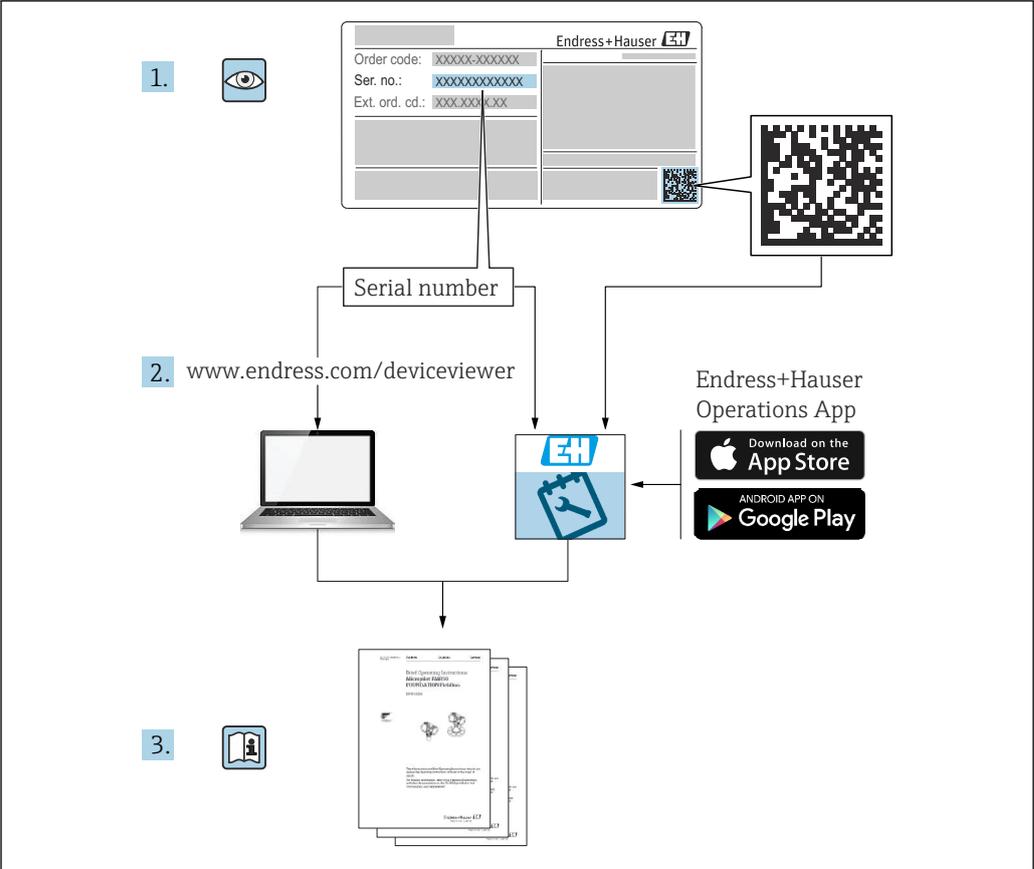


Действительно, начиная с версии
01.01.zz (Фирменное ПО прибора)

Инструкция по эксплуатации **Liquiphant FTL41**

Вибрационный принцип измерения
Датчик предельного уровня для жидкостей





A0023555

Содержание

1	О настоящем документе	5	6.2	Крышка со стопорным винтом	16
1.1	Символы	5	6.3	Условия подключения	16
1.1.1	Символы техники безопасности	5	6.3.1	Защитное заземление (PE)	16
1.1.2	Электротехнические символы	5	6.4	Подключение измерительного прибора	17
1.1.3	Символы для обозначения инструментов	5	6.4.1	3-проводное соединение постоянного тока – PNP (электронная вставка FEL42)	17
1.1.4	Описание информационных символов	5	6.4.2	Универсальное токовое соединение с релейным выходом (электронная вставка FEL44)	18
1.1.5	Символы на рисунках	5	6.4.3	2-проводное соединение NAMUR >2,2 мА/< 1,0 мА (электронная вставка FEL48)	21
2	Основные указания по технике безопасности	6	6.4.4	Подключение кабелей	22
2.1	Требования к персоналу	6	6.5	Проверка после подключения	23
2.2	Назначение	6	7	Опции управления	23
2.2.1	Использование не по назначению	6	7.1	Обзор опций управления	23
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	6	7.1.1	Концепция управления	23
2.4	Эксплуатационная безопасность	7	7.1.2	Элементы, имеющиеся на электронной вставке	24
2.5	Безопасность продукции	7	8	Ввод в эксплуатацию	24
3	Описание изделия	7	8.1	Функциональная проверка	24
3.1	Конструкция изделия	8	8.2	Включение прибора	24
4	Приемка и идентификация изделия	8	8.3	Дополнительные сведения	24
4.1	Приемка	8	9	Диагностика и устранение неисправностей	24
4.2	Идентификация прибора	9	9.1	Светодиод на электронной вставке	25
4.2.1	Заводская табличка	9	9.2	Изменения программного обеспечения	25
4.2.2	Адрес изготовителя	9	10	Техническое обслуживание	25
4.3	Хранение и транспортировка	9	10.1	Мероприятия по техническому обслуживанию	25
4.3.1	Условия хранения	9	10.1.1	Очистка	25
4.3.2	Транспортировка прибора	10	11	Ремонт	26
5	Монтаж	10	11.1	Общие сведения	26
5.1	Условия монтажа	11	11.1.1	Принцип ремонта	26
5.1.1	Учитывайте точку переключения прибора	11	11.1.2	Ремонт приборов с сертификатами взрывозащиты	26
5.1.2	Учет вязкости	11	11.2	Запасные части	26
5.1.3	Защита от накопления отложений	12	11.3	Возврат	26
5.1.4	Предусмотрите свободное пространство	12	11.4	Утилизация	27
5.1.5	Опора прибора	13	11.5	Утилизация элемента питания	27
5.1.6	Сварной переходник с отверстием для утечек	13			
5.2	Монтаж измерительного прибора	14			
5.2.1	Необходимые инструменты	14			
5.2.2	Установка	14			
5.3	Скользящие муфты	15			
5.4	Проверка после монтажа	15			
6	Электрическое подключение	16			
6.1	Необходимые инструменты	16			

