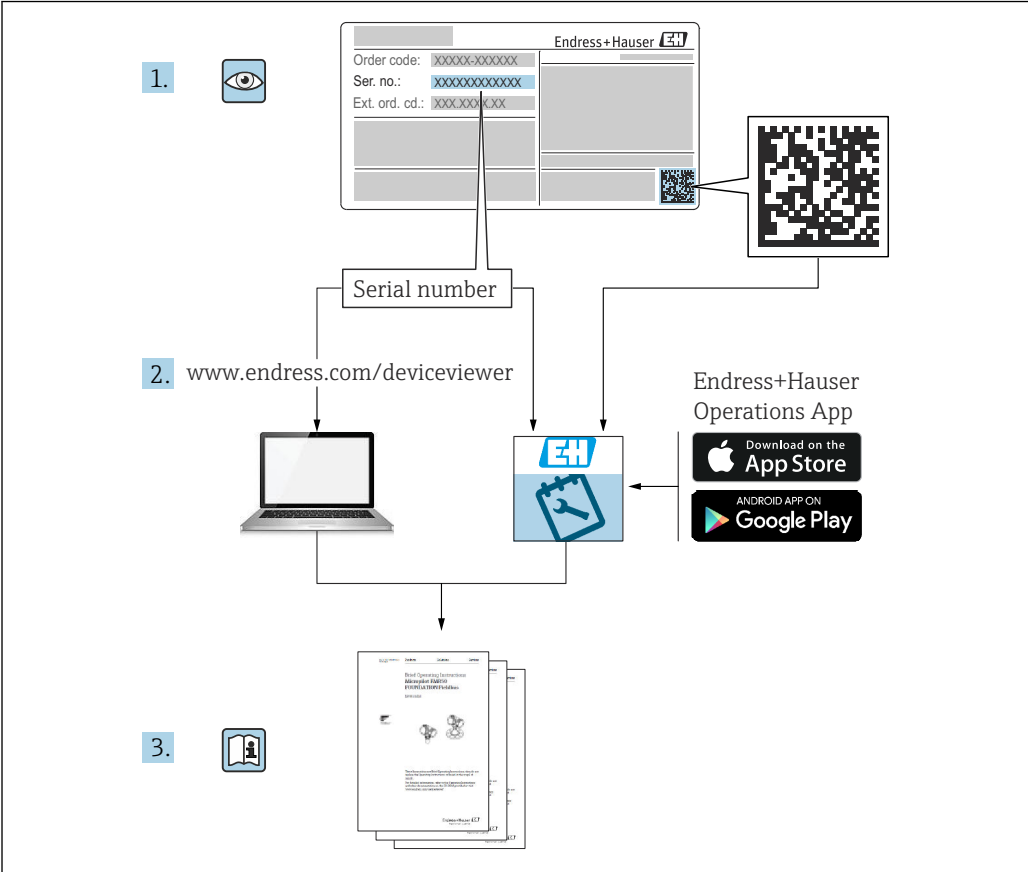


# Инструкция по эксплуатации **Liquiphant FTL62**

Вибрационный датчик  
Датчик предельного уровня для жидкостей с  
покрытием высокой коррозионной стойкости





## Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о настоящем документе</b>	<b>5</b>		
1.1	Назначение документа	5		
1.2	Символы	5		
1.2.1	Символы техники безопасности	5		
1.2.2	Электротехнические символы	5		
1.2.3	Символы для обозначения инструментов	5		
1.2.4	Специальные символы связи	5		
1.2.5	Описание информационных символов	5		
1.2.6	Символы на рисунках	6		
1.2.7	Зарегистрированные товарные знаки	6		
<b>2</b>	<b>Основные указания по технике безопасности</b>	<b>6</b>		
2.1	Требования к персоналу	6		
2.2	Назначение	6		
2.2.1	Использование не по назначению	7		
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	7		
2.4	Эксплуатационная безопасность	7		
2.5	Безопасность изделия	7		
2.6	Функциональная безопасность, SIL (опционально)	8		
2.7	IT-безопасность	8		
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b>	<b>8</b>		
3.1	Конструкция изделия	9		
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b>	<b>9</b>		
4.1	Приемка	9		
4.2	Идентификация изделия	10		
4.2.1	Заводская табличка	10		
4.2.2	Электронная вставка	10		
4.2.3	Адрес изготовителя	10		
4.3	Хранение и транспортировка	10		
4.3.1	Условия хранения	10		
4.3.2	Транспортировка прибора	11		
<b>5</b>	<b>Монтаж</b>	<b>11</b>		
5.1	Требования к монтажу	12		
5.1.1	Учитывайте допустимую температуру для приборов с покрытием PFA (токопроводящим)	12		
5.1.2	Учитывайте точку переключения прибора	12		
5.1.3	Учитывайте вязкость	13		
5.1.4	Защита от налипания	14		
5.1.5	Предусмотрите свободное пространство	15		
5.1.6	Обеспечьте опору прибора	15		
5.2	Монтаж прибора	16		
5.2.1	Требуемый инструмент	16		
5.2.2	Монтаж	16		
5.3	Проверка после монтажа	18		
<b>6</b>	<b>Электрическое подключение</b>	<b>18</b>		
6.1	Требуемый инструмент	18		
6.2	Требования к подключению	18		
6.2.1	Крышка с крепежным винтом	18		
6.2.2	Защитное заземление (PE)	19		
6.3	Подключение прибора	19		
6.3.1	2-проводное подключение перем. тока (электронная вставка FEL61)	19		
6.3.2	3-проводное подключение пост. тока (DC), PNP (электронная вставка FEL62)	22		
6.3.3	Универсальное токовое подключение с релейным выходом (электронная вставка FEL64)	24		
6.3.4	Подключение пост. тока, релейный выход (электронная вставка FEL64, пост. ток)	26		
6.3.5	Выход ЧИМ (электронная вставка FEL67)	28		
6.3.6	2-проводное подключение NAMUR > 2,2 mA / < 1,0 mA (электронная вставка FEL68)	30		
6.3.7	Светодиодный модуль VU120 (опционально)	32		
6.3.8	Модуль Bluetooth VU121 (опционально)	34		
6.3.9	Подключение кабелей	35		
6.4	Проверка после подключения	36		
<b>7</b>	<b>Опции управления</b>	<b>37</b>		
7.1	Обзор опций управления	37		
7.1.1	Концепция управления	37		
7.1.2	Элементы на электронной вставке	37		
7.1.3	Реализация функций Heartbeat Diagnostics и Heartbeat Verification с помощью беспроводной технологии Bluetooth®	38		
7.1.4	Светодиодный модуль VU120 (опционально)	38		
<b>8</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>39</b>		
8.1	Функциональная проверка	39		
8.2	Функциональный тест с помощью кнопки на электронной вставке	39		
8.2.1	Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL61	40		

8.2.2	Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL62 . . . . .	41	13.2	Защитный козырек для двухкамерного алюминиевого корпуса . . . . .	53
8.2.3	Поведение при переключении и сигнализация вставок FEL64, FEL64DC . . . . .	41	13.3	Защитный козырек для однокамерного корпуса, алюминий или 316L . . . . .	53
8.2.4	Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL67 . . . . .	41	13.4	Разъем M12 . . . . .	53
8.2.5	Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL68 . . . . .	43	13.5	Модуль Bluetooth VU121 (опционально) . . .	54
8.3	Функциональный тест электронного реле с помощью тестового магнита . . . . .	43	13.6	Светодиодный модуль VU120 (опционально) . . . . .	54
8.4	Включение прибора . . . . .	44	<b>14</b>	<b>Технические характеристики . . . . .</b>	<b>55</b>
8.5	Установление соединения с приложением SmartBlue . . . . .	44	14.1	Вход . . . . .	55
8.5.1	Требования . . . . .	44	14.1.1	Измеряемая величина . . . . .	55
8.5.2	Подготовительные шаги . . . . .	44	14.1.2	Диапазон измерения . . . . .	55
8.5.3	Установление соединения с приложением SmartBlue . . . . .	44	14.2	Выход . . . . .	55
<b>9</b>	<b>Управление . . . . .</b>	<b>46</b>	14.2.1	Варианты выходов и входов . . . . .	55
9.1	Меню «Диагностика» . . . . .	46	14.2.2	Выходной сигнал . . . . .	56
9.1.1	Меню "Диагностика" . . . . .	46	14.2.3	Данные по взрывозащищенному подключению . . . . .	56
9.1.2	Меню "Применение" . . . . .	46	14.3	Условия окружающей среды . . . . .	56
9.1.3	Меню "Система" . . . . .	47	14.3.1	Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	56
9.2	Heartbeat Verification . . . . .	48	14.3.2	Температура хранения . . . . .	58
9.3	Функциональное тестирование на соответствие требованиям SIL и WHG . . . . .	49	14.3.3	Влажность . . . . .	58
<b>10</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей . . . . .</b>	<b>49</b>	14.3.4	Рабочая высота . . . . .	58
10.1	Диагностическая информация, отображаемая на светодиодных индикаторах . . . . .	49	14.3.5	Климатический класс . . . . .	58
10.1.1	Светодиод на электронной вставке . . . . .	49	14.3.6	Степень защиты . . . . .	58
10.1.2	SmartBlue . . . . .	50	14.3.7	Вибростойкость . . . . .	58
10.2	Изменения программного обеспечения . . . . .	50	14.3.8	Ударопрочность . . . . .	58
<b>11</b>	<b>Техническое обслуживание . . . . .</b>	<b>50</b>	14.3.9	Механическая нагрузка . . . . .	59
11.1	Мероприятия по техническому обслуживанию . . . . .	51	14.3.10	Степень загрязнения . . . . .	59
11.1.1	Очистка . . . . .	51	14.3.11	Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	59
<b>12</b>	<b>Ремонт . . . . .</b>	<b>51</b>	14.4	Параметры технологического процесса . . . . .	59
12.1	Общие указания . . . . .	51	14.4.1	Диапазон рабочей температуры . . . . .	59
12.1.1	Принцип ремонта . . . . .	51	14.4.2	Термический удар . . . . .	59
12.1.2	Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении . . . . .	51	14.4.3	Диапазон рабочего давления . . . . .	59
12.2	Запасные части . . . . .	51	14.4.4	Предел избыточного давления . . . . .	60
12.3	Возврат . . . . .	52	14.4.5	Плотность . . . . .	60
12.4	Утилизация . . . . .	52	14.4.6	Вязкость . . . . .	60
12.5	Утилизация элемента питания . . . . .	52	14.4.7	Гидравлические удары . . . . .	60
<b>13</b>	<b>Аксессуары . . . . .</b>	<b>52</b>	14.4.8	Герметичность под давлением . . . . .	60
13.1	Тестовый магнит . . . . .	52	14.4.9	Содержание твердых веществ . . . . .	61
			14.5	Дополнительные технические характеристики . . . . .	61
			<b>Алфавитный указатель . . . . .</b>	<b>62</b>	

# 1 Информация о настоящем документе

## 1.1 Назначение документа

Настоящее руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.

## 1.2 Символы

### 1.2.1 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.

### 1.2.2 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.

### 1.2.3 Символы для обозначения инструментов

 Отвертка с плоским наконечником

 Шестигранный ключ

 Рожковый гаечный ключ

### 1.2.4 Специальные символы связи






 Bluetooth

Беспроводная передача данных между приборами на короткое расстояние.



### 1.2.5 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

### 1.2.6 Символы на рисунках

- A, B, C ... Вид**
- 1, 2, 3 ... Номера пунктов**
-  **Взрывоопасная зона**
-  **Безопасная зона (невзрывоопасная зона)**

### 1.2.7 Зарегистрированные товарные знаки

#### **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.

## 2 Основные указания по технике безопасности



### 2.1 Требования к персоналу

Персонал должен соответствовать следующим требованиям для выполнения возложенной задачи, напри мер, ввода в эксплуатацию или технического обслуживания.

- ▶ Прошедшие обучение квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Изучить инструкции данного руководства и сопроводительной документации.
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать условия.

### 2.2 Назначение

- Используйте прибор только для жидкостей.
- Использование не по назначению сопряжено с опасностью.
- При эксплуатации следите за тем, чтобы в измерительном приборе не было дефектов.

- Используйте прибор только для тех сред, к воздействию которых смачиваемые части прибора достаточно устойчивы.
- Не допускайте нарушения верхних и нижних предельных значений для прибора.
  -  Подробные сведения см. в разделе «Технические характеристики».
  -  См. техническую документацию.

### 2.2.1 Использование не по назначению

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием прибора не по назначению.

#### Остаточные риски

В результате теплообмена в ходе технологического процесса температура корпуса электроники и модулей, содержащихся в датчике, может подниматься до 80 °C (176 °F).

Опасность ожогов при соприкосновении с поверхностями!

- ▶ При необходимости следует обеспечить защиту от прикосновения, чтобы предотвратить ожоги.

В отношении требований, касающихся функциональной безопасности в соответствии со стандартом МЭК 61508, необходимо соблюдать положения соответствующей документация SIL.

## 2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором:

- ▶ в соответствии с федеральным/национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

## 2.4 Эксплуатационная безопасность

Опасность несчастного случая!

- ▶ Эксплуатируйте только такой прибор, который находится в надлежащем техническом состоянии, без ошибок и неисправностей.
- ▶ Ответственность за работу прибора без сбоев несет оператор.

#### Модификация прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность.

- ▶ Если, несмотря на все вышеизложенное, требуется внесение изменений в конструкцию прибора, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

#### Ремонт

Условия длительного обеспечения эксплуатационной безопасности и надежности

- ▶ Выполняйте ремонт прибора только в том случае, если это явно разрешено.
- ▶ Соблюдайте федеральное/национальное законодательство в отношении ремонта электрических приборов.
- ▶ Используйте только оригинальные запасные части и комплектующие производства компании Endress+Hauser.

## 2.5 Безопасность изделия

Описываемый прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасной работе, был испытан и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Прибор соответствует применимым стандартам и нормам. Кроме того, прибор отвечает требованиям нормативных документов ЕС, перечисленных в Декларации соответствия ЕС в отношении приборов. Компания Endress+Hauser подтверждает это, нанося маркировку CE на прибор.

## 2.6 Функциональная безопасность, SIL (опционально)

В отношении приборов, которые используются для обеспечения функциональной безопасности, необходимо строгое соблюдение требований руководства по функциональной безопасности.

## 2.7 IT-безопасность

Гарантия на прибор действует только в том случае, если его установка и использование производятся согласно инструкциям, изложенным в руководстве по эксплуатации. В прибор встроены защитные механизмы, предотвращающие случайное изменение настроек пользователями.

Обеспечьте дополнительную защиту прибора и передачи данных с прибора/на прибор

- ▶ Меры IT-безопасности, определенные в собственной политике безопасности владельца/оператора установки, должны осуществляться самим владельцем/оператором установки.

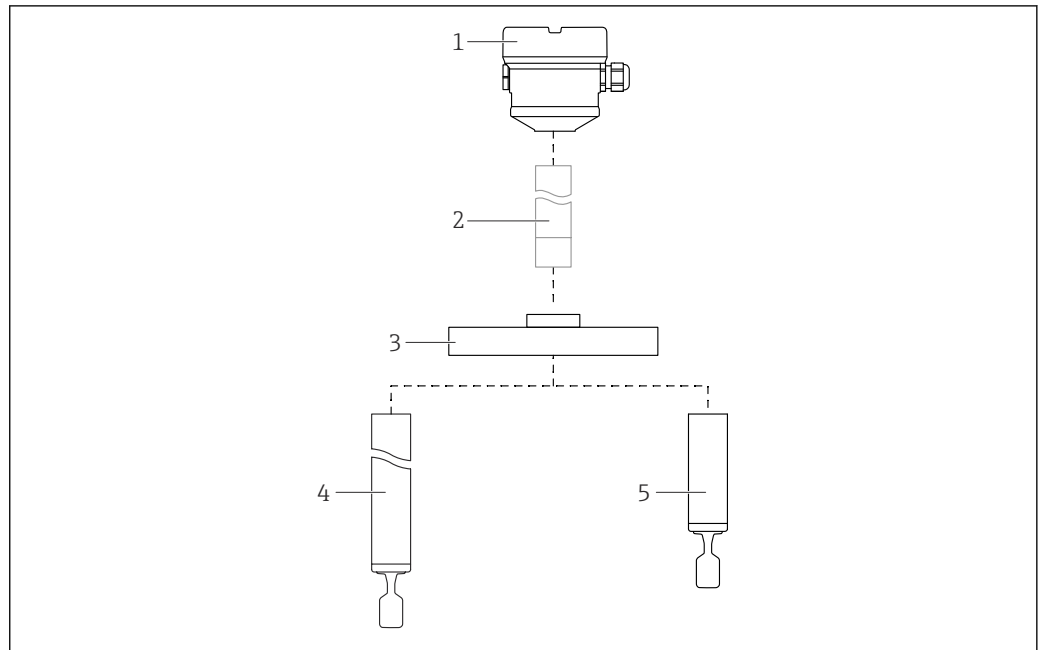
## 3 Описание изделия

Датчик предельного уровня для обнаружения минимального или максимального уровня любых жидкостей в резервуарах, цистернах и трубопроводах, в том числе во взрывоопасных зонах.

Различные покрытия (полимерные или эмалевые) обеспечивают высокую степень защиты от коррозии для применения в агрессивных средах.



### 3.1 Конструкция изделия



#### 1 Конструкция изделия

- 1 Корпус с электронной вставкой и крышкой; модуль Bluetooth или светодиодный модуль являются опциональным оборудованием
- 2 Температурная проставка, газонепроницаемое уплотнение (вторая линия защиты), опционально
- 3 Фланец присоединения к процессу
- 4 Зонд с трубным удлинителем и вибрационной вилкой
- 5 Исполнение с короткой трубкой с вибрационной вилкой

#### **i** Покрытия

- Полимерное или эмалевое покрытие: фланец, трубный удлинитель и вибрационная вилка
- Без покрытия: температурная проставка, газонепроницаемое уплотнение

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

При приемке прибора проверьте следующее.

- Совпадает ли код заказа в транспортной накладной с кодом заказа на наклейке прибора?
- Не поврежден ли прибор?
- Совпадают ли данные, указанные на заводской табличке прибора, с данными заказа в транспортной накладной?
- Если это необходимо (см. данные на заводской табличке), предоставлены ли указания по технике безопасности, например ХА?

**i** Если хотя бы одно из этих условий не выполнено, обратитесь в офис продаж компании-изготовителя.

## 4.2 Идентификация изделия

Прибор можно идентифицировать следующими способами:


- данные, указанные на заводской табличке;
- расширенный код заказа с классификацией характеристик прибора, указанный в накладной;
- ввод серийного номера с заводской таблички в программу *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): представлена полная информация о приборе вместе со списком прилагающейся технической документации;
- ввод серийного номера с заводской таблички в приложение *Endress+Hauser Operations* или сканирование *двухмерного штрих-кода* с заводской таблички с помощью приложения *Endress+Hauser Operations*.

### 4.2.1 Заводская табличка

На заводской табличке указана информация, которая требуется согласно законодательству и относится к прибору. Состав этой информации указан ниже.

- Данные изготовителя
- Код заказа, расширенный код заказа, серийный номер
- Технические характеристики, степень защиты
- Версии программного обеспечения и аппаратной части
- Информация, связанная с сертификатами, ссылка на указания по технике безопасности (XA)
- Двухмерный штрих-код (информация о приборе)

### 4.2.2 Электронная вставка

 Электронную вставку можно идентифицировать по коду заказа, который указан на заводской табличке.

### 4.2.3 Адрес изготовителя

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Германия

Место изготовления: см. заводскую табличку.

## 4.3 Хранение и транспортировка

### 4.3.1 Условия хранения

Используйте оригинальную упаковку.

