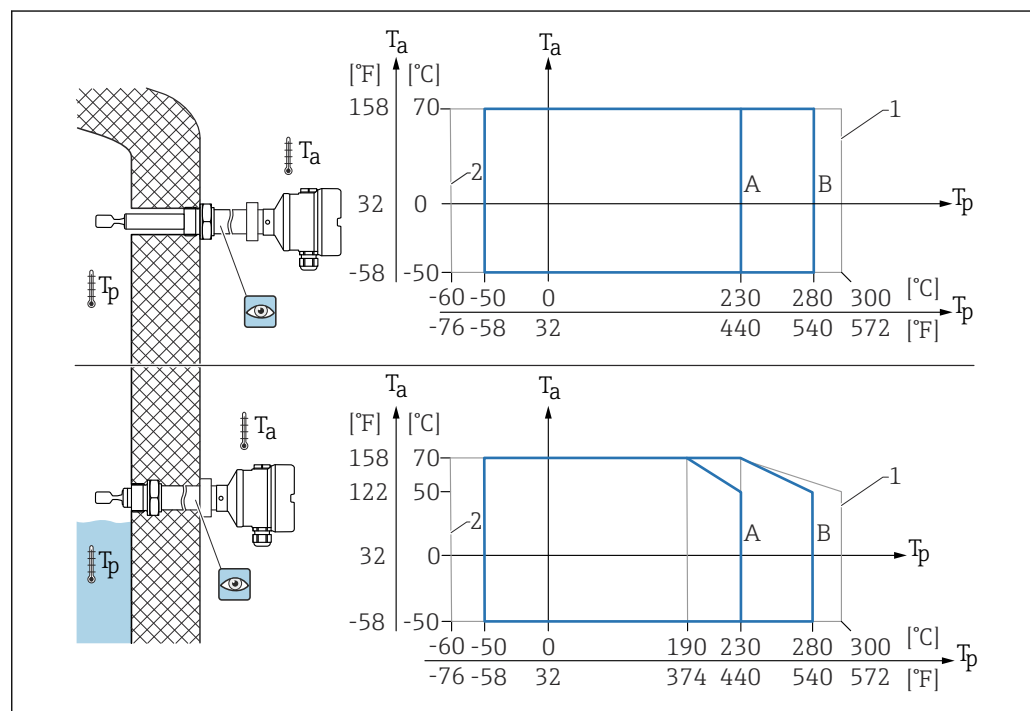
### Диапазон температуры окружающей среды

Следующие значения действительны для рабочей температуры до +90 °C (+194). При более высокой рабочей температуре допустимая температура окружающей среды снижается (см. диаграмму).

- Прибор без ЖК-дисплея: -40 до +70 °C (-40 до +158)
  - Прибор с ЖК-дисплеем: -40 до +70 °C (-40 до +158) с ограничениями оптических свойств, таких как быстродействие дисплея и контраст
- Можно использовать без ограничений: -20 до +60 °C (-4 до +140 °F)

Опционально

- -50 °C (-58 °F) с ограниченными рабочими характеристиками и сроком службы
  - -60 °C (-76 °F) с ограниченными рабочими характеристиками и сроком службы
- i** При температуре ниже -50 °C (-58 °F) возможно необратимое повреждение измерительного прибора



**16** Зависимость допустимой температуры окружающей среды  $T_a$  в зоне корпуса от рабочей температуры  $T_p$  в резервуаре

A Датчик 230 °C (446 °F)

B Датчик 280 °C (536 °F)

1 Не более 50 ч, на накопительной основе

2 Только для приборов с сертификатами ATEX и CSA

Эксплуатация вне помещений при интенсивном солнечном излучении:

- устанавливайте прибор в затененном месте;
- избегайте воздействия прямых солнечных лучей, особенно в регионах с жарким климатом;
- используйте защитный козырек от непогоды, который можно заказать в качестве аксессуара.

### Взрывоопасная зона




Во взрывоопасной зоне допустимая температура окружающей среды может быть ограничена в зависимости от особенностей зоны и группы газов. Учитывайте информацию, приведенную в документации по взрывозащите (XA).

### Температура хранения


-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

Опционально -50 °C (-58 °F) или -60 °C (-76 °F)

С разъемом M12, угловым: -25 до +80 °C (-13 до +176 °F)

<b>Влажность</b>	Допускается работа при влажности до 100 %. Не открывайте во взрывоопасной среде.
<b>Рабочая высота</b>	До 5 000 м (16 404 фут) над уровнем моря.
<b>Климатический класс</b>	В соответствии с МЭК 60068-2-38 испытание Z/AD.
<b>Степень защиты</b>	<p>Соответствует стандарту DIN EN 60529, рекомендациям NEMA 250</p> <p><b>IP66/IP68 NEMA 4X/6P (1,83 м Н<sub>2</sub>O для 24 ч)</b></p> <p>Типы корпуса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Один отсек; алюминий с покрытием; Ex d/XP</li> <li>■ С двумя отсеками, L-образной формы; алюминий, 316L; Ex d/XP</li> </ul> <p>Степень защиты для разъема M12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Если корпус закрыт, а соединительный кабель подключен: IP66/67, NEMA тип 4X</li> <li>■ Если корпус открыт и (или) соединительный кабель не подключен: IP20, NEMA тип 1</li> </ul> <p><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b></p> <p><b>Разъем M12: утрата соответствия классу защиты IP вследствие ненадлежащего монтажа!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Степень защиты относится только к такому состоянию, при котором соединительный кабель подключен, а уплотнение плотно затянуто.</li> <li>▶ Степень защиты действует только в том случае, если соединительный кабель соответствует классу защиты IP67 NEMA, тип 4X.</li> </ul> <p> Информация о заказе: выберите необходимую опцию для кода заказа «Электрическое подключение». Критерии исключения учитываются автоматически.</p>
<b>Вибростойкость</b>	Соответствует стандарту МЭК 60068-2-64-2008 a(CK3) = 50 m/s <sup>2</sup> , f = 5 до 2 000 Гц, t = 3 оси, 2 ч
<b>Ударопрочность</b>	В соответствии с IEC 60068-2-27-2008: 300 м/с <sup>2</sup> [= 30 g <sub>n</sub> ] + 18 мс g <sub>n</sub> : стандартное ускорение свободного падения
<b>Механическая нагрузка</b>	<p>При наличии интенсивной динамической нагрузки необходимо обеспечить опору прибора. Максимально допустимая боковая нагрузка для удлинительных труб и датчиков: 75 Нм (55 фунт сила фут).</p> <p> Подробные сведения см. в разделе «Опора прибора».</p>
<b>Степень загрязнения</b>	2-й уровень загрязненности
<b>Электромагнитная совместимость (ЭМС)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Электромагнитная совместимость соответствует стандартам серии EN 61326 и рекомендациям NAMUR по ЭМС (NE21)</li> <li>■ Требования стандарта EN 61326-3 для функции обеспечения безопасности (SIL) выполнены</li> <li>■ Максимальное отклонение при наличии помех: &lt; 0,5 % от диапазона</li> </ul> <p> Более подробные сведения см. в декларации соответствия требованиям ЕС.</p>

## Условия технологического процесса

<b>Диапазон рабочей температуры</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ -60 до +230 °C (-76 до +446 °F)</li> <li>■ -60 до +280 °C (-76 до +536 °F)/до 300 °C (572 °F) в течение не более 50 ч, на накопительной основе</li> <li>■ -50 до +230 °C (-58 до +446 °F) с покрытием из материала PFA (проводящего)</li> </ul> <p>Прибор можно заказать с покрытием из материала PFA, который характеризуется очень высокой коррозионной стойкостью. Такое покрытие позволяет эксплуатировать прибор в очень агрессивных средах. При температуре технологической среды ≥ 150 °C (302 °F) обратите внимание на химическую стойкость и возрастающий риск повреждения покрытия вследствие диффузии.</p> <p>Учитывайте взаимозависимость между давлением и температурой,  Более подробные сведения см. в разделе «Диапазон рабочего давления для датчиков».</p>
-------------------------------------	--

**Термический удар**

Без ограничений в пределах диапазона рабочих температур.



С покрытием PFA (проводящим):  $\leq 120 \text{ K/s}$

**Диапазон рабочего давления****⚠ ОСТОРОЖНО**

Максимально допустимое давление для прибора определяется наиболее слабым (с точки зрения допустимого давления) из элементов. Это значит, что необходимо учитывать номинальные характеристики не только датчика, но и присоединения к процессу.