12	Аксессуары	27
12.1	Аксессуары, специально предназначенные для прибора	27
12.1.1	Защитная крышка для корпуса с одним отсеком, алюминий или 316L	27
12.1.2	Штепсельный разъем	28
12.2	Скользкие муфты для работы при отсутствии давления	29
12.3	Скользкая муфта для использования в условиях высокого давления	30
13	Технические характеристики	31
13.1	Вход	31
13.1.1	Измеряемая величина	31
13.1.2	Диапазон измерения	31
13.2	Выход	31
13.2.1	Варианты выходов и входов	31
13.2.2	Выходной сигнал	32
13.2.3	Данные по взрывозащищенному подключению	32
13.3	Окружающая среда	32
13.3.1	Диапазон температуры окружающей среды	32
13.3.2	Температура хранения	33
13.3.3	Влажность	33
13.3.4	Рабочая высота	33
13.3.5	Климатический класс	33
13.3.6	Степень защиты	33
13.3.7	Вибростойкость	34
13.3.8	Ударопрочность	34
13.3.9	Механическая нагрузка	34
13.3.10	Электромагнитная совместимость	34
13.4	Технологический процесс	34
13.4.1	Диапазон температуры процесса	34
13.4.2	Термический удар	34
13.4.3	Диапазон рабочего давления	35
13.4.4	Давление при испытании	35
13.4.5	Плотность	36
13.4.6	Герметичность под давлением	36
13.5	Дополнительные технические характеристики	36

1 О настоящем документе

1.1 Символы

1.1.1 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.

1.1.2 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.

1.1.3 Символы для обозначения инструментов

 Отвертка с плоским наконечником

 Шестигранный ключ

 Рожковый гаечный ключ

1.1.4 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

1.1.5 Символы на рисунках

A, B, C ... Вид

1, 2, 3 ... Номера пунктов

 Взрывоопасная зона

 Безопасная зона (невзрывоопасная зона)

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 измерительный прибор только как датчик предельного уровня для жидкостей.
- Использование не по назначению сопряжено с опасностью.
- Следите за тем, чтобы во время работы измерительного прибора в нем не возникали неисправности.
- Используйте измерительный прибор только для тех сред, к воздействию которых смачиваемые части прибора достаточно устойчивы.
- Не допускайте превышения или занижения соответствующих предельных значений измерительного прибора  TI01402F/00/EN.

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 блоков, содержащихся в приборе, может повышаться до 80 °C (176 °F).

Опасность ожогов при соприкосновении с поверхностями!

- ▶ При необходимости во избежание ожогов предусмотрите защиту от прямого контакта.

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 продукции

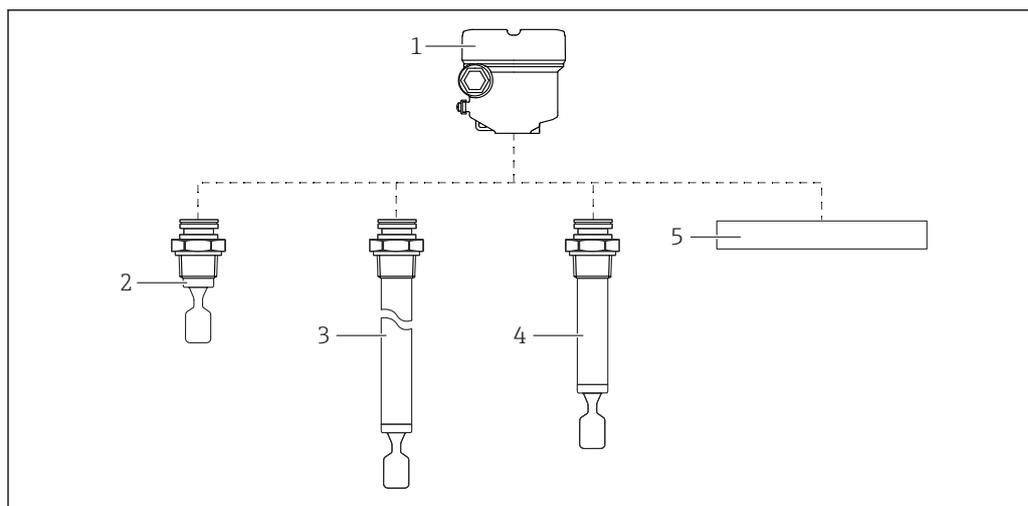
Благодаря тому, что прибор разработан в соответствии с передовой инженерно-технической практикой, он удовлетворяет современным требованиям безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации.

Прибор соответствует общим требованиям в отношении безопасности и законодательным требованиям. Также он соответствует директивам ЕС, указанным в декларации соответствия ЕС, применимой к данному прибору. Endress+Hauser подтверждает это, нанося маркировку CE на прибор.

3 Описание изделия

Датчик предельного уровня для любых жидкостей, для определения минимального или максимального уровня в баках, резервуарах и трубопроводах.

3.1 Конструкция изделия



A0031825

1 Конструкция изделия

- 1 Корпус с крышкой и электронной вставкой
- 2 Компактное исполнение зонда
- 3 Исполнение зонда с удлинительной трубкой
- 4 Исполнение зонда с короткой трубкой
- 5 Фланец (опционально)

i Идентификация электронной вставки осуществляется по коду заказа, который указан на заводской табличке.

