

# Техническое описание Liquiphant FTL41

Вибрационный принцип измерения



## Датчик предельного уровня для жидкостей

### Применение

- Датчик предельного уровня любого типа жидкостей для установки в резервуарах и трубопроводах, в том числе во взрывоопасных зонах.
- Диапазон температур процесса:  $-40$  до  $+150$  °C ( $-40$  до  $+302$  °F).
- Давление до 40 бар (580 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 налипаний.

### Преимущества

- Калибровка не требуется: быстрый и низкочатратный ввод в эксплуатацию.
- Отсутствие деталей с механическим приводом: нет необходимости в техническом обслуживании, отсутствует износ, длительный срок службы.
- Функциональная безопасность: мониторинг частоты колебаний вибрационной вилки.

EAC

## Содержание

|                                                                                                   |           |                                                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>О настоящем документе</b> . . . . .                                                            | <b>4</b>  | Влияние рабочего давления . . . . .                                                                 | 11        |
| Символы . . . . .                                                                                 | 4         | Влияние плотности технологической среды (при комнатной температуре и нормальном давлении) . . . . . | 11        |
| <b>Принцип действия и архитектура системы</b> . . . . .                                           | <b>5</b>  | <b>Монтаж</b> . . . . .                                                                             | <b>12</b> |
| Обнаружение предельного уровня . . . . .                                                          | 5         | Место монтажа, ориентация . . . . .                                                                 | 12        |
| Принцип измерения . . . . .                                                                       | 5         | Руководство по монтажу . . . . .                                                                    | 12        |
| Измерительная система . . . . .                                                                   | 5         | Совместите вибрационную вилку с маркировкой . . . . .                                               | 14        |
| <b>Вход</b> . . . . .                                                                             | <b>5</b>  | Монтаж в трубопроводах . . . . .                                                                    | 14        |
| Измеряемая величина . . . . .                                                                     | 5         | Скользкие муфты . . . . .                                                                           | 14        |
| Диапазон измерения . . . . .                                                                      | 5         | Выравнивание кабельного ввода . . . . .                                                             | 14        |
| <b>Выход</b> . . . . .                                                                            | <b>5</b>  | Специальные инструкции по монтажу . . . . .                                                         | 15        |
| Варианты выходов и входов . . . . .                                                               | 5         | <b>Окружающая среда</b> . . . . .                                                                   | <b>16</b> |
| Выходной сигнал . . . . .                                                                         | 6         | Диапазон температуры окружающей среды . . . . .                                                     | 16        |
| Данные по взрывозащищенному подключению . . . . .                                                 | 6         | Температура хранения . . . . .                                                                      | 16        |
| <b>3-проводное соединение постоянного тока – PNP (электронная вставка FEL42)</b> . . . . .        | <b>6</b>  | Влажность . . . . .                                                                                 | 16        |
| Сетевое напряжение . . . . .                                                                      | 6         | Рабочая высота . . . . .                                                                            | 16        |
| Потребляемая мощность . . . . .                                                                   | 6         | Климатический класс . . . . .                                                                       | 16        |
| Потребление тока . . . . .                                                                        | 6         | Степень защиты . . . . .                                                                            | 16        |
| Ток нагрузки . . . . .                                                                            | 6         | Вибростойкость . . . . .                                                                            | 17        |
| Остаточный ток . . . . .                                                                          | 6         | Ударопрочность . . . . .                                                                            | 17        |
| Остаточное напряжение . . . . .                                                                   | 6         | Механическая нагрузка . . . . .                                                                     | 17        |
| Поведение выходного сигнала . . . . .                                                             | 6         | Электромагнитная совместимость . . . . .                                                            | 17        |
| Назначение клемм . . . . .                                                                        | 7         | <b>Технологический процесс</b> . . . . .                                                            | <b>17</b> |
| Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов . . . . .                               | 7         | Диапазон температуры процесса . . . . .                                                             | 17        |
| <b>Универсальное токовое соединение с релейным выходом (электронная вставка FEL44)</b> . . . . .  | <b>7</b>  | Термический удар . . . . .                                                                          | 17        |
| Сетевое напряжение . . . . .                                                                      | 8         | Диапазон рабочего давления . . . . .                                                                | 17        |
| Потребляемая мощность . . . . .                                                                   | 8         | Давление при испытании . . . . .                                                                    | 18        |
| Подключаемая нагрузка . . . . .                                                                   | 8         | Плотность . . . . .                                                                                 | 18        |
| Поведение выходного сигнала . . . . .                                                             | 8         | Герметичность под давлением . . . . .                                                               | 18        |
| Назначение клемм . . . . .                                                                        | 8         | <b>Механическая конструкция</b> . . . . .                                                           | <b>18</b> |
| Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов . . . . .                               | 9         | Конструкция, размеры . . . . .                                                                      | 18        |
| <b>2-проводное соединение NAMUR &gt;2,2 мА/ &lt; 1,0 мА (электронная вставка FEL48)</b> . . . . . | <b>9</b>  | Размеры . . . . .                                                                                   | 19        |
| Сетевое напряжение . . . . .                                                                      | 9         | Масса . . . . .                                                                                     | 24        |
| Потребляемая мощность . . . . .                                                                   | 9         | Материалы . . . . .                                                                                 | 24        |
| Поведение сигнального выхода . . . . .                                                            | 9         | Шероховатость поверхности . . . . .                                                                 | 25        |
| Назначение клемм . . . . .                                                                        | 10        | <b>Управление</b> . . . . .                                                                         | <b>25</b> |
| Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов . . . . .                               | 10        | Концепция управления . . . . .                                                                      | 25        |
| <b>Рабочие характеристики</b> . . . . .                                                           | <b>10</b> | Элементы, имеющиеся на электронной вставке . . . . .                                                | 25        |
| Стандартные рабочие условия . . . . .                                                             | 10        | Клеммы . . . . .                                                                                    | 25        |
| Максимальная точность измерения . . . . .                                                         | 11        | Локальное управление . . . . .                                                                      | 26        |
| Гистерезис . . . . .                                                                              | 11        | <b>Сертификаты и нормативы</b> . . . . .                                                            | <b>26</b> |
| Неповторяемость . . . . .                                                                         | 11        | Маркировка CE . . . . .                                                                             | 26        |
| Влияние температуры процесса . . . . .                                                            | 11        | Маркировка RCM-Tick . . . . .                                                                       | 26        |
|                                                                                                   |           | Сертификаты взрывозащиты . . . . .                                                                  | 27        |
|                                                                                                   |           | Защита от перелива . . . . .                                                                        | 27        |
|                                                                                                   |           | Сертификаты морского регистра . . . . .                                                             | 27        |
|                                                                                                   |           | Сертификат CRN . . . . .                                                                            | 27        |
|                                                                                                   |           | Отчеты об испытаниях . . . . .                                                                      | 27        |
|                                                                                                   |           | Директива для оборудования, работающего под давлением . . . . .                                     | 28        |

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Технологическое уплотнение в соответствии с ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .  | 28        |
| Символ RoHS для Китая . . . . .                                          | 28        |
| RoHS . . . . .                                                           | 28        |
| Дополнительные сертификаты . . . . .                                     | 28        |
| ASME B 31.3 . . . . .                                                    | 28        |
| <b>Информация о заказе . . . . .</b>                                     | <b>28</b> |
| Информация о заказе . . . . .                                            | 28        |
| Маркировка . . . . .                                                     | 29        |
| <b>Аксессуары . . . . .</b>                                              | <b>29</b> |
| Аксессуары, специально предназначенные для прибора . . . . .             | 29        |
| Скользкие муфты для работы при отсутствии давления . . . . .             | 30        |
| Скользкая муфта для использования в условиях высокого давления . . . . . | 31        |
| <b>Сопроводительная документация . . . . .</b>                           | <b>33</b> |
| Сопроводительная документация . . . . .                                  | 33        |
| Сопроводительная документация для различных приборов . . . . .           | 33        |

## О настоящем документе

### 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.

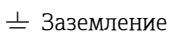


Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

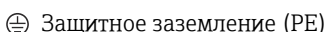


Этот символ содержит информацию о процедурах и других данных, которые не приводят к травмам.

#### 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



Серия шагов

#### Символы на рисунках

A, B, C ... Вид

1, 2, 3 ... Номера пунктов



Взрывоопасная зона

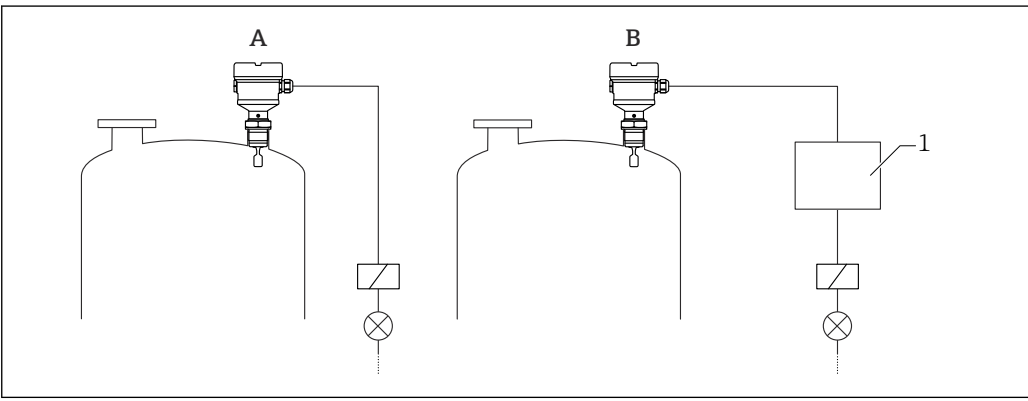


Безопасная зона (невзрывоопасная зона)

## Принцип действия и архитектура системы

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обнаружение предельного уровня | <p>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, .</p> <p>Специальные исполнения подходят для взрывоопасных зон.</p> <p>Датчик предельного уровня осуществляет мониторинг одного из состояний вибрационной вилки (покрыта средой или не покрыта средой).</p> <p>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.</p> <p>ОК</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ В режиме MIN, вилка покрыта средой, например защита от работы всухую</li><li>■ В режиме MAX, вилка не покрыта средой, например защита от перелива</li></ul> <p>Режим запроса</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ В режиме MIN, вилка не покрыта средой, например защита насоса от работы всухую</li><li>■ В режиме MAX, вилка покрыта средой, например защита от перелива</li></ul> |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Принцип измерения | <p>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.</p> |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерительная система | <div></div> <p>1    Пример измерительной системы</p> <p>A    Прибор для прямого подключения нагрузки</p> <p>B    Прибор для подключения через отдельное коммутационное устройство или ПЛК</p> <p>1    Преобразователь, ПЛК и проч.</p> |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Вход

|                     |                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Измеряемая величина | Уровень (предельный уровень), защита в режиме MAX или MIN.          |
| Диапазон измерения  | Зависит от места установки и наличия в заказе удлинительной трубки. |

## Выход

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Варианты выходов и входов | <p>Электронные вставки</p> <p>3-проводное соединение постоянного тока – PNP (FEL42)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Исполнение с трехпроводным соединением постоянного тока.</li><li>■ Нагрузка переключается через транзистор (PNP) и отдельное подключение, например в сочетании с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК).</li></ul> |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Универсальное токовое соединение, релейный выход (FEL44)**

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта.

**2-проводное подключение NAMUR > 2,2 мА / < 1,0 мА (FEL48)**

- Для отдельного коммутационного устройства.
- Переход сигнала с верхнего уровня на нижний (Н-Л) 2,2 до 3,8 мА/0,4 до 1,0 мА в соответствии со стандартом МЭК 60947-5-6 (NAMUR) по двухпроводному кабелю.

**Выходной сигнал****Релейный выход**

Предварительно заданное время задержки переключения для датчиков предельного уровня может быть заказано для следующих случаев:

- 0,5 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 1,0 с, если вилка не покрыта средой (заводская настройка);
- 0,25 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 0,25 с, если вилка не покрыта средой (вариант с наибольшим быстродействием);
- 1,5 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 1,5 с, если вилка не покрыта средой;
- 5,0 с, если вибрационная вилка покрыта средой, и 5,0 с, если вилка не покрыта средой.

**Данные по взрывозащищенному подключению**

См. указания по технике безопасности (ХА): 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.

**3-проводное соединение постоянного тока – PNP (электронная вставка FEL42)**

- Исполнение с трехпроводным соединением постоянного тока.
- Переключение нагрузки через транзистор (PNP) и отдельное соединение, например вместе с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК), DI-модули в соответствии со стандартом EN 61131-2.

**Сетевое напряжение****⚠ ОСТОРОЖНО****Невыполнение требования в отношении использования предписанного блока питания**

Опасность поражения электрическим током с угрозой для жизни!