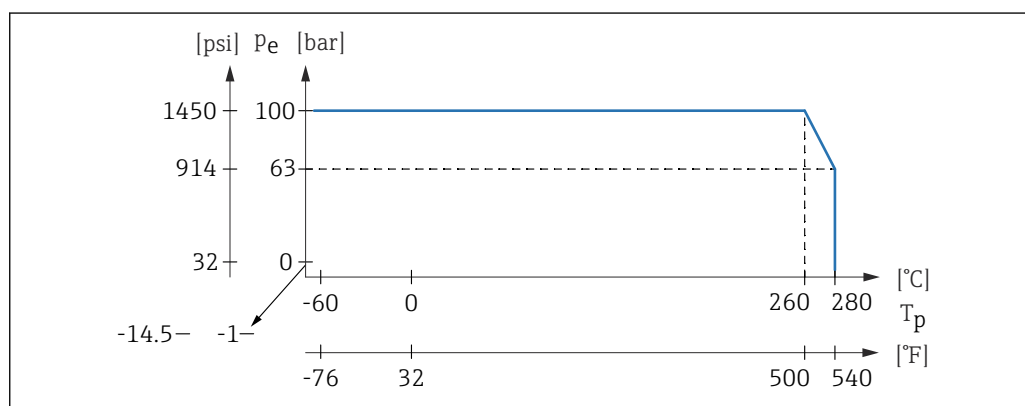
- ▶ Характеристики давления см. в разделе, посвященном механической конструкции.
- ▶ Эксплуатируйте прибор только в пределах допустимого диапазона!
- ▶ В директиве для оборудования, работающего под давлением (2014/68/EU), используется аббревиатура PS. Аббревиатура PS соответствует МРД (максимальному рабочему давлению) прибора.

В отношении значений давления, допустимых для фланцев при более высокой температуре, обращайтесь к следующим стандартам.

- рR EN 1092-1: в отношении свойства температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 идентичны, что соответствует классу 13Е0 по стандарту EN 1092-1, табл. 18. Химический состав двух материалов может быть идентичным.

- ASME B 16.5
- JIS B 2220

В каждом случае действует наименьшее значение, найденное по кривой отклонения прибора и выбранного фланца.

**Диапазон рабочего давления для датчиков**

A0042363

Информация о заказе: конфигуратор выбранного продукта, позиция «Применение»

- PN: не более 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм), не более 230 °C (446 °F)
- PN: не более 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм), не более 280 °C (536 °F)
- С покрытием из материала PFA (проводящего): не более 40 бар (580 фунт/кв. дюйм), не более 230 °C (446 °F)



Приборы с сертификатом CRN: не более 90 бар (1 305 фунт/кв. дюйм) для приборов с трубчатым удлинителем. Информация на веб-сайт компании Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → «Документация».

**Давление испытаний**

Давление при испытании =  $1,5 \cdot \text{PN}$

- Макс. 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм) при 230 °C (446 °F) и 280 °C (536 °F)
- Давление разрыва мембраны 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм).

В ходе испытания на давление функционал прибора ограничен.

Механическая целостность гарантируется при давлении, до 1,5 раз превышающем номинальное рабочее давление PN.

**Агрегатное состояние**

Жидкость

**Плотность технологической среды**

Жидкости с плотностью  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$   
Настройка  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$  (состояние на момент поставки)

**Жидкости с плотностью 0,5 до 0,8 г/см<sup>3</sup>**

Настройка > 0,5 г/см<sup>3</sup> (можно заказать как предустановленное значение или настроить самостоятельно)

**Жидкости с плотностью > 0,4 г/см<sup>3</sup> (не для приборов с сертификатом SIL)**

Настройка > 0,4 г/см<sup>3</sup> (можно заказать как предустановленное значение или настроить самостоятельно)

---

**Вязкость** ≤ 10 000 мПа·с

---

**Герметичность под давлением** До полного вакуума



Для вакуум-выпарных установок выберите плотность 0,4 г/см<sup>3</sup>.

---

**Содержание твердых веществ**  $\varnothing \leq 5$  мм (0,2 дюйм)

## Механическая конструкция



Размеры см. в разделе Product Configurator: [www.endress.com](http://www.endress.com)

Найдите изделие → нажмите кнопку «Configuration» (Конфигурирование) справа от фотографии продукта → закончив конфигурирование, нажмите кнопку CAD

Следующие значения размеров являются округленными. По этой причине они могут слегка отличаться от размеров, указанных на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

---

**Конструкция, размеры**

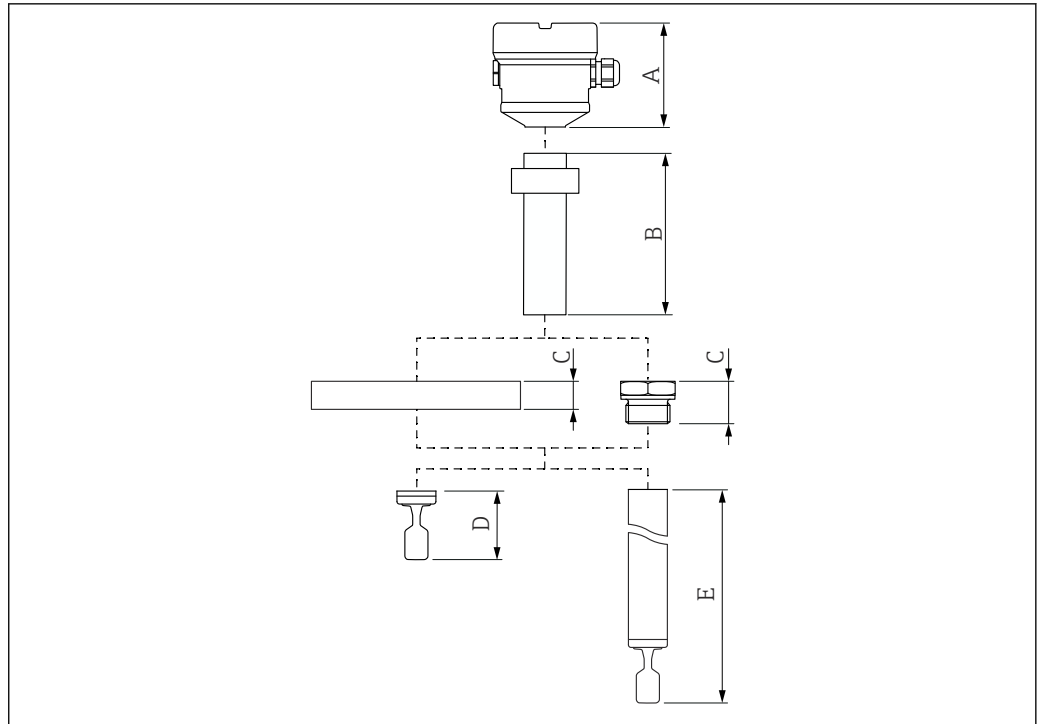
### Высота прибора

Высота прибора зависит от следующих компонентов.

- Корпус, включая крышку
- Температурная проставка с герметичным уплотнением (второй уровень защиты)
- Компактное исполнение или датчик с удлинительной трубкой
- Присоединение к процессу (фланец, резьба)

Значения высоты отдельных компонентов можно найти в следующих разделах.

- Определите высоту прибора и добавьте значения высоты отдельных компонентов
- Учитывайте монтажный зазор (место, которое необходимо для монтажа прибора)



A0042418

17 Компоненты, по которым определяется высота прибора

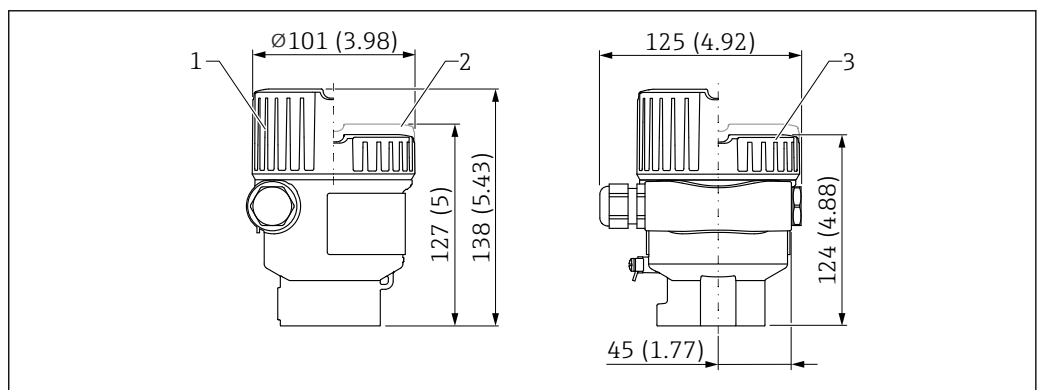
- A Корпус, включая крышку
- B Температурная проставка с герметичным уплотнением → предусмотрено 2 варианта длины, в зависимости от рабочей температуры
- C Присоединение к процессу (фланец, резьба)
- D Вибрационная вилка
- E Удлинительная трубка с вибрационной вилкой

**Размеры**

**Корпус и крышка**

Все корпуса могут быть выровнены. Металлический корпус после выравнивания можно зафиксировать стопорным винтом.