#### Температура хранения

-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

Опционально: -50 °C (-58 °F), -60 °C (-76 °F)

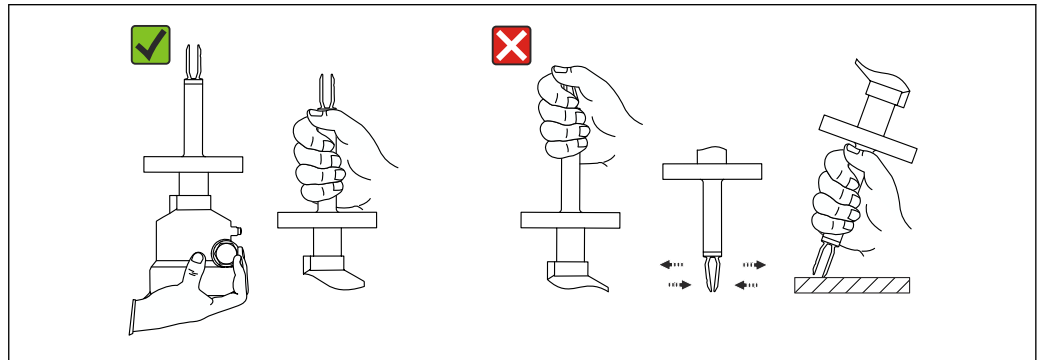
### 4.3.2 Транспортировка прибора

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Фланец, трубный удлинитель и вибрационная вилка оснащаются полимерным или эмалевым покрытием. Царапины или удары могут вызвать повреждение этого покрытия.

- ▶ Держите прибор только за корпус, фланец или удлинительную трубку, принимайте адекватные меры по защите покрытия.
- ▶ Транспортировать измерительный прибор до точки измерения следует в оригинальной упаковке.

Не сгибайте, не укорачивайте и не наращивайте вибрационную вилку.

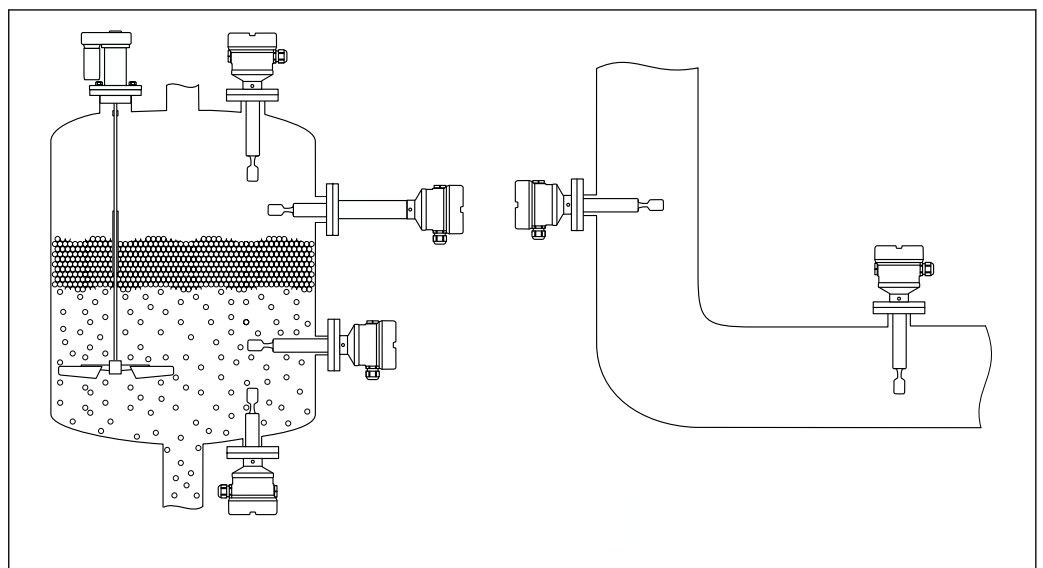


2 Удерживание прибора во время транспортировки

## 5 Монтаж

Руководство по монтажу

- Для прибора с трубкой длиной прилб. до 500 мм (19,7 дюйм) допустима любая ориентация
- Для прибора с длинной трубкой – вертикальная ориентация, сверху
- Минимально допустимое расстояние между вибрационной вилкой и стенкой резервуара или трубы: 10 мм (0,39 дюйм)



3 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

## 5.1 Требования к монтажу

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Царапины или удары могут повредить покрытие прибора.

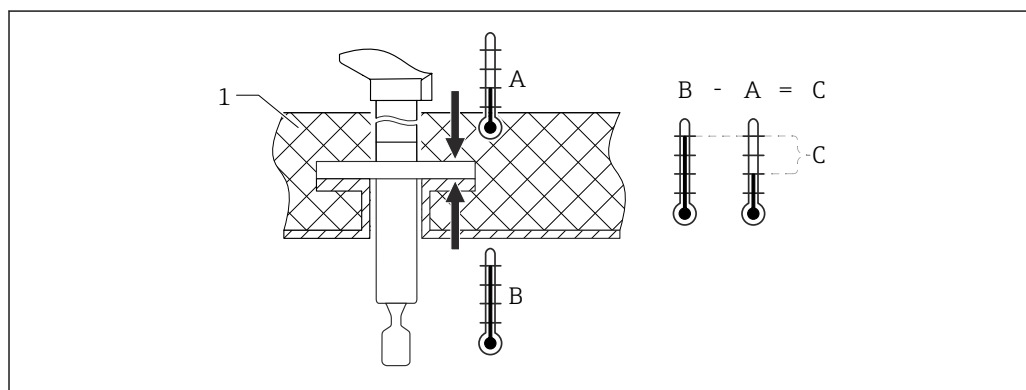
- ▶ Прибор требует правильного профессионального обращения на каждом этапе установки.

**i** На фланце датчика с покрытием из материала ECTFE или PFA закрепляется уплотнение из материала PTFE.

### 5.1.1 Учитывайте допустимую температуру для приборов с покрытием PFA (токопроводящим)

Разница между температурой внешней стороны и внутренней стороны фланца не должна превышать 60 °C (140 °F).

При необходимости используйте внешнюю изоляцию.



**4** Разница в температуре между внешней и внутренней сторонами фланца

1 Изоляция

A Температура фланца, с внешней стороны

B Температура фланца, с внутренней стороны, для ECTFE максимум 120 °C (248 °F)

C Температурная разница для материалов ECTFE, PFA максимум 60 °C (140 °F)

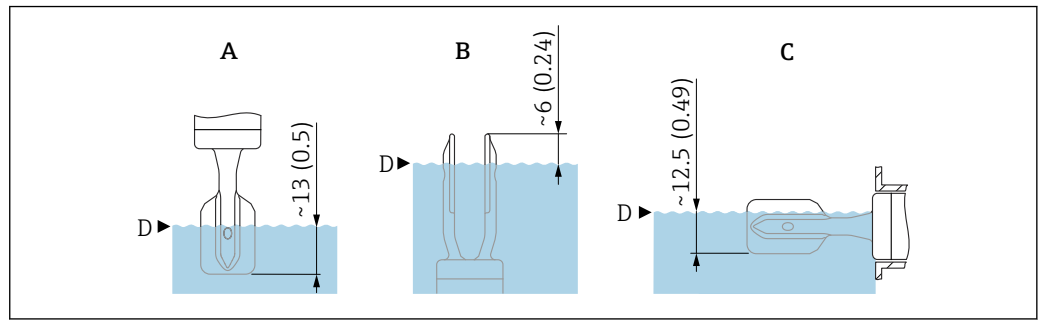
### 5.1.2 Учитывайте точку переключения прибора

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

Вода +23 °C (+73 °F)

**i** Минимальное расстояние между вибрационной вилкой и стенкой резервуара или трубы: 10 мм (0,39 дюйм)

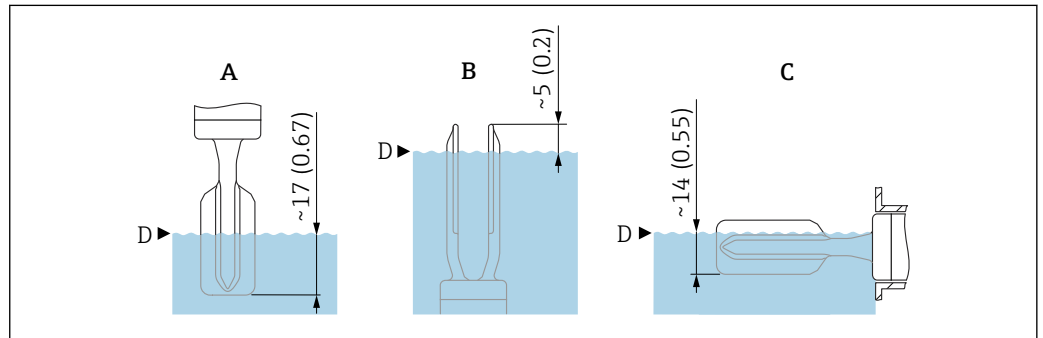
### Вибрационная вилка с пластиковым покрытием (ECTFE, PFA)



5 Стандартные точки переключения, вибрационная вилка с пластиковым покрытием (ECTFE, PFA). Единица измерения мм (дюйм)

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

### Вибрационная вилка с эмалевым покрытием



6 Стандартные точки переключения, вибрационная вилка с эмалевым покрытием. Единица измерения мм (дюйм)

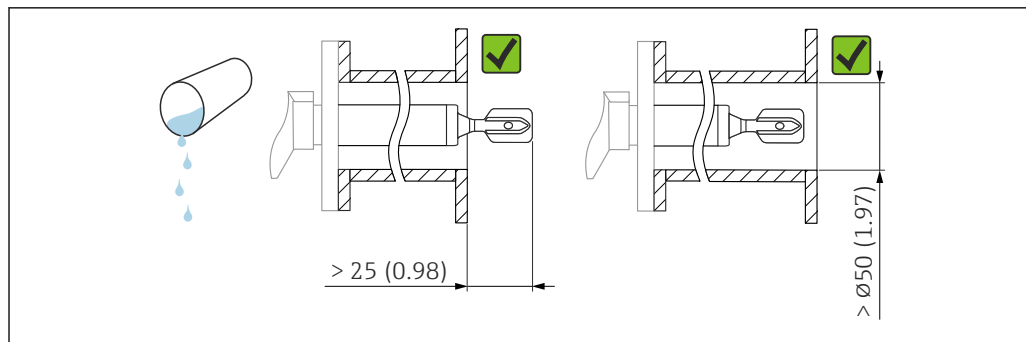
- A Монтаж сверху  
 B Монтаж снизу  
 C Монтаж сбоку  
 D Точка переключения

### 5.1.3 Учитывайте вязкость

- i** Значения вязкости
- Низкая вязкость: < 2 000 мПа·с
  - Высокая вязкость: > 2 000 до 10 000 мПа·с

#### Низкая вязкость

- i** Низкая вязкость, например вода: < 2 000 мПа·с.  
 Возможна установка вибрационной вилки в монтажном патрубке.



A0042204

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

### Высокая вязкость

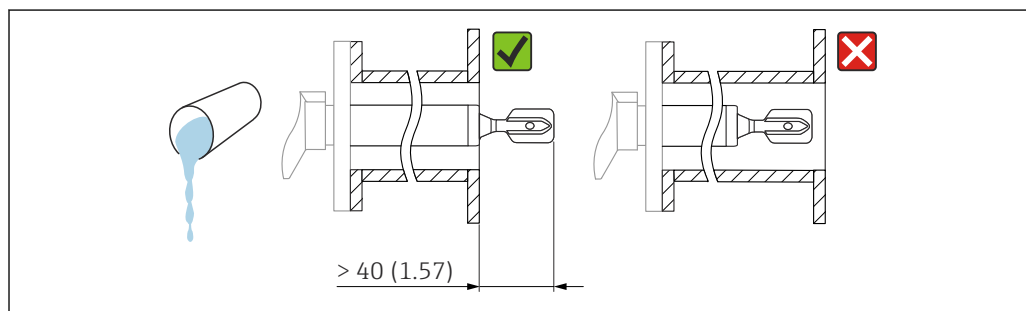
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**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!

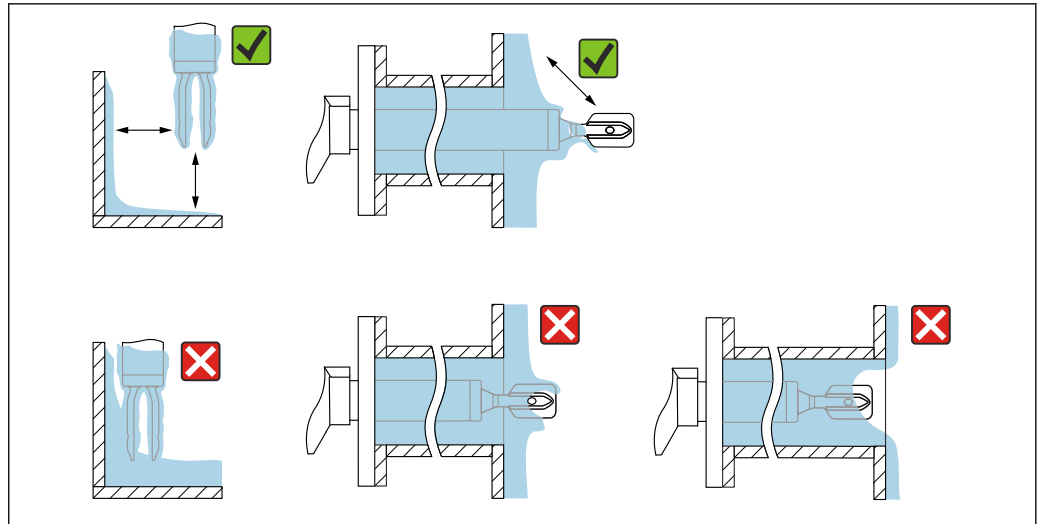


A0042205

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

### 5.1.4 Защита от налипаний

- Используйте короткие монтажные патрубки, чтобы обеспечить свободное размещение вибрационной вилки в резервуаре.
- Предусмотрите достаточное расстояние между ожидаемыми налипаниями на стенке резервуара и вибрационной вилкой.

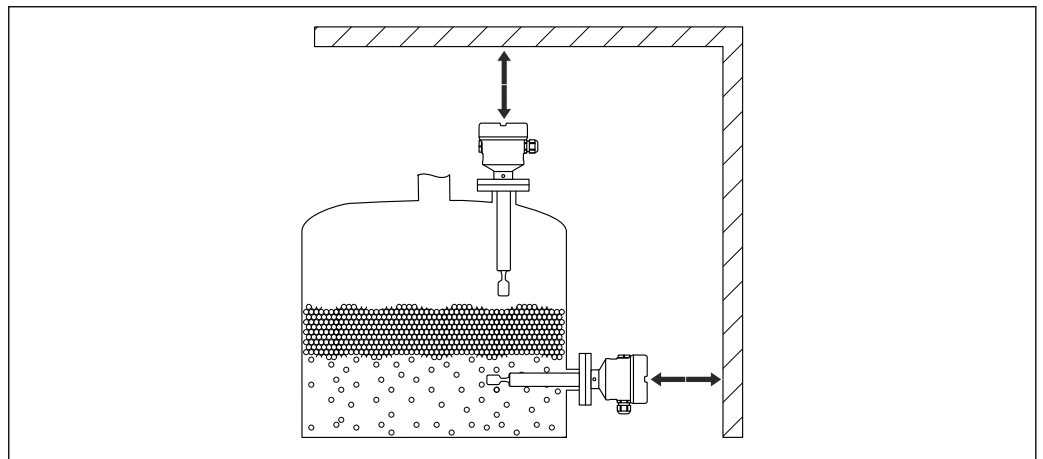


A0042206

9 Примеры монтажа в технологической среде с высокой вязкостью

### 5.1.5 Предусмотрите свободное пространство

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



A0033236

10 Предусмотрите свободное пространство

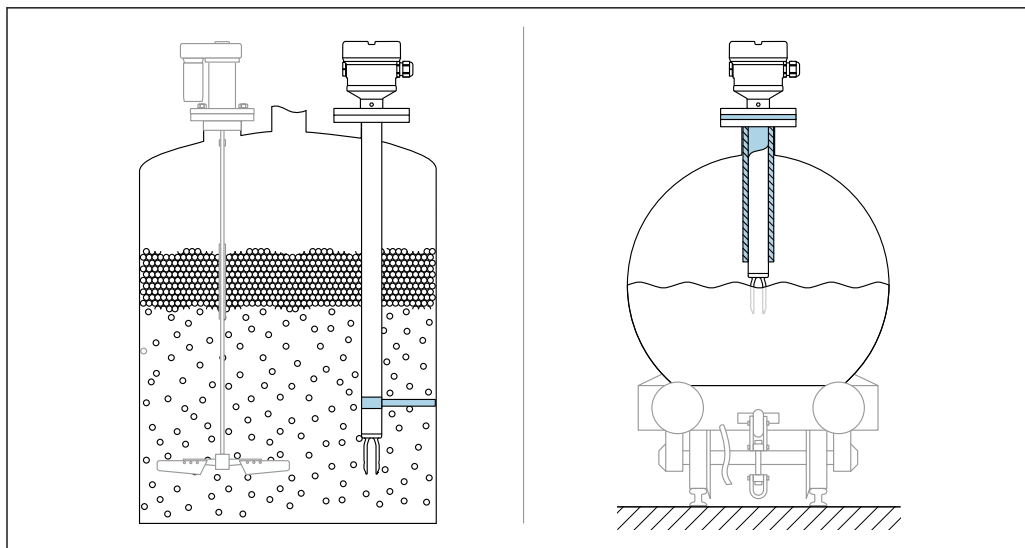
### 5.1.6 Обеспечьте опору прибора

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

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

- ▶ Используйте опору только для датчиков с покрытием ECTFE или PFA.
- ▶ Используйте только подходящие опоры.

При наличии динамической нагрузки необходимо обеспечить опору прибора. Максимально допустимая боковая нагрузка на удлинительные трубки и датчики: 75 Нм (55 фунт сила фут).



A0031874

11 Примеры использования опоры при динамической нагрузке

**i** Морской сертификат: для удлинительных трубок или датчиков длиной более 1 600 мм (63 дюйм) опоры необходимо обеспечить по крайней мере через каждые 1 600 мм (63 дюйм).

## 5.2 Монтаж прибора

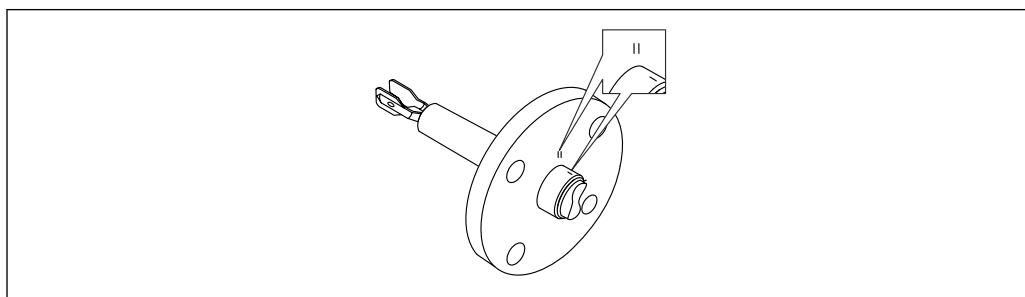
### 5.2.1 Требуемый инструмент

- Рожковый гаечный ключ для закрепления фланца
- Шестигранный ключ для работы со стопорным винтом корпуса

### 5.2.2 Монтаж

#### Выравнивание вибрационной вилки с помощью маркировки

Вибрационную вилку можно выровнять с помощью маркировки таким образом, чтобы технологическая среда легко огибала вилку, не оставляя налипаний.