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?
- Данные заводской таблички соответствуют информации в накладной?
- Если требуется (см. заводскую табличку): имеются ли указания по технике безопасности, например, ХА?
- Прибор закреплен надежно?

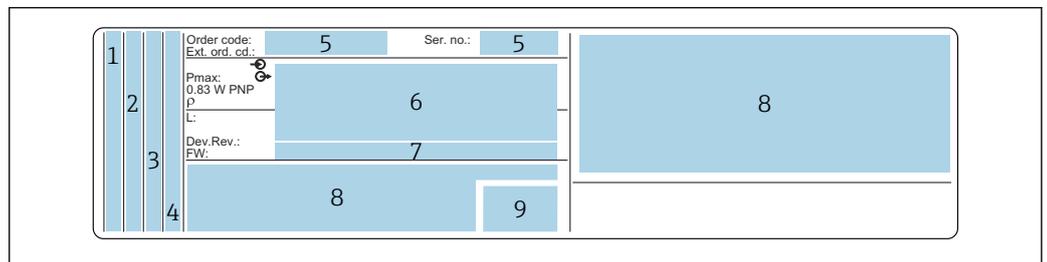
i Если хотя бы одно из этих условий не выполнено, обратитесь в офис продаж изготовителя.

4.2 Идентификация прибора

Измерительный прибор можно идентифицировать следующими способами:

- данные, указанные на заводской табличке;
- расширенный код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора, указанный в накладной;
- ввод серийного номера, указанного на заводской табличке, в программу *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): будет отображена вся информация об измерительном приборе и составе соответствующей технической документации;
- ввод серийного номера с заводской таблички в приложение *Endress+Hauser Operations App* или сканирование в приложении *Endress+Hauser Operations App* двухмерного штрих-кода (QR-кода), который находится на заводской табличке.

4.2.1 Заводская табличка



2 Технические данные, указанные на заводской табличке

- 1 Товарный знак (Endress+Hauser)
- 2 Торговое наименование (название прибора)
- 3 Адрес изготовителя (держателя сертификата)
- 4 Место производства (сборочное предприятие)
- 5 Код заказа, расширенный код заказа, серийный номер
- 6 Технические характеристики, степень защиты
- 7 Версии программного обеспечения и аппаратной части
- 8 Информация, связанная с сертификатами, ссылка на указания по технике безопасности (XA)
- 9 Двухмерный штрих-код (информация о приборе)

4.2.2 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

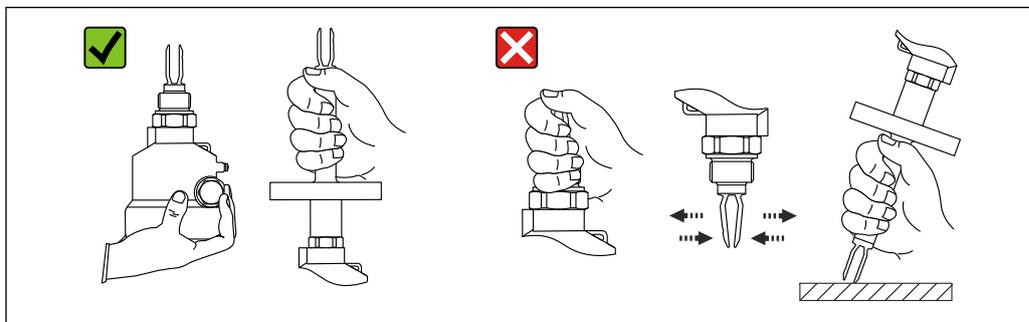
Используйте оригинальную упаковку.

Температура хранения

-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

4.3.2 Транспортировка прибора

- Транспортировать измерительный прибор до точки измерения следует в оригинальной упаковке.
- Держите прибор за корпус, температурную проставку, фланец или удлинительную трубку.
- Не сгибайте, не укорачивайте и не наращивайте вибрационную вилку.



3 Удерживание прибора во время транспортировки

5 Монтаж

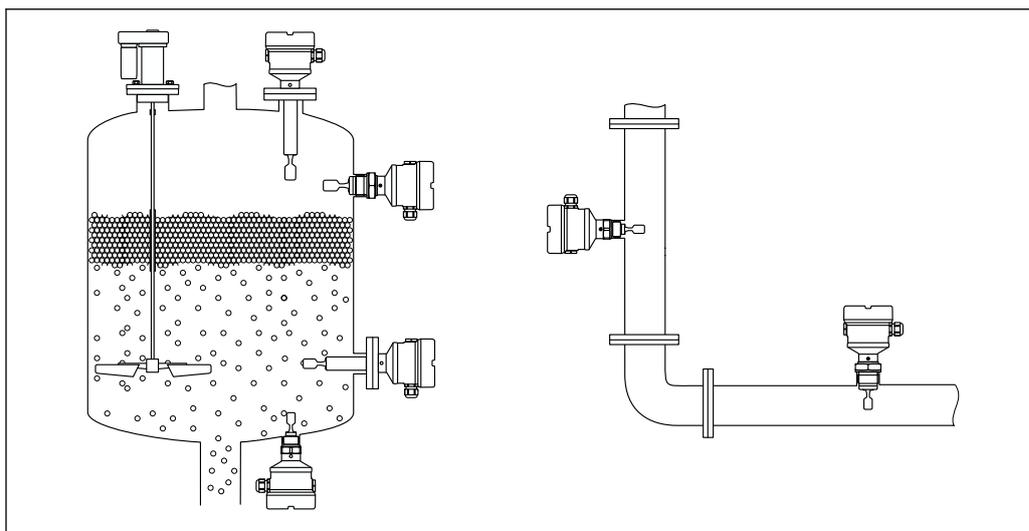
▲ ОСТОРОЖНО

Потеря степени защиты в случае распаковки прибора во влажной среде

- Устанавливайте прибор исключительно в сухом месте!