*Корпус с одним отсеком*

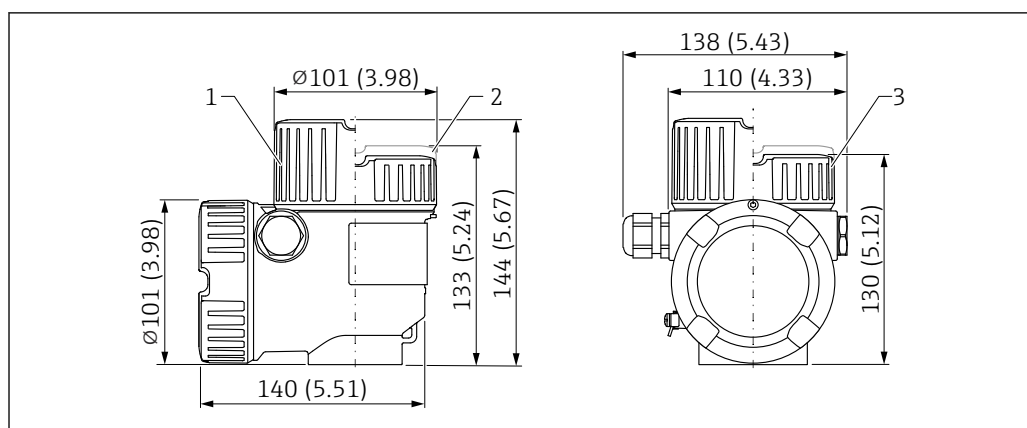


A0045829

Единица измерения мм (дюйм)

- 1 Крышка со стеклянным смотровым окном (приборы с сертификатом категории Ex d и с сертификатом для использования во взрывоопасных зонах с пылевоздушными смесями)
- 2 Крышка с пластмассовым смотровым окном
- 3 Крышка без смотрового окна

Корпус с двумя отсеками, L-образная форма



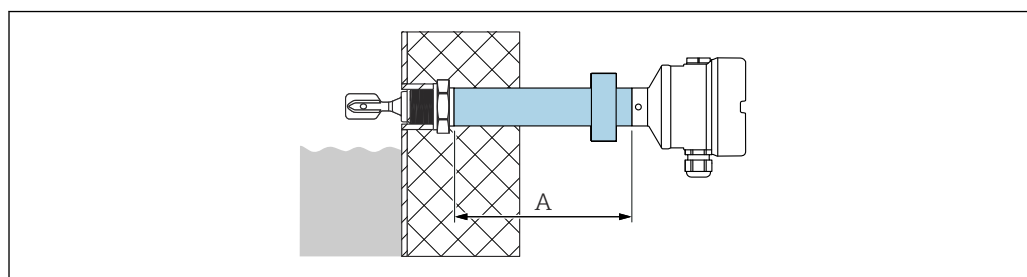
A0045828

Единица измерения мм (дюйм)

- 1 Крышка со стеклянным смотровым окном (приборы с сертификатом категории Ex d и с сертификатом для использования во взрывоопасных зонах с пылевоздушными смесями)
- 2 Крышка с пластмассовым смотровым окном
- 3 Крышка без смотрового окна

### Температурная проставка

- Обеспечивает герметичную изоляцию резервуара и нормальную температуру окружающей среды, в которой находится корпус.
- При повреждении датчика защищает корпус от проникновения технологической среды из резервуара под давлением до 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм)



A0042352

■ 18 Температурная проставка со стеклянным герметичным уплотнением

A Доступны 2 варианта длины в зависимости от рабочей температуры

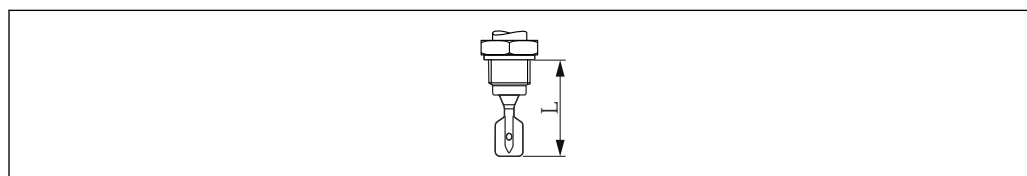
Конфигуратор выбранного продукта, позиция «Применение»

- 230 °C (446 °F): примерно 160 мм (6,3 дюйм)
- 280 °C (536 °F): примерно 200 мм (7,87 дюйм)
- PFA (проводящее) 230 °C (446 °F): примерно 160 мм (6,3 дюйм)

### Исполнение зонда

#### Компактное исполнение

- Материал: 316L или Alloy C22
- Длина датчика L: зависит от присоединения к процессу.  
См. раздел о присоединениях к процессу: резьба ASME B1.20.3, MNPT, EN10226, R, ISO228, G



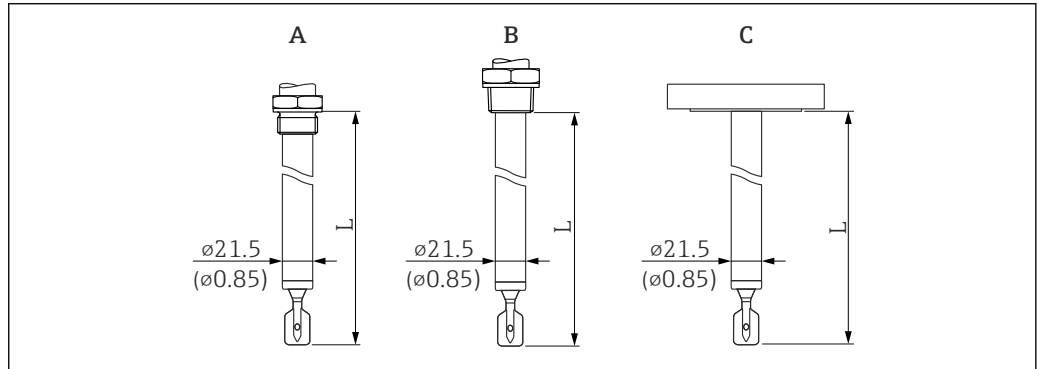
A0042435

■ 19 Компактное исполнение, длина датчика L

**Удлинительная трубка**

- Материал: 316L, длина датчика L: 148 до 3 000 мм (5,83 до 118,11 дюйм)
- Материал: Alloy C22, длина датчика L: 148 до 3 000 мм (5,83 до 118,11 дюйм)
- Материал основы – сталь 316L с покрытием PFA (проводящим), длина датчика L: 148 до 3 000 мм (5,83 до 118,11 дюйм)

**i** Только для фланцевых присоединений к процессу.



A0042431

**20** Удлинительная трубка, длина датчика L. Единица измерения мм (дюйм)

- A G ¾, G 1  
 B NPT ¾, NPT 1, R ¾, R 1  
 C Фланец

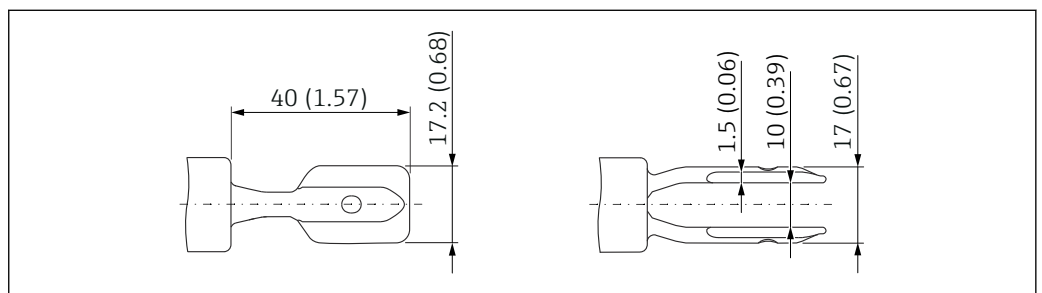
**Материал покрытия и толщина слоя**

**i** Максимальный диаметр  $\varnothing$  зависит от материала покрытия.

**PFA (проводящее), опционально**

- Нижняя граница: 0,45 мм (0,02 дюйм)
- Верхняя граница: 1,6 мм (0,06 дюйм)
- Максимальный диаметр:  $\varnothing$ 24,6 мм (0,97 дюйм)