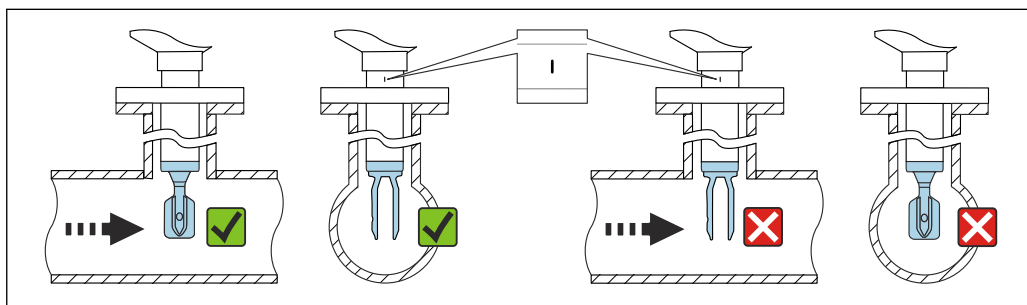
A0042207

12 Положение вибрационной вилки при горизонтальном монтаже в резервуаре с использованием маркировки



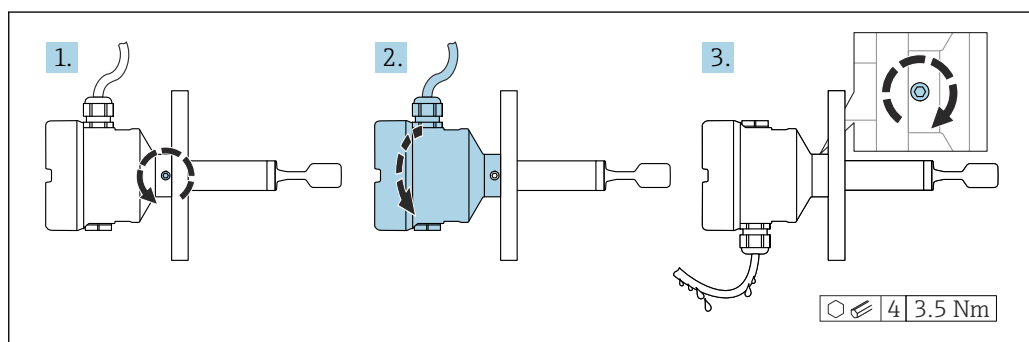
### Монтаж прибора в трубопроводе

- Скорость потока до 5 м/с при вязкости 1 мПа·с и плотности 1 г/см<sup>3</sup> (62,4 lb/ft<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 маркировка будет соответствовать направлению потока.
- Маркировка видна при смонтированном приборе.



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

### Выравнивание кабельного ввода



14 Корпус с наружным стопорным винтом и ниспадающей каплеуловительной кабельной петлей

- i** Корпуса со стопорным винтом:
- Чтобы повернуть корпус и выровнять кабель, можно использовать стопорный винт.
  - При поставке прибора стопорный винт не затянут.
1. Ослабьте наружный стопорный винт (максимум на 1,5 оборота).
  2. Поверните корпус, выровняйте положение кабельного ввода.
    - ↳ Не допускайте попадания влаги в корпус, сделайте петлю, чтобы влага могла стекать.
  3. Прикрутите стопорный винт.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### Корпус невозможно отвернуть полностью.

- ▶ Ослабьте наружный стопорный винт не более чем на 1,5 оборота. Если винт вывернуть слишком далеко или полностью (за пределы точки входа резьбы), мелкие детали (контрдиск) могут ослабнуть и выпасть.
- ▶ Затяните крепежный винт (с шестигранным гнездом 4 мм (0,16 дюйм)) моментом не более 3,5 Нм (2,58 фунт сила фут) ± 0,3 Нм (± 0,22 фунт сила фут).

Закрытие крышек корпуса

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Повреждение резьбы и крышки корпуса вследствие загрязнения!**

- ▶ Удаляйте загрязнения (например, песок) с резьбы крышек и корпуса.
- ▶ Если при закрытии крышки все же ощущается сопротивление, повторно проверьте резьбу на наличие загрязнений.

#### **i** Резьба корпуса

На резьбу отсека для электроники и клеммного отсека может быть нанесено антифрикционное покрытие.

Следующее указание относится ко всем материалам корпуса:

- ✘ **Не смазывайте резьбу корпуса.**

## 5.3 Проверка после монтажа

- Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?
- Соответствует ли измерительный прибор требованиям точки измерения?

Примеры

- Рабочая температура
  - Рабочее давление
  - Температура окружающей среды
  - Диапазон измерения
- Правильно ли выполнена маркировка и идентификация точки измерения (внешний осмотр)?
  - В достаточной ли мере прибор защищен от влаги и прямых солнечных лучей?
  - Надежно ли закреплен датчик?

## 6 Электрическое подключение

### 6.1 Требуемый инструмент

- Отвертка для электрического подключения
- Шестигранный ключ для стопорного винта крышки

### 6.2 Требования к подключению

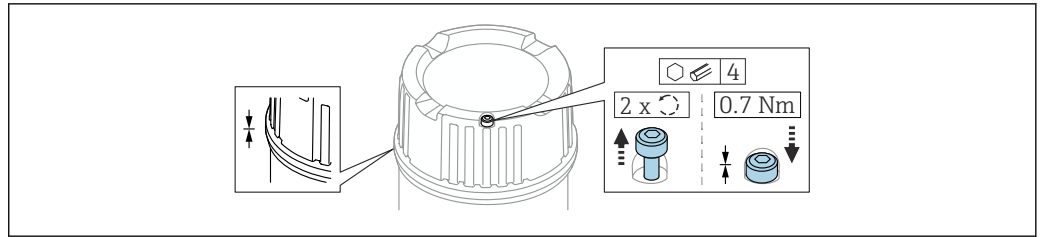
#### 6.2.1 Крышка с крепежным винтом

В приборах, предназначенных для использования во взрывоопасных зонах с определенной степенью взрывозащиты, крышка фиксируется крепежным винтом.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Если стопорный винт расположен ненадлежащим образом, надежная герметизация крышки не будет обеспечена.**

- ▶ Откройте крышку: ослабьте стопорный винт крышки не более чем на 2 оборота, чтобы винт не выпал. Установите крышку и проверьте уплотнение крышки.
- ▶ Закройте крышку: плотно заверните крышку на корпус и убедитесь в том, что стопорный винт расположен должным образом. Между крышкой и корпусом не должно быть зазора.



15 Крышка с крепежным винтом

## 6.2.2 Защитное заземление (PE)

Защитный заземляющий проводник прибора должен подключаться, только если рабочее напряжение прибора  $\geq 35$  В пост. тока или  $\geq 16$  В пер. тока.

Если прибор используется во взрывоопасных зонах, вне зависимости от рабочего напряжения, защитный заземляющий проводник должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов измерительной системы.

**i** На выбор предлагается пластмассовый корпус с соединением для подключения внешнего защитного заземления (PE) и без него. Если рабочее напряжение электронной вставки  $< 35$  В, пластиковый корпус не имеет внешнего защитного заземления.

## 6.3 Подключение прибора

### **i** Резьба корпуса

На резьбу отсека для электроники и клеммного отсека может быть нанесено антифрикционное покрытие.

Следующее указание относится ко всем материалам корпуса:

**x** Не смазывайте резьбу корпуса.

### 6.3.1 2-проводное подключение перем. тока (электронная вставка FEL61)

- Двухпроводное исполнение для питания от переменного тока.
- Включает нагрузку непосредственно в цепь питания через электронный переключатель; необходимо подключать последовательно с нагрузкой.
- Функциональный тест без изменения уровня.  
Функциональный тест можно выполнить на приборе с помощью кнопки запуска теста, которая находится на электронной вставке.

#### Сетевое напряжение

$U = 19$  до  $253$  В пер. тока,  $50$  Гц/ $60$  Гц

Остаточное напряжение при переключении: не более  $12$  В

**i** Согласно требованиям стандарта МЭК/EN 61010-1, необходимо обращать внимание на следующие моменты: следует оснастить прибор подходящим автоматическим выключателем и ограничить ток до  $1$  А, например путем установки предохранителя  $1$  А (с задержкой срабатывания) в цепь питания (не в провод нейтрали).

#### Потребляемая мощность

$S \leq 2$  ВА

#### Потребление тока

Остаточный ток при блокировке:  $I \leq 3,8$  мА

В случае перегрузки или короткого замыкания начинает мигать красный светодиод. Проверьте наличие перегрузки или короткого замыкания через каждые 5 с. Тест деактивируется через 60 с.

### Подключаемая нагрузка

- Нагрузка с минимальной удерживающей/номинальной мощностью 2,5 ВА при 253 В (10 мА) или 0,5 ВА при 24 В (20 мА).
- Нагрузка с минимальной удерживающей/номинальной мощностью 89 ВА при 253 В (350 мА) или 8,4 ВА при 24 В (350 мА).
- С защитой от перегрузки и короткого замыкания

### Поведение выходного сигнала

- Исправное состояние: нагрузка включена (путем переключения).
- Режим запроса: нагрузка выключена (заблокирована).
- Аварийное состояние: нагрузка выключена (заблокирована).

### Клеммы

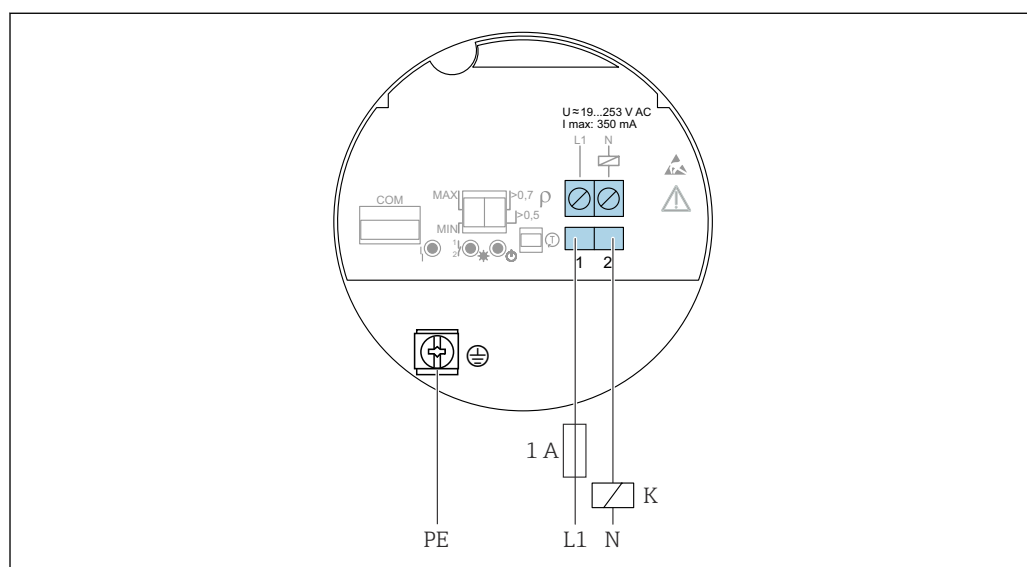
Клеммы для кабелей с поперечным сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

### Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения II

### Назначение клемм

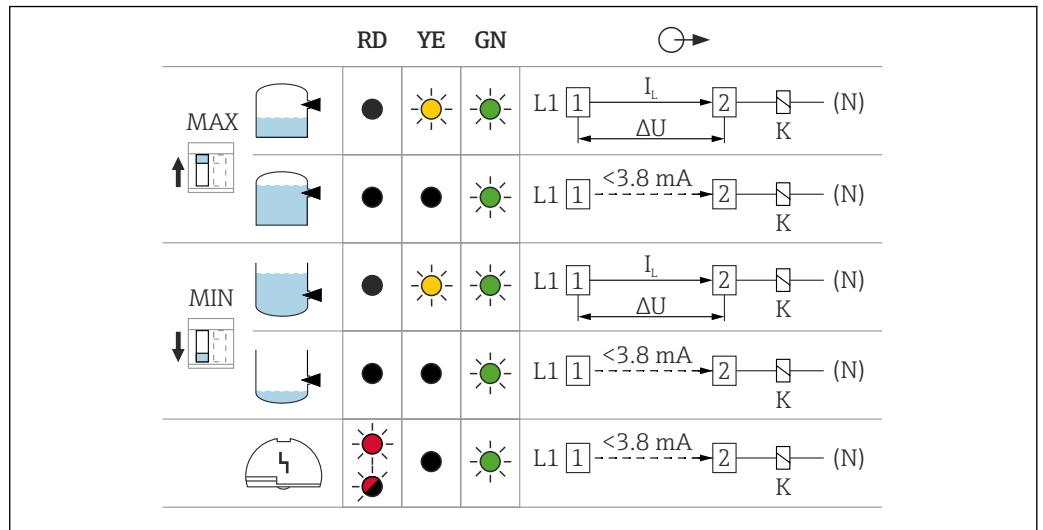
Обязательно подсоедините внешнюю нагрузку. Электронная вставка оснащена встроенной защитой от короткого замыкания.



16 2-проводное подключение перем. тока, электронная вставка FEL61

A0036060

**Поведение релейного выхода и сигнализации**



A0031901

17 Поведение релейного выхода и сигнализации, электронная вставка FEL61

MAXDIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

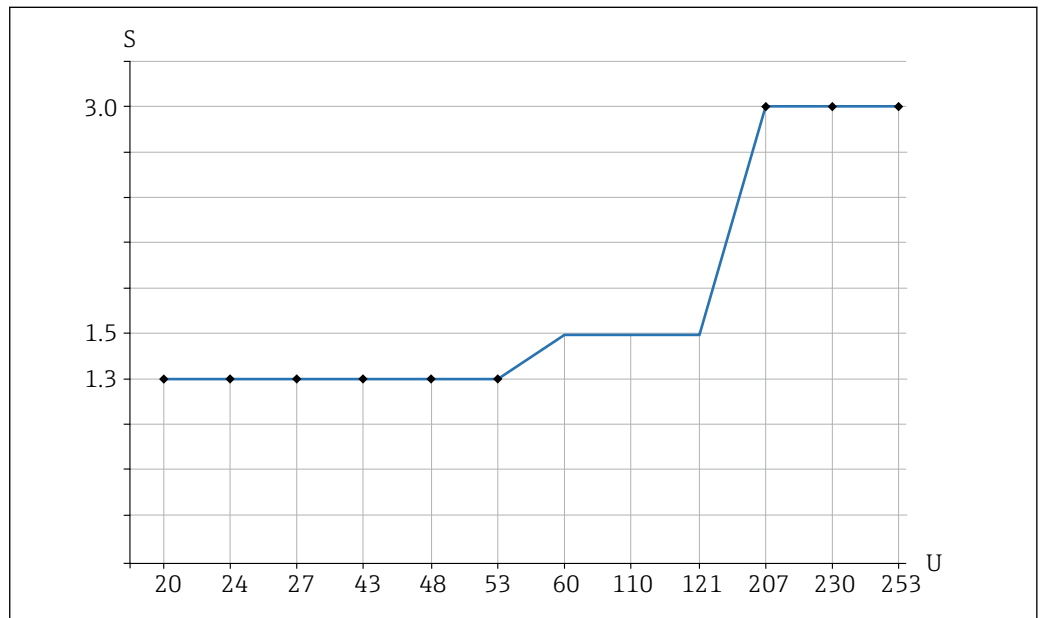
RD Красный светодиод для предупреждающих и аварийных сигналов

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

$I_L$  Ток нагрузки при переключении

**Инструмент выделения для реле**



A0042052

18 Рекомендуемая минимальная удерживающая/номинальная мощность для нагрузки

S Удерживающая/номинальная мощность в В·А

U Рабочее напряжение в вольтах

**Режим перем. тока**

- Рабочее напряжение: 24 В, 50 Гц/60 Гц
- Удерживающая/номинальная мощность: > 0,5 ВА, < 8,4 ВА
- Рабочее напряжение: 110 В, 50 Гц/60 Гц
- Удерживающая/номинальная мощность: > 1,1 ВА, < 38,5 ВА

- Рабочее напряжение: 230 В, 50 Гц/60 Гц
- Удерживающая/номинальная мощность: > 2,3 ВА, < 80,5 ВА

### 6.3.2 3-проводное подключение пост. тока (DC), PNP (электронная вставка FEL62)

- Прибор в трехпроводном исполнении с питанием от источника постоянного тока
- Рекомендуется эксплуатировать в сочетании с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) и модулями цифрового ввода согласно стандарту EN 61131-2. Положительный сигнал на релейном выходе модуля электроники (PNP)
- Функциональный тест без изменения уровня  
Функциональный тест прибора можно выполнить с помощью кнопки запуска теста на электронной вставке или с помощью тестового магнита (заказывается отдельно) при закрытом корпусе.

#### Сетевое напряжение


#### ОСТОРОЖНО


#### Использование непредусмотренного блока питания.

Опасность поражения электрическим током с угрозой для жизни!

- ▶ Питание на прибор FEL62 можно подавать только от устройства с надежной гальванической развязкой согласно стандарту IEC 61010-1.

$U = 10$  до 55 В пост. тока

 Источник питания прибора должен относиться к категории CLASS 2 или SELV.

 Согласно стандарту МЭК/EN61010-1, необходимо соблюдать следующие требования: обеспечить автоматический выключатель для прибора и ограничить ток значением 500 мА, например путем установки предохранителя 0,5 А с задержкой срабатывания в цепь электропитания.

#### Потребляемая мощность

$P \leq 0,5$  Вт

#### Потребление тока

$I \leq 10$  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

$I \leq 350$  мА с защитой от перегрузки и короткого замыкания

#### Емкостная нагрузка

$C \leq 0,5$  мкФ при 55 В,  $C \leq 1,0$  мкФ при 24 В

#### 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

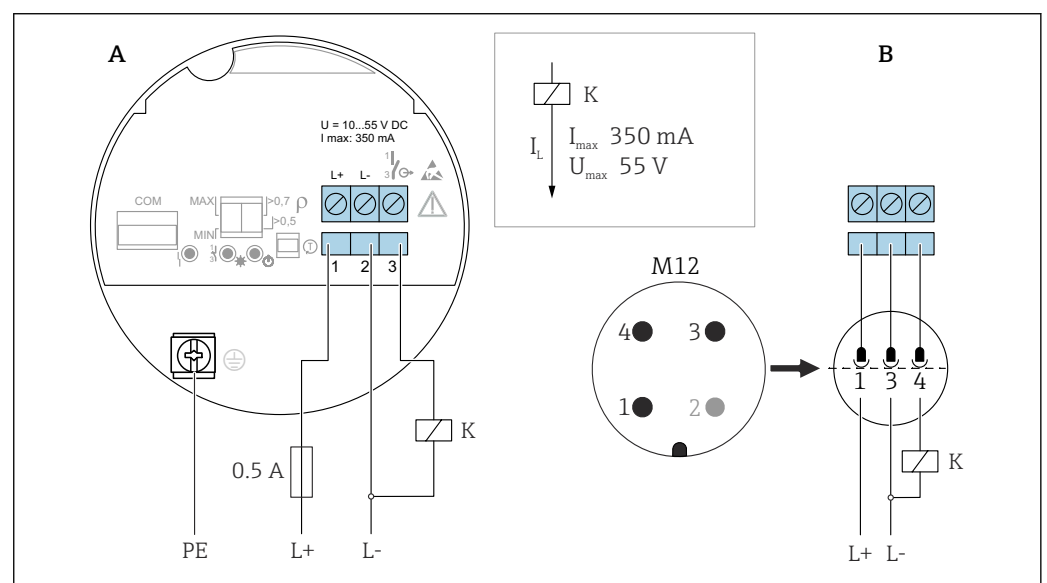
### Клеммы

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

### Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения I

### Назначение клемм

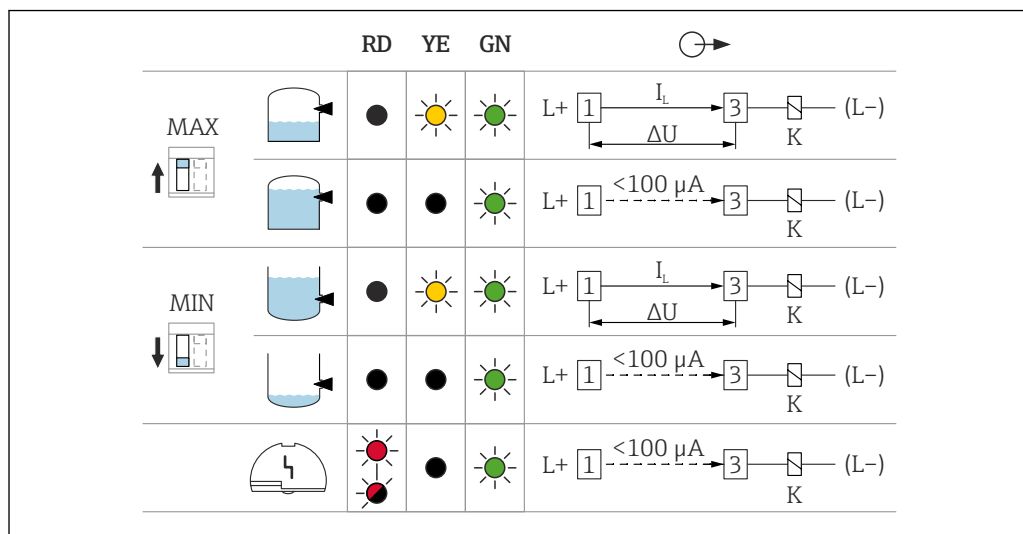


19 3-проводное подключение пост. тока (DC), PNP (электронная вставка FEL62)

A Соединительные кабели с клеммами

B Подключение соединительных кабелей при наличии разъема M12 в корпусе согласно стандарту EN 61131-2

**Поведение релейного выхода и сигнализации**



20 Поведение релейного выхода и сигнализации, электронная вставка FEL62

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод для предупреждающих и аварийных сигналов

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

$I_L$  Ток нагрузки при переключении

**6.3.3 Универсальное токовое подключение с релейным выходом (электронная вставка FEL64)**

- Переключает нагрузку через 2 пары беспотенциальных перекидных контактов
- 2 пары гальванически развязанных перекидных контактов (DPDT), обе пары перекидных контактов переключаются одновременно
- Функциональный тест без изменения уровня. Функциональный тест прибора можно выполнить с помощью кнопки запуска теста на электронной вставке или с помощью тестового магнита (заказывается отдельно) при закрытом корпусе.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Ошибка электронной вставки может привести к превышению допустимой температуры на безопасных для прикосновения поверхностях. Это создает опасность ожогов.