Инструкции по монтажу

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



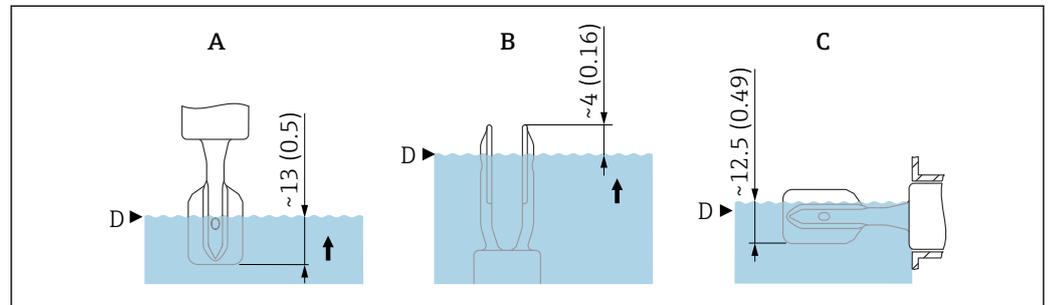
4 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

5.1 Условия монтажа

5.1.1 Учитывайте точку переключения прибора

Стандартные точки переключения, в зависимости от установочного положения датчика предельного уровня.

(Вода +23 °C (+73 °F))



5 Стандартные точки переключения. Единица измерения мм (дюйм)

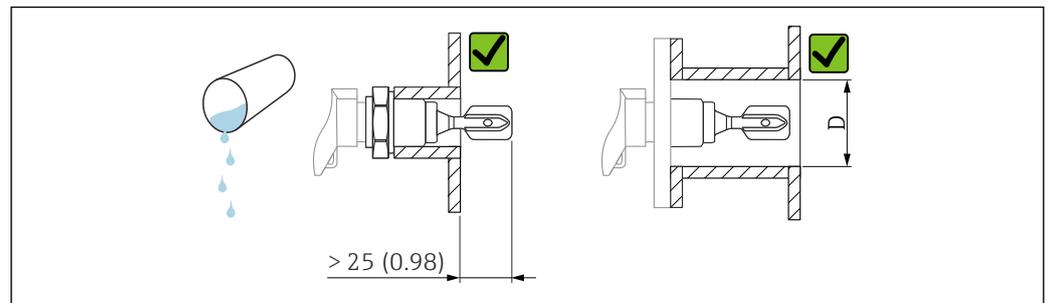
- A Монтаж сверху
- B Монтаж снизу
- C Монтаж сбоку
- D Точка переключения

5.1.2 Учет вязкости

Низкая вязкость

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

Возможна установка вибрационной вилки в монтажном патрубке.



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

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

Высокая вязкость

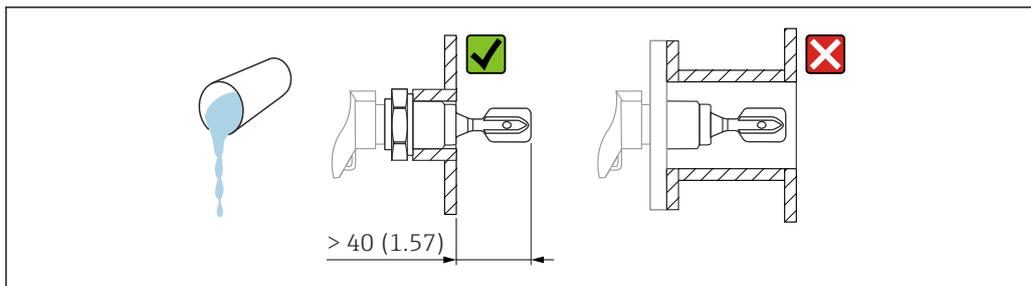
УВЕДОМЛЕНИЕ

Жидкости с высокой вязкостью могут провоцировать задержку переключения.

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

i Высокая вязкость, например вязкие масла: <10 000 мПа·с.

Вибрационная вилка не должна устанавливаться в монтажном патрубке!