**Вибрационная вилка**

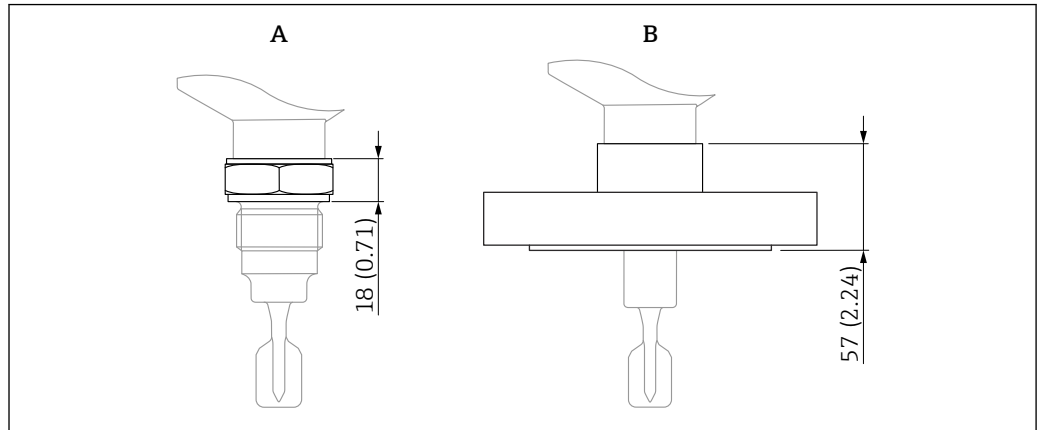


A0038269

**21** Вибрационная вилка. Единица измерения мм (дюйм)

**Присоединения к процессу**

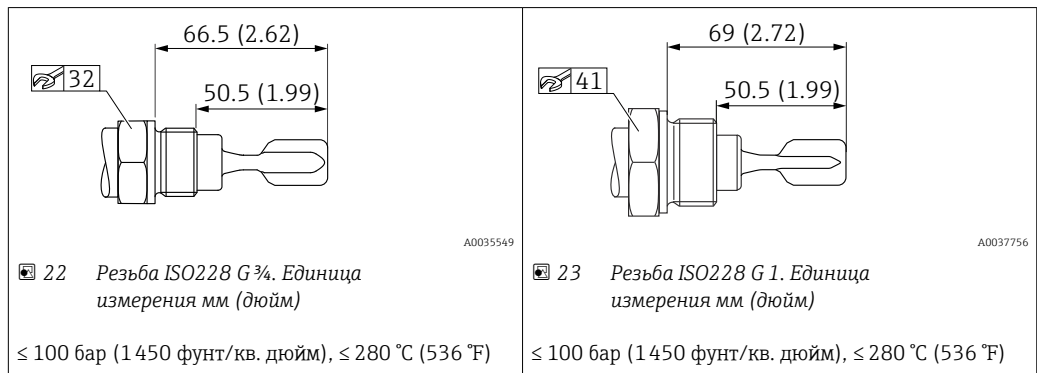
Высота присоединения к процессу



A0046798

- A Присоединение к процессу резьбового типа
- B Присоединение к процессу с фланцем

**Резьба ISO228 G**



A0035549

A0037756

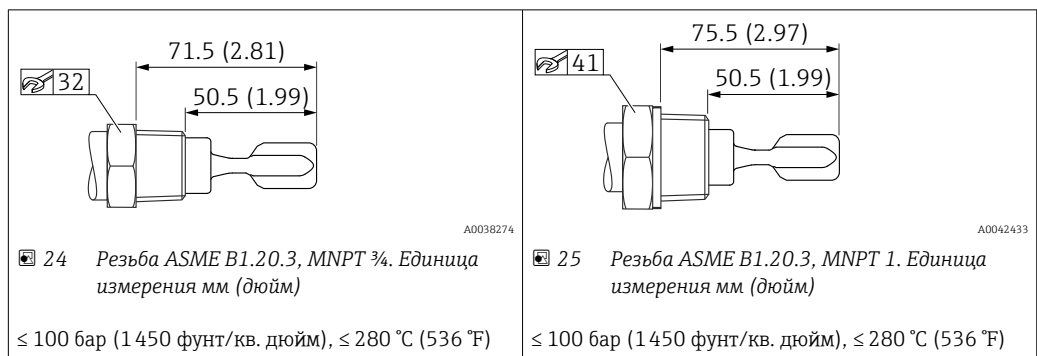
- 22 Резьба ISO228 G ¾. Единица измерения мм (дюйм)

- 23 Резьба ISO228 G 1. Единица измерения мм (дюйм)

≤ 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм), ≤ 280 °C (536 °F)

≤ 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм), ≤ 280 °C (536 °F)

**Резьба ASME B1.20.3, MNPT**



A0038274

A0042433

- 24 Резьба ASME B1.20.3, MNPT ¾. Единица измерения мм (дюйм)

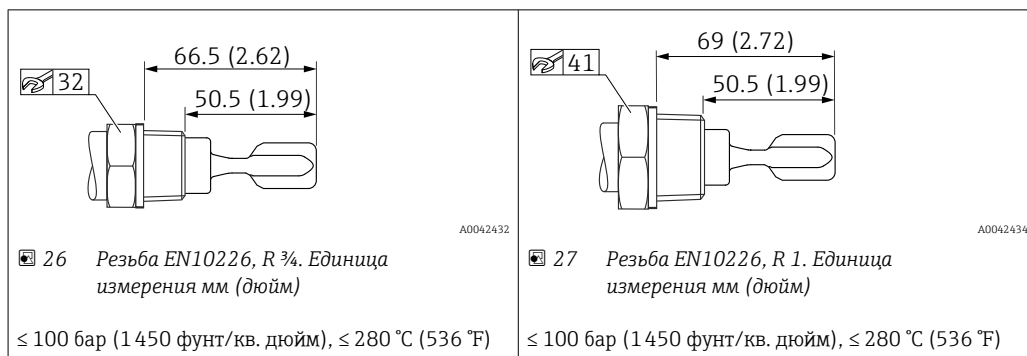
- 25 Резьба ASME B1.20.3, MNPT 1. Единица измерения мм (дюйм)

≤ 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм), ≤ 280 °C (536 °F)

≤ 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм), ≤ 280 °C (536 °F)



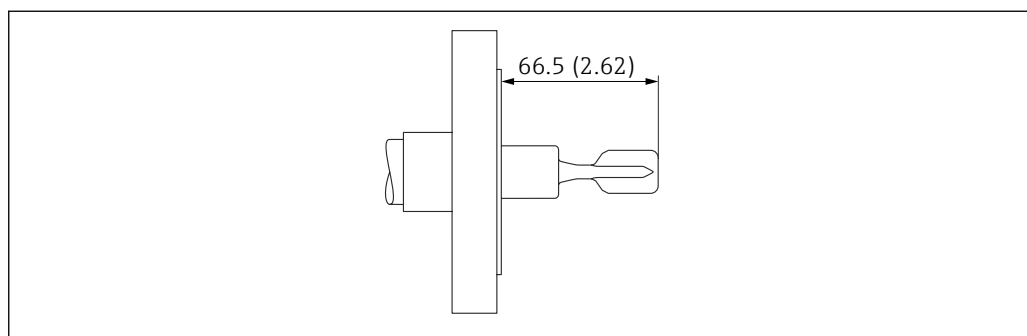
Резьба EN10226, R



Фланцы

Для обеспечения повышенной химической стойкости возможно применение фланцев с покрытием из сплава Alloy C22.

Фланец изготавливается из стали 1.4462 и приваривается к диску из сплава AlloyC22.



**28** Пример с фланцем. Единица измерения мм (дюйм)

**i** Для технологических процессов с высокой температурой: учитывайте допустимую нагрузку от давления на фланцы в зависимости от температуры!