- ▶ Не прикасайтесь к электронике в случае ошибки!

**Сетевое напряжение**

$U = 19$  до  $253$  В пер. тока,  $50$  Гц/ $60$  Гц /  $19$  до  $55$  В пост. тока

**i** Согласно стандарту МЭК/EN61010-1, необходимо соблюдать следующие требования: обеспечить автоматический выключатель для прибора и ограничить ток значением  $500$  мА, например путем установки предохранителя  $0,5$  А с задержкой срабатывания в цепь электропитания.

**Потребляемая мощность**

$S < 25$  ВА,  $P < 1,3$  Вт

**Подключаемая нагрузка**

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта (DPDT)



- $I_{AC} \leq 6 \text{ A}$ ,  $U \sim \leq \text{AC } 253 \text{ В}$ ;  $P \sim \leq 1500 \text{ ВА}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750 \text{ ВА}$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{DC} \leq 6 \text{ A}$  – DC 30 В,  $I_{DC} \leq 0,2 \text{ A}$  – 125 В

**i** Дополнительные ограничения в отношении подключаемой нагрузки зависят от выбранного разрешения. Обратите внимание на информацию в указаниях по технике безопасности (XA).

Согласно стандарту IEC 61010 применяется следующее правило: суммарное напряжение релейных выходов и источника питания  $\leq 300 \text{ В}$ .

Используйте электронную вставку FEL62 (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.

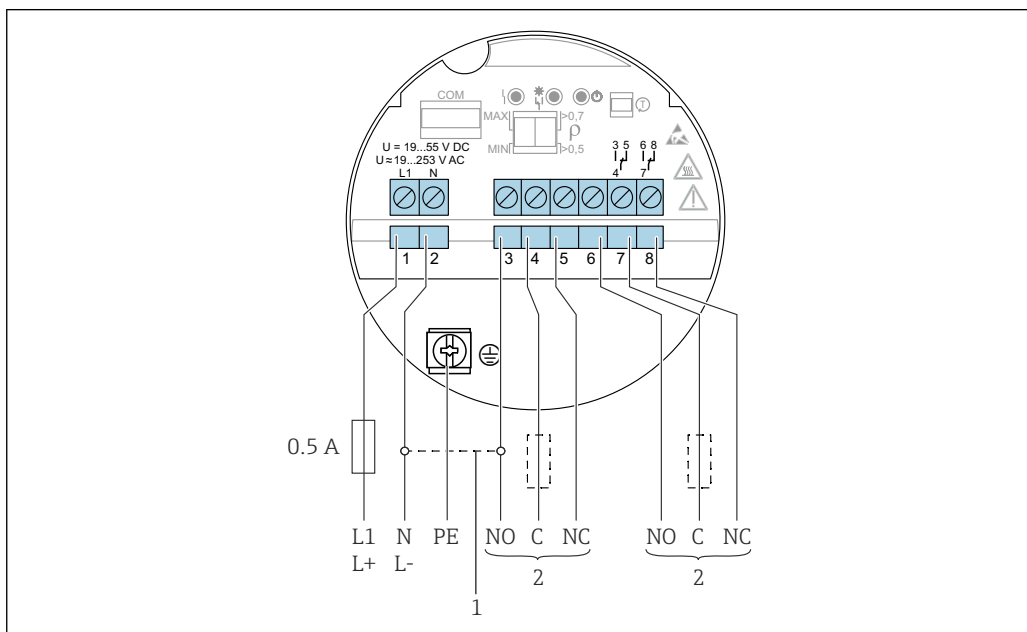
### Клеммы

Клеммы для кабелей с поперечным сечением до  $2,5 \text{ мм}^2$  (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

### Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения II

### Назначение клемм



**21** Универсальное токовое подключение с релейным выходом, электронная вставка FEL64

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

**Поведение релейного выхода и сигнализации**

		RD	YE	GN	↻
MAX ↑		●	☀	☀	3 4 5   6 7 8
		●	●	☀	3 4 5   6 7 8
MIN ↓		●	☀	☀	3 4 5   6 7 8
		●	●	☀	3 4 5   6 7 8
		●	●	☀	3 4 5   6 7 8

A0033513

22 Поведение релейного выхода и сигнализации, электронная вставка FEL64

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

**6.3.4 Подключение пост. тока, релейный выход (электронная вставка FEL64, пост. ток)**

- Переключает нагрузку через 2 пары беспотенциальных перекидных контактов
- 2 пары гальванически развязанных перекидных контактов (DPDT); обе пары перекидных контактов переключаются одновременно
- Функциональный тест без изменения уровня. Полный функциональный тест прибора можно выполнить с помощью кнопки запуска теста на электронной вставке или с помощью тестового магнита (заказывается отдельно) при закрытом корпусе.

**Сетевое напряжение**

U = 9 до 20 В пост. тока

Источник питания прибора должен относиться к категории CLASS 2 или SELV.

Согласно стандарту МЭК/EN61010-1, необходимо соблюдать следующие требования: обеспечить автоматический выключатель для прибора и ограничить ток значением 500 мА, например путем установки предохранителя 0,5 А с задержкой срабатывания в цепь электропитания.

**Потребляемая мощность**

P < 1,0 Вт

**Подключаемая нагрузка**

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта (DPDT)

- $I_{AC} \leq 6 \text{ A}$ ,  $U \sim \leq \text{AC } 253 \text{ В}$ ;  $P \sim \leq 1500 \text{ ВА}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750 \text{ ВА}$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{DC} \leq 6 \text{ A}$  – DC 30 В,  $I_{DC} \leq 0,2 \text{ A}$  – 125 В

**i** Дополнительные ограничения в отношении подключаемой нагрузки зависят от выбранного разрешения. Обратите внимание на информацию в указаниях по технике безопасности (XA).

Согласно IEC 61010 применяется следующее правило: суммарное напряжение релейных выходов и источника питания  $\leq 300 \text{ В}$

Предпочтительно использование электронной вставки FEL62 DC PNP с небольшими нагрузками постоянного тока, например для подключения к ПЛК.

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

При подключении прибора с высокой индуктивностью предусмотрите искрогасительные средства для защиты контактов реле. Плавкий предохранитель (в зависимости от подключенной нагрузки) защищает контакты реле в случае короткого замыкания.

### Поведение выходного сигнала

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

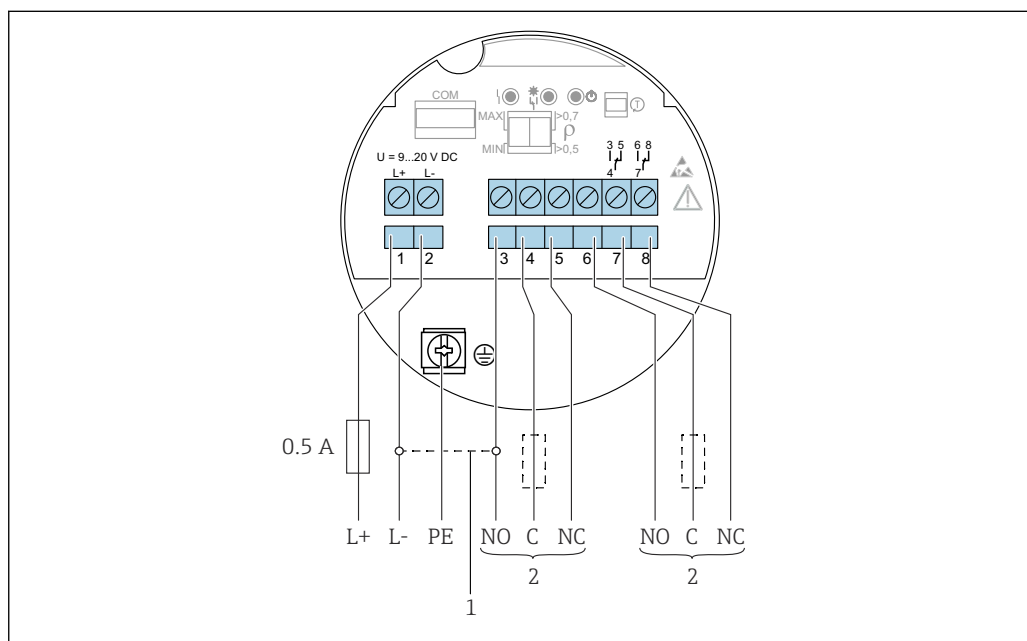
### Клеммы

Клеммы для кабелей с поперечным сечением до  $2,5 \text{ мм}^2$  (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

### Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения I

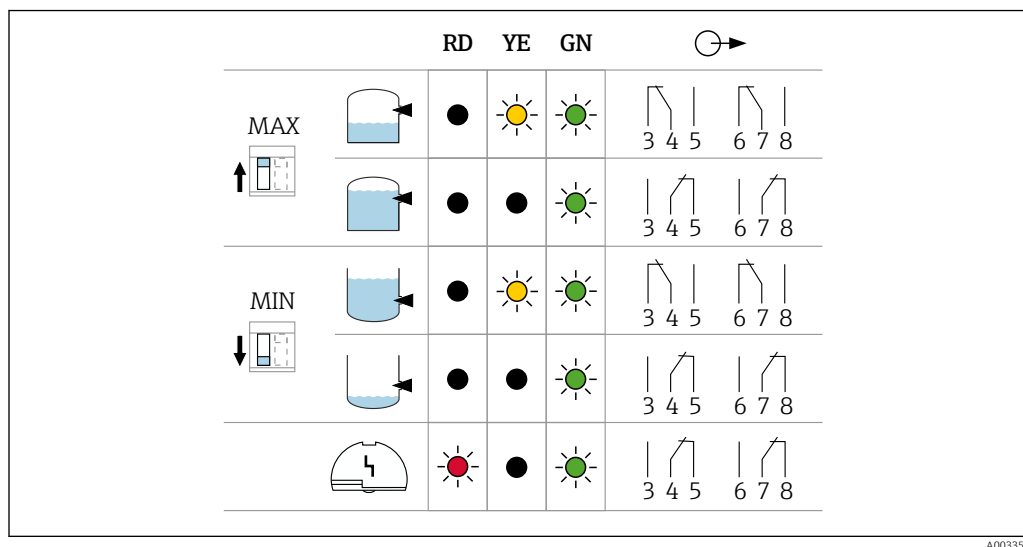
### Назначение клемм



**23** Подключение пост. тока с релейным выходом (электронная вставка FEL64, пост. ток)

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

### Поведение релейного выхода и сигнализации



24 Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов, электронная вставка FEL64, пост. ток

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

### 6.3.5 Выход ЧИМ (электронная вставка FEL67)

- Для подключения к преобразователям Endress+Hauser Nivotester FTL325P и FTL375P
- Передача сигнала ЧИМ (с частотно-импульсной модуляцией) методом наложения по двухпроводному кабелю питания
- Функциональный тест без изменения уровня:
  - Функциональный тест можно выполнить на приборе с помощью кнопки запуска теста, которая находится на электронной вставке.
  - Функциональный тест можно также запустить отключением электропитания или непосредственно на преобразователе Nivotester FTL325P или FTL375P.

#### Напряжение питания

U = 9,5 до 12,5 В пост. тока

Источник питания прибора должен относиться к категории CLASS 2 или SELV.

Соблюдайте следующие требования в соответствии со стандартом МЭК/EN 61010-1: предусмотрите пригодный для этой цели автоматический выключатель.

#### Потребляемая мощность

P ≤ 150 мВт с устройством Nivotester FTL325P или FTL375P

#### Поведение выходного сигнала

- Исправное состояние: рабочий режим MAX 150 Гц, рабочий режим MIN 50 Гц.
- Режим запроса: рабочий режим MAX 50 Гц, рабочий режим MIN 150 Гц.
- Аварийный режим: рабочий режим MAX/MIN 0 Гц.

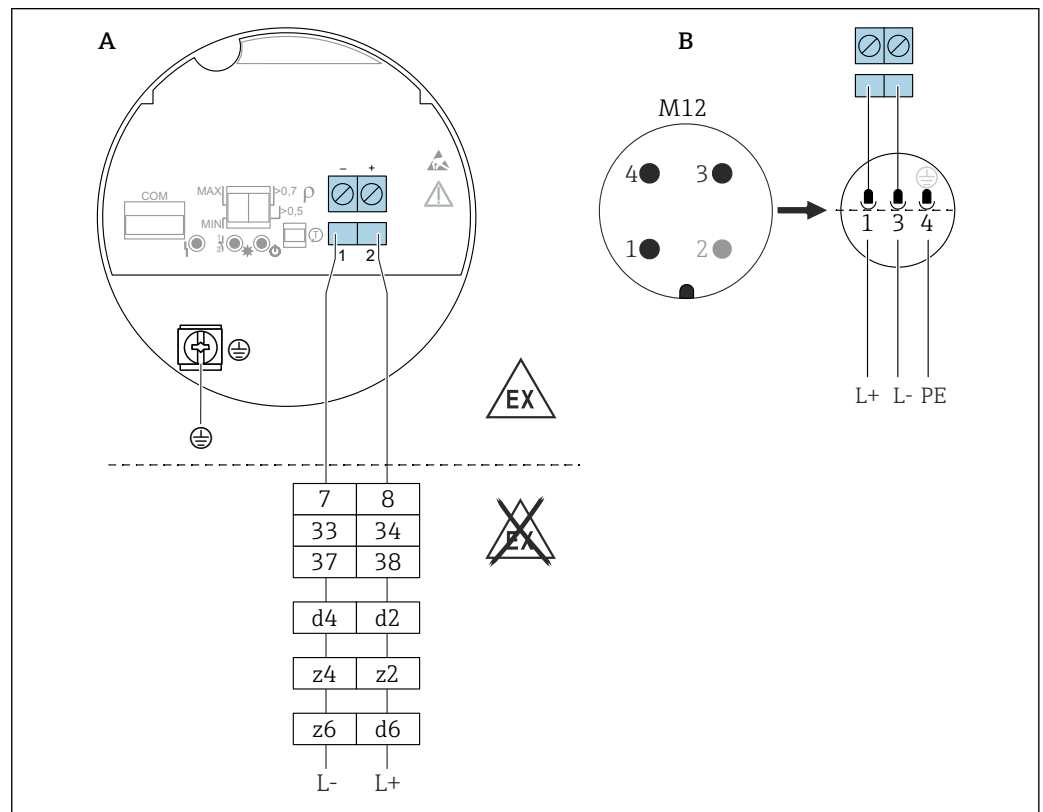
### Клеммы

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

### Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения I

### Назначение клемм



25 Выход ЧИМ, электронная вставка FEL67

A Соединительные кабели с клеммами

B Подключение соединительных кабелей при наличии разъема M12 в корпусе согласно стандарту EN 61131-2

7/ 8: Nivotester FTL325P 1 CH, FTL325P 3 CH, вход 1

33/ 34: Nivotester FTL325P 3 CH, вход 2

37/ 38: Nivotester FTL325P 3 CH, вход 3

d4/ d2: Nivotester FTL375P, вход 1

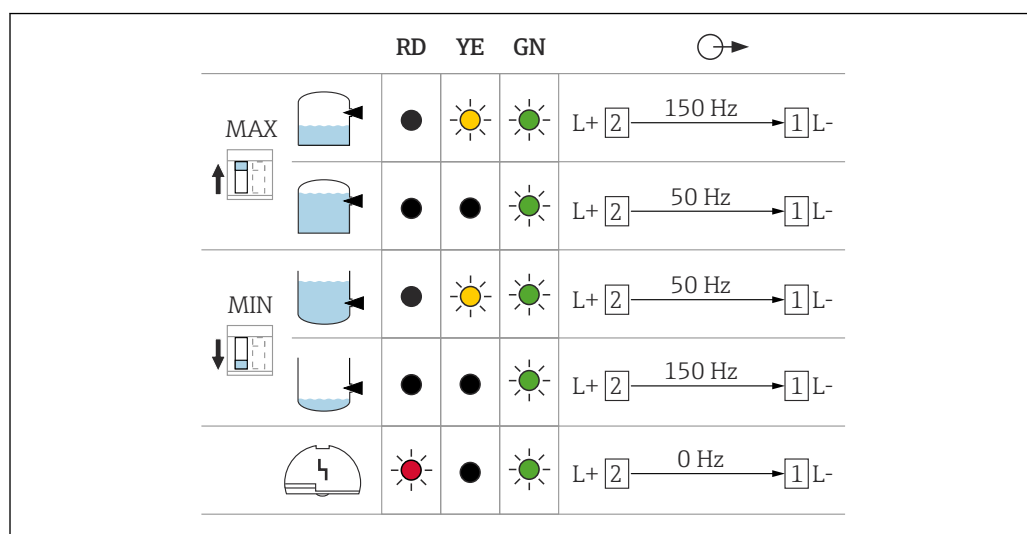
z4/ z2: Nivotester FTL375P, вход 2

z6/ d6: Nivotester FTL375P, вход 3

### Соединительный кабель

- Максимальное сопротивление кабеля: 25 Ом на жилу
- Максимальная емкость кабеля: < 100 нФ
- Максимальная длина кабеля: 1000 м (3281 фут):

### Поведение релейного выхода и сигнализации



A0037696

26 Алгоритм действий и сигнализации при переключении, электронная вставка FEL67

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

**i** Переключатели для режимов MAX/MIN на электронной вставке и преобразователе FTL325P должны быть переведены в такие положения, которые соответствуют условиям применения. Только в этом случае возможно корректное выполнение функционального теста.

### 6.3.6 2-проводное подключение NAMUR > 2,2 мА / < 1,0 мА (электронная вставка FEL68)

- Для подключения к изолирующему усилителю согласно спецификации NAMUR (стандарту МЭК 60947-5-6), например Nivotester FTL325N от компании Endress+Hauser.
- Для подключения к изолирующему усилителю стороннего поставщика согласно спецификации NAMUR (стандарту МЭК 60947-5-6) необходимо обеспечить наличие постоянного источника питания для электронной вставки FEL68.
- Передача сигнала в формате «переход Н-Л» 2,2 до 3,8 мА/0,4 до 1,0 мА согласно спецификации NAMUR (стандарту МЭК 60947-5-6) через двухпроводной кабель.
- Функциональный тест без изменения уровня. Функциональный тест прибора можно выполнить с помощью кнопки запуска теста на электронной вставке или с помощью тестового магнита (заказывается отдельно) при закрытом корпусе. Функциональный тест также можно запустить отключением электропитания или активировать непосредственно с прибора Nivotester FTL325N.

#### Сетевое напряжение

U = 8,2 В пост. тока ± 20 %

**i** Источник питания прибора должен относиться к категории CLASS 2 или SELV.

**i** Соблюдайте следующие требования в соответствии со стандартом МЭК/EN 61010-1: предусмотрите пригодный для этой цели автоматический выключатель.