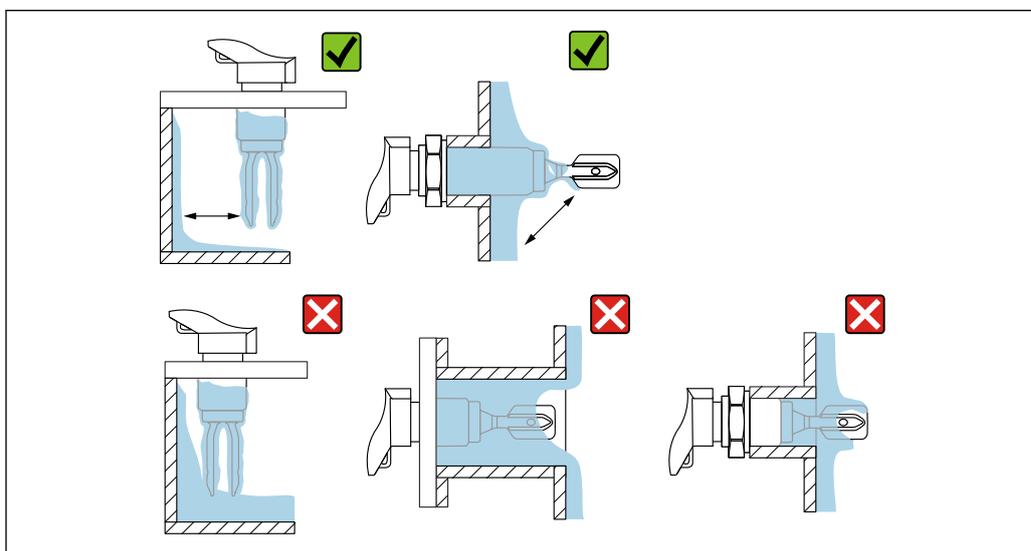


A0037346

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

5.1.3 Защита от накопления отложений

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

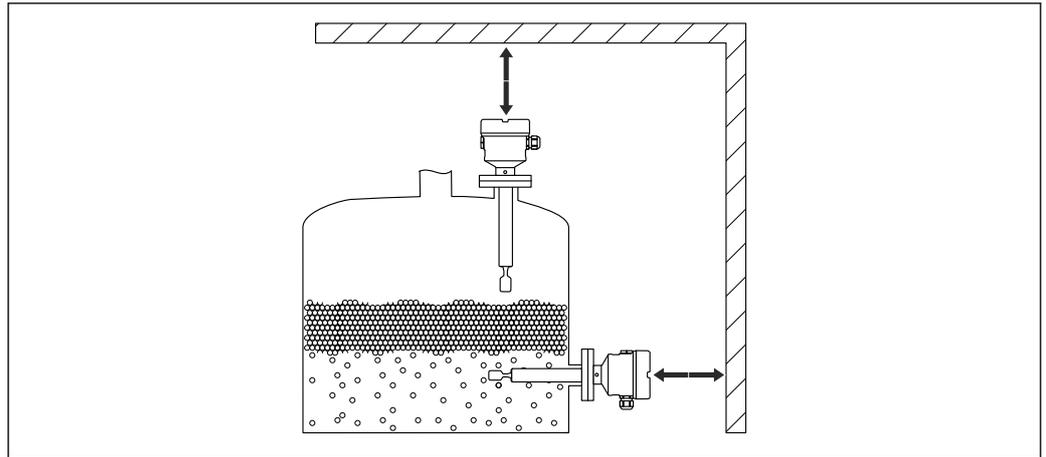


A0033239

8 Примеры монтажа в технологической среде с высокой вязкостью

5.1.4 Предусмотрите свободное пространство

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

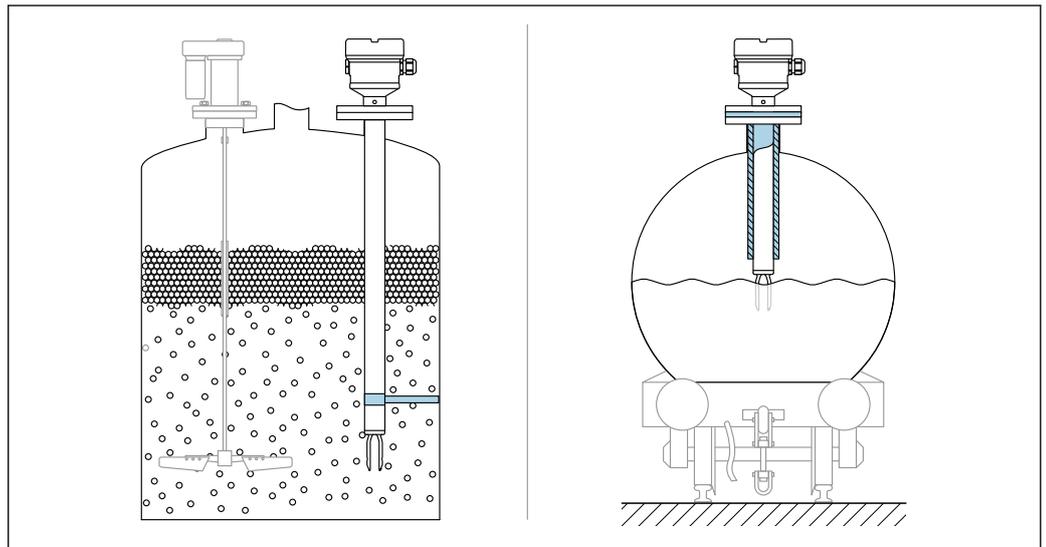


A0033236

9 Предусмотрите свободное пространство

5.1.5 Опора прибора

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

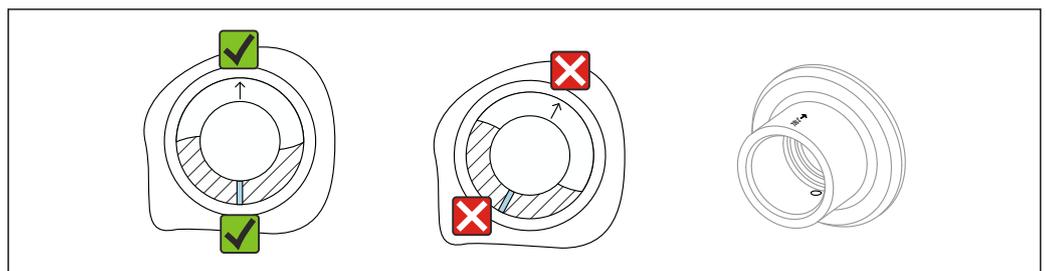


A0031874

10 Примеры использования опоры при динамической нагрузке

5.1.6 Сварной переходник с отверстием для утечек

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



A0039230

11 Сварной переходник с отверстием для утечек

5.2 Монтаж измерительного прибора

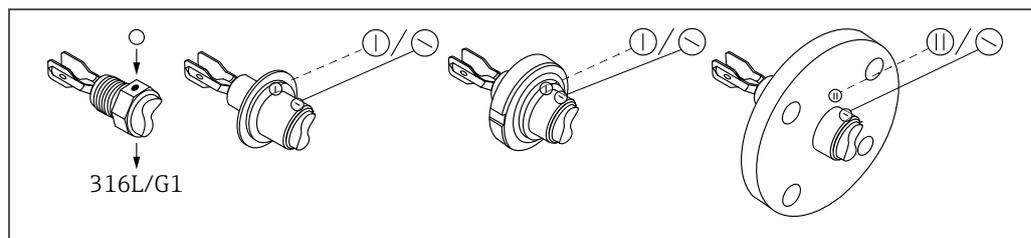
5.2.1 Необходимые инструменты

Рожковый гаечный ключ, шестигранный ключ

5.2.2 Установка

Горизонтальный монтаж в резервуарах

Совместите вибрационную вилку с маркировкой



12 Маркировка для выравнивания вибрационной вилки

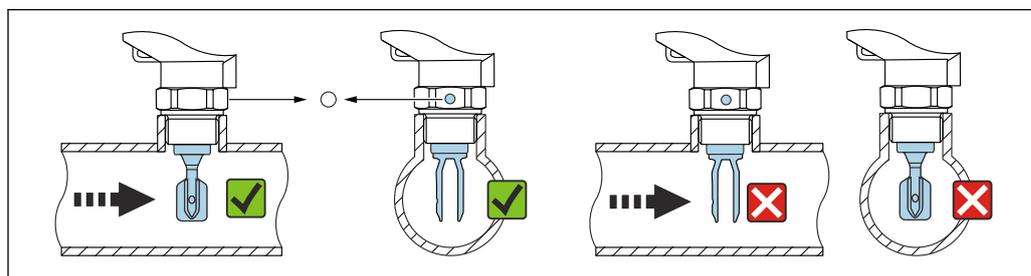
С помощью отметки выровняйте положение вибрационной вилки таким образом, чтобы среда легко стекала с нее и образование отложений было исключено.

Маркировкой могут служить следующие элементы:

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