Фланцы ASME B16.5, RF

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
Класс 150	NPS 1"	316/316L	1,0 кг (2,21 фунт)
Класс 150	NPS 1-½"	316/316L	1,5 кг (3,31 фунт)
Класс 150	NPS 2"	316/316L	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 150	NPS 2"	Alloy C22>1.4462	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 150	NPS 3"	316/316L	4,9 кг (10,8 фунт)
Класс 150	NPS 4"	316/316L	7,0 кг (15,44 фунт)
Класс 300	NPS 1-½"	316/316L	2,7 кг (5,95 фунт)
Класс 300	NPS 2"	316/316L	3,2 кг (7,06 фунт)
Класс 300	NPS 2"	Alloy C22>1.4462	3,2 кг (7,06 фунт)
Класс 300	NPS 3"	316/316L	6,8 кг (14,99 фунт)
Класс 300	NPS 4"	316/316L	11,5 кг (25,6 фунт)
Класс 600	NPS 2"	Alloy C22>1.4462	6,8 кг (14,99 фунт)
Класс 600	NPS 2"	316/316L	4,2 кг (9,26 фунт)
Класс 600	NPS 3"	316/316L	6,8 кг (14,99 фунт)
Класс 600	NPS 4"	316/316L	17,3 кг (38,15 фунт)

## Фланцы ASME B16.5, FF

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
Класс 150	NPS 1"	316/316L	1,0 кг (2,21 фунт)
Класс 150	NPS 2"	316/316L	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 300	NPS 1-½"	316/316L	2,7 кг (5,95 фунт)
Класс 300	NPS 2"	316/316L	3,2 кг (7,06 фунт)
Класс 300	NPS 4"	316/316L	11,5 кг (25,36 фунт)
Класс 600	NPS 2"	Alloy C22>1.4462	4,2 кг (9,26 фунт)
Класс 600	NPS 2"	316/316L	4,2 кг (9,26 фунт)
Класс 600	NPS 3"	316/316L	6,8 кг (14,99 фунт)
Класс 600	NPS 4"	316/316L	17,3 кг (38,15 фунт)

## Фланцы ASME B16.5, RTJ

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
Класс 300	NPS 2"	316/316L	3,2 кг (7,06 фунт)
Класс 300	NPS 3"	316/316L	6,8 кг (14,99 фунт)
Класс 300	NPS 4"	316/316L	11,5 кг (25,36 фунт)
Класс 600	NPS 2"	316/316L	17,3 кг (38,15 фунт)

## Фланцы EN 1092-1, A

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,3 кг (2,87 фунт)
PN25/40	DN32	316L (1.4404)	2,0 кг (4,41 фунт)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	2,4 кг (5,29 фунт)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN65	316L (1.4404)	4,3 кг (9,48 фунт)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 кг (13,01 фунт)
PN25/40	DN100	316L (1.4404)	7,5 кг (16,54 фунт)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 кг (12,13 фунт)

## Фланцы EN 1092-1, B1

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
PN10/16	DN50	316L (1.4404)	2,5 кг (5,51 фунт)
PN10/16	DN80	316L (1.4404)	4,8 кг (10,58 фунт)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,2 кг (11,47 фунт)
PN25/40	DN25	Alloy C22>1.4462	1,4 кг (3,09 фунт)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,4 кг (3,09 фунт)
PN25/40	DN50	Alloy C22>1.4462	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 кг (13,01 фунт)

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
PN25/40	DN80	Alloy C22>316L	5,2 кг (11,47 фунт)
PN63	DN50	316L (1.4404)	4,5 кг (9,92 фунт)

Фланцы EN 1092-1, E

Тип	Материал	Номинальное давление	Масса
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 кг (7,06 фунт)

Фланцы JIS B2220

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
20K	20K 50A	316L (1.4404)	1,9 кг (4,19 фунт)

Присоединение к процессу, уплотняющая поверхность

- Резьба ISO228, G
- Резьба ASME, MNPT
- Резьба EN10226, R
- Фланец ASME B16.5, RF (с выступом)
- Фланец ASME B16.5, FF (плоская форма)
- Фланец ASME B16.5, RJF (шип-паз)
- Фланец EN1092-1, форма A
- Фланец EN1092-1, форма B1
- Фланец EN1092-1, форма E
- Фланец JIS B2220, RF (с выступом)
- Фланец HG/T20592, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец HG/T20615, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец HG/T20615, RJ (кольцевое уплотнение)

## Масса

### Корпус

Масса, включая массу электроники и дисплея.

- Корпус с одним отсеком: 1,1 кг (2,43 фунт)
- Алюминиевый корпус с двумя отсеками L-образной формы: 1,7 кг (3,75 фунт)
- Корпус из нержавеющей стали с двумя отсеками L-образной формы: 4,3 кг (9,48 фунт)

### Герметичное уплотнение

0,2 кг (0,44 фунт)

### Длина зонда (Ra < 3,2 мкм/126 микродюймов)

- 1 000 мм: 0,9 кг (1,98 фунт)
- 100 дюйм: 2,3 кг (5,07 фунт)

### Удлинительная трубка

- 1 000 мм: 0,9 кг (1,98 фунт)
- 100 дюйм: 2,3 кг (5,07 фунт)

### Присоединение к процессу

См. раздел «Присоединения к процессу»

### Защитный козырек от погодных явлений, пластмасса

0,2 кг (0,44 фунт)

### Защитный козырек от погодных явлений, металл

0,93 кг (2,05 фунт)

## Материалы

### Материалы, контактирующие с технологической средой

Присоединение к процессу и удлинительная трубка

316L (1.4435)

- Опционально – 2.4602 (Alloy C22)
- Опционально – покрытие PFA (проводящее)

*Вибрационная вилка*

S31803 (1.4462)

- Опционально – 2.4602 (Alloy C22)
- Опционально – покрытие PFA (проводящее)

*Фланцы*

316L (1.4404)

- Опционально – покрытие PFA (проводящее)
- Покрытие фланца: Alloy C22

**Материалы, не контактирующие с технологической средой***Корпус с одним отсеком и крышка*

Порошковое покрытие из полиэстера на алюминии согласно стандарту EN 1706 AC43400 (пониженное содержание меди ( $\leq 0,1\%$ ) для предотвращения коррозии)

*Корпус с двумя отсеками и крышка, L-образной формы*

- Порошковое покрытие из полиэстера на алюминии согласно стандарту EN 1706 AC43400 (пониженное содержание меди ( $\leq 0,1\%$ ) для предотвращения коррозии)
- Нержавеющая сталь (ASTM A351:CF3M (литой эквивалент материала AISI 316L)/DIN EN 10213:1.4409)

*Заводская табличка алюминиевого корпуса*

Полимерная табличка из клейкой пленки

*Заводская табличка для корпуса из нержавеющей стали*

Лазерная гравировка на корпусе

*Заводская табличка, закрепляемая на проволоке*

- Нержавеющая сталь
- Пластмассовая пленка
- Предоставляется заказчиком
- RFID-метка: заливка полиуретановым компаундом

*Кабельные вводы*

- Уплотнение M20

Пластмасса, никелированная латунь или сталь 316L (зависит от заказанного исполнения)

Заглушка изготавливается из пластмассы, алюминия или стали 316L (зависит от заказанного исполнения)

- Резьба M20

Заглушка изготавливается из алюминия или стали 316L (зависит от заказанного исполнения)

- Резьба G ½

Переходник изготавливается из алюминия или стали 316L (зависит от заказанного исполнения)

Если выбрана резьба G ½, то прибор поставляется со стандартной резьбой M20 и переходником на резьбу G ½ (см. прилагаемую документацию)

- Резьба NPT ½

Заглушка изготавливается из алюминия или стали 316L (зависит от заказанного исполнения)

- Разъем M12

Никелированный материал CuZn или сталь 316L (зависит от заказанного исполнения)

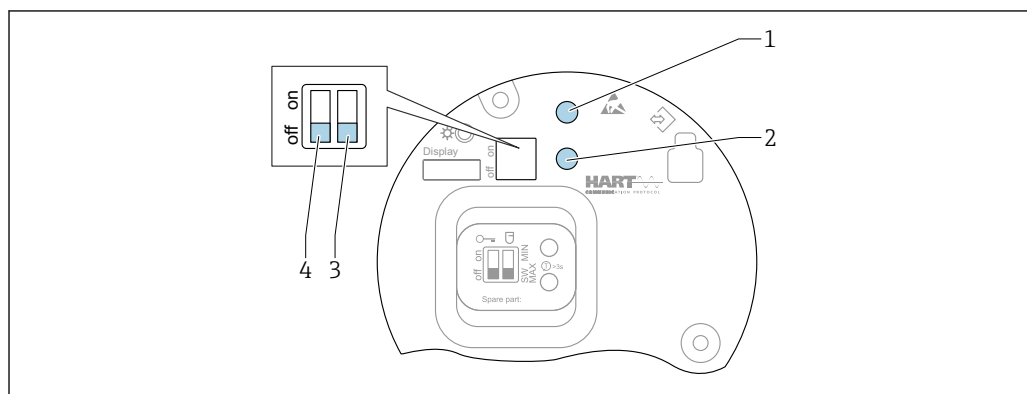
Заглушка изготавливается из алюминия или стали 316L (зависит от заказанного исполнения)

**Шероховатость поверхности**

Шероховатость поверхности, контактирующей с металлической поверхностью, составляет Ra < 3,2 мкм (126 микродюйм).