- ▶ Электронная вставка FEL42 должна получать электропитание исключительно от гальванически развязанных источников в соответствии со стандартом МЭК 61010-1.

U = 10 до 55 В пост. тока

- Согласно требованиям стандарта МЭК/EN61010-1, необходимо обращать внимание на следующие моменты: следует оснастить прибор подходящим автоматическим выключателем и ограничить ток 500 мА, например путем установки предохранителя 0,5 А (с задержкой срабатывания) в цепь питания.

**Потребляемая мощность**

P < 0,5 Вт

**Потребление тока**

I ≤ 10 мА (без нагрузки)

В случае перегрузки или короткого замыкания начинает мигать красный светодиод. Проверьте наличие перегрузки или короткого замыкания через каждые 5 с.

**Ток нагрузки**

I ≤ 350 мА с защитой от перегрузки и короткого замыкания

**Остаточный ток**

I < 100 мкА (для заблокированного транзистора)

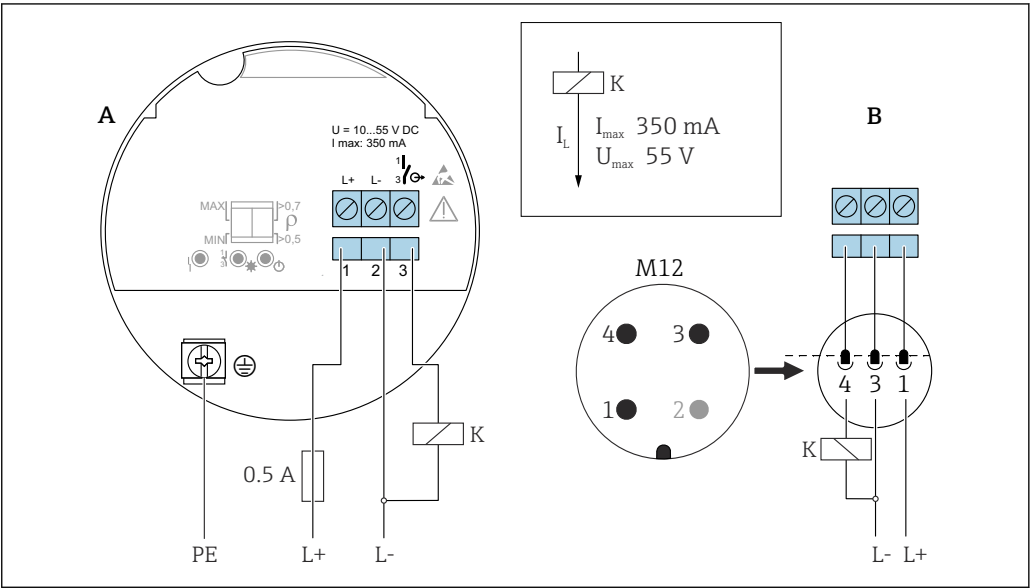
**Остаточное напряжение**

U < 3 В (для датчика с переключением через транзистор)

**Поведение выходного сигнала**

- Исправное состояние: транзистор открыт
- Режим запроса: транзистор закрыт
- Аварийный режим: транзистор закрыт

Назначение клемм

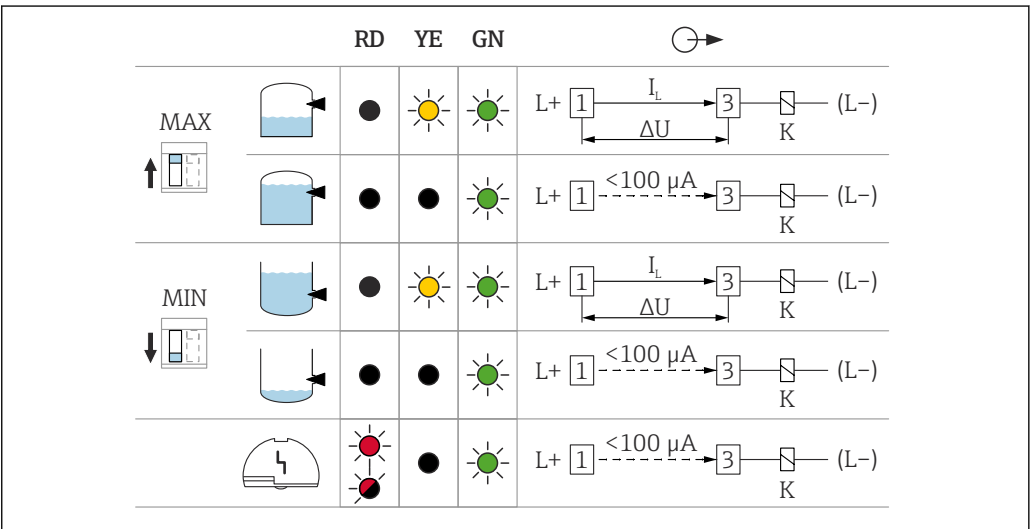


A0036056

2 Назначение клемм вставки FEL42

A Назначение клемм на электронной вставке  
B Назначение клемм в разъеме M12

Алгоритм действий  
релейного выхода и  
сигнальных элементов



A0033508

3 Модель переключения электронной вставки FEL42, сигнального светодиода

MAXDIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX  
MINDIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN  
RD Красный светодиод для предупреждающих и аварийных сигналов  
YE Желтый светодиод, обозначающий состояние переключения  
GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)  
 $I_L$  Ток нагрузки при переключении

Универсальное токовое соединение с релейным  
выходом (электронная вставка FEL44)

- Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта.
- Два отдельных двухсторонних контакта (DPDT).

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Ошибка электронной вставки может привести к превышению допустимой температуры для поверхностей, безопасных для прикосновения. Это создает опасность ожога.

► Не прикасайтесь к электронным компонентам в случае ошибки!

**Сетевое напряжение**

$U = 19$  до  $253$  В пер. тока /  $19$  до  $55$  В пост. тока

**i** Согласно требованиям стандарта МЭК/EN61010-1, необходимо обращать внимание на следующие моменты: следует оснастить прибор подходящим автоматическим выключателем и ограничить ток до  $500$  мА, например путем установки предохранителя  $0,5$  А (с задержкой срабатывания) в цепь питания (не в провод нейтрали).

**Потребляемая мощность**

$S < 25$  ВА,  $P < 1,3$  Вт

**Подключаемая нагрузка**

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта (DPDT).

- $I_{\text{перем. ток}} \leq 6$  А (Ex de 4 А),  $U \sim \leq$  перем. ток  $253$  В;  $P \sim \leq 1500$  ВА,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750$  ВА,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{\text{пост. ток}} \leq 6$  А (Ex de 4 А) до пост. тока  $30$  В,  $I_{\text{DC}} \leq 0,2$  А до  $125$  В.

Согласно стандарту МЭК 61010, применяется следующее правило: суммарное напряжение релейных выходов и источника питания  $\leq 300$  В.

Используйте электронную вставку FEL42 (постоянный ток – PNP) при небольшом постоянном токе нагрузки, например для подключения к ПЛК.

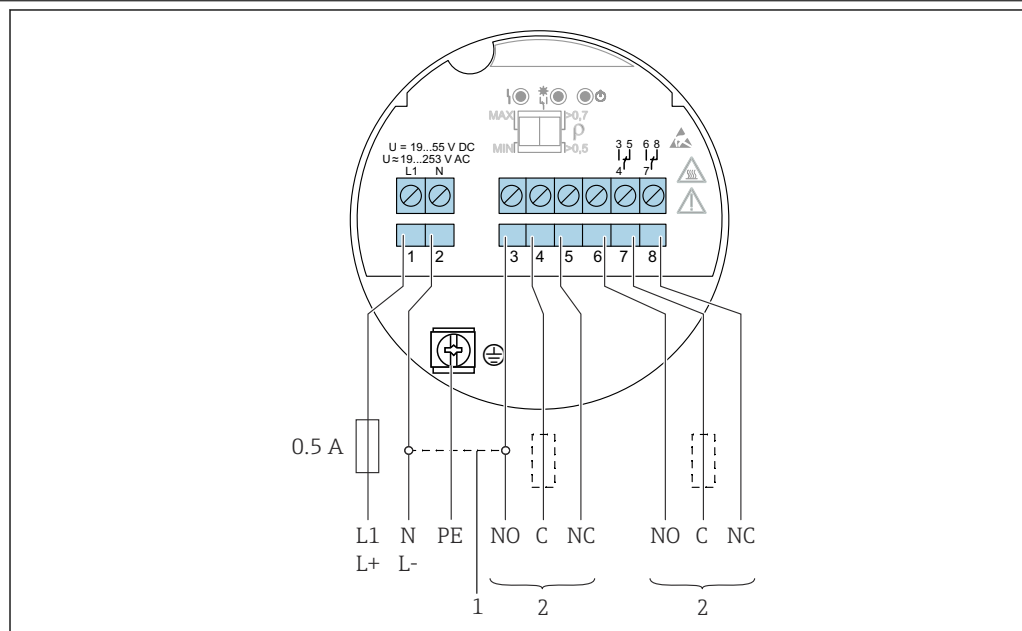
Материал релейных контактов: серебро/никель, AgNi 90/10.

При подключении прибора с высокой индуктивностью следует установить искрогаситель для защиты релейных контактов. Плавкий предохранитель (в зависимости от подключенной нагрузки) защищает контакты реле в случае короткого замыкания.

Обе пары релейных контактов переключаются одновременно.

**Поведение выходного сигнала**

- Исправное состояние: реле задействовано.
- Режим запроса: реле обесточено.
- Аварийный режим: реле обесточено.

**Назначение клемм**

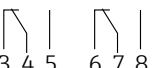
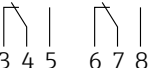
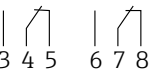
A0036057

**4** Универсальное токовое соединение с релейным выходом, электронная вставка FEL44

- 1 В случае соединения перемычкой релейный выход работает по схеме транзистора NPN
- 2 Подключаемая нагрузка



Алгоритм действий  
релейного выхода и  
сигнальных элементов

|                                                                                          |                                                                                   | RD                                                                                | YE                                                                                 | GN                                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| MAX<br> |  |  |  |  |  |
|                                                                                          |  |  |  |  |  |
| MIN<br> |  |  |  |  |  |
|                                                                                          |  |  |  |  |  |
|                                                                                          |  |  |  |  |  |

A0033513

 5      Поведение релейного выхода и сигнальных светодиодов

MAXDIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод, обозначающий состояние переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

## 2-проводное соединение NAMUR >2,2 мА/< 1,0 мА (электронная вставка FEL48)

- Для подключения к изолирующему повторителю в соответствии с рекомендациями NAMUR (стандартом МЭК 60947-5-6), например Nivotester FTL325N производства компании Endress+Hauser.
- Переход сигнала с нижнего уровня на верхний 2,2 до 3,8 мА/0,4 до 1,0 мА в соответствии со стандартом МЭК 60947-5-6 (NAMUR) по двухпроводному кабелю.

Сетевое напряжение

U = 8,2 В пост. тока



Согласно требованиям стандарта МЭК/EN 61010-1: необходимо обращать внимание на следующие моменты: следует оснастить прибор пригодным для этой цели автоматическим выключателем.

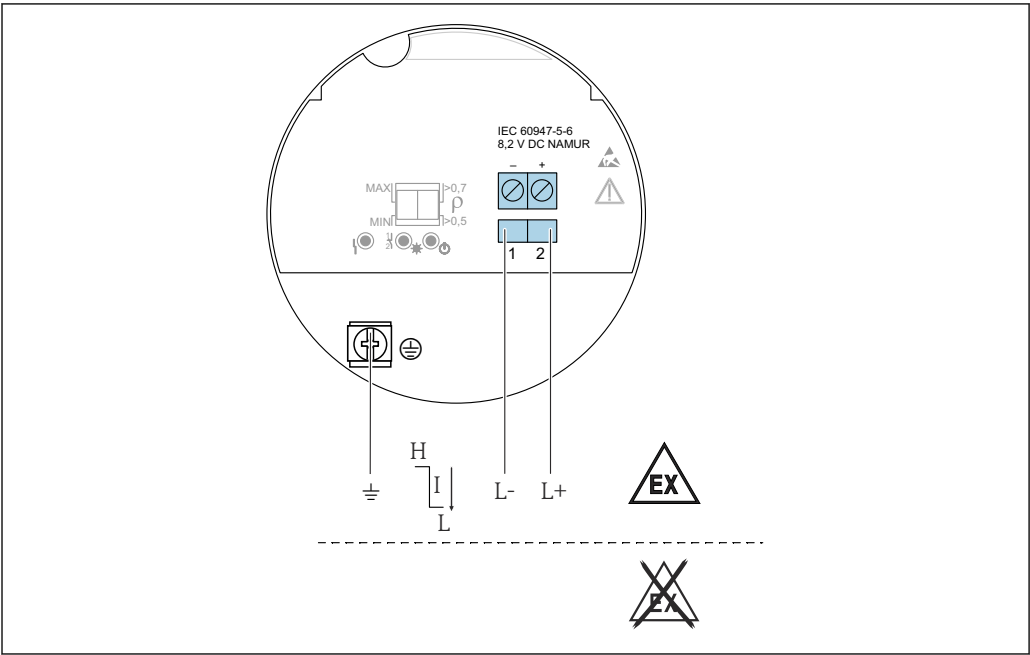
Потребляемая мощность

P < 50 мВт

Поведение сигнального  
выхода

- Состояние ОК: ток 2,2 до 3,8 мА.
- Режим аварийного управления: ток 0,4 до 1,0 мА.
- Аварийный сигнал: ток 0,4 до 1,0 мА.