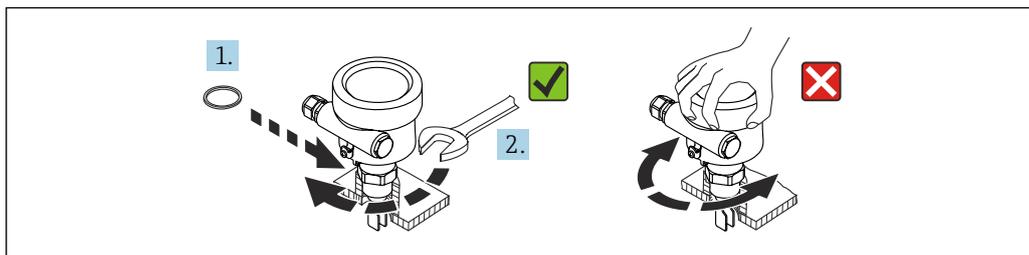
Монтаж в трубопроводах

- Скорости потока до 5 м/с при вязкости 1 мм²/с(cSt) и плотности 1 г/см³ (SGU). При других условиях технологической среды следует проверить правильность работы.
- У потока среды не будет существенных преград, если вибрационная вилка будет правильно сориентирована, а отметка будет направлена в направлении потока.
- Маркировка видна при смонтированном приборе.



13 Маркировка и положение вилки

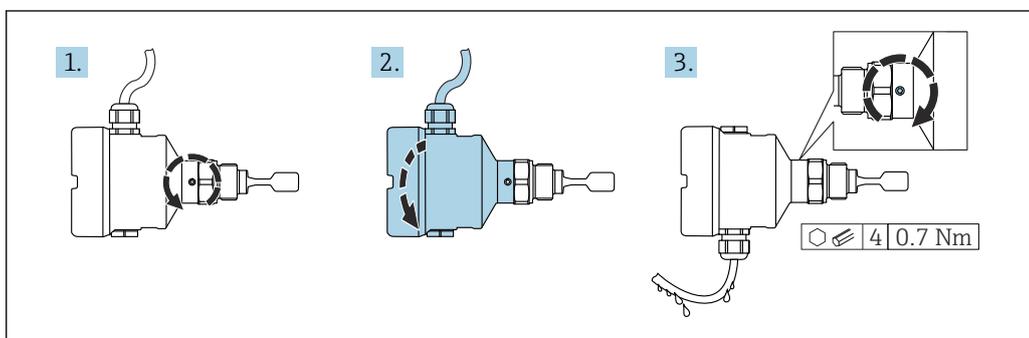
Прикручивание прибора



14 Прикручивание прибора

- Вращайте только за шестигранный болт, 15 до 30 Нм (11 до 22 фунт сила фут)
- Не вращайте за корпус!

Выравнивание кабельного ввода



15 Корпус с наружным стопорным винтом

i В момент доставки прибора стопорный винт не прикручен.

1. Ослабьте наружный стопорный винт (максимум на 1,5 оборота).
2. Поверните корпус, выровняйте положение кабельного ввода.
3. Прикрутите стопорный винт.

5.3 Скользящие муфты

Дополнительные сведения см. в разделе «Аксессуары».

5.4 Проверка после монтажа

- Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?
- Измерительный прибор соответствует техническим характеристикам точки измерения?

Например:

- температура процесса;
- рабочее давление;
- диапазон температур окружающей среды;
- диапазон измерения.

- Правильно ли выполнена маркировка и идентификация точки измерения (внешний осмотр)?

- Прибор в достаточной мере защищен от осадков и прямых солнечных лучей?
- Прибор закреплен надежно?