## Управление

Принцип управления	<p><b>Принцип управления структурой меню, ориентированного на оператора для выполнения пользовательских задач</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Руководство</li> <li>■ Диагностика</li> <li>■ Применение</li> <li>■ Система</li> </ul> <p><b>Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Интерактивный мастер с графическим пользовательским интерфейсом для пошагового ввода в эксплуатацию с помощью ПО FieldCare, DeviceCare или программ сторонней разработки на основе технологий DTM, AMS и PDM – либо посредством приложения SmartBlue</li> <li>■ Комментированная навигация по меню с краткими пояснениями в отношении функций отдельных параметров</li> <li>■ Стандартизированное управление непосредственно на приборе и с помощью управляющего ПО</li> </ul> <p><b>Встроенный модуль памяти данных HistoROM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Принятие конфигурации данных при замене модулей электроники</li> <li>■ Запись до 100 сообщений о событиях в системе прибора</li> </ul> <p><b>Эффективная диагностика повышает эксплуатационную готовность измерительной системы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Текстовые сообщения с рекомендациями по устранению неполадок</li> <li>■ Разнообразные возможности моделирования</li> </ul> <p><b>Bluetooth (опционально встраивается в локальный дисплей)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Быстрая и простая настройка с помощью приложения SmartBlue или ПК с установленной программой DeviceCare версии 1.07.05 либо более совершенной версии, или посредством коммуникатора FieldXpert SMT70</li> <li>■ Дополнительные инструменты и переходники не требуются.</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> </ul>
Языки	<p><b>Языки управления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Опция <b>English</b> (согласно заводской настройке по умолчанию устанавливается опция <b>English</b>, если не заказан другой язык)</li> <li>■ Deutsch</li> <li>■ Français</li> <li>■ Español</li> <li>■ Italiano</li> <li>■ Nederlands</li> <li>■ Portuguesa</li> <li>■ Polski</li> <li>■ русский язык (Russian)</li> <li>■ Türkçe</li> <li>■ 中文 (Chinese)</li> <li>■ 日本語 (Japanese)</li> <li>■ 한국어 (Korean)</li> <li>■ Bahasa Indonesia</li> <li>■ tiếng Việt (Vietnamese)</li> <li>■ čeština (Czech)</li> <li>■ Svenska</li> </ul>



A0046129

■ 29 Кнопки управления и DIP-переключатели на электронной вставке 4 до 20 мА

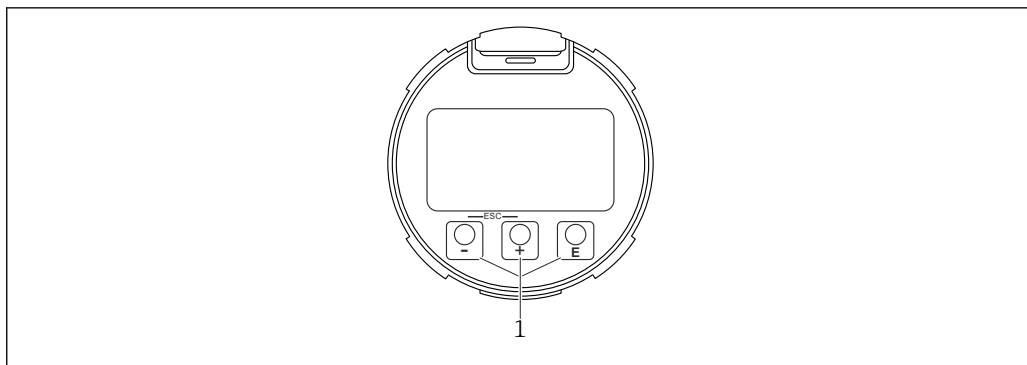
- 1 Кнопка управления для сброса пароля (используемого для входа в систему через интерфейс Bluetooth, а также для уровня доступа Техническое обслуживание)
- 1+2 Кнопки управления для сброса параметров прибора (в состоянии на момент поставки)
- 2 Кнопка управления для запуска функции мастер "Функциональный тест" (> 3 с)
- 3 DIP-переключатель для функции обеспечения безопасности. Эта функция определяется программным обеспечением (при положении переключателя SW, по умолчанию установлен вариант MAX, т. е. контроль максимального уровня) или аппаратно, для контроля минимального уровня (MIN). При нахождении переключателя в положении SW настройка MIN или MAX определяется программным обеспечением. Значение по умолчанию – MAX. Если переключатель находится в положении MIN, то осуществляется контроль минимального уровня, независимо от настройки программного обеспечения.
- 4 DIP-переключатель для блокирования и разблокирования прибора

- Токовая защита при минимальном/максимальном уровне жидкости может быть включена с помощью электронной вставки.
- MAX = безопасность для максимального уровня: выход переключается в режим управляющего воздействия, если вибрационная вилка покрыта жидкостью. Функция используется, например, для защиты от перелива.
- MIN = безопасность для минимального уровня: выход переключается в режим управляющего воздействия, если вибрационная вилка не покрыта жидкостью. Функция используется, например, для защиты насосов от работы всухую.
- **i** Настройка, выполняемая DIP-переключателями на электронной вставке, приоритетна по сравнению с настройкой, выполняемой другими средствами управления (например, ПО FieldCare/DeviceCare).
- Переключение плотности: в качестве опции можно заказать прибор с предустановленной плотностью. Можно также настроить плотность с помощью дисплея, интерфейса Bluetooth или HART.

Дисплей прибора (опционально)

Функции

- Отображение измеренных значений, а также сообщений о неисправностях и уведомительных сообщений
- При обнаружении ошибки цвет подсветки дисплея меняется с зеленого на красный.
- Чтобы упростить управление, дисплей прибора можно снять.



30 Графический дисплей с оптическими кнопками управления (1)

A0039284

## Дистанционное управление По протоколу HART


### Через сервисный интерфейс (CDI)

### Управление через беспроводную технологию Bluetooth® (опционально)

Предварительные условия

- Измерительный прибор с дисплеем, который оснащен модулем Bluetooth
- Смартфон или планшет с приложением SmartBlue, разработанным компанией Endress+Hauser, или ПК с установленным ПО DeviceCare версии 1.07.05 или более совершенной версии. Или коммуникатор FieldXpert SMT70

Радиус действия подключения – до 25 м (82 фут). Радиус действия варьируется в зависимости от условий окружающей среды, например конфигурации строительных конструкций, стен и потолков.

 Кнопки управления на дисплее блокируются при подключении к прибору через интерфейс Bluetooth.

## Интеграция в систему

HART

Версия 7

## Поддерживаемое программное обеспечение

Смартфон или планшет с приложением SmartBlue разработки Endress+Hauser, ПО DeviceCare начиная с версии 1.07.05, ПО FieldCare, DTM, AMS и PDM

## Управление данными с помощью модуля HistoROM

При замене электронной вставки передача сохраненных данных осуществляется путем подключения модуля HistoROM.

Серийный номер прибора сохраняется в модуле HistoROM. Серийный номер электроники сохраняется в модуле электроники.

## Сертификаты и свидетельства

Выданные на изделие сертификаты и свидетельства можно найти в Конфигураторе выбранного продукта по адресу [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

При нажатии кнопки **Configuration** откроется Конфигуратор выбранного продукта.

## Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации [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 изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

Нажатие кнопки **Configuration** приводит к открыванию конфигуратора 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

### Обозначение технологической позиции

#### Точка измерения (технологическая позиция)

Прибор можно заказать с обозначением технологической позиции.

#### Расположение обозначения технологической позиции

Следует выбрать в дополнительной спецификации.

- Закрепляемая на проволоке табличка из нержавеющей стали с обозначением технологической позиции
- Пластмассовая пленка
- Чистая пластина
- RFID-метка
- RFID-метка + табличка с обозначением технологической позиции, нержавеющая сталь
- RFID-метка + полимерная пленка
- RFID-метка + чистая пластина

#### Определение обозначения технологической позиции

Укажите в дополнительной спецификации следующие данные.

3 строки, по 18 символов на строку

Указанное обозначение технологической позиции наносится на выбранную табличку и/или записывается в RFID-метку.

#### Визуализация в приложении SmartBlue

Первые 32 символа обозначения позиции

Обозначение технологической позиции точки измерения можно в любой момент изменить через интерфейс Bluetooth.

### Отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты проверки

Все отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты проверки доступны в электронном виде на ресурсе *W@M Device Viewer*.

Введите серийный номер с заводской таблички ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)).