Назначение клемм



6 2-проводное соединение NAMUR  $\geq 2,2 \text{ mA} / \leq 1,0 \text{ mA}$ , электронная вставка FEL48

Алгоритм действий  
релейного выхода и  
сигнальных элементов

|     |  | RD | YE | GN |                                                          |
|-----|--|----|----|----|----------------------------------------------------------|
| MAX |  |    |    |    | $L+ \xrightarrow{2.2 \dots 3.8 \text{ mA}} 1 \text{ L-}$ |
|     |  |    |    |    | $L+ \xrightarrow{0.4 \dots 1.0 \text{ mA}} 1 \text{ L-}$ |
| MIN |  |    |    |    | $L+ \xrightarrow{2.2 \dots 3.8 \text{ mA}} 1 \text{ L-}$ |
|     |  |    |    |    | $L+ \xrightarrow{0.4 \dots 1.0 \text{ mA}} 1 \text{ L-}$ |
|     |  |    |    |    | $L+ \xrightarrow{< 1.0 \text{ mA}} 1 \text{ L-}$         |

7 Модель переключения электронной вставки FEL48 и режимы светодиодов

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод, обозначающий состояние переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

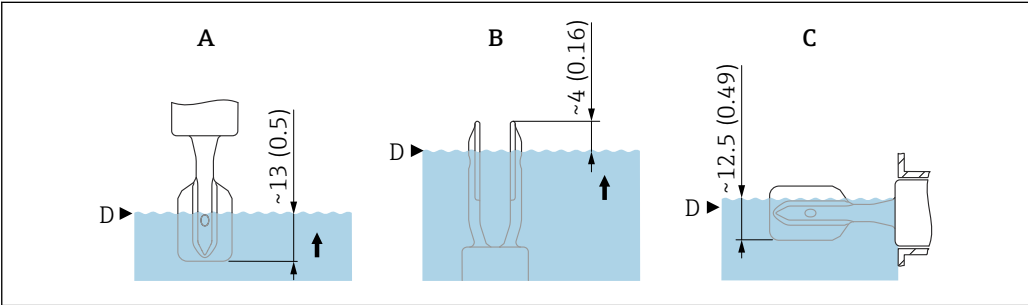
Рабочие характеристики

Стандартные рабочие  
условия

- Температура окружающей среды:  $+23 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+73 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- Рабочая температура:  $+23 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+73 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- Плотность (вода):  $1 \text{ g/cm}^3$
- Вязкость среды:  $1 \text{ мПа}\cdot\text{с}$
- Рабочее давление: давление окружающей среды/разрежение
- Монтаж датчика: вертикально сверху
- Переключатель выбора плотности:  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$  (SGU)
- Режим переключения датчика: вилка не покрыта средой – вилка покрыта средой

Учитывайте точку переключения прибора

Стандартные точки переключения, в зависимости от установочного положения датчика предельного уровня.  
(Вода +23 °C (+73 °F))



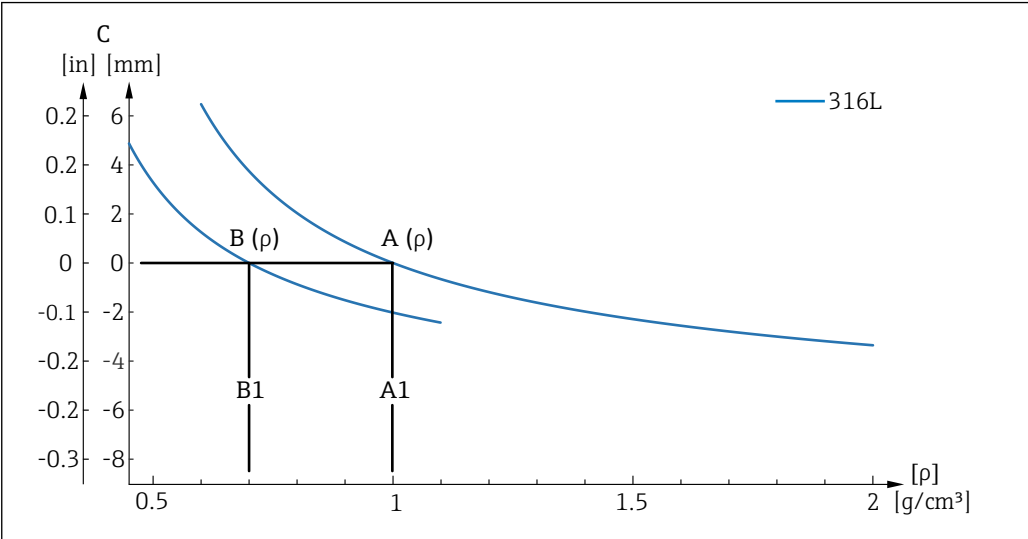
A0037915

8 Стандартные точки переключения. Единица измерения мм (дюйм)

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

|                                 |                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Максимальная точность измерения | Эталонные рабочие условия: макс. ±1 мм (0,04 дюйм)                                                                                             |
| Гистерезис                      | Стандартно 2,5 мм (0,1 дюйм)                                                                                                                   |
| Неповторяемость                 | 2 мм (0,08 дюйм)                                                                                                                               |
| Влияние температуры процесса    | Точка переключения перемещается в интервале +1,4 до -2,6 мм (+0,06 до -0,1 дюйм) при диапазоне температуры от -50 до +150 °C (-58 до +302 °F). |
| Влияние рабочего давления       | Точка переключения перемещается в интервале 0 до 2,6 мм (0 до 0,1 дюйм) при диапазоне давления от -1 до +64 бар (14,5 до 928 фунт/кв. дюйм).   |

Влияние плотности технологической среды (при комнатной температуре и нормальном давлении)



A0037669

9 Отклонение точки переключения при изменении плотности

- A Настройка переключателя плотности (ρ) > 0,7
- A1 Стандартное рабочее условие ρ = 1 g/cm³
- B Настройка переключателя плотности (ρ) > 0,5
- B1 Стандартное рабочее условие ρ = 0,7 g/cm³
- C Отклонение точки переключения

## Настройка плотности

- $TK_{тип.}$  (мм/10 к)
  - $\rho > 0,7$ : -0,2
  - $\rho > 0,5$ : -0,2
- По давлению  $тип.$  (мм/10 бар)
  - $\rho > 0,7$ : -0,3
  - $\rho > 0,5$ : -0,4

## Монтаж

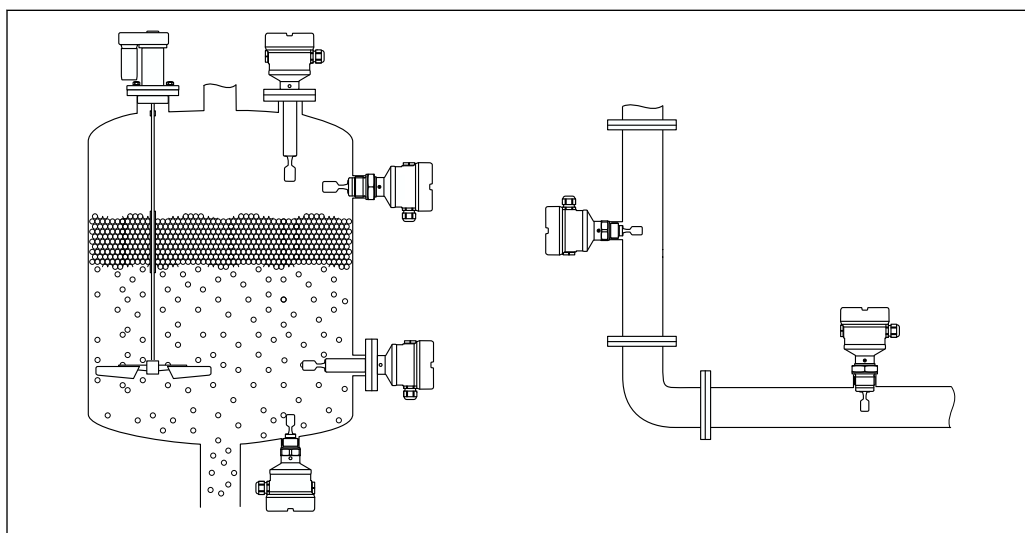


Вскрывают упаковку прибора только в сухом помещении!

### Место монтажа, ориентация

## Инструкции по монтажу

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



A0036954

10 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

### Руководство по монтажу

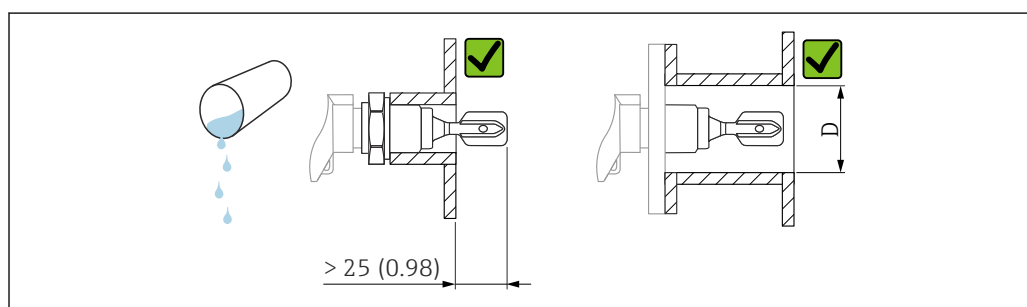
#### Учет вязкости

##### Низкая вязкость



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

Возможна установка вибрационной вилки в монтажном патрубке.



A0033297

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

$D$  Диаметр монтажного патрубка: минимум 50 мм (2,0 дюйм)

**Высокая вязкость****УВЕДОМЛЕНИЕ**

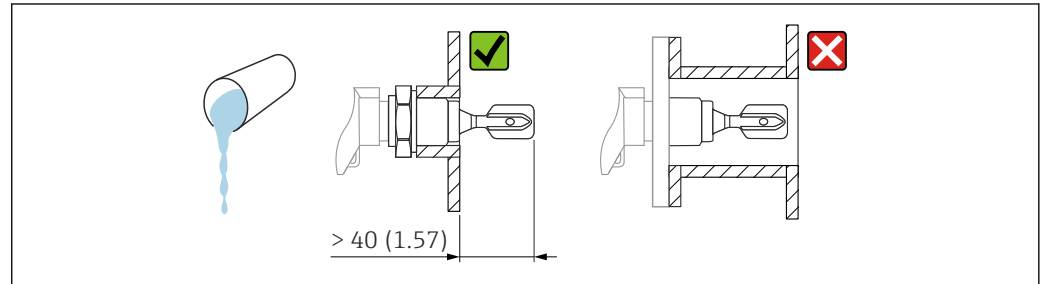
**Жидкости с высокой вязкостью могут провоцировать задержку переключения.**

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



Высокая вязкость, например вязкие масла:  $< 10\,000 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ .

Вибрационная вилка не должна устанавливаться в монтажном патрубке!