**Потребляемая мощность**

NAMUR МЭК 60947-5-6

< 6 мВт при  $I < 1$  мА; < 38 мВт при  $I = 3,5$  мА**Подключение интерфейса передачи данных**

NAMUR МЭК 60947-5-6

**Поведение выходного сигнала**

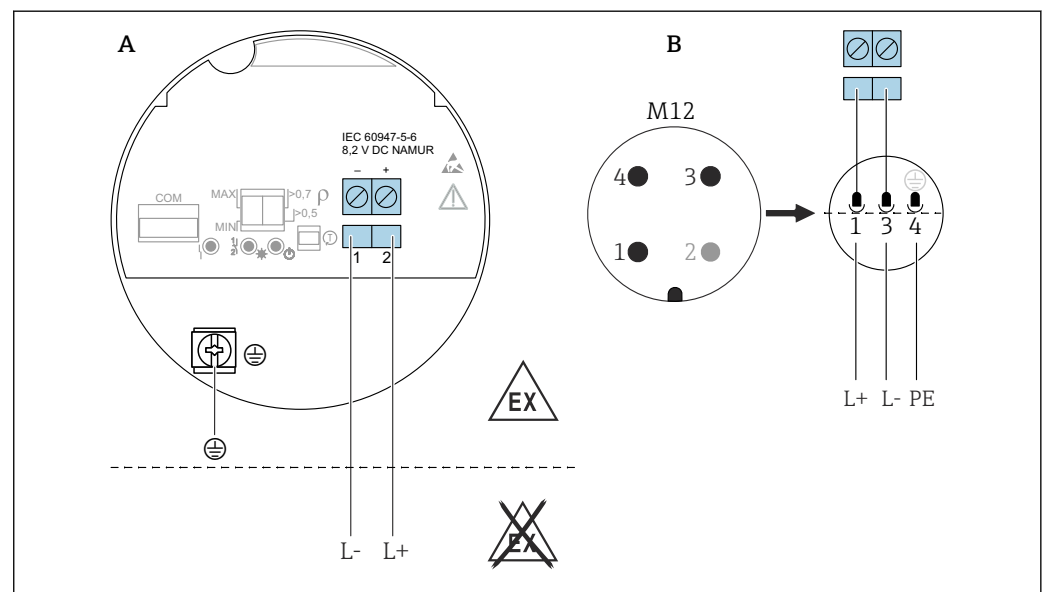
- Исправное состояние: выходной ток 2,2 до 3,8 мА.
- Режим запроса: выходной ток 0,4 до 1,0 мА.
- Аварийный режим: выходной ток 1,0 мА.

**Клеммы**

Клеммы для кабелей с поперечным сечением до  $2,5 \text{ мм}^2$  (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

**Защита от перенапряжения**

Категория перенапряжения I

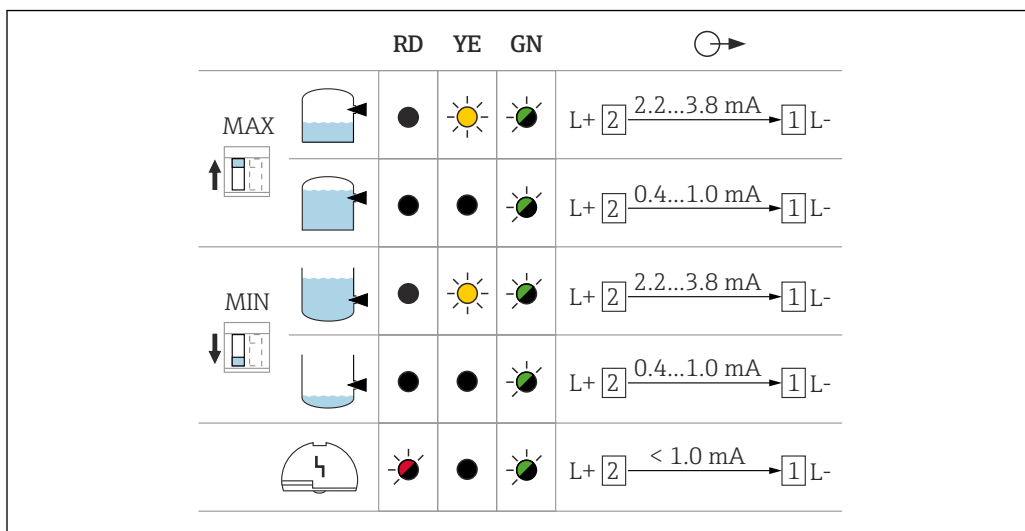
**Назначение клемм**

☑ 27 2-проводное подключение NAMUR  $\geq 2,2 \text{ мА} / \leq 1,0 \text{ мА}$ , электронная вставка FEL68

A Соединительные кабели с клеммами

B Подключение соединительных кабелей при наличии разъема M12 в корпусе согласно стандарту EN 61131-2

**Поведение релейного выхода и сигнализации**



A0037694

28 Поведение релейного выхода и сигнализации, электронная вставка FEL68

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод для выдачи аварийного сигнала

YE Желтый светодиод для указания состояния реле

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

**i** Модуль Bluetooth для использования в сочетании с электронной вставкой FEL68 (2-проводное подключение NAMUR) необходимо заказывать отдельно, вместе с соответствующим аккумулятором.

**6.3.7 Светодиодный модуль VU120 (опционально)**

**Сетевое напряжение**

U = 12 до 55 В пост. тока, .

U = 19 до 253 В пер. тока, 50 Гц/60 Гц

**Потребляемая мощность**

P ≤ 0,7 Вт, S < 6 ВА

**Потребление тока**

I<sub>макс.</sub> = 0,4 А

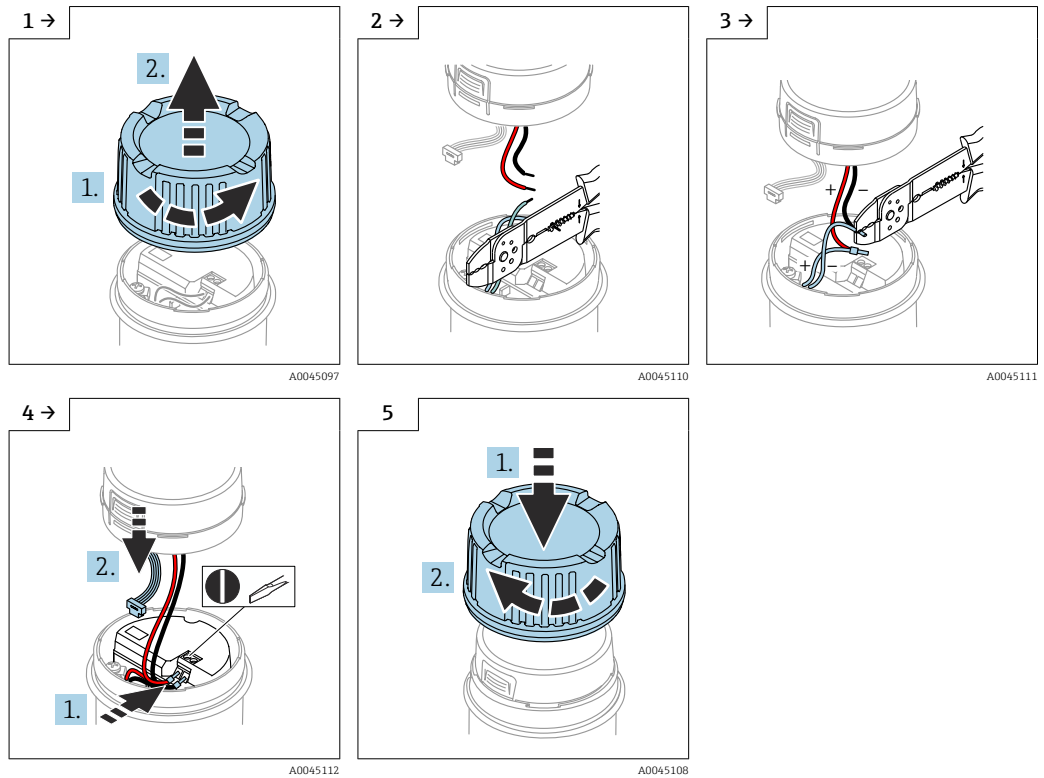
**Подключение светодиодного модуля**

**i** На приборах, предназначенных для использования во взрывоопасных зонах с определенным типом защиты, крышка фиксируется стопорным винтом.

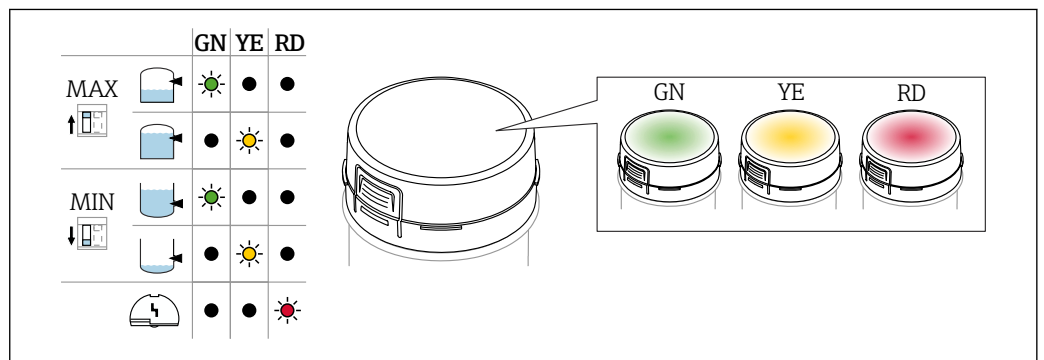
Более подробные сведения см. в разделе «Крышка со стопорным винтом».



- Необходимые инструменты: обжимные клещи, отвертка с плоским наконечником.
- Используйте прилагаемые наконечники проводов.



**Световая индикация рабочего состояния**

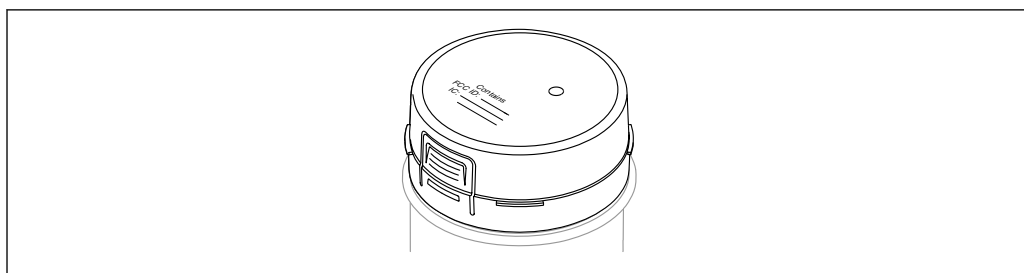


29 Светодиодный модуль, светодиод горит зеленым (GN), желтым (YE) или красным (RD)

Горящий светодиод указывает на рабочее состояние (состояние переключения или аварийное состояние). Светодиодный модуль можно подключать к следующим электронным вставкам: FEL62, FEL64, FEL64DC.

Во время функционального теста светодиоды работают наподобие светомузыки.

### 6.3.8 Модуль Bluetooth VU121 (опционально)



A0039257

30 Модуль Bluetooth VU121

- Модуль Bluetooth можно подключить через интерфейс COM к следующим электронным вставкам: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64 DC, FEL67, FEL68 (2-проводное подключение NAMUR).
- Модуль Bluetooth можно заказать только в сочетании с пакетом прикладных программ Heartbeat Verification + Monitoring.
- Модуль Bluetooth с элементом питания пригоден для эксплуатации во взрывоопасных зонах.
- В дополнение к вставке FEL68 (2-проводное подключение NAMUR) модуль Bluetooth необходимо заказывать как дополнительный аксессуар, вместе с элементом питания.

#### Аккумуляторы. Использование и обращение

По причинам, связанным с энергопотреблением, для модуля Bluetooth VU121 требуется специальный элемент питания при работе с электронной вставкой FEL68 (2-проводное подключение NAMUR).

**i** Элемент питания относится к категории опасных грузов при транспортировке воздушным транспортом и поэтому не может быть установлен в приборе при транспортировке.

Запасные элементы питания можно приобрести у специализированного продавца.

#### Запасные элементы питания

В качестве сменных элементов питания допускается использовать только перечисленные ниже элементы питания типа AA 3,6 В, выпускаемые соответствующими изготовителями:

- SAFT LS14500
- TADIRAN SL-360/s
- XENOENERGY XL-060F

#### Изолирующая проставка в батарейном отсеке

##### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### Снятие заземляющей проставки приводит к преждевременной разрядке элемента питания

Снятие заземляющей проставки из батарейного отсека модуля Bluetooth приводит к преждевременной разрядке элемента питания, независимо от источника питания датчика.

- ▶ При нахождении датчиков на хранении заземляющая проставка должна оставаться в батарейном отсеке модуля Bluetooth.

### Срок службы

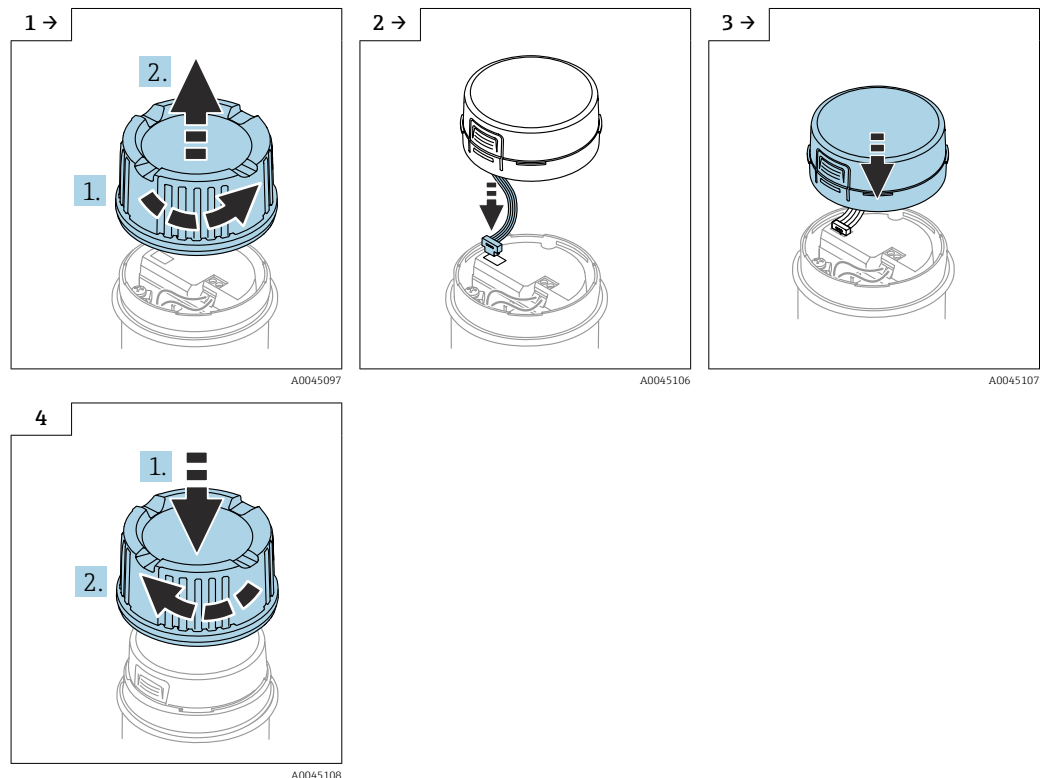
- В случае разрядки элемента питания соединение через Bluetooth будет недоступно.
- При температуре окружающей среды от +10 до +40 °C (+50 до +104 °F) срок службы модуля Bluetooth без замены элемента питания составляет не менее 5 лет при условии загрузки не более 60 полных наборов данных.  
Требование: датчик в «исправном» состоянии (99 %) – увеличение потребляемой мощности  
Указанный срок службы элемента питания учитывает вариант, при котором датчик подключен и запитан.

### Замена элемента питания

- ▶ Перед заменой элемента питания модуль Bluetooth следует отсоединить от электронной вставки FEL68.
  - ↳ Только после этого доступен дисплей состояния элемента питания.

### Подключение модуля Bluetooth

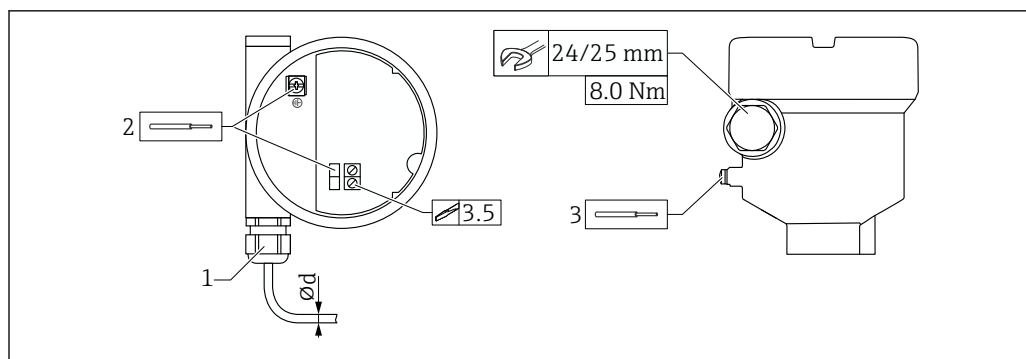
- i** На приборах, предназначенных для использования во взрывоопасных зонах с определенным типом защиты, крышка фиксируется стопорным винтом.
  - 📖** Более подробные сведения см. в разделе «Крышка со стопорным винтом».



## 6.3.9 Подключение кабелей

### Необходимые инструменты

- Отвертка с плоским наконечником (0,6 мм x 3,5 мм) для клемм
- Инструмент с размером под ключ AF24/25 (8 Нм (5,9 фунт сила фут)) для кабельного уплотнения M20



A0018023

31 Пример подключения с кабельным вводом, электронная вставка с клеммами

- 1 Муфта M20 (с кабельным вводом), пример
  - 2 Максимально допустимая площадь поперечного сечения проводника 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14), клемма заземления внутри корпуса + клеммы на плате электроники
  - 3 Максимально допустимая площадь поперечного сечения проводника 4,0 мм<sup>2</sup> (AWG 12), клемма заземления снаружи корпуса (пример: пластмассовый корпус с наружным подключением защитного заземления (PE))
- Ø Никелированная латунь 7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)  
 Пластмасса 5 до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)  
 Нержавеющая сталь 7 до 12 мм (0,28 до 0,47 дюйм)

**i** При использовании муфты M20 обратите внимание на следующие обстоятельства.

После ввода кабеля выполните следующие действия:

- затяните контргайку муфты;
- затяните соединительную гайку муфты моментом 8 Нм (5,9 фунт сила фут);
- вверните прилагаемую муфту в корпус с моментом 3,75 Нм (2,76 фунт сила фут).

## 6.4 Проверка после подключения

- Прибор и кабель не повреждены (внешний осмотр)?
- Используемые кабели соответствуют техническим требованиям?
- Кабели уложены должным образом (без натяжения)?
- Кабельные уплотнения смонтированы и плотно затянуты?
- Сетевое напряжение соответствует информации, указанной на заводской табличке?
- Нет обратной полярности, соблюдено ли назначение клемм?
- Если есть сетевое напряжение, горит ли зеленый светодиод?
- Все крышки корпуса установлены на место и затянуты?
- Опционально: крышка со стопорным винтом затянута?