### Документация по изделию в печатном виде

Отчеты о испытаниях, декларации и протоколы проверок в печатном виде по желанию можно получить через опцию 570 «Сервис» и опцию 17 «Бумажная документация на изделие». Тогда эти документы предоставляются вместе с прибором при поставке.

## Пакеты прикладных программ

### Модуль Heartbeat Technology

#### Heartbeat Diagnostics

Постоянно отслеживает и анализирует состояние прибора и условия технологического процесса. При определенных событиях выдает диагностические сообщения и меры по устранению неисправностей в соответствии с рекомендациями NAMUR NE 107.

#### Heartbeat Verification

Выполняет проверку текущего состояния прибора по запросу и формирует отчет о проверке технологии Heartbeat, отражающий результаты проверки.



### Heartbeat Monitoring

Непрерывно предоставляет данные прибора и/или технологического процесса для внешней системы. Анализ этих данных формирует основу для оптимизации технологического процесса и профилактического обслуживания.

### Heartbeat Diagnostics

Вывод диагностических сообщений:

- на локальный дисплей;
- в систему управления парком приборов (например, ПО FieldCare или DeviceCare);
- в систему автоматизации (например, ПЛК).

### Heartbeat Verification

- Мониторинг прибора в установленном состоянии без прерывания технологического процесса, включая выдачу отчетов
- Однозначная оценка точки измерения (Пройдено/Не пройдено) с широким охватом испытания на основе технических условий изготовителя
- Можно использовать для документирования нормативных требований


Модуль Heartbeat Verification содержит мастер **Heartbeat Verification**, который следит за текущим состоянием прибора и формирует отчет о проверке Heartbeat Technology.

- Мастер **Heartbeat Verification** можно использовать посредством приложения SmartBlue
- Мастер **Heartbeat Verification** сопровождает пользователя в процессе формирования отчета о проверке
- Отображаются следующие данные: счетчик часов работы, индикатор минимальной/максимальной температуры и индикатор минимальной/максимальной частоты.
- Если частота колебаний вилки увеличивается, то выдается предупреждение о возможной коррозии.
- В отчете о проверке указана частота колебаний на воздухе, указанная при оформлении заказа.
  - Повышение частоты колебаний указывает на развитие коррозии.
  - Менее высокая частота колебаний может указывать на образование налипаний или покрытие датчика технологической средой.
  - Отклонения частоты колебаний по сравнению с частотой колебаний при поставке могут быть следствием изменения рабочей температуры и рабочего давления.
- Архив значений частоты: последние 16 значений частоты колебаний датчика, сохраненные за время работы модуля Heartbeat Verification

### Heartbeat Monitoring

- Мастер **Диагностика контура**: обнаружение повышенных значений сопротивления измерительной цепи или падения сетевого напряжения
- мастер **Окно процесса**: два предельных значения частоты для контроля верхнего и нижнего пределов диапазона частоты колебаний (могут быть определены независимо друг от друга). Возможно выявление изменений технологического процесса, например коррозии или налипаний.

### Функциональный тест

 Функциональный тест предусмотрен только для приборов с сертификатами SIL или WHG.

Функциональный тест необходимо проводить с определенными интервалами при эксплуатации прибора в условиях применения, регламентируемых следующими нормативами: SIL (МЭК 61508/МЭК 61511), WHG (закон Германии о водных ресурсах).

Мастер **Функциональный тест** предоставляется при заказе прибора с сертификатом SIL или WHG. Мастер сопровождает пользователя в процессе формирования отчета о проверке. Отчет о проверке можно сохранить в файл PDF.

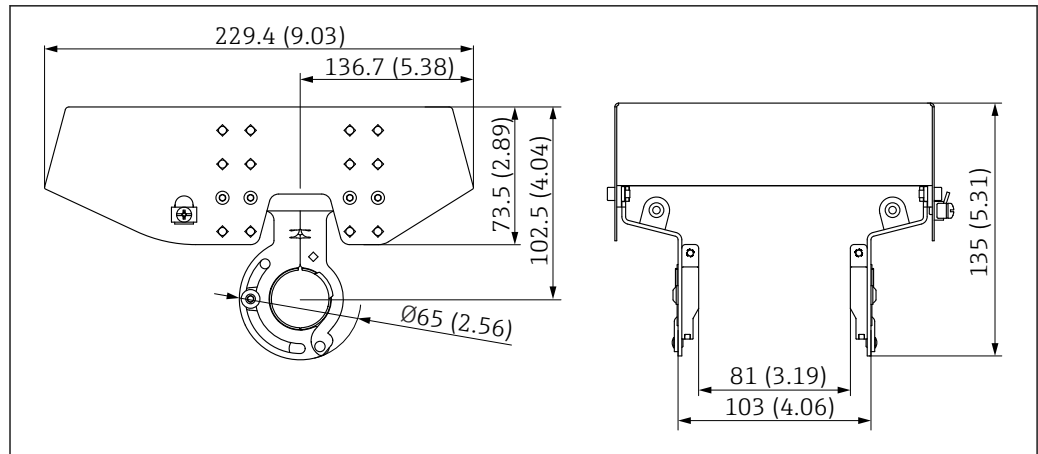
## Аксессуары

### Device Viewer

Все запасные части для измерительного прибора вместе с кодами заказа числятся на ресурсе *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)).

### Защитный козырек от погодных явлений для корпуса с двумя отсеками

- Материал: нержавеющая сталь 316L
- Код заказа: 71438303

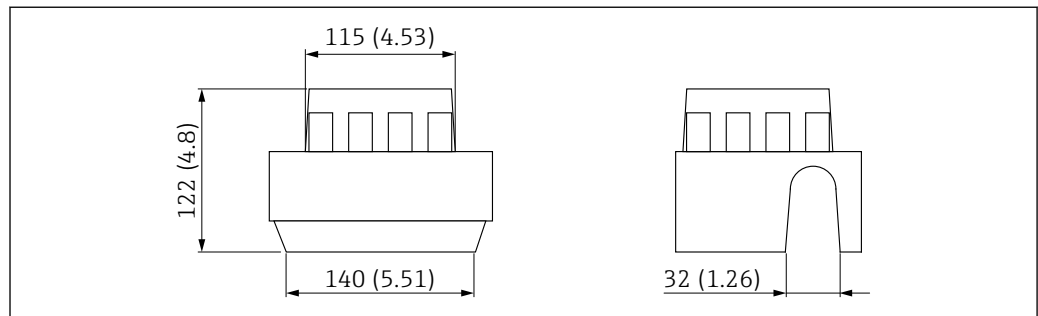


A0039231

31 Защитный козырек от погодных явлений для корпуса с двумя отсеками. Единица измерения мм (дюйм)

**Защитный козырек от погодных явлений для алюминиевого корпуса с одним отсеком**

- Материал: пластмасса
- Код заказа: 71438291



A0038280

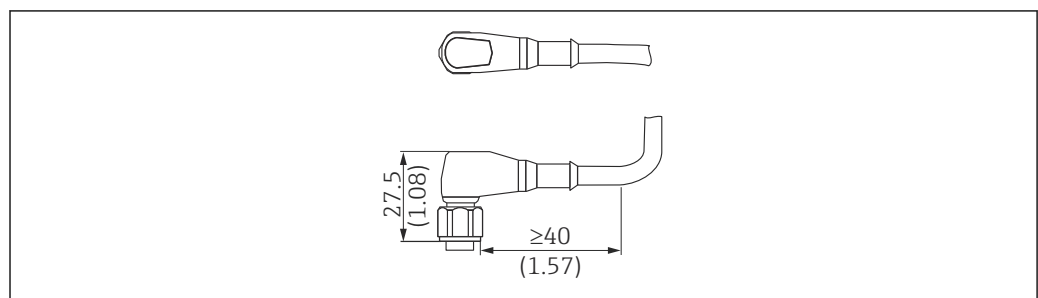
32 Защитный козырек от погодных явлений для алюминиевого корпуса с одним отсеком. Единица измерения мм (дюйм)

**Штепсельный разъем**

**i** Перечисленные штепсельные разъемы подходят для использования в диапазоне температур  $-25$  до  $+70$  °C ( $-13$  до  $+158$  °F).