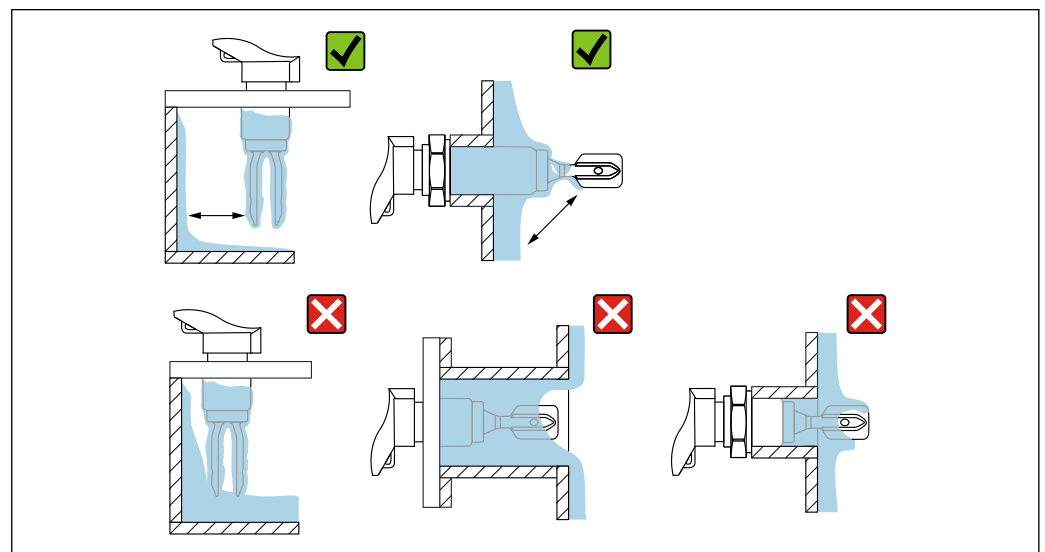


A0037348

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

**Защита от накопления отложений**

- Используйте короткие монтажные патрубки, чтобы обеспечить свободное размещение вибрационной вилки в резервуаре
- Предпочтителен монтаж заподлицо в резервуарах или трубопроводах
- Предусмотрите достаточное расстояние между ожидаемыми отложениями на стенке резервуара и вибрационной вилкой.

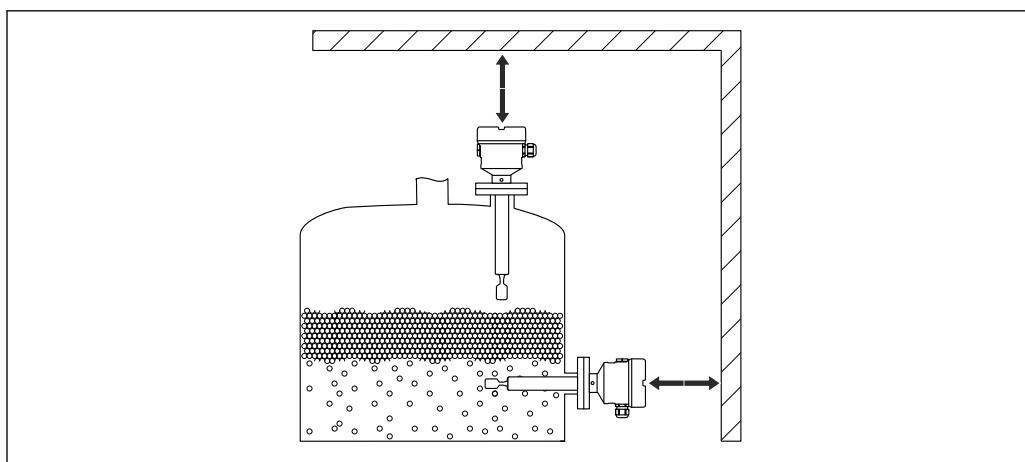


A0033239

13 Примеры монтажа в технологической среде с высокой вязкостью

**Предусмотрите свободное пространство**

Оставьте достаточное место снаружи резервуара для монтажа, подсоединения и настройки с использованием электронной вставки.



A0033236

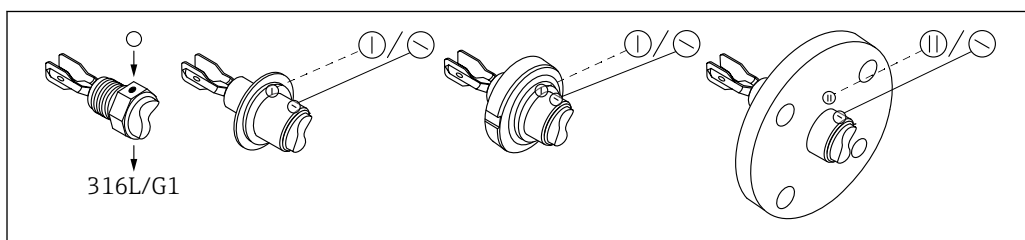
14 Предусмотрите свободное пространство

### Совместите вибрационную вилку с маркировкой

С помощью отметки выравнивайте положение вибрационной вилки таким образом, чтобы среда легко стекала с нее и образование налипаний было исключено.

Маркировкой могут служить следующие элементы.

- Спецификация материала, обозначение резьбы или кружок на шестигранной гайке или приварном переходнике.
- Символ II на тыльной стороне фланца или зажима Tri-Clamp.



A0039125

15 Маркировка для выравнивания вибрационной вилки

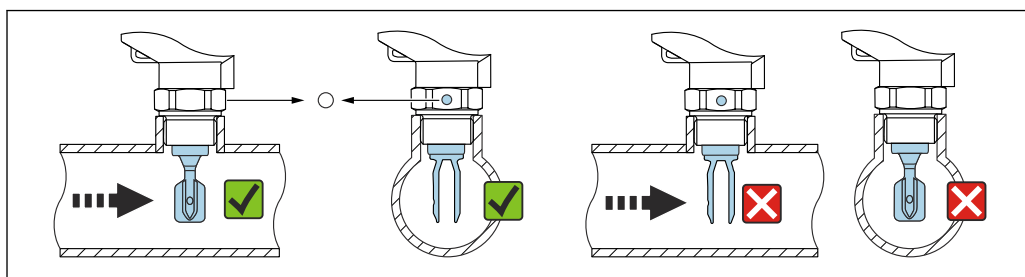
### Монтаж в трубопроводах

Скорость потока до 5 м/с при вязкости 1 мПа·с и плотности 1 г/см<sup>3</sup> (SGU)

При других условиях рабочей среды следует проверить правильность работы.

Поток не будет существенно сдерживаться, если вибрационная вилка будет правильно выровнена, отметка на адаптере будет смотреть в направлении потока.

Отметка на адаптере видна, когда адаптер установлен.



A0034851

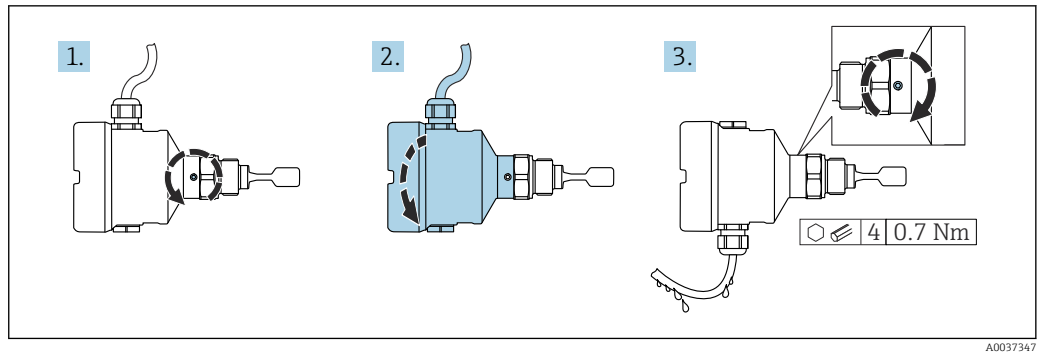
16 Монтаж в трубопроводах

### Скользкие муфты

Дополнительные сведения см. в разделе «Аксессуары».

### Выравнивание кабельного ввода

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

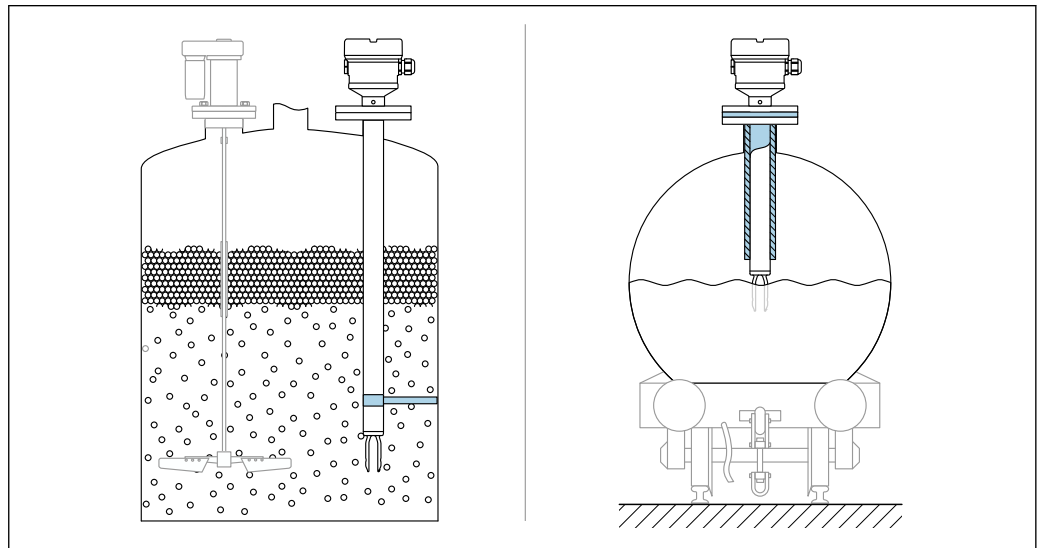


17 Корпус с наружным стопорным винтом

### Специальные инструкции по монтажу

#### Опора прибора

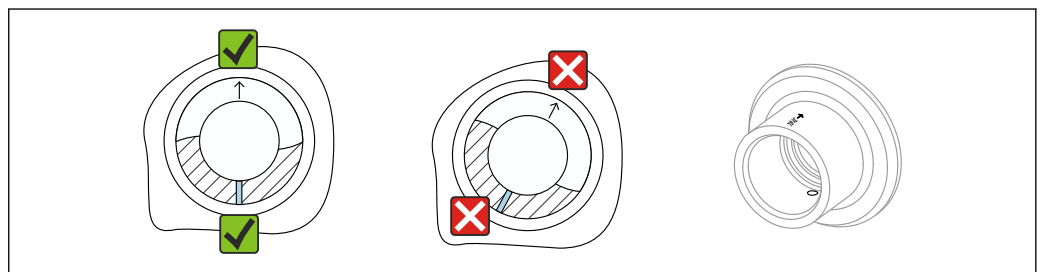
При наличии серьезной динамической нагрузки необходимо обеспечить опору прибора. Максимально допустимая боковая нагрузка для удлинительных труб и датчиков: 75 Нм (55 фунт сила фут).



18 Примеры использования опоры при динамической нагрузке

#### Сварной переходник с отверстием для утечек

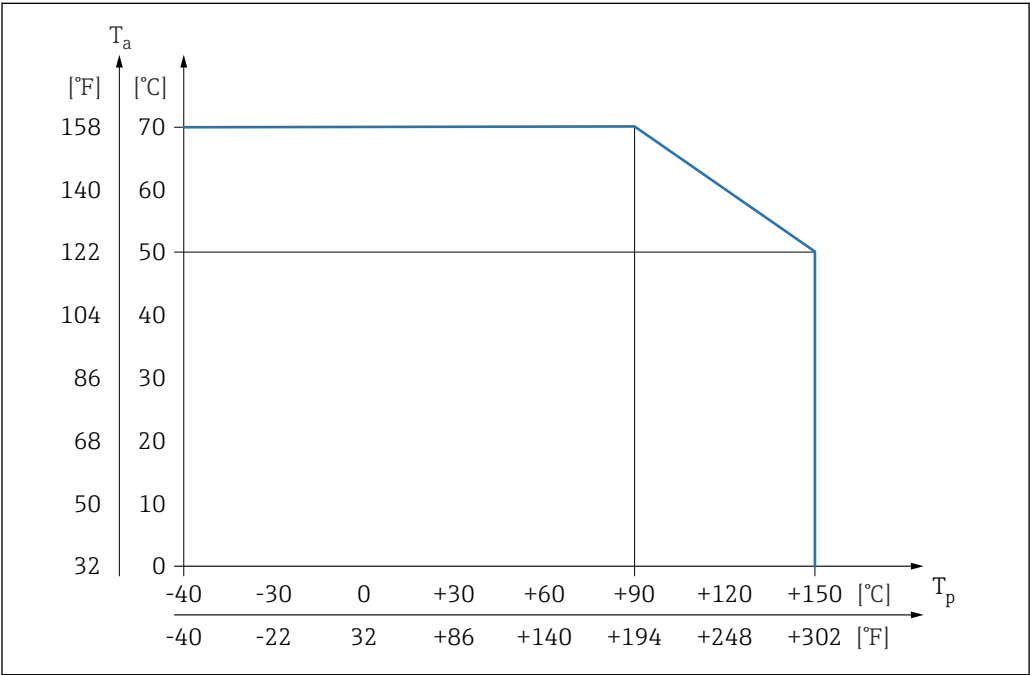
Приварите горловину таким образом, чтобы отверстие для утечек смотрело вниз. Это позволит быстро обнаруживать любую утечку.