6 Электрическое подключение

6.1 Необходимые инструменты

Отвертка с плоским наконечником

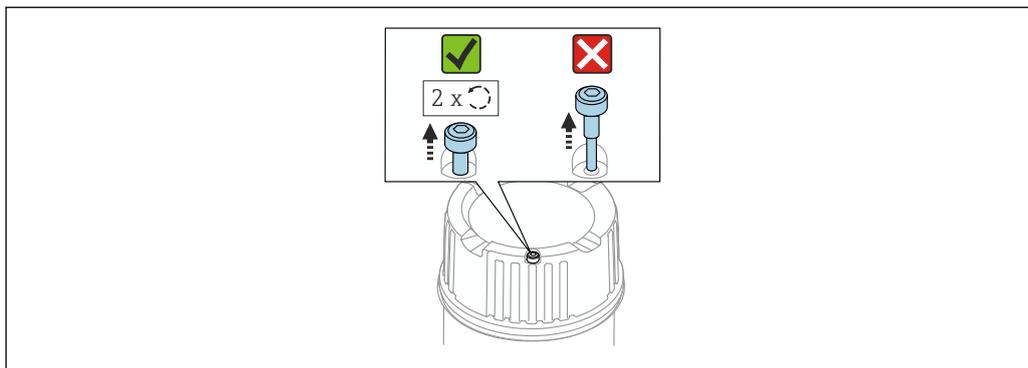
6.2 Крышка со стопорным винтом

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если стопорный винт при завернутой крышке установлен неправильно, то крышка не будет обеспечивать надежное уплотнение.

- ▶ Прежде чем отворачивать крышку, убедитесь в том, что стопорный винт не выступает слишком далеко за край крышки. Ослабьте стопорный винт не более чем на 2 оборота.
- ▶ При заворачивании крышки обратите внимание на положение стопорного винта.



A0039520

16 Крышка со стопорным винтом

6.3 Условия подключения

6.3.1 Защитное заземление (PE)

Защитный заземляющий проводник прибора должен подключаться, только если рабочее напряжение прибора ≥ 35 В пост. тока или ≥ 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.

6.4 Подключение измерительного прибора

6.4.1 3-проводное соединение постоянного тока – PNP (электронная вставка FEL42)

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

Сетевое напряжение



Невыполнение требования в отношении использования предписанного блока питания

Опасность поражения электрическим током с угрозой для жизни!

- ▶ Электронная вставка FEL42 должна получать электропитание исключительно от гальванически развязанных источников в согласно стандарту МЭК 61010-1.

$U = 10$ до 55 В пост. тока

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

Потребляемая мощность

$P < 0,5$ Вт

Потребление тока

$I \leq 10$ 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

Остаточный ток

$I < 100$ мкА (для заблокированного транзистора)

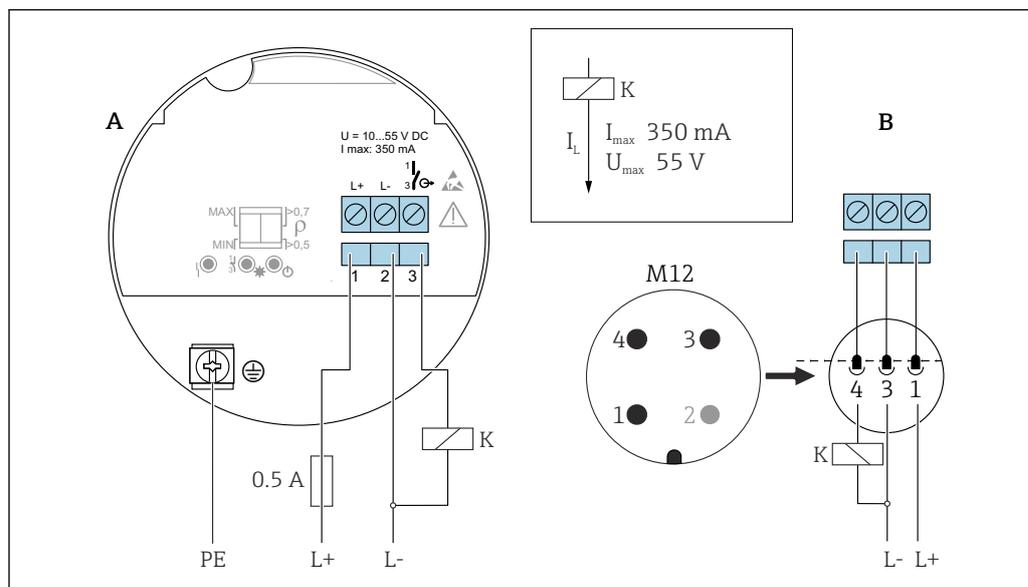
Остаточное напряжение

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

Поведение выходного сигнала

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

Назначение клемм



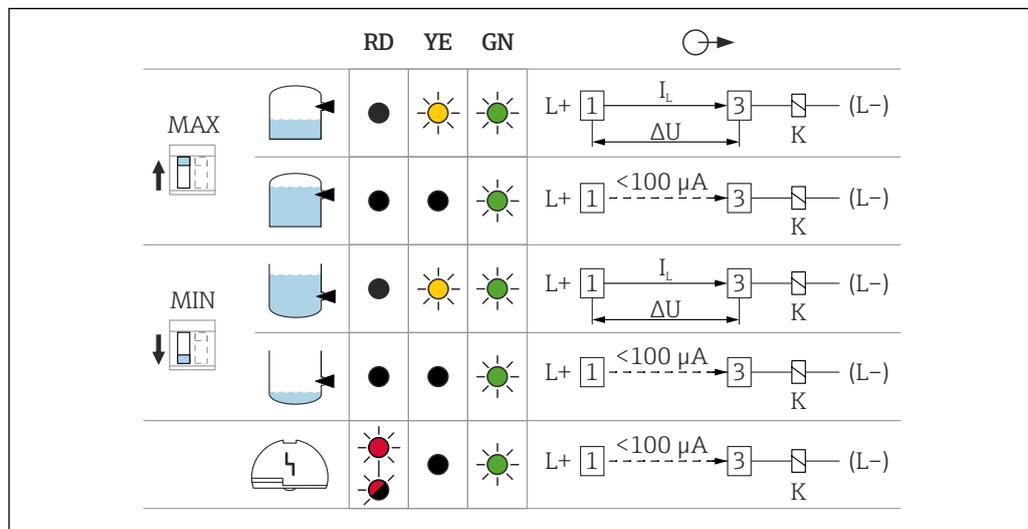
A0036056

17 Назначение клемм вставки FEL42

A Назначение клемм на электронной вставке

B Назначение клемм в разъеме M12

Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов



A0033508

18 Модель переключения электронной вставки FEL42, сигнального светодиода

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, обозначающий состояние переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