## 7 Опции управления

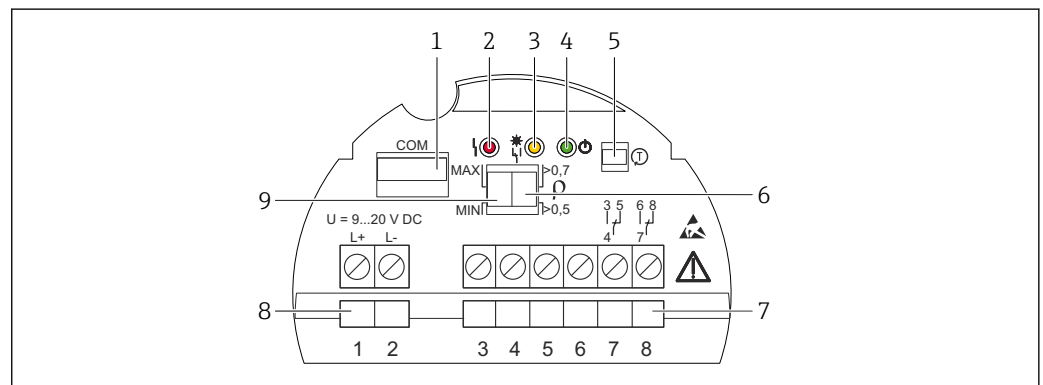
### 7.1 Обзор опций управления

#### 7.1.1 Концепция управления

- Управление с помощью кнопки и DIP-переключателей на электронной вставке
- Дисплей с дополнительным модулем Bluetooth и приложение SmartBlue, посредством беспроводной технологии Bluetooth®
- Индикация рабочего состояния (состояние переключения или аварийное состояние) посредством дополнительного светодиодного модуля (сигнальные индикаторы видны снаружи)

Соблюдайте допуски для пластикового корпуса, алюминиевого корпуса и корпуса из нержавеющей стали в гигиенических сферах применения (в сочетании с DC-PNP (электронная вставка FEL62) и релейной электроникой (электронные вставки FEL64, FEL64DC))

#### 7.1.2 Элементы на электронной вставке

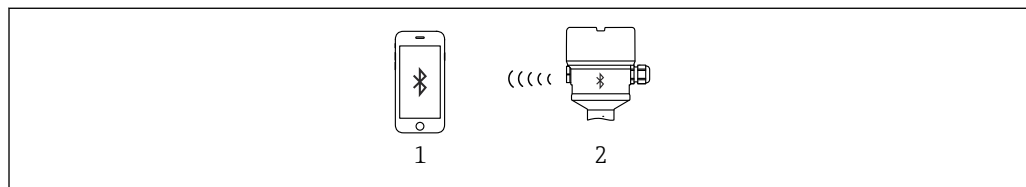


32 Пример: электронная вставка FEL64DC

- 1 Интерфейс COM для дополнительных модулей (светодиодный модуль, модуль Bluetooth)
- 2 Красный светодиод для вывода предупреждения или аварийного сигнала
- 3 Желтый светодиод для обозначения состояния датчика
- 4 Зеленый светодиод, обозначающий рабочее состояние (прибор включен)
- 5 Кнопка запуска теста, активирует функциональный тест
- 6 DIP-переключатель для настройки плотности 0,7 или 0,5
- 7 Клеммы (3–8), релейные контакты
- 8 Клеммы (1, 2): источник питания
- 9 DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX/MIN

### 7.1.3 Реализация функций Heartbeat Diagnostics и Heartbeat Verification с помощью беспроводной технологии Bluetooth®

#### Доступ по протоколу беспроводной связи Bluetooth®



33 Дистанционное управление с использованием технологии беспроводной связи Bluetooth®

- 1 Смартфон или планшет с приложением SmartBlue
- 2 Прибор с дополнительным модулем Bluetooth

#### Модуль Bluetooth VU121 (опционально)

##### Функции

- Подключение через интерфейс COM: модуль Bluetooth служит для диагностики прибора с помощью приложения для смартфона или планшетного компьютера
- Отображение состояния элемента питания через приложение при использовании электронной вставки FEL68 (NAMUR)
- Управление с помощью: мастер **Функциональный тест SIL/WHG**
- Видимость в списке активных устройств через 10 с сек. после начала поиска устройств Bluetooth
- Данные можно считывать через модуль Bluetooth спустя 60 с после подачи сетевого напряжения
- Отображение текущей частоты колебаний и состояния переключения прибора

При установлении соединения модуля Bluetooth с другим устройством Bluetooth, например мобильным телефоном, начинает мигать желтый светодиод.

#### 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

### 7.1.4 Светодиодный модуль VU120 (опционально)

В зависимости от настройки MAX/MIN светодиод указывает рабочее состояние (состояние переключения или аварийное состояние) зеленым, желтым или красным светом. Светодиод горит очень ярко и хорошо виден с большого расстояния.

Подключение к следующим электронным вставкам: FEL62, FEL64, FEL64 DC.

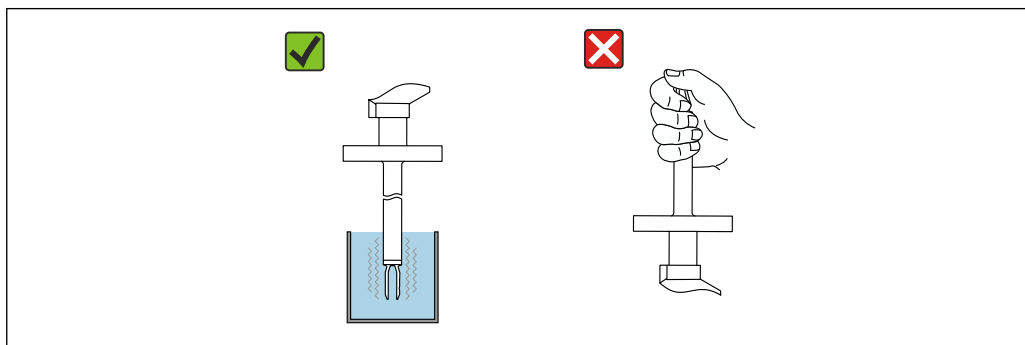
 Более подробные сведения см. в разделе «Электрическое подключение».

## 8 Ввод в эксплуатацию

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Запрещается проверять исправность работы вибрационной вилки руками. Это может привести к повреждению покрытия вибрационной вилки и нарушению исправности работы.

- ▶ Погрузите вибрационную вилку в емкость с жидкостью, например, в воду.



☒ 34 Проверка работоспособности вибрационной вилки

A0051290

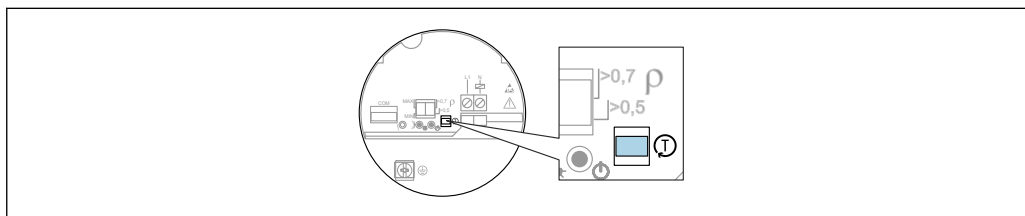
### 8.1 Функциональная проверка

Перед вводом измерительной точки в эксплуатацию убедитесь в том, что были выполнены проверки после монтажа и подключения.

- → Проверка после монтажа
- → Проверка после подключения

### 8.2 Функциональный тест с помощью кнопки на электронной вставке

- Функциональный тест необходимо выполнять при нормальном состоянии: отказоустойчивый режим MAX и датчик не покрыт средой, или отказоустойчивый режим MIN и датчик покрыт средой.
- Во время функционального теста светодиоды циклически поочередно мигают.
- При проведении функционального теста в защитной системе с измерительными приборами по правилам SIL или WHG необходимо соблюдать инструкции, приведенные в руководстве по обеспечению безопасности.



☒ 35 Кнопка для функционального теста (электронные вставки FEL61/62/64/64DC/67/68)

A0037132


1. Следите за тем, чтобы не были запущены нежелательные операции переключения!

2. Нажмите кнопку T на электронной вставке и удерживайте ее не менее 1 с (кнопку можно нажать, например, отверткой).
  - ↳ Выполняется функциональный тест прибора. Выход переходит из нормального состояния в состояние запроса. Длительность функционального теста: не менее 10 с или, если кнопка удерживается нажатой > 10 с, тест длится до отпускания кнопки запуска теста.

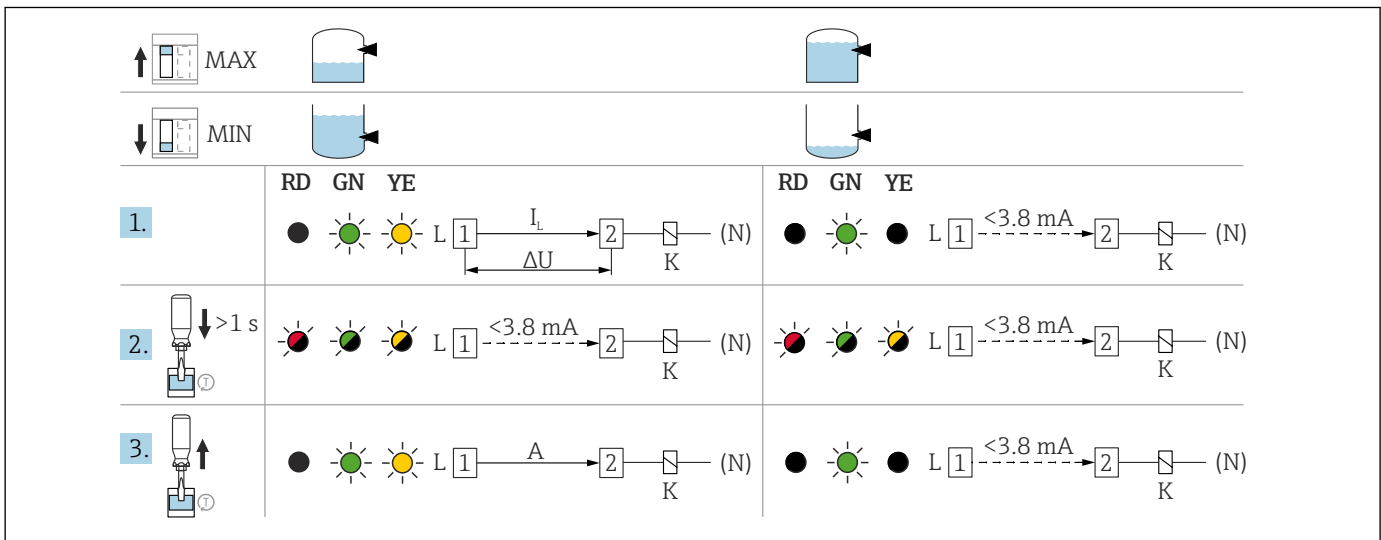
Если внутренний тест прошел успешно, прибор возвращается к нормальной работе.

**i** Если корпус запрещается открывать во время работы по соображениям взрывобезопасности (например, Ex d /XP), то функциональный тест также можно запустить снаружи с помощью тестового магнита (приобретается отдельно) (FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68).

Функциональный тест электроники типа ЧИМ (FEL67) или типа NAMUR (FEL68) можно запустить с помощью прибора Nivotester FTL325P/N.

 Более подробные сведения см. в разделе «Функциональный тест электронного переключателя с помощью тестового магнита».

### 8.2.1 Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL61



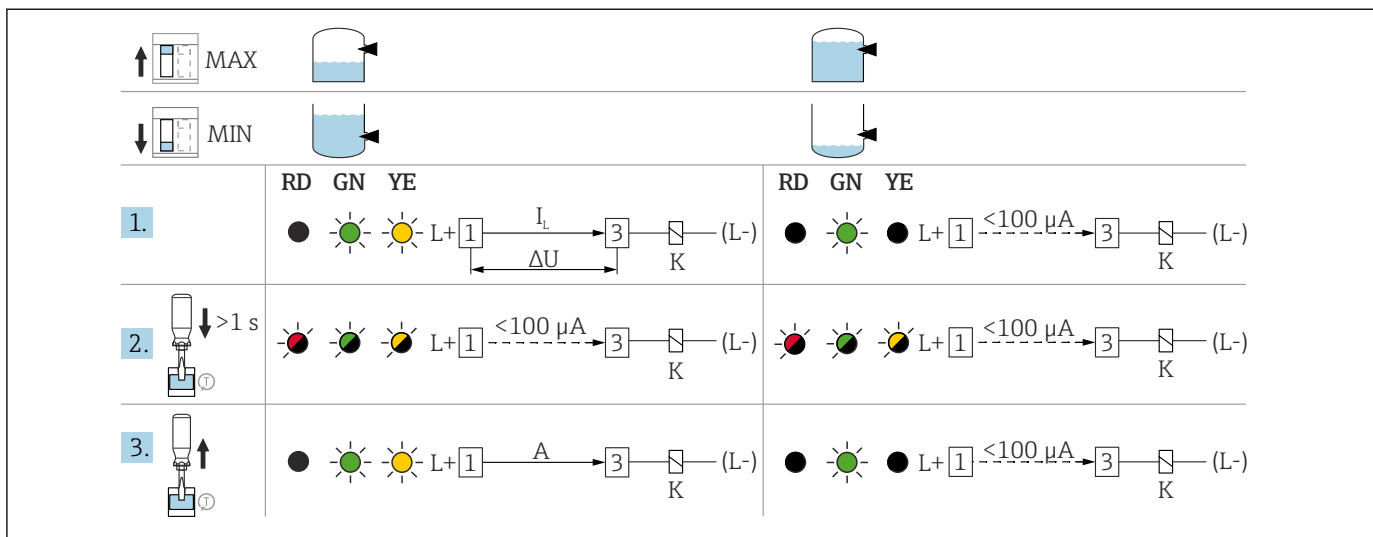
A0039210

**36** Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL61

A После нажатия кнопки запуска теста нагрузка отключается не менее чем на 10 с ( $I < 3,8 \text{ mA}$ ), даже если кнопка нажата в течение  $< 10 \text{ с}$ . Если кнопка запуска теста удерживается нажатой  $> 10 \text{ с}$ , то нагрузка остается отключенной ( $I < 3,8 \text{ mA}$ ) до отпускания кнопки запуска теста. Затем нагрузка будет включена снова



### 8.2.2 Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL62

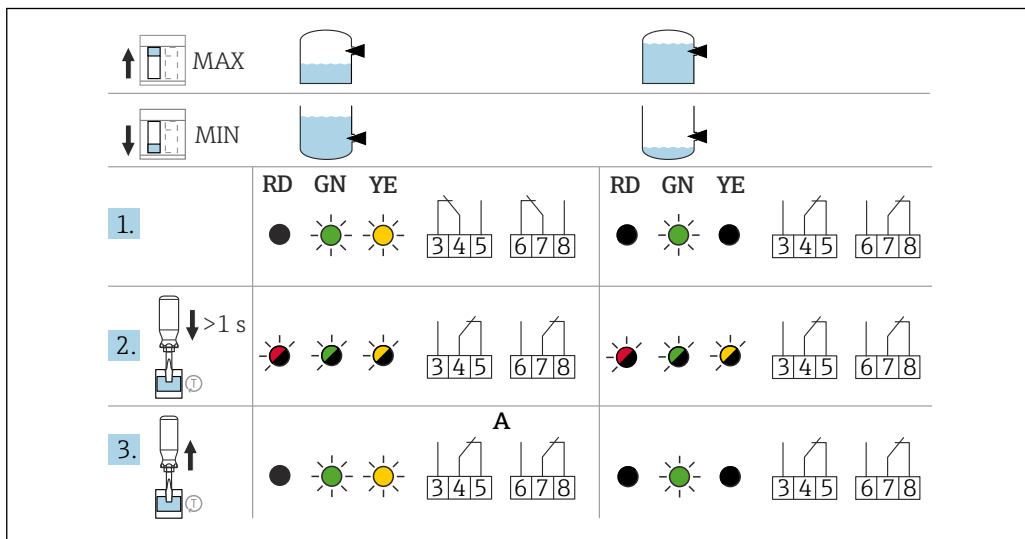


A0039211

37 Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL62

A После нажатия кнопки запуска теста выход DC-PNP отключается не менее чем на 10 с ( $I < 100 \mu A$ ), даже если кнопка нажата в течение  $< 10$  с. Если кнопка запуска теста удерживается нажатой  $> 10$  с, то выход DC-PNP остается отключенным ( $I < 100 \mu A$ ) до отпущения кнопки запуска теста. Затем выход DC-PNP будет включен снова

### 8.2.3 Поведение при переключении и сигнализация вставок FEL64, FEL64DC



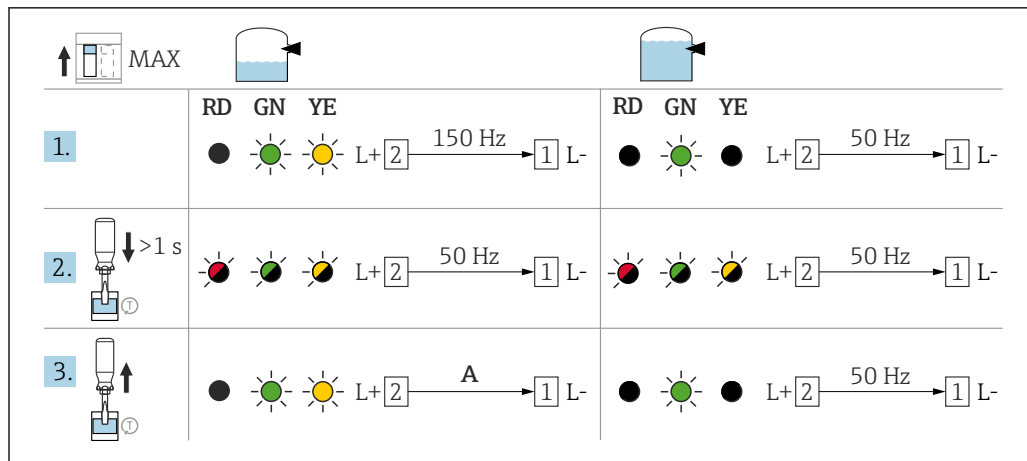
A0039212

38 Поведение при переключении и сигнализация вставок FEL64, FEL64DC

A После нажатия кнопки запуска теста реле обесточивается не менее чем на 10 с, даже если кнопка нажата в течение  $< 10$  с. Если кнопка запуска теста удерживается нажатой  $> 10$  с, то реле остается обесточенным до отпущения кнопки запуска теста. Затем реле будет включено снова

### 8.2.4 Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL67

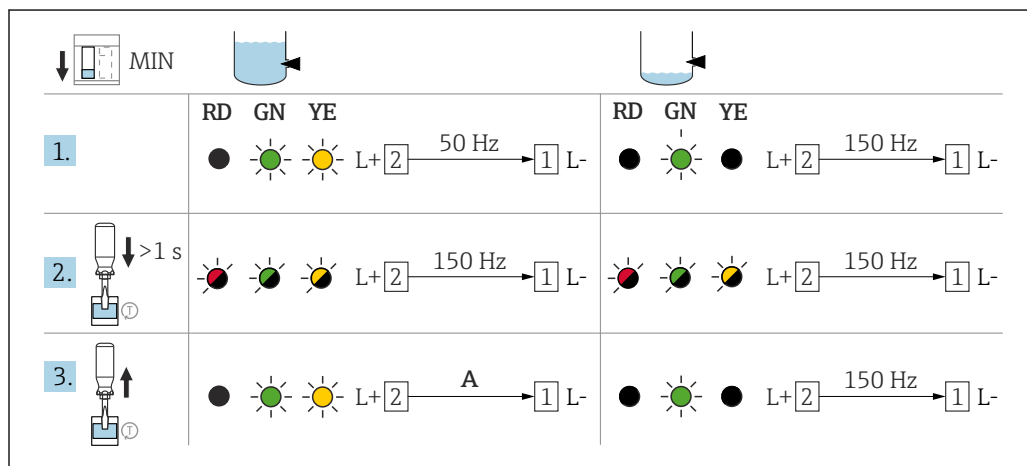
**i** Для электронной вставки FEL67 необходимо различать режимы работы MAX и MIN!