19 Сварной переходник с отверстием для утечек

## Окружающая среда

|                                       |                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон температуры окружающей среды | –40 до +70 °C (–40 до +158 °F)                                                                                                                                                                                 |
|                                       | Во взрывоопасной зоне допустимая температура окружающей среды может быть ограничена в зависимости от зоны и группы газа. Обратите внимание на сведения, приведенные в документации по взрывобезопасности (XA). |
|                                       | Минимально допустимая температура окружающей среды для пластмассового корпуса ограничена значением –20 °C (–4 °F); для стран Северной Америки действительно понятие «использование внутри помещений».          |



20 Для рабочей температуры и вставки FEL44  $T_p > 90\text{ °C}$  макс. ток нагрузки 4 А

- Эксплуатация снаружи помещений при сильном солнечном свете
- Прибор следует монтировать в затененном месте.
  - Берегите прибор от воздействия прямых солнечных лучей, особенно в регионах с жарким климатом.
  - Используйте защитный козырек от непогоды, который можно заказать в качестве аксессуара.

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Температура хранения | –40 до +80 °C (–40 до +176 °F)                                                                                                                                                                                                                           |
| Влажность            | Возможность работы при влажности до 100 %. Не открывайте во взрывоопасной среде.                                                                                                                                                                         |
| Рабочая высота       | В соответствии с МЭК 61010-1 Ed.3: <ul style="list-style-type: none"><li>■ до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря;</li><li>■ может быть увеличена до 3 000 м (9 800 фут) над уровнем моря при условии использования защиты от перенапряжения.</li></ul> |
| Климатический класс  | В соответствии с МЭК 60068-2-38 испытание Z/AD.                                                                                                                                                                                                          |
| Степень защиты       | Соответствует стандарту DIN EN 60529, рекомендациям NEMA 250.                                                                                                                                                                                            |



**IP66/IP68 NEMA 4X/6P**

Типы корпуса

- Отдельный корпус; пластмасса
- Отдельный корпус, алюминий с покрытием
- Отдельный корпус; алюминий с покрытием; Ex d/XP



Информация о заказе: выберите необходимую опцию в коде заказа «Электрическое подключение». Критерии исключения учитываются автоматически.

Если в качестве электрического подключения выбран «разъем M12», то степень защиты **IP66/67 NEMA TYPE 4x** становится действительной для корпусов любых типов.

**Вибростойкость**

Соответствует стандарту МЭК 60068-2-64-2009.  
 $a(CK3) = 50 \text{ m/s}^2$ ,  $f = 5$  до  $2000 \text{ Гц}$ ,  $t = 3$  оси  $\times 2$  ч

**Ударопрочность**

В соответствии с IEC 60068-2-27-2008:  $300 \text{ м/с}^2 [= 30 g_n] + 18 \text{ мс}$   
 $g_n$ : стандартное ускорение свободного падения

**Механическая нагрузка**

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



Дополнительные сведения см. в разделе «Опора прибора».

**Электромагнитная совместимость**

- Электромагнитная совместимость в соответствии с EN 61326 и рекомендациями NAMUR по ЭМС (NE21).
- Требования стандарта EN 61326-3-1 соблюдены.

## Технологический процесс

**Диапазон температуры процесса**

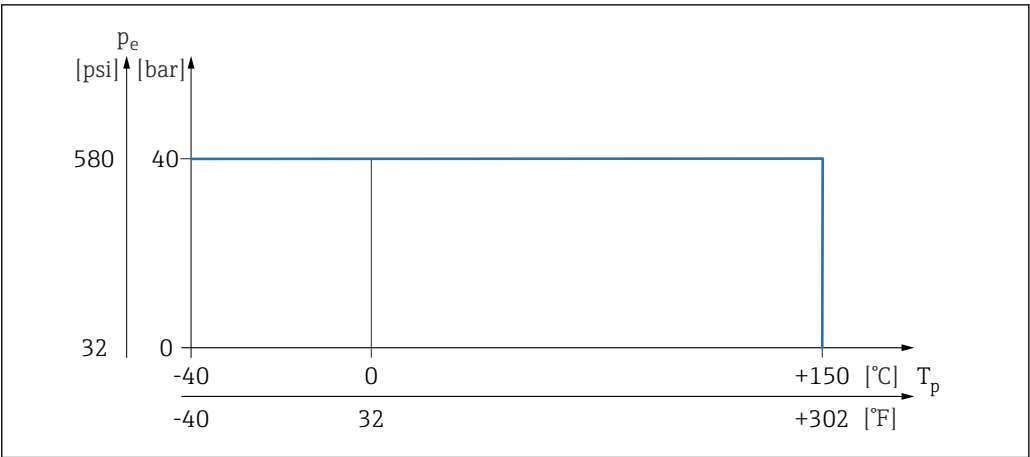
Учитывайте взаимозависимость давления и температуры (см. раздел «Диапазон рабочего давления датчика»).

$-40$  до  $+150 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40$  до  $+302 \text{ }^\circ\text{F}$ )

**Термический удар**

$\leq 120 \text{ K/s}$

**Диапазон рабочего давления**



21 Температура процесса FTL41

A0038719

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Максимальное давление для измерительного прибора определяется наиболее слабым (с точки зрения давления) из выбранных компонентов. Это значит, что необходимо учитывать не только номинальные характеристики датчика, но и присоединения к процессу.

- ▶ Характеристики давления см. в разделе, посвященном механической конструкции.
- ▶ Работа измерительного прибора допускается только в пределах указанных значений!
- ▶ В Директиве для оборудования, работающего под давлением (2014/68/ЕС), используется сокращение «PS». Сокращение «PS» соответствует МРД (максимальному рабочему давлению) измерительного прибора.

Значения допустимого давления для фланцев при более высокой температуре можно найти в следующих стандартах:

- 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 этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

В каждом случае применяется самое низкое значение по кривым снижения номинальных характеристик прибора и выбранного фланца.

**Диапазон рабочего давления датчиков**

PN: 40 бар (580 фунт/кв. дюйм).

**Давление при испытании****Превышение давления**

PN = 40 бар (580 фунт/кв. дюйм): давление при испытании = 1,5 · PN макс.  
60 бар (870 фунт/кв. дюйм), зависит от выбранного присоединения к процессу.

В ходе испытания на давление функционал прибора ограничен.

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

**Плотность****Жидкости с плотностью > 0,7 g/cm<sup>3</sup>**

Положение переключателя > 0,7 g/cm<sup>3</sup> (состояние при поставке)

**Жидкости с плотностью 0,5 до 0,8 g/cm<sup>3</sup>**

Положение переключателя > 0,5 g/cm<sup>3</sup> (можно настроить с помощью DIP-переключателя)

**Опционально: жидкости с плотностью > 0,4 g/cm<sup>3</sup> или > 0,5 g/cm<sup>3</sup>**

Фиксированное значение; изменению не подлежит. Функционирование DIP-переключателя прерывается.

**Герметичность под давлением**

До вакуума



В вакуумных системах упаривания плотность жидкости может падать до крайне низких значений: выберите настройку плотности 0,4.

**Механическая конструкция**

Размеры см. в разделе Product Configurator: [REDACTED]

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 [REDACTED]

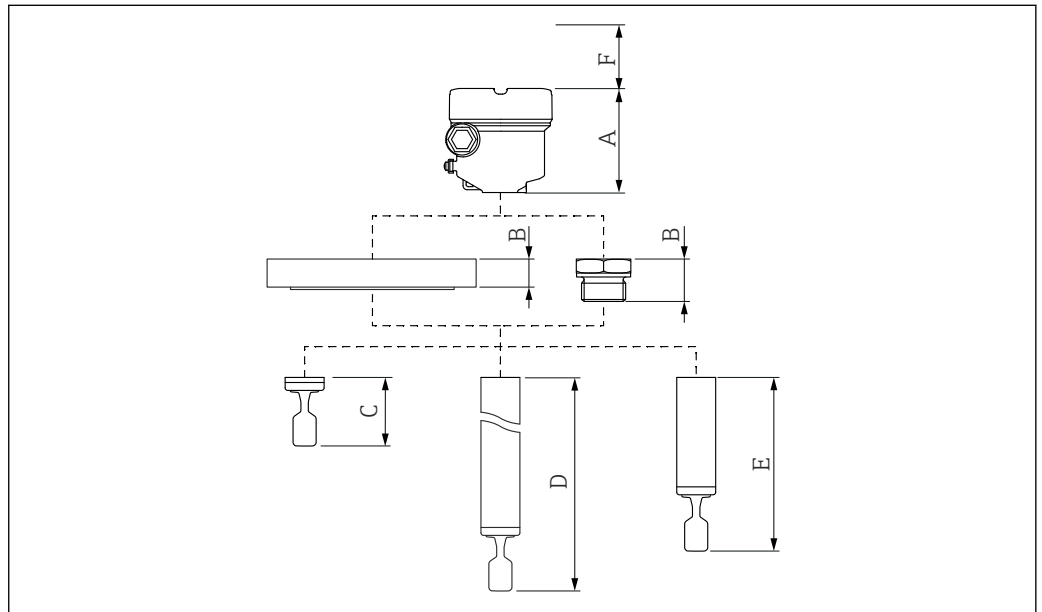
**Конструкция, размеры****Высота прибора**

Высота прибора определяется по следующим компонентам:

- корпус, включая крышку;
- удлинительная трубка, короткая трубка или компактное исполнение;
- присоединение к процессу.

Размеры по высоте для отдельных компонентов приведены в следующих разделах.

- Рассчитайте высоту прибора и прибавьте высоту отдельных компонентов.
- Учтите свободное место для монтажа (пространство, необходимое для установки прибора).



A0036789

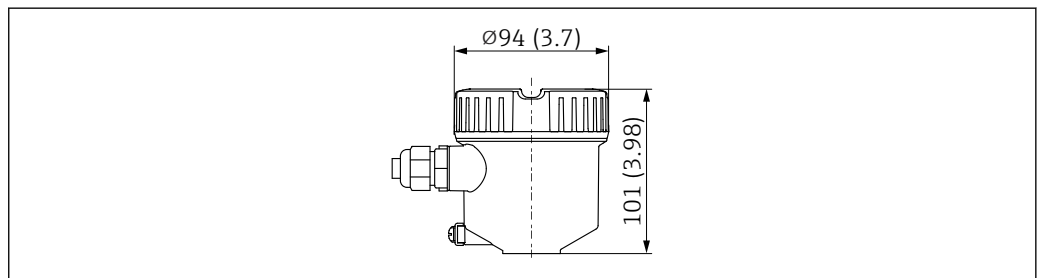
22 Компоненты, которые используются при расчете высоты прибора

- A Корпус  
B Присоединения к процессу, фланец или резьба  
C Вибрационная вилка  
D Удлинительная трубка  
E Короткая трубка  
F Монтажный зазор

## Размеры

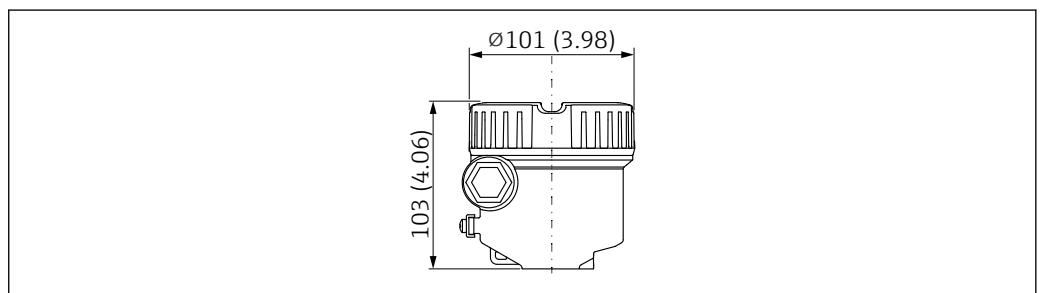
### Корпус

Все корпуса могут быть выровнены. Положение металлического корпуса можно зафиксировать при помощи стопорного винта.