**Штепсельный разъем M12 IP69**

- Терминированный с одной стороны
- Угловой 90 град
- Кабель ПВХ длиной 5 м (16 фут) (оранжевый)
- Корончатая гайка 316L (1.4435)
- Корпус: ПВХ (оранжевый)
- Код заказа: 52024216

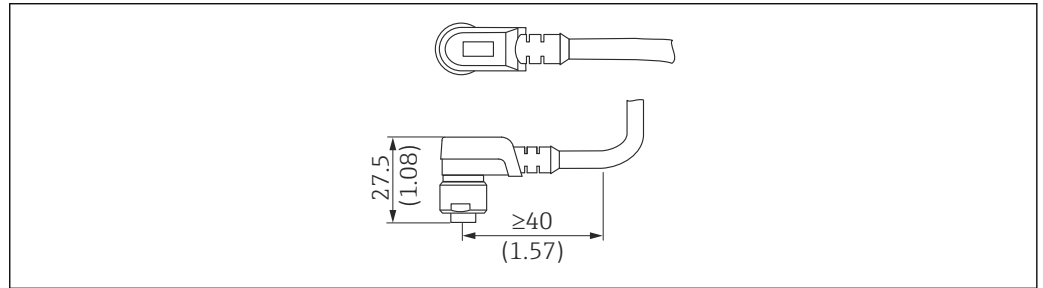


A0023713

33 Штепсельный разъем M12 IP69. Единица измерения мм (дюйм)

**Штепсельный разъем M12 IP67**

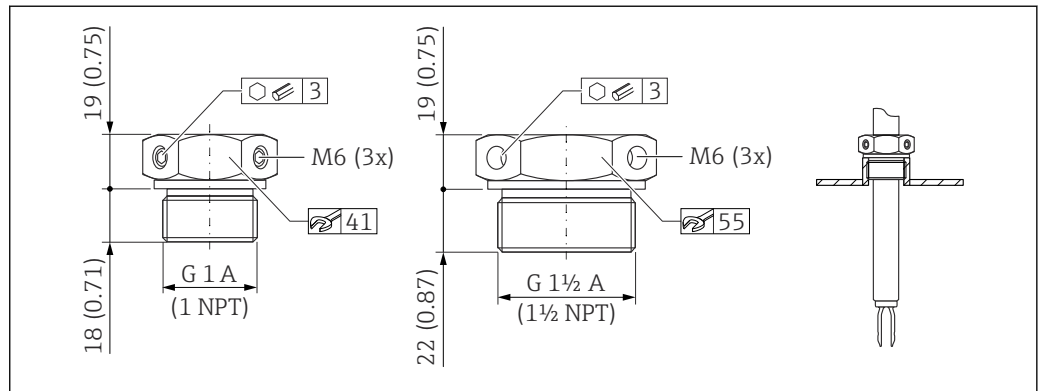
- Угловой 90 град
- Кабель ПВХ длиной 5 м (16 фут) (серый)
- Корончатая гайка Cu Sn/Ni
- Корпус: полиуретан (черный)
- Код заказа: 52010285



34 Штепсельный разъем M12 IP67. Единица измерения мм (дюйм)

**Скользкие муфты для работы при отсутствии давления**

Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.



35 Скользящие муфты для работы при отсутствии давления,  $p_e = 0$  бар (0 фунт/кв. дюйм). Единица измерения мм (дюйм)

**G 1, DIN ISO 228/1**

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 0,21 кг (0,46 фунт)
- Код заказа: 52003978
- Код заказа: 52011888. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

**NPT 1, ASME B 1.20.1**

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 0,21 кг (0,46 фунт)
- Код заказа: 52003979
- Код заказа: 52011889. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

**G 1½, DIN ISO 228/1**

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 0,54 кг (1,19 фунт)
- Код заказа: 52003980
- Код заказа: 52011890. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

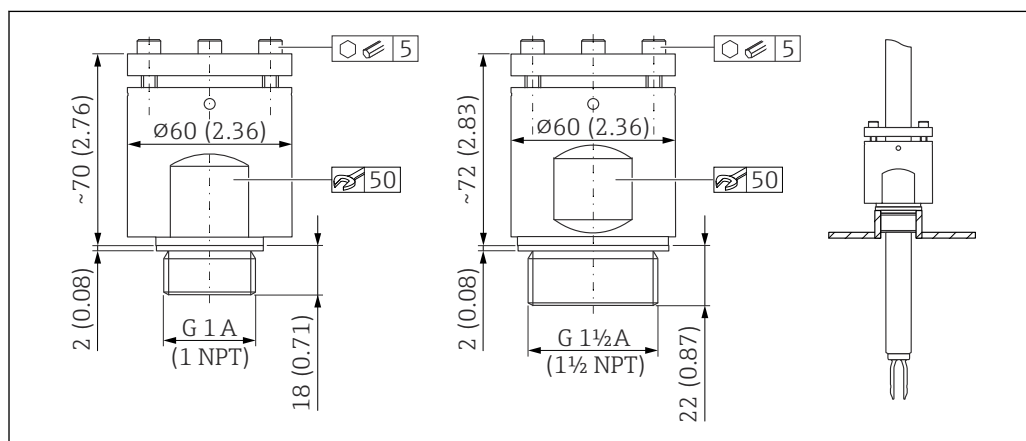
**NPT 1½, ASME B 1.20.1**

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 0,54 кг (1,19 фунт)
- Код заказа: 52003981
- Код заказа: 52011891. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

- i Более подробные сведения и документацию можно получить:
  - в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com);
  - в торговом представительстве компании Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com).

### Скользящие муфты для использования в условиях высокого давления

- Точка переключения с бесступенчатой регулировкой
- Использование во взрывоопасных средах
- Уплотнительная набивка изготовлена из графита
- Графитовое уплотнение можно приобрести в качестве запасной части с каталожным номером 71078875
- Уплотнение для соединений типоразмеров G 1 и G 1½ входит в комплект поставки



i 36 Скользящие муфты для использования в условиях высокого давления. Единица измерения мм (дюйм)

#### G 1, DIN ISO 228/1

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Код заказа: 52003663
- Код заказа: 52011880. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

#### G 1, DIN ISO 228/I

- Материал: AlloyC22
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код заказа: 71118691

#### NPT 1, ASME B 1.20.1

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Код заказа: 52003667
- Код заказа: 52011881. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

#### NPT 1, ASME B 1.20.1

- Материал: AlloyC22
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код заказа: 71118694

#### G 1½, DIN ISO 228/1

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Код заказа: 52003665
- Код заказа: 52011882. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

G 1½, DIN ISO 228/1


- Материал: AlloyC22
- Масса: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код заказа: 71118693

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Код заказа: 52003669
- Код заказа: 52011883. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Материал: AlloyC22
- Масса: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код заказа: 71118695

 Более подробные сведения и документацию можно получить:

- в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com);
- в торговом представительстве компании Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com).

## Сопроводительная документация



Сертификаты, нормативы и другую документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить в следующих источниках:  
веб-сайт компании Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.

### Стандартная документация

#### Тип документа: руководство по эксплуатации (BA)

Монтаж и первоначальный ввод в эксплуатацию – содержит описание всех функций меню управления, необходимых для выполнения типичных задач по измерению. Функции, выходящие за указанные рамки, не включены.

#### Тип документа: описание параметров прибора (GP)

Документ входит в состав руководства по эксплуатации и служит справочником по параметрам, предоставляя подробную информацию по каждому отдельному параметру меню управления.

#### Тип документа: краткое руководство по эксплуатации (KA)

Краткое руководство по получению первого измеренного значения – содержит все необходимые сведения начиная от приемки и заканчивая электрическим подключением.

#### Тип документа: указания по технике безопасности, сертификаты

В зависимости от условий сертификации указания по технике безопасности поставляются также вместе с прибором (например, документация по взрывобезопасности, XA). Эта документация является составной частью соответствующего руководства по эксплуатации. На заводской табличке указаны указания по технике безопасности (XA), которые относятся к соответствующему прибору.

### Сопроводительная документация для различных приборов

#### Специальная документация

- SD02874F: пакет прикладных программ Heartbeat Verification + Monitoring
- SD02530P: графический дисплей с модулем Bluetooth и радиочастотным сертификатом
- SD02398F: скользящая муфта для прибора Liquiphant (руководство по монтажу)
- TI00426F: переходник и фланцы (обзор)

## Зарегистрированные товарные знаки

### HART®

Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США.

### Bluetooth®

Тестовый символ и логотипы Bluetooth® являются зарегистрированными товарными знаками, принадлежащими Bluetooth SIG, Inc., и любое использование таких знаков компанией

Endress+Hauser осуществляется по лицензии. Другие товарные знаки и торговые наименования принадлежат соответствующим владельцам.

**Apple®**

Apple, логотип Apple, iPhone и iPod touch являются товарными знаками компании Apple Inc., зарегистрированными в США и других странах. App Store – знак обслуживания Apple Inc.

**Android®**

Android, Google Play и логотип Google Play – товарные знаки Google Inc.

---



71554731

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

---