A0039213

39 Поведение при переключении и сигналы в режиме MAX электронной вставки FEL67

A После нажатия кнопки запуска теста частотный выход отключается (50 Гц) не менее чем на 10 с, даже если кнопка нажата в течение < 10 с. Если кнопка запуска теста удерживается нажатой > 10 с, то выходная частота остается на уровне 50 Гц до отпущения кнопки запуска теста. После этого выходная частота снова переходит на уровень 150 Гц



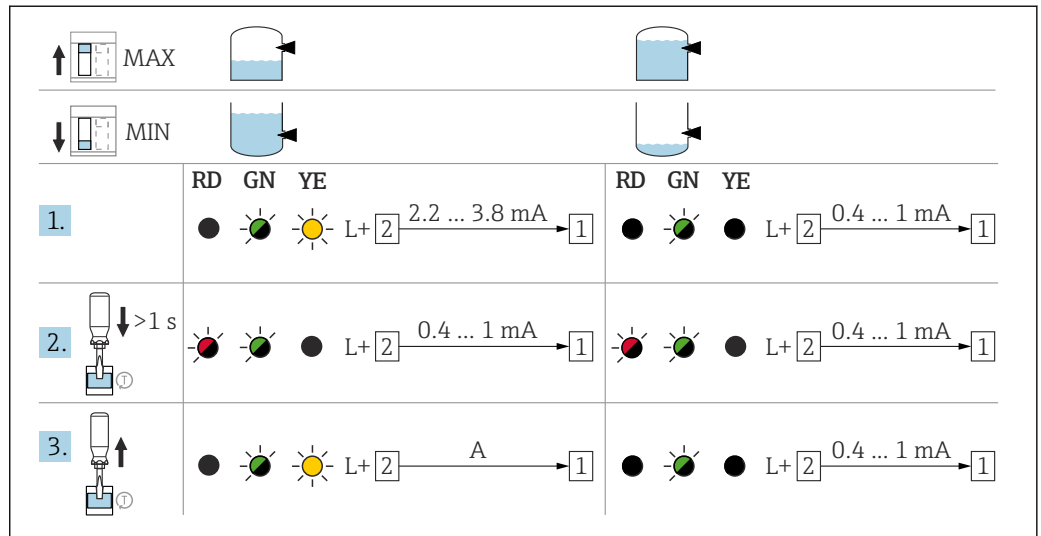
A0039214

40 Поведение при переключении и сигнализация электронной вставки FEL67 в режиме MIN

A После нажатия кнопки запуска теста частотный выход отключается (150 Гц) не менее чем на 10 с, даже если кнопка нажата в течение < 10 с. Если кнопка запуска теста удерживается нажатой > 10 с, то выходная частота остается на уровне 150 Гц до отпущения кнопки запуска теста. После этого выходная частота снова переходит на уровень 50 Гц

**i** Частоту ЧИМ невозможно измерить на месте эксплуатации. Поэтому рекомендуется провести функциональный тест с помощью прибора Nivotester FTL325P/FTL375P.

### 8.2.5 Поведение при переключении и сигнализация вставки FEL68



A0033543

41 Поведение при переключении и сигнализация электроники NAMUR

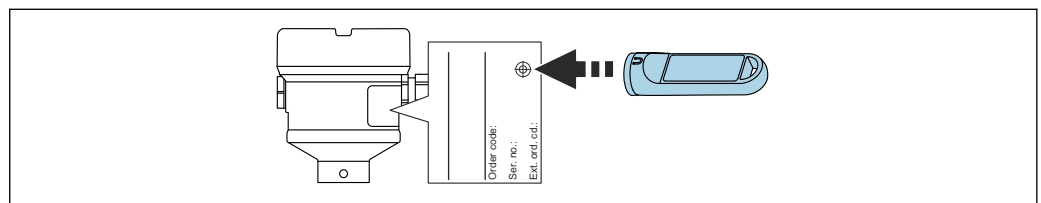
A После нажатия кнопки запуска теста сила тока составляет 0,4 до 1 mA в течение по меньшей мере 10 с, даже если кнопка нажата в течение < 10 с. Если кнопка запуска теста удерживается нажатой > 10 с, то сила тока остается на уровне 0,4 до 1 mA до отпускания кнопки запуска теста. Затем ток снова переходит на уровень 2,2 до 3,8 mA

### 8.3 Функциональный тест электронного реле с помощью тестового магнита

Выполнение функциональный теста электронного реле без открывания прибора

- ▶ Удерживайте тестовый магнит рядом с заводской табличкой снаружи прибора.
  - ↳ Моделирование возможно с электронными вставками FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68.

Функциональный тест с помощью тестового магнита действует так же, как и функциональный тест с помощью кнопки запуска теста на электронной вставке.



A0033419

42 Функциональный тест с помощью тестового магнита

## 8.4 Включение прибора

Во время включения прибора его выход находится в безопасном состоянии или в аварийном состоянии (если это возможно).

- На электронной вставке FEL61 выход переходит в надлежащее состояние не более чем через 4 с после очередного включения питания прибора.
- На электронной вставке FEL62, FEL64 или FEL64DC выход переходит в надлежащее состояние не более чем через 3 с после очередного включения питания прибора.
- Для электронных вставок FEL68 типа NAMUR и FEL67 типа ЧИМ при каждом включении прибора обязательно проводится его функциональный тест. Выход переходит в надлежащее состояние не более чем через 10 с.

## 8.5 Установление соединения с приложением SmartBlue

### 8.5.1 Требования

#### Требования к прибору

Ввод в эксплуатацию с помощью приложения SmartBlue возможен только в том случае, если прибор оснащен модулем Bluetooth.

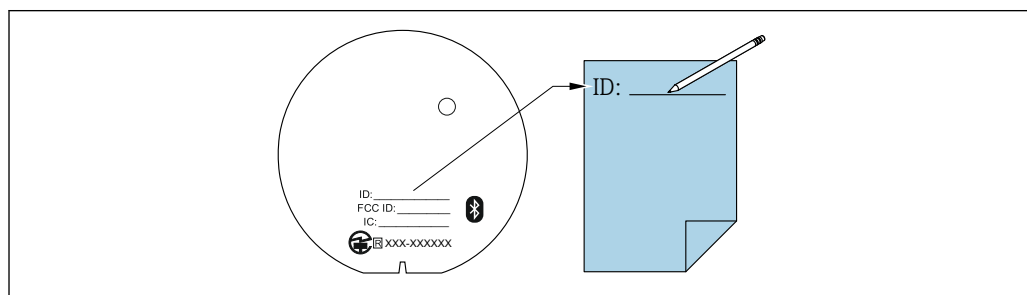
#### Требования к системе

Информацию о совместимости приложения SmartBlue с мобильными терминалами можно найти в App Store (Apple) или Google Play Store.

### 8.5.2 Подготовительные шаги

Запишите идентификационный номер модуля Bluetooth. При первоначальном установлении соединения в качестве исходного пароля используется идентификационный номер с заводской таблички модуля Bluetooth.

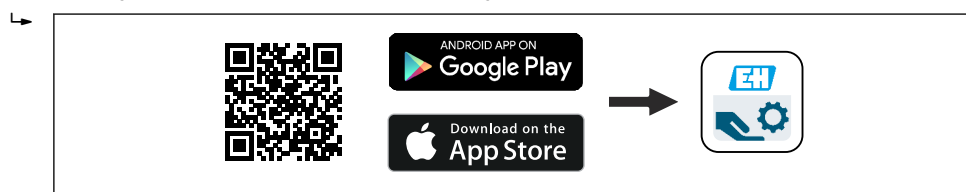
Для приборов, эксплуатируемых с модулем Bluetooth, необходимо использовать высокую крышку со смотровым окном.



A0039040

### 8.5.3 Установление соединения с приложением SmartBlue



1. Отсканируйте QR-код или введите строку SmartBlue в поле поиска.




A0039186

43 Ссылка для загрузки

2. Запустите SmartBlue.
3. Выберите прибор в отображаемом списке активных устройств.

4. Войдите в систему:
    - ↳ Имя пользователя: admin
    - Пароль: идентификационный номер модуля Bluetooth
  5. Чтобы получить дополнительные сведения, нажмите на нужный значок.
-  Смените пароль после первого входа!
-  Важно учитывать следующий факт: если модуль Bluetooth снят с одного прибора и установлен на другой прибор, то все данные для входа в систему сохранятся в модуле Bluetooth, но не в приборе. Это также относится к паролю, измененному пользователем.

#### **Сохранение отчетов в формате PDF**

-  Отчеты в формате PDF, созданные в приложении SmartBlue, не сохраняются автоматически, поэтому их необходимо сохранять на смартфоне или планшете.

## 9 Управление

### 9.1 Меню «Диагностика»

Следующие данные можно считывать посредством дополнительного модуля Bluetooth и соответствующего приложения SmartBlue, разработанного компанией Endress+Hauser.

#### 9.1.1 Меню "Диагностика"

Настройки и информация по диагностике, а также помощь в поиске и устранении неисправностей

Диагностика

▶ Диагностика активна

Текущее сообщение диагностики

Метка времени

▶ Перечень сообщений диагностики

Диагностика 1

Метка времени

Диагностика 2

Метка времени

Диагностика 3

Метка времени

Диагностика 4

Метка времени

Диагностика 5

Метка времени

#### 9.1.2 Меню "Применение"

Функции для детальной адаптации процесса с целью оптимальной интеграции прибора в вашу установку

Применение

► Режим работы

Настройка MIN/MAX

Настройка плотности

Задержка переключения: не покрыта-покрыта

Задержка переключения: покрыта-не покрыта

► Выход

Output state

### 9.1.3 Меню "Система"

Системные настройки по управлению прибором, администрированию пользователя или безопасности

Система

Тип электронного модуля

► Конфигурация по Bluetooth

Версия BLE HW

► Информация

Обозначение прибора

Серийный номер

Версия прошивки

Название прибора

Заказной код прибора

Производитель

ID производителя

Версия ENP

Время работы

Количество запусков системы
Временная метка последнего функц.теста
Дата последнего функционального теста
Частота при статусе доставки
Текущая частота
Аварийная частота по верхнему пределу
Предупред.частота по верхнему пределу
Аварийная частота по нижнему пределу
Состояние батареи
Температура электроники
Минимальная температура электроники
Макс. температура электроники


## 9.2 Heartbeat Verification

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

- Мастер настройки можно использовать через приложение SmartBlue.
- Мастер сопровождает пользователя в процессе формирования отчета о проверке.
- Отображаются счетчик часов работы и индикатор минимальной/максимальной температуры (регистрация пиковых значений).
- Если частота колебаний вилки увеличивается, то выдается предупреждение о возможной коррозии.
- В отчете о проверке программа указывает частоту колебаний в воздухе, зафиксированную на момент поставки прибора. Повышение частоты колебаний указывает на развитие коррозии. Менее высокая частота колебаний может указывать на образование налипаний или покрытие датчика технологической средой. Отклонение частоты колебаний от частоты, зафиксированной на момент поставки, может быть вызвано влиянием рабочей температуры и рабочего давления.



## 9.3 Функциональное тестирование на соответствие требованиям SIL и WHG

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

Модули SIL Proof test, WHG Proof test и SIL/WHG Proof test содержат мастер **Функциональный тест SIL/WHG**, который необходимо проводить с приемлемой периодичностью в следующих условиях применения: SIL (IEC 61508/IEC 61511), WHG (закон о водных ресурсах Германии (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts)):

- Мастер настройки можно использовать через приложение SmartBlue.
- Мастер сопровождает пользователя в процессе формирования отчета о проверке.
- Отчет о проверке можно сохранить в файл PDF.

## 10 Диагностика и устранение неисправностей

Прибор отображает предупреждения и сообщения о неисправностях через интерфейс Bluetooth в приложении SmartBlue, а также с помощью светодиодов на электронной вставке. Предупреждающие сообщения и сообщения о неисправностях на приборе имеют информационное значение и не являются функциями обеспечения безопасности. Неисправности, диагностированные системой прибора, отображаются в приложении SmartBlue в соответствии с правилами NE107. В зависимости от конкретного диагностического сообщения алгоритм действий прибора соответствует либо состоянию предупреждения, либо состоянию неисправности.

Алгоритм действий прибора соответствует рекомендациям NAMUR NE131 («Стандартные требования NAMUR к полевым приборам, используемым в стандартных областях применения»).

При использовании электроники NAMUR установите элемент питания в модуль Bluetooth или замените элемент питания на новый.

### 10.1 Диагностическая информация, отображаемая на светодиодных индикаторах

#### 10.1.1 Светодиод на электронной вставке

##### **Не загорается зеленый светодиод**

Возможная причина: нет питания

Способ устранения: проверьте разъем, кабель и источник питания

##### **Мигает красный светодиод**

Возможная причина: перегрузка или короткое замыкание в цепи нагрузки

Способ устранения: устраните короткое замыкание

Уменьшите максимальный ток нагрузки до уровня ниже 350 мА

##### **Непрерывно горит красный светодиод**

Возможная причина: внутренняя неисправность датчика или неисправность электроники

Способ устранения: замените прибор

##### **Светодиод не горит (только электронная вставка FEL61)**

Возможная причина: ток нагрузки > 3,8 мА в заблокированном состоянии

Способ устранения: замените электронику

### 10.1.2 SmartBlue

#### **Прибор не отображается в списке активных устройств**

Возможная причина: подключение Bluetooth отсутствует.

Прибор уже соединен с другим смартфоном или планшетным ПК.

Не подключен кабель к модулю Bluetooth.

Устранение неисправности:

- Подключите модуль Bluetooth к интерфейсу COM.
- Активируйте функцию Bluetooth на смартфоне или планшете.
- При использовании электроники NAMUR установите элемент питания в модуль Bluetooth или замените элемент питания на новый.

#### **Прибор отображается в списке активных устройств, но к нему невозможно получить доступ с помощью приложения SmartBlue**

- Возможная причина при использовании конечного устройства с ОС Android.

Устранение неисправности:

- Проверьте, активирована ли функция определения местоположения в приложении.
- Проверьте, была ли разрешена функция определения местоположения для приложения в первый раз.
- Для некоторых версий Android в дополнение к технологии Bluetooth® должна быть активирована функция определения местоположения или GPS.
- Активируйте функцию GPS, полностью закройте и перезапустите приложение, активируйте функцию определения местоположения для приложения.
- Возможная причина при использовании конечного устройства марки Apple.  
Устранение неисправности:
  - Войдите в систему стандартным методом.
  - Введите имя пользователя: admin.
  - Введите исходный пароль (серийный номер модуля Bluetooth), соблюдая регистр.

#### **Не удается войти в систему посредством приложения SmartBlue**

Возможная причина: прибор вводится в работу впервые.

Устранение неисправности: введите исходный пароль (идентификационный номер модуля Bluetooth) и измените его, обращая внимание на регистр.

#### **Отсутствует связь с прибором через приложение SmartBlue**

- Возможная причина: введен неверный пароль.  
Устранение неисправности: введите корректный пароль.
- Возможная причина: забыт пароль.  
Устранение неисправности: обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser.

## 10.2 Изменения программного обеспечения

### V01.01.zz (01.2019)

- Действительно для электронных вставок FEL61, FEL62, FEL64, FEL67, FEL68.
- Действительно, начиная с версии документации BA02036F/00/EN/02.20.
- Изменения: отсутствуют; 1-я версия (исходное ПО).

## 11 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.

## 11.1 Мероприятия по техническому обслуживанию

### 11.1.1 Очистка

Запрещено использовать прибор в абразивных средах. Абразивное изнашивание вибрационной вилки может привести к выходу прибора из строя.

- При появлении такой необходимости очищайте вибрационную вилку.
- Очистка также возможна без демонтажа, напри мер, SIP-очистка и SIP-стерилизация.


## 12 Ремонт

### 12.1 Общие указания

#### 12.1.1 Принцип ремонта

Концепция ремонта, действующая в компании Endress+Hauser

- Приборы имеют модульную конструкцию
- Заказчики сами могут выполнять ремонт

 Сведения об обслуживании и запасных частях можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

#### 12.1.2 Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении

##### **ОСТОРОЖНО**


**Неадекватный ремонт может поставить под угрозу электробезопасность!**

Опасность взрыва!

- ▶ В соответствии с национальным законодательством ремонт приборов с сертификатами взрывозащиты может осуществляться только специализированным персоналом или специалистами сервисного центра производителя.
- ▶ Требуется соблюдение действующих отраслевых стандартов и национального законодательства в отношении взрывоопасных зон, указаний по технике безопасности и сертификатов.
- ▶ Используйте только фирменные запасные части производителя.
- ▶ Учитывайте обозначение прибора, указанное на заводской табличке. Для замены могут использоваться только аналогичные детали.
- ▶ Выполняйте ремонт в соответствии с инструкциями.
- ▶ Вносить изменения в конструкцию сертифицированного прибора и модифицировать его до уровня иного сертифицированного исполнения могут только специалисты сервисного центра производителя.

### 12.2 Запасные части

- Некоторые заменяемые компоненты прибора можно идентифицировать по паспортной табличке запасной части. На них приводится информация об этих запасных частях.
- Все запасные части прибора вместе с кодами заказа числятся в программе *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) и подлежат заказу. Кроме того, можно загрузить соответствующие руководства по монтажу (при их наличии).

 Серийный номер прибора или двухмерный штрих-код находится на заводской табличке прибора и запасной части.

## 12.3 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, могут варьироваться в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

1. Информация приведена на веб-странице:  
<http://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Выберите регион.
2. Прибор необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке ошибочного прибора.

## 12.4 Утилизация



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

## 12.5 Утилизация элемента питания

- Закон обязывает конечного пользователя возвращать отработанные элементы питания.
- Конечный пользователь может бесплатно вернуть отработанные элементы питания или электронные компоненты, содержащие эти элементы питания, в компанию Endress+Hauser.

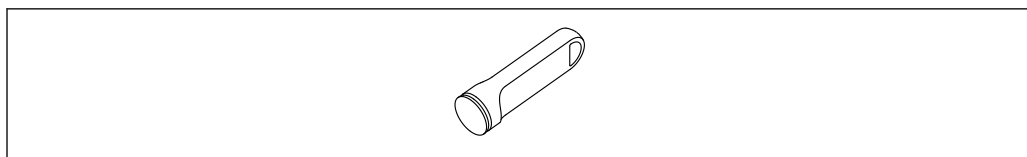


В соответствии с законодательством Германии, регулирующим использование элементов питания (BattG §28, абзац 1, пункт 3), этот символ используется для обозначения электронных компонентов, которые не допускаются утилизировать как бытовые отходы.

# 13 Аксессуары

## 13.1 Тестовый магнит

Код заказа: 71437508

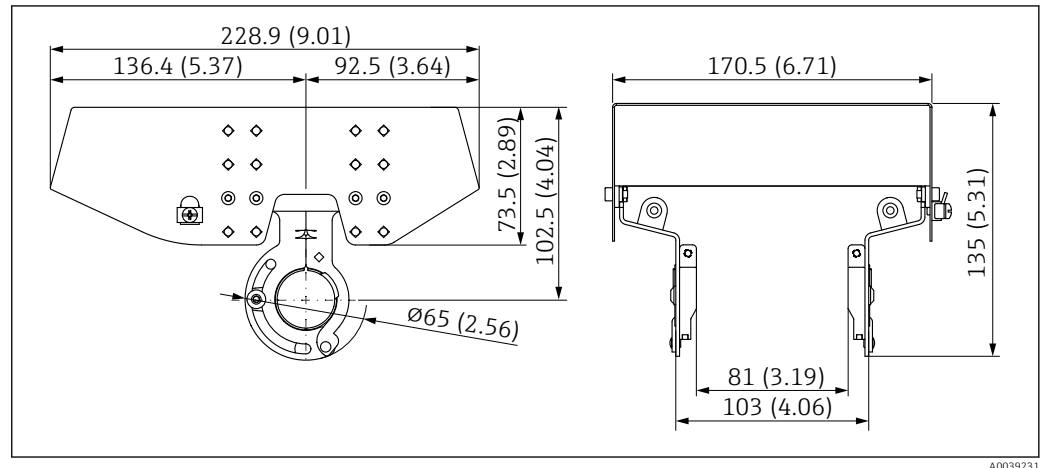


A0039209

 44 Тестовый магнит

## 13.2 Защитный козырек для двухкамерного алюминиевого корпуса

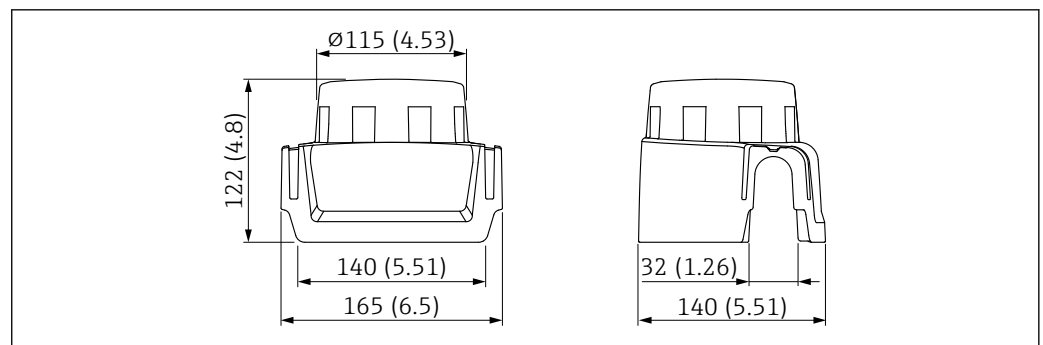
- Материал: нержавеющая сталь 316L
- Код для заказа: 71438303



45 Защитный козырек для двухкамерного алюминиевого корпуса. Единица измерения мм (дюйм)

## 13.3 Защитный козырек для однокамерного корпуса, алюминий или 316L

- Материал: пластик
- Код для заказа: 71438291



46 Защитный козырек для однокамерного корпуса, алюминий или 316L. Единица измерения мм (дюйм)

## 13.4 Разъем M12

- Перечисленные разъемы M12 пригодны для использования в диапазоне температуры  $-25$  до  $+70$  °C ( $-13$  до  $+158$  °F).