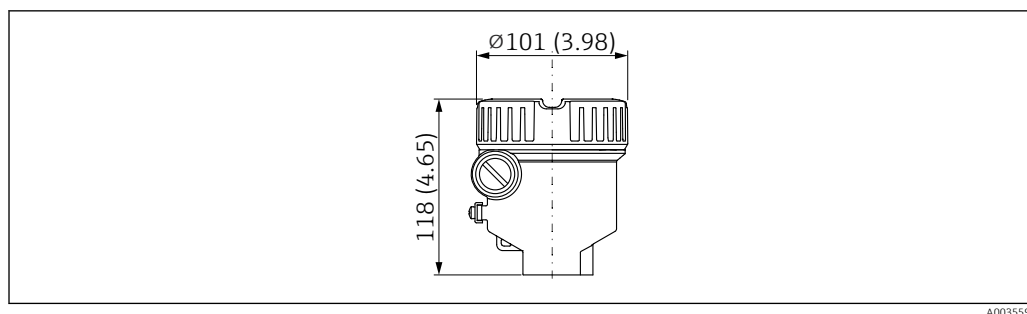
A0038712

23 Однокамерный корпус; пластмасса



A0038713

24 Однокамерный корпус, алюминий с покрытием



A0035590

25 Однокамерный корпус, алюминий с покрытием, пригоден для взрывоопасных зон категорий Ex d/XP

#### Клемма заземления

- Клемма заземления внутри корпуса, макс. поперечное сечение проводника 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG).
- Клемма заземления снаружи корпуса, макс. поперечное сечение проводника 4 мм<sup>2</sup> (12 AWG). 214
- Если для питания электронных вставок используется безопасное сверхнизкое напряжение, не подключайте защитное заземление

#### Кабельные уплотнения

##### Диаметр кабеля

- Никелированная латунь: ø7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)
- Пластмасса: ø5 до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)

В комплект поставки входят следующие элементы:

- 1 кабельное уплотнение смонтировано;
- 1 кабельное уплотнение закрыто заглушкой.

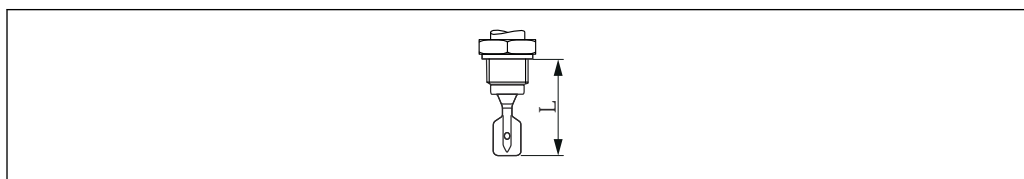
 Второе кабельное уплотнение (не смонтированное) также входит в комплект поставки релейной электроники.

Исключения: датчики для взрывоопасной зоны d/XP, допустимы только резьбовые соединения.

#### Исполнение зонда

##### Компактное исполнение

- Материал: 316L
- Длина датчика L: зависит от присоединения к процессу  
См. раздел с описанием присоединений к процессу: резьба G, ASME B1.20.3 MNPT, EN10226 R, Tri-Clamp



A0042435

26 Исполнение зонда: компактное, длина датчика L

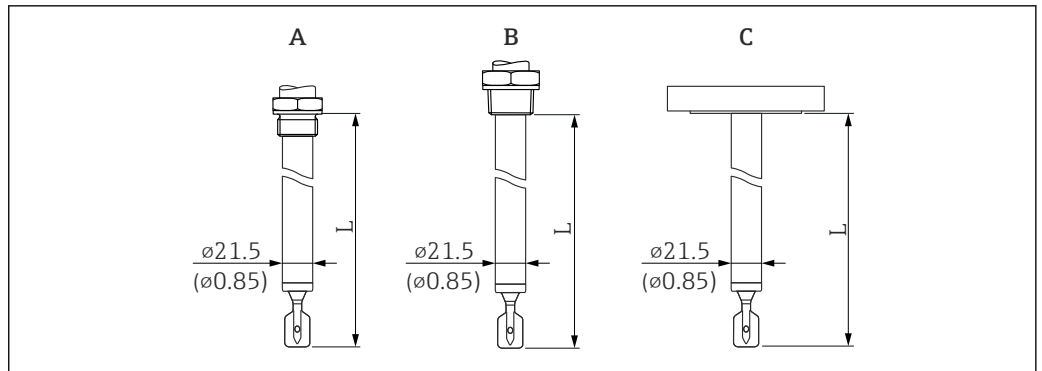
##### Короткая трубка

Материал: 316L, длина датчика L: зависит от присоединения к процессу

- Фланец = 115 мм (4,53 дюйм)
- Резьба G 3/4 = 115 мм (4,53 дюйм)
- Резьба G 1 = 118 мм (4,65 дюйм)
- Резьба NPT, R = 99 мм (3,9 дюйм)
- Tri-Clamp = 115 мм (4,53 дюйм)

##### Удлинительная трубка

Материал: 316L, длины датчиков L: 117 до 2 000 мм или 4,6–78,7 дюйма



A0036860

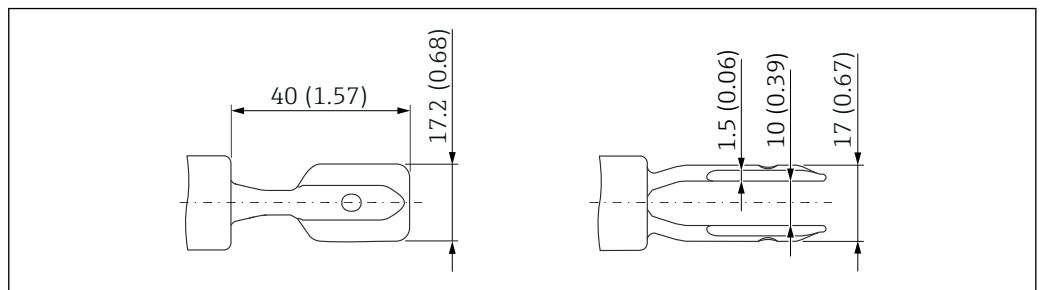
27 Варианты исполнения зонда: удлинительная трубка, короткая трубка, длина датчика L

A G ¾, G 1

B NPT ¾, NPT 1, R ¾, R 1

C Фланец, Tri-Clamp

### Вибрационная вилка



A0038269

28 Вибрационная вилка. Единица измерения мм (дюйм)

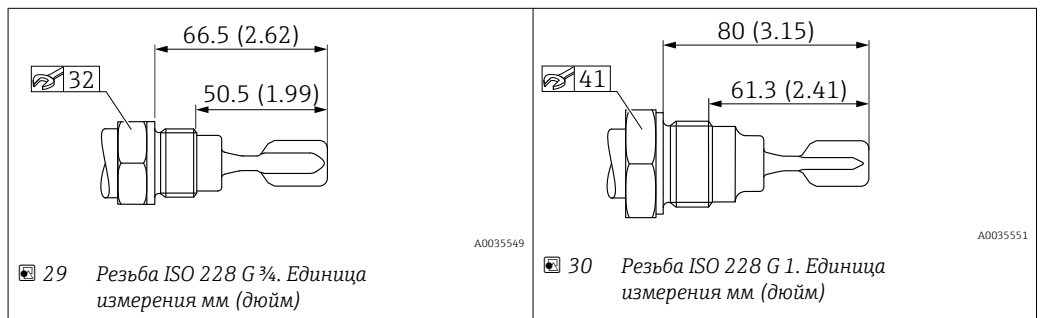
### Присоединения к процессу

Резьба ISO228 G для установки с помощью приварного переходника

Варианты G ¾, G 1 пригодны для монтажа в приварной переходник.

- Материал: 316L
- Номинальное давление, температура: ≤ 40 бар (580 фунт/кв. дюйм), ≤ 100 °C (212 °F)
- Номинальное давление, температура: ≤ 25 бар (363 фунт/кв. дюйм), ≤ 150 °C (302 °F)
- Масса: 0,2 кг (0,44 фунт)
- Аксессуары: приварной переходник

**i** Приварной переходник не включен в комплект поставки.



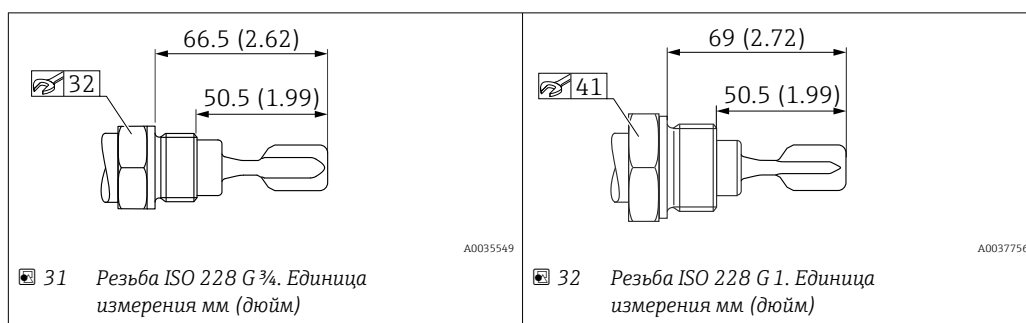
A0035549

A0035551

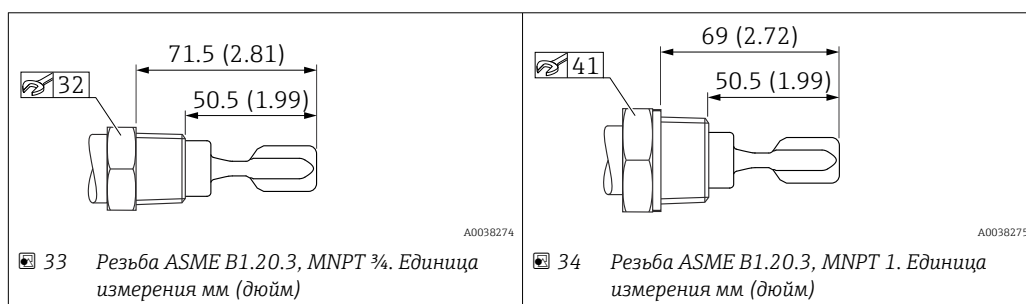
29 Резьба ISO 228 G ¾. Единица измерения мм (дюйм)

30 Резьба ISO 228 G 1. Единица измерения мм (дюйм)

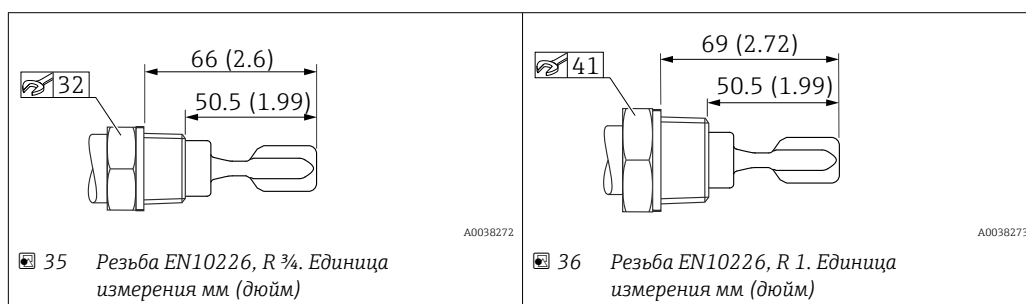
### Резьба ISO228 G с плоским уплотнением



### Резьба ASME B1.20.3, MNPT



### Резьба EN10226, R

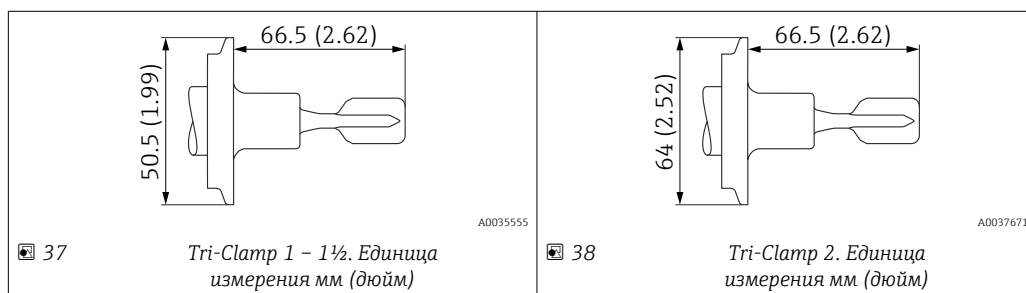


### Tri-Clamp

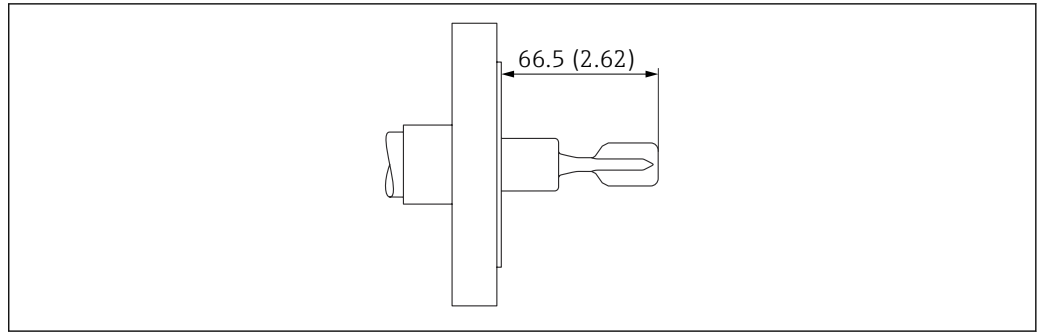
Исполнение ISO 2852 DN25-38 (1 – 1½), DIN 32676 DN25-40

- Материал: 316L
- Номинальное давление: ≤ 25 бар (363 фунт/кв. дюйм)
- Температура: ≤ 150 °C (302 °F)
- Масса: 0,1 кг (0,22 фунт)

**i** Максимальные значения температуры и давления зависят от используемого зажимного кольца и уплотнения. В любом случае применяется минимальное значение.