### Разъем M12 (IP69)

- Терминированный с одной стороны
- Угловой
- Кабель с изоляцией из ПВХ длиной 5 м (16 футов) (оранжевый)
- Шлицевая гайка 316L (1.4435)
- Корпус: ПВХ
- Код заказа: 52024216

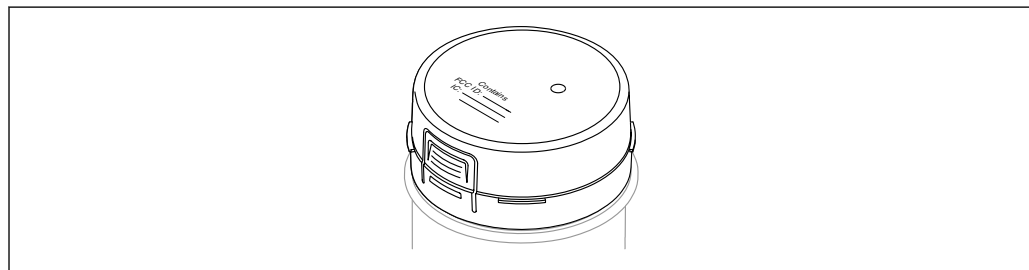
**Разъем M12 (IP67)**

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

**13.5 Модуль Bluetooth VU121 (опционально)**

Модуль Bluetooth можно подключить через интерфейс COM к следующим электронным вставкам: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL67, FEL68 (2-проводное подключение NAMUR).

- Модуль Bluetooth без элемента питания для использования в сочетании с электронными вставками FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC и FEL67  
Код для заказа: 71437383
- Модуль Bluetooth с элементом питания для использования в сочетании с электронной вставкой FEL68 (2-проводное подключение NAMUR)  
Код для заказа: 71437381



A0039257

47 Модуль Bluetooth VU121

Более подробные сведения и документацию можно получить здесь:

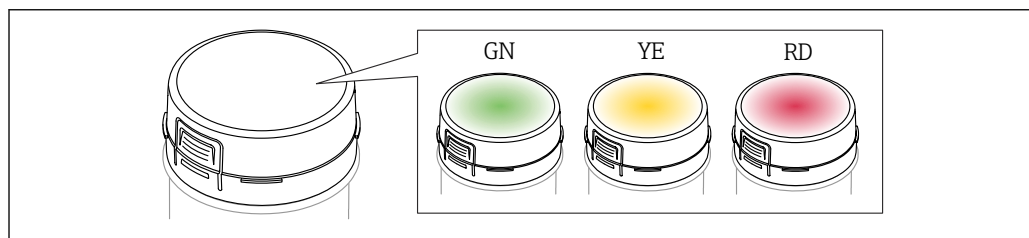
- Конфигуратор изделия на веб-сайте компании Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Торговое представительство компании Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

При использовании модуля Bluetooth или дооснащении прибора этим модулем необходимо использовать высокую крышку (прозрачную пластиковую крышку или алюминиевую крышку со смотровым окном). Модуль Bluetooth нельзя использовать в сочетании с однокамерным корпусом из стали 316L. Исполнение крышки зависит от типа корпуса и сертификата прибора.

**13.6 Светодиодный модуль VU120 (опционально)**


Горящий ярким светом индикатор указывает на рабочее состояние прибора (состояние переключения или аварийное состояние). Светодиодный модуль можно подключить к электронным вставкам FEL62, FEL64, FEL64DC.

Код для заказа: 71437382




A0043925

48 Светодиодный модуль содержит светодиоды, которые горят зеленым (GN), желтым (YE) или красным (RD) светом

 Более подробные сведения и документацию можно получить здесь:

- Конфигуратор изделия на веб-сайте компании Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Торговое представительство компании Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

 При использовании светодиодного модуля или дооснащении прибора этим модулем необходимо использовать высокую крышку (прозрачную пластиковую крышку или алюминиевую крышку со смотровым окном). Светодиодный модуль нельзя использовать в сочетании с однокамерным корпусом из стали 316L. Исполнение крышки зависит от типа корпуса и сертификата прибора.

## 14 Технические характеристики

### 14.1 Вход

#### 14.1.1 Измеряемая величина

Уровень (пределный уровень), защита в режиме MAX или MIN.

#### 14.1.2 Диапазон измерения

Зависит от места установки и наличия в заказе удлинительной трубки.

Длина зонда:

- с пластиковым покрытием, макс. 3 м (9,8 фут)
- с эмалевым покрытием, макс. 1,2 м (3,9 фут)

### 14.2 Выход

#### 14.2.1 Варианты выходов и входов

##### Электронные вставки

##### 2-проводное подключение перем. тока (FEL61)

- Двухпроводное исполнение для питания от переменного тока
- Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через электронное реле

##### 3-проводное подключение пост. тока – PNP (FEL62)

- Исполнение с трехпроводным соединением постоянного тока
  - Нагрузка переключается через транзистор (PNP) и отдельное подключение, например вместе с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК)
  - Температура окружающей среды –60 °C (–76 °F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

##### Универсальное токовое подключение, релейный выход (FEL64)

- Переключает нагрузку через 2 пары беспотенциальных перекидных контактов
  - Температура окружающей среды –60 °C (–76 °F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

##### Токовое подключение пост. тока, релейный выход (FEL64DC)

- Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта
  - Температура окружающей среды –60 °C (–76 °F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

**Выход PFM (FEL67)**

- Для отдельного преобразователя (Nivotester FTL325P, FTL375P)
- Передача сигнала PFM; импульсы тока передаются методом наложения по двухпроводному кабелю питания
- Температура окружающей среды  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), доступна как опция  
Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

**2-проводное соединение NAMUR > 2,2 мА / < 1,0 мА (FEL68)**

- Для отдельного преобразователя, например Nivotester FTL325N
- Передача сигнала осуществляется возрастающим/ниспадающим фронтом 2,2 до 3,8/0,4 до 1,0 мА согласно стандарту IEC 60917-5-6 (NAMUR) по двухпроводному кабелю
- Температура окружающей среды  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), доступна как опция  
Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

## 14.2.2 Выходной сигнал

**Релейный выход**

Для электронных вставок FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL67 и FEL68 можно заказать следующие значения времени задержки переключения по умолчанию:

- 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
- 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

**Интерфейс COM**

Для подключения к модулям VU120 или VU121 (без эффекта преобразования).

*Беспроводная технология Bluetooth® (опционально)*

Прибор оснащен интерфейсом беспроводной технологии Bluetooth®. Данные прибора и диагностические данные можно считывать при помощи бесплатного приложения SmartBlue.

## 14.2.3 Данные по взрывозащищенному подключению

См. указания по технике безопасности (XA): все данные по взрывозащите приводятся в отдельной документации и могут быть загружены с сайта компании Endress+Hauser. Документы по взрывозащите в качестве стандартной комплектации прилагаются к приборам, сертифицированным для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

## 14.3 Условия окружающей среды

### 14.3.1 Диапазон температуры окружающей среды

** ОСТОРОЖНО****Превышение допустимого напряжения для подключения!**

- ▶ По соображениям электробезопасности максимально допустимое напряжение подключения для всех электронных вставок при температуре окружающей среды ниже  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) составляет 35 В постоянного тока.

$-40\text{ до }+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ до }+158\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

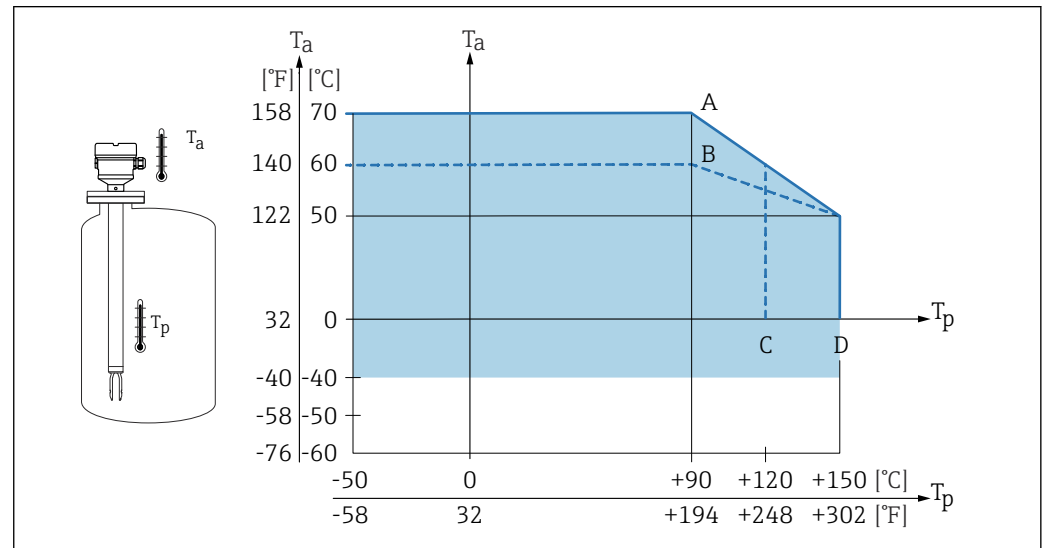


Доступны для заказа в качестве опции:

- $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) с ограниченными рабочими характеристиками и сроком службы
  - $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-76\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) с ограниченными рабочими характеристиками и сроком службы
- i** При температуре ниже  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) возможно необратимое повреждение прибора

Минимально допустимая температура окружающей среды для пластмассового корпуса ограничена значением  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ); понятие «использование в помещении» действительно для Северной Америки.

Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT.



**49** Ниже приведена зависимость допустимой температуры окружающей среды  $T_a$  в зоне корпуса от рабочей температуры  $T_p$  в резервуаре:

- A Прибор без светодиодного модуля; при рабочей температуре для вставки FEL64,  $T_p > 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , макс. ток нагрузки 4 А
- B Прибор со светодиодным модулем; при рабочей температуре для вставки FEL64,  $T_p > 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , макс. ток нагрузки 2 А
- C Покрытие из материала ECTFE
- D Покрытие из материала PFA или эмалевое покрытие

- i**
- Применение прибора, сертифицированного на соответствие требованиям SIL, при низкой температуре не предусмотрено
  - Модуль Bluetooth
    - $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) для невзрывоопасных зон и зон с категориями Ex ia и Ex d
    - $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-76\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) для невзрывоопасных зон
  - Светодиодный модуль
    - $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) для невзрывоопасных зон и зон с категориями Ex ia и Ex d
    - $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-76\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) для невзрывоопасных зон

При эксплуатации на открытых площадках в условиях интенсивного солнечного излучения необходимо соблюдать следующие правила:

- Устанавливайте прибор в затененном месте
- Оберегайте прибор от прямых солнечных лучей, особенно в регионах с теплым климатом
- Используйте защитный козырек, 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).

### 14.3.2 Температура хранения

-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)  
Опционально: -50 °C (-58 °F), -60 °C (-76 °F)

### 14.3.3 Влажность

Допускается работа при влажности до 100 %. Не открывайте во взрывоопасной среде.

### 14.3.4 Рабочая высота

В соответствии с МЭК 61010-1 Ed.3:

- до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря;
- может быть увеличена до 3 000 м (9 800 фут) над уровнем моря при условии использования защиты от перенапряжения.

### 14.3.5 Климатический класс

В соответствии с МЭК 60068-2-38 испытание Z/AD.

### 14.3.6 Степень защиты

Испытание согласно IEC 60529 и NEMA 250

Условие проведения испытания: 1,83 мН<sub>2</sub>O, 24 ч

#### Корпус

См. кабельные вводы

#### Кабельные вводы

- Резьбовое соединение M20, пластмасса, IP66/68 NEMA, тип 4X/6P
- Резьбовое соединение M20, никелированная латунь, IP66/68 NEMA, тип 4X/6P
- Резьбовое соединение M20, сталь 316L, IP66/68 NEMA, тип 4X/6P
- Резьба M20, IP66/68 NEMA, тип 4X/6P
- Резьба G ½, NPT ½, NPT ¾ IP66/68 NEMA, тип 4X/6P


Степень защиты для разъема M12

- Если корпус закрыт, а соединительный кабель подключен: IP66/67, NEMA тип 4X
- Если корпус открыт или соединительный кабель не подключен: IP20, NEMA, тип 1

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Разъем M12: утрата соответствия классу защиты IP вследствие ненадлежащего монтажа!**

- ▶ Степень защиты относится только к такому состоянию, при котором соединительный кабель подключен, а уплотнение плотно затянуто.
- ▶ Степень защиты действует только в том случае, если соединительный кабель соответствует классу защиты IP67 NEMA, тип 4X.

 Если в качестве электрического подключения выбран вариант «разъем M12», то для корпусов всех типов действительна степень защиты **IP66/67 NEMA, тип 4X**.

### 14.3.7 Вибростойкость

Соответствует стандарту МЭК 60068-2-64-2008  
 $a(\text{CKЗ}) = 50 \text{ м/с}^2$ ,  $f = 5$  до 2 000 Гц,  $t = 3$  оси, 2 ч


### 14.3.8 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

### 14.3.9 Механическая нагрузка

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


 Подробные сведения см. в разделе «Опора прибора».

### 14.3.10 Степень загрязнения

Степень загрязнения 2

### 14.3.11 Электромагнитная совместимость (ЭМС)


- Электромагнитная совместимость соответствует стандартам серии EN 61326 и рекомендациям NAMUR по ЭМС (NE21)
- Требования стандарта EN 61326-3 для функции обеспечения безопасности (SIL) выполнены

 Более подробные сведения см. в декларации соответствия требованиям ЕС.

## 14.4 Параметры технологического процесса

### 14.4.1 Диапазон рабочей температуры

- ECTFE: -50 до +120 °C (-58 до +248 °F)
- PFA: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F)
- Эмаль: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F)

Следует учитывать зависимость между температурой и давлением. , раздел «Диапазон рабочего давления».


### 14.4.2 Термический удар

≤ 120 K/s

### 14.4.3 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 технологические соединения.

- ▶ Спецификация давления, : техническое описание, раздел «Механическая конструкция».
- ▶ 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.


Обратитесь к следующим стандартам, в которых приведены допустимые значения давления для фланцев при повышенной температуре:

- 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 одним и тем же.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

Следующие данные действительны в пределах всего диапазона температуры. Обратите внимание на исключения в отношении фланцевых технологических соединений!

- ECTFE, PFA: –1 до 40 бар (–14,5 до 580 фунт/кв. дюйм)
- Эмаль: макс. –1 до 25 бар (–14,5 до 363 фунт/кв. дюйм)

В каждом случае действует наименьшее значение, определяемое по графику снижения характеристик прибора и выбранного фланца.

 Канадский сертификат CRN: более подробные сведения о максимальных значениях давления приведены на странице изделия на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com) → раздел «Документация».

#### 14.4.4 Предел избыточного давления

- Предел избыточного давления =  $1,5 \cdot PN$ 
  - ECTFE, PFA:  $PN = 40$  бар (580 фунт/кв. дюйм)
  - Эмаль:  $PN = 25$  бар (362,5 фунт/кв. дюйм)
- Разрывное давление мембраны = 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)

В ходе испытания на давление функционал прибора ограничен.

Механическая целостность гарантируется при давлении, которое до 1,5 раза превышает номинальное рабочее давление (PN).

#### 14.4.5 Плотность

**Жидкости плотностью > 0,7 g/cm<sup>3</sup> (43,7 lb/ft<sup>3</sup>)**


Точка переключения > 0,7 g/cm<sup>3</sup> (43,7 lb/ft<sup>3</sup>), настройка выбирается при заказе

**Жидкости плотностью 0,5 g/cm<sup>3</sup> (31,2 lb/ft<sup>3</sup>)**

Точка переключения > 0,5 g/cm<sup>3</sup> (31,2 lb/ft<sup>3</sup>), может настраиваться с помощью DIP-переключателя

**Жидкости плотностью > 0,4 g/cm<sup>3</sup> (25,0 lb/ft<sup>3</sup>)**

- Доступно для заказа в качестве опции
- SIL (уровень полноты безопасности) для определенных технологических сред и рабочих параметров по запросу
- Фиксированное значение, которое невозможно изменить  
Функционирование DIP-переключателя прерывается

 Информация о дифференциации/определении плотности среды доступна здесь: Документация Liquiphant Density (FEL60D) с электронным преобразователем FML621 (веб-сайт Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com) → вкладка Downloads (документация))

#### 14.4.6 Вязкость


≤ 10 000 мПа·с

#### 14.4.7 Гидравлические удары

≤ 20 bar/s (290 psi/s)

#### 14.4.8 Герметичность под давлением

До полного вакуума

 Для вакуум-выпарных установок выберите плотность 0,4 g/cm<sup>3</sup> (25,0 lb/ft<sup>3</sup>)/.

#### 14.4.9 Содержание твердых веществ

$\varnothing \leq 5$  мм (0,2 дюйм)

#### 14.5 Дополнительные технические характеристики



Техническая документация TI01539F.

## Алфавитный указатель

<b>Б</b>		
Безопасность изделия . . . . .	7	
<b>В</b>		
Возврат . . . . .	52	
<b>Д</b>		
Декларация соответствия . . . . .	7	
Документ		
Назначение . . . . .	5	
Доступ по протоколу беспроводной связи Bluetooth® . . . . .	38	
<b>З</b>		
Заводская табличка . . . . .	10	
Запасные части . . . . .	51	
Заводская табличка . . . . .	51	
<b>И</b>		
Идентификация прибора . . . . .	10	
Информация о настоящем документе		
Символы – описание . . . . .	5	
<b>К</b>		
Крепежный винт . . . . .	18	
<b>М</b>		
Маркировка CE (декларация соответствия) . . . . .	7	
Монтаж		
Требования к монтажу . . . . .	12	
<b>Н</b>		
Назначение документа . . . . .	5	
<b>П</b>		
Приемка . . . . .	9	
Принцип ремонта . . . . .	51	
Проверка . . . . .	9	
Проверка после подключения . . . . .	36	
<b>Т</b>		
Техника безопасности на рабочем месте . . . . .	7	
Технические характеристики		
Вход . . . . .	55	
Диапазон измерения . . . . .	55	
Диапазон параметров технологического процесса . . . . .	59	
Условия окружающей среды . . . . .	56	
Транспортировка		
Обращение с прибором		
Защита покрытия . . . . .	11	
Требования к персоналу . . . . .	6	
<b>У</b>		
Утилизация . . . . .	52	
<b>Ф</b>		
Функциональный тест		
С помощью кнопки на электронной вставке . . . . .	39	
С помощью тестового магнита . . . . .	43	
<b>Э</b>		
Эксплуатационная безопасность . . . . .	7	
<b>W</b>		
W@M Device Viewer . . . . .	10, 51	





71628737

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

---