## Размеры датчика при использовании фланцев



A0035554

39 Пример с фланцем. Единица измерения мм (дюйм)

## Фланцы ASME B16.5, RJF

| Номинальное давление | Тип    | Материал | Масса               |
|----------------------|--------|----------|---------------------|
| Класс 300            | NPS 2" | 316/316L | 3,2 кг (7,06 фунт)  |
| Класс 300            | NPS 4" | 316/316L | 11,5 кг (25,6 фунт) |

## Фланцы EN 1092-1, A

| Номинальное давление | Тип   | Материал      | Масса               |
|----------------------|-------|---------------|---------------------|
| PN6                  | DN32  | 316L (1.4404) | 1,2 кг (2,65 фунт)  |
| PN6                  | DN40  | 316L (1.4404) | 1,4 кг (3,09 фунт)  |
| PN6                  | DN50  | 316L (1.4404) | 1,6 кг (3,53 фунт)  |
| PN10/16              | DN80  | 316L (1.4404) | 4,8 кг (10,58 фунт) |
| PN10/16              | DN100 | 316L (1.4404) | 5,6 кг (12,35 фунт) |
| 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) |
| PN40                 | DN50  | 316L (1.4404) | 3,2 кг (7,06 фунт)  |

## Фланцы EN 1092-1, B1

| Номинальное давление | Тип   | Материал      | Масса               |
|----------------------|-------|---------------|---------------------|
| PN6                  | DN32  | 316L (1.4404) | 1,2 кг (2,65 фунт)  |
| PN6                  | DN50  | 316L (1.4404) | 1,6 кг (3,53 фунт)  |
| PN10/16              | DN100 | 316L (1.4404) | 5,6 кг (12,35 фунт) |
| PN25/40              | DN25  | 316L (1.4404) | 1,4 кг (3,09 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) |

## Фланцы JIS B2220

| Номинальное давление | Тип     | Материал      | Масса              |
|----------------------|---------|---------------|--------------------|
| 10K                  | 10K 25A | 316L (1.4404) | 1,3 кг (2,87 фунт) |
| 10K                  | 10K 40A | 316L (1.4404) | 1,5 кг (3,31 фунт) |
| 10K                  | 10K 50A | 316L (1.4404) | 1,7 кг (3,75 фунт) |

## Присоединение к процессу, уплотняемая поверхность

- Резьба ISO228, G
- Резьба ASME, MNPT
- Резьба EN10226, R
- Tri-Clamp ISO2852
- Фланец ASME B16.5, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец EN1092-1, форма A
- Фланец EN1092-1, форма B1
- Фланец JIS B2220, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец HG/T20592, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец HG/T20615, RF (с выступающей поверхностью)

**Масса**  В зависимости от корпуса, крышки и модуля общая масса отличается от базовой.

**Базовая масса: 0,65 кг (1,43 фунт)**

Базовая масса состоит из массы следующих компонентов:

- датчик (компактное исполнение);
- электронная вставка;
- однокамерный корпус из пластмассы, крышка
- резьба G ¾".

**Корпус**

Однокамерный корпус, алюминий с покрытием: 0,8 кг (1,76 фунт)

По заказу – светодиодный модуль или модуль Bluetooth: дополнительно 0,38 кг (0,84 фунт)

**Удлинительная трубка**

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

**Присоединения к процессу**

См. раздел «Присоединения к процессу»

**Пластмассовый защитный козырек от погодных явлений**

0,2 кг (0,44 фунт)

**Материалы****Материалы, контактирующие с процессом**

- Присоединение к процессу: 316L (1.4404 или 1.4435).
- Удлинительная трубка: 316L (1.4404 или 1.4435).
- Плоское уплотнение для присоединения к процессу G ¾ или G 1: фиброармированное эластомерное уплотнение, не содержащее асбест в соответствии с DIN 7603.
- Фланцы,  механическая конструкция.
- Вибрационная вилка: 316L (1.4435).

**Уплотнения**

Уплотнение в комплекте поставки:

метрическая резьба G ¾, G 1 стандарт, плоское уплотнение в соответствии с DIN7603.

Уплотнение, не входящее в комплект поставки:

- Tri-Clamp
- фланцы;
- резьба R и NPT;
- метрическая резьба G ¾, G 1 для установки с помощью приварных адаптеров.



Материалы, не контактирующие с технологической средой

Пластмассовый корпус

- Корпус: PBT/PC
- Глухая крышка: PBT/PC
- Уплотнение крышки: EPDM
- Выравнивание потенциалов: 316L
- Уплотнение под соединение для выравнивания потенциалов: EPDM
- Заглушка: PBT-GF30-FR
- Кабельное уплотнение M20: PA
- Уплотнение между заглушкой и кабельным уплотнением: EPDM
- Адаптер на замену кабельным уплотнениям: 316L
- Заводская табличка: полимерная фольга
- Табличка с маркировкой: полимерная фольга, металл или материал, предоставляемый заказчиком

Алюминиевый корпус с покрытием

- Корпус: EN AC 44300, алюминий
- Глухая крышка: EN AC 44300, алюминий
- Уплотнения крышки: HNBR
- Заводская табличка: полимерная фольга
- Табличка с маркировкой: полимерная фольга, нержавеющая сталь или материал, предоставляемый заказчиком
- Кабельные уплотнения M20: материал на выбор (нержавеющая сталь, никелированная латунь, полиамид)

Шероховатость поверхности

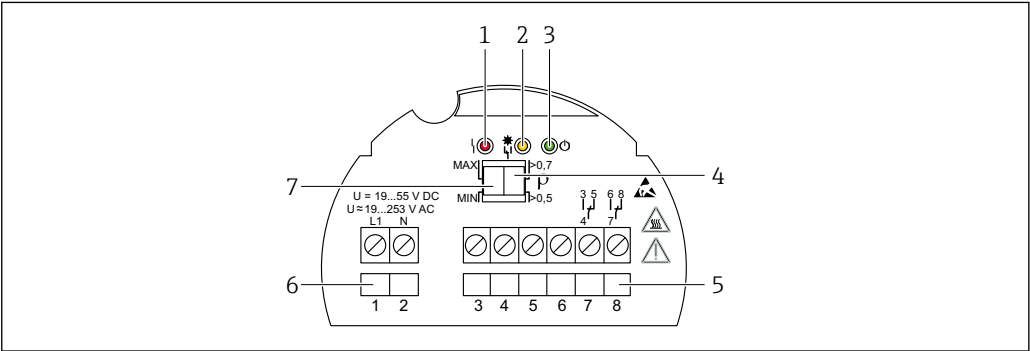
Шероховатость поверхности, контактирующей со средой, составляет  $R_a < 3,2$  мкм (126 микродюйм).

Управление

Концепция управления

Управление с помощью DIP-переключателей на электронной вставке.

Элементы, имеющиеся на электронной вставке



40 Пример: электронная вставка FEL44

- 1 Красный светодиод для предупреждений и аварийных сигналов
- 2 Желтый светодиод, обозначающий состояние переключения
- 3 Зеленый светодиод, рабочее состояние (зеленый светодиод загорается = прибор включен)
- 4 DIP-переключатель для настройки плотности в диапазоне от 0,7 до 0,5
- 5 Клеммы релейных контактов
- 6 Клеммы питания
- 7 DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX/MIN

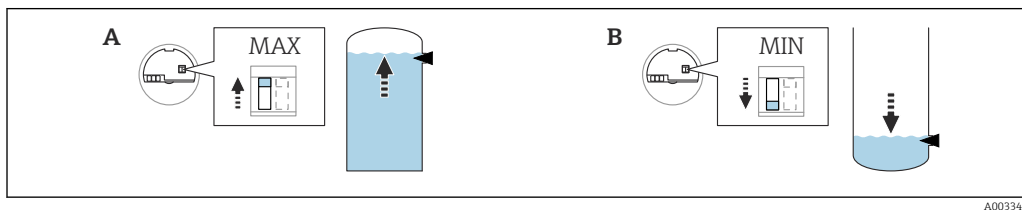
Клеммы

Клеммы для кабелей с поперечным сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

## Локальное управление

## Управление с помощью электронной вставки

## Отказоустойчивый режим MIN/MAX



A0033470

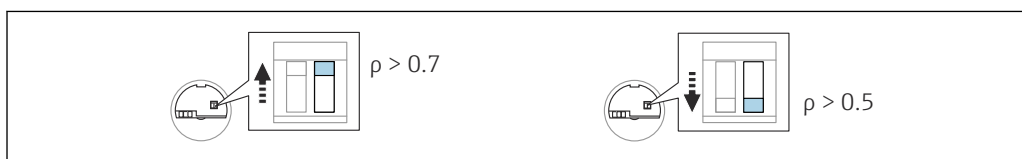
41 Положение переключателя на электронной вставке для выбора отказоустойчивого режима MAX/MIN

A MAX (режим безопасности для максимального уровня)

B MIN (режим безопасности для минимального уровня)

- Токовая защита при минимальном/максимальном уровне жидкости может быть включена с помощью электронной вставки.
- MAX = безопасность для максимального уровня: выход переключается в режим запроса при подъеме уровня среды до вибрационной вилки. Эта функция используется, например, для защиты от перелива.
- MIN = безопасность для минимального уровня: выход переключается в режим запроса при опускании уровня жидкости ниже вибрационной вилки. Эта функция используется, например, для защиты насосов от работы всухую.

## Переключение плотности



A0033471

42 Положение переключателя на электронной вставке для регулировки плотности

**Жидкости с плотностью  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$** 

Положение переключателя  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$  (состояние при поставке)

**Жидкости с плотностью 0,5 до  $0,8 \text{ g/cm}^3$** 

Положение переключателя  $> 0,5 \text{ g/cm}^3$  (можно настроить с помощью DIP-переключателя)

**Опционально: жидкости с плотностью  $> 0,4 \text{ g/cm}^3$  или  $> 0,5 \text{ g/cm}^3$** 

Фиксированное значение; изменению не подлежит. Функционирование DIP-переключателя прерывается.

## Сертификаты и нормативы



Сертификаты, нормативы и другую документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить в следующих источниках:

веб-сайт компании Endress+Hauser: [\[redacted\]](#) → Downloads.

## Маркировка CE

Измерительная система соответствует законодательным требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в декларации соответствия требованиям ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

## Маркировка RCM-Tick

Предлагаемый продукт или измерительная система соответствует требованиям Управления по связи и средствам массовой информации Австралии (ACMA) 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

Вся информация по взрывозащите приведена в отдельной документации, доступной на сайте в разделе загрузок. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте со всеми приборами, предназначенными для использования во взрывоопасных зонах.

#### Защита от перелива

Перед установкой датчика изучите нормативную документацию WHG (Немецкий федеральный закон о воде).

Одобрено для защиты от перелива и обнаружения утечек.



Информация для заказа: Product Configurator, код заказа «Дополнительное одобрение», опция «LD».

#### Сертификаты морского регистра

- ABS (Американское бюро судоходства), опция LF
- Морской сертификат LR (Регистр Ллойда), опция LG
- Морской сертификат BV (Бюро Веритас), опция LH → заявка находится на рассмотрении
- GL (Германский Ллойд)/DNV (Норвежский Веритас), опция LJ



Информация для заказа: конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дополнительное одобрение», опцию см. в списке.

#### Сертификат CRN

Исполнения с сертификатом CRN (Канадский регистрационный номер) перечислены в соответствующей регистрационной документации. Приборам с сертификатом CRN присваивается регистрационный номер.

Любые ограничения максимального рабочего давления указаны в сертификате CRN.



Информация для заказа: конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные сертификаты», опция «LS».

#### Отчеты об испытаниях

##### Испытания, отчеты, декларация

Заказу подлежит следующая документация:

- акт осмотра 3.1, EN10204 (сертификат материалов, смачиваемые компоненты);
- ASME B31.3 Технологические трубопроводы, декларация;
- испытание под давлением, внутренняя процедура, отчет об испытании;
- гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, отчет об испытании;
- идентификационная проверка материалов (PMI), внутренняя процедура (смачиваемые компоненты), отчет испытания.

##### Сервис

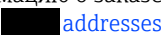
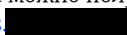
- Очистка от масла+смазки (смачиваемые компоненты).
- Без ПКВ (повреждающие краску вещества).
- Требуется указать настройку задержки переключения.
- Настройка отказоустойчивого режима MIN.
- Настройка плотности по умолчанию > 0,4 г/см<sup>3</sup>.
- Настройка плотности по умолчанию > 0,5 г/см<sup>3</sup>.

##### Печатная документация для изделия

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». Тогда эти документы предоставляются вместе с прибором при поставке.

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Директива для оборудования, работающего под давлением</b>         | <p><b>Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление <math>\leq 200</math> бар (2 900 фунт/кв. дюйм)</b></p> <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><i>Причины:</i></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>Технологическое уплотнение в соответствии с ANSI/ISA 12.27.01</b> | <p>Установка технологических уплотнений для датчиков, эксплуатирующихся в странах Северной Америки. В соответствии с ANSI/ISA 12.27.01 конструкция приборов Endress+Hauser предполагает использование одного или двух уплотнений, о чем информирует предупреждающее сообщение. Благодаря этому пользователь может отказаться от использования дополнительного технологического уплотнения (и сэкономить средства, необходимые на его установку) в защитном трубопроводе в соответствии с ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC). 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. Больше информации приводится в указаниях по технике безопасности (XA) соответствующего прибора.</p> <p> Алюминиевые и пластмассовые корпуса сертифицированы как приборы с одним уплотнением.</p> |
| <b>Символ RoHS для Китая</b>                                         | <p>Китайская директива RoHS 1, нормативный акт SJ/T 11363-2006: измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ (RoHS).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>RoHS</b>                                                          | <p>Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Дополнительные сертификаты</b>                                    | <p><b>Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза</b></p> <p>Измерительная система соответствует юридическим требованиям действующих регламентов Таможенного Союза. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии ЕАС.</p> <p>Нанесением маркировки ЕАС изготовитель подтверждает успешное прохождение прибором всех испытаний.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ASME B 31.3</b>                                                   | <p>Конструкция и материалы соответствуют стандарту ASME B31.3. Приварные соединения являются соединениями сквозного приплавления и соответствуют требованиям Кода ASME по котлам и сосудам под давлением, Раздел IX и стандарту EN ISO 15614-1.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Информация о заказе

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Информация о заказе</b> | <p>Подробную информацию о заказе можно получить в региональном торговом представительстве  <a href="#">addresses</a>  или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите ссылку Corporate</li> <li>2. Выберите страну</li> <li>3. Откройте вкладку «Продукты»</li> <li>4. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска</li> <li>5. Откройте страницу изделия</li> </ol> |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

При нажатии кнопки Configuration открывается конфигуратор 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

## Маркировка

### Точка измерения (TAG)

Прибор может быть заказан с маркировкой (TAG).

#### Расположение маркировки (TAG)

В дополнительной спецификации выберите:

- табличка для маркировки (TAG), нержавеющая сталь;
- термопластическая пленка;
- табличка прилагается заказчиком.

#### Определение маркировки (TAG)

В дополнительной спецификации выберите:

3 строки, до 18 символов в каждой;

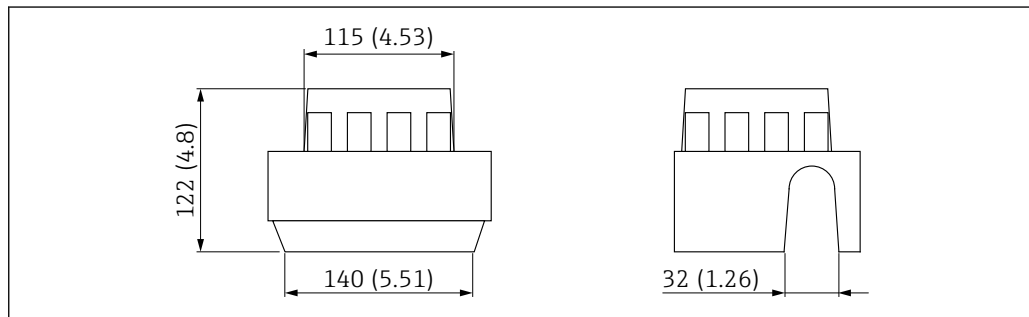
маркировка точки измерения наносится на выбранную табличку (TAG) и/или записывается в RFID-метку.

## Аксессуары

### Аксессуары, специально предназначенные для прибора

#### Защитная крышка для корпуса с одним отсеком, алюминий или 316L

- Материал: пластмасса
- Код заказа: 71438291



A0038280

43 Защитная крышка для корпуса с одним отсеком, алюминий или 316L. Единица измерения мм (дюйм)

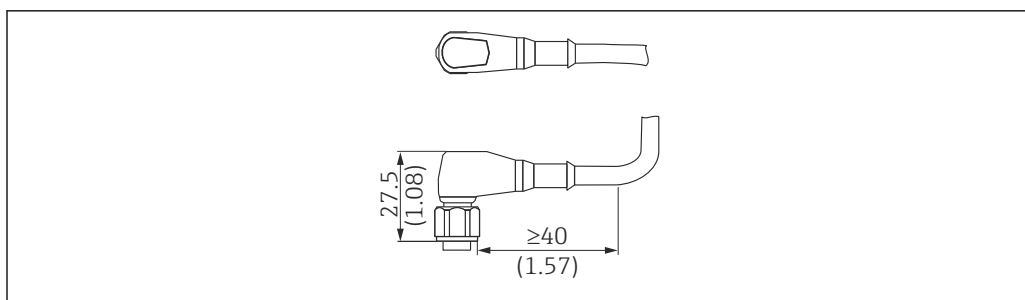
#### Штепсельный разъем



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

#### Штепсельный разъем M12 IP69

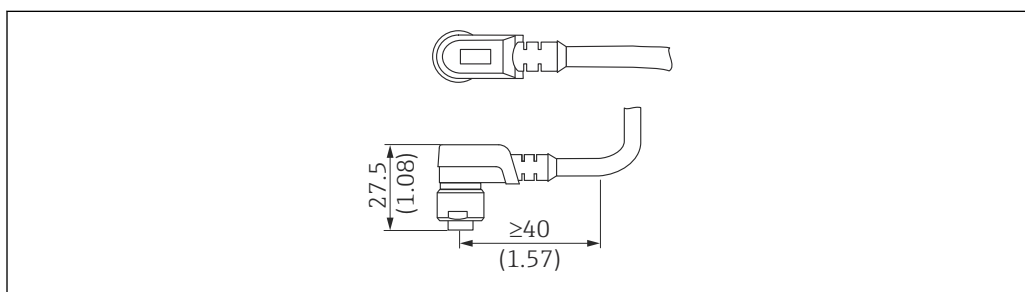
- Терминированный с одной стороны
- Угловой 90 град
- Кабель ПВХ длиной 5 м (16 фут) (оранжевый)
- Корончатая гайка 316L (1.4435)
- Корпус: ПВХ (оранжевый)
- Код заказа: 52024216



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

#### Штепсельный разъем M12 IP67

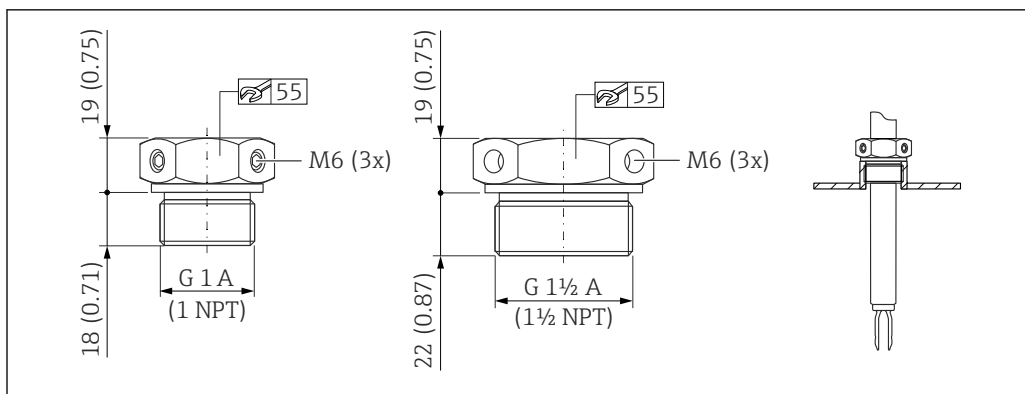
- Угловой 90 град
- Кабель ПВХ длиной 5 м (16 фут) (серый)
- Корончатая гайка Cu Sn/Ni
- Корпус: полиуретан (черный)
- Код заказа: 52010285



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

#### Скользкие муфты для работы при отсутствии давления

Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.



46 Скользящие муфты для работы при отсутствии давления  $p_e = 0$  бар (0 psi). 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, материал EN 10204 – 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, материал EN 10204 – 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, материал EN 10204 – 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, материал EN 10204 – 3.1.

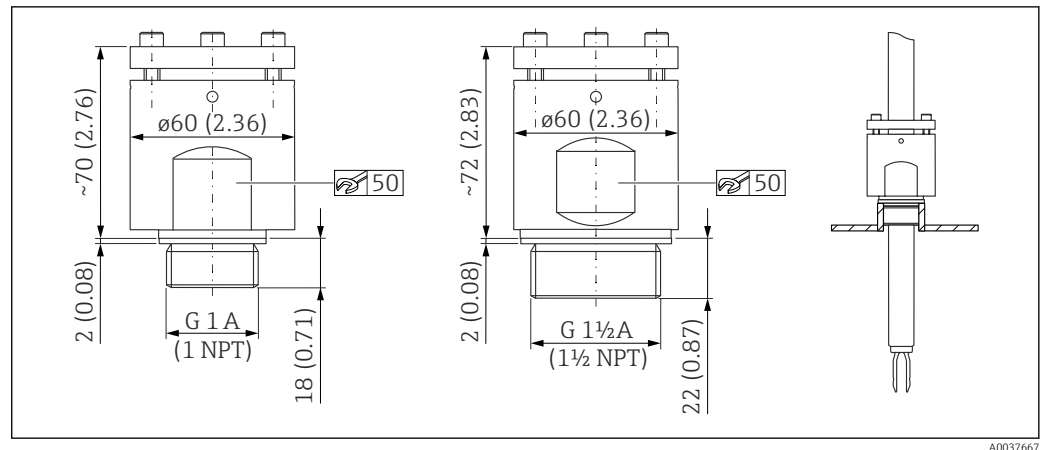
Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser

- в торговом представительстве компании Endress+Hauser [addresses](#)

#### Скользкая муфта для использования в условиях высокого давления

- Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.
- Использование во взрывоопасных зонах.
- Уплотнительная набивка изготовлена из графита.
- Графитовое уплотнение можно приобрести в качестве запасной части с каталожным номером 71078875.
- Для приборов с соединениями G 1, G 1½: уплотнение входит в комплект поставки.



47 Скользящая муфта 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, материал EN 10204 – 3.1.

G 1, DIN ISO 228/1

- Материал: сплав AlloyC22
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки материала EN 10204 – 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, материал EN 10204 – 3.1.

NPT 1, ASME B 1.20.1

- Материал: сплав AlloyC22
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки материала EN 10204 – 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, материал EN 10204 – 3.1.

G 1½, DIN ISO 228/1

- Материал: сплав AlloyC22
- Масса: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки материала EN 10204 – 3.1.
- Код заказа: 71118693

NPT 1½, ASME B 1.20.1

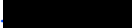
- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Код заказа: 52003669
- Код заказа: 52011883. Сертификат: с протоколом проверки, материал EN 10204 – 3.1.

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Материал: сплав AlloyC22
- Масса: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки материала EN 10204 – 3.1.
- Код заказа: 71118695

 Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser

- в торговом представительстве компании Endress+Hauser  [addresses](#) 



## Сопроводительная документация



Сертификаты, нормативы и другую документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить в следующих источниках:  
веб-сайт компании Endress+Hauser: [\[redacted\]](#) → Downloads.

### Сопроводительная документация

- TI00426F: переходник и фланцы (обзор)
- SD01622P: приварной переходник (руководство по монтажу)
- SD02398F: скользящая муфта для прибора Liquiphant (руководство по монтажу)

### Сопроводительная документация для различных приборов

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

Монтаж и ввод в эксплуатацию – содержит все функции меню управления, необходимые для выполнения стандартной измерительной задачи. Функции, выходящие за рамки данной цели, не включены.

BA01893F

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

Быстрое руководство по началу измерения – содержит всю необходимую информацию от приемки до электрического подключения.

KA01411F

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

В зависимости от типа сертификата указания по технике безопасности также прилагаются к прибору, например, ХА. Эта документация является составной частью руководства по эксплуатации.

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







71517520

addresses.

---