I_L Ток нагрузки при переключении

6.4.2 Универсальное токовое соединение с релейным выходом (электронная вставка FEL44)

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

⚠ ОСТОРОЖНО

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

- ▶ Не прикасайтесь к электронным компонентам в случае ошибки!

Сетевое напряжение

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

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

Потребляемая мощность

$S < 25$ ВА, $P < 1,3$ Вт

Подключаемая нагрузка

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта (DPDT).

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

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

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

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

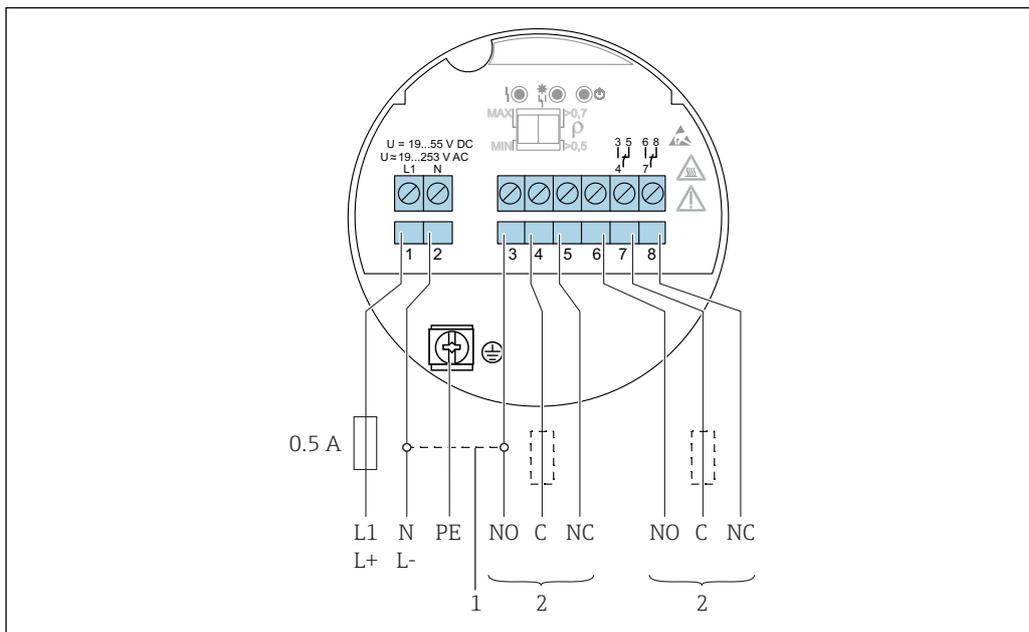
При подключении прибора с высокой индуктивностью следует установить искрогаситель для защиты релейных контактов. Плавкий предохранитель (в зависимости от подключенной нагрузки) защищает контакты реле в случае короткого замыкания.

Обе пары релейных контактов переключаются одновременно.

Поведение выходного сигнала

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

Назначение клемм

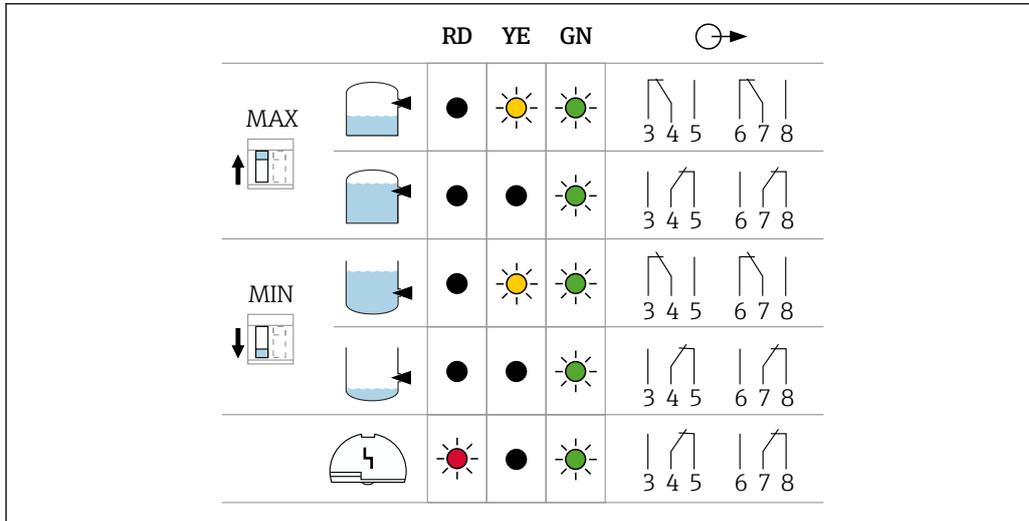


A0036057

19 Универсальное токовое соединение с релейным выходом, электронная вставка FEL44

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

Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов



A0039513

20 Поведение релейного выхода и сигнальных светодиодов

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод, обозначающий состояние переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

6.4.3 2-проводное соединение NAMUR $>2,2 \text{ mA}/< 1,0 \text{ mA}$ (электронная вставка FEL48)

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

Сетевое напряжение

$U = 8,2 \text{ В}$ пост. тока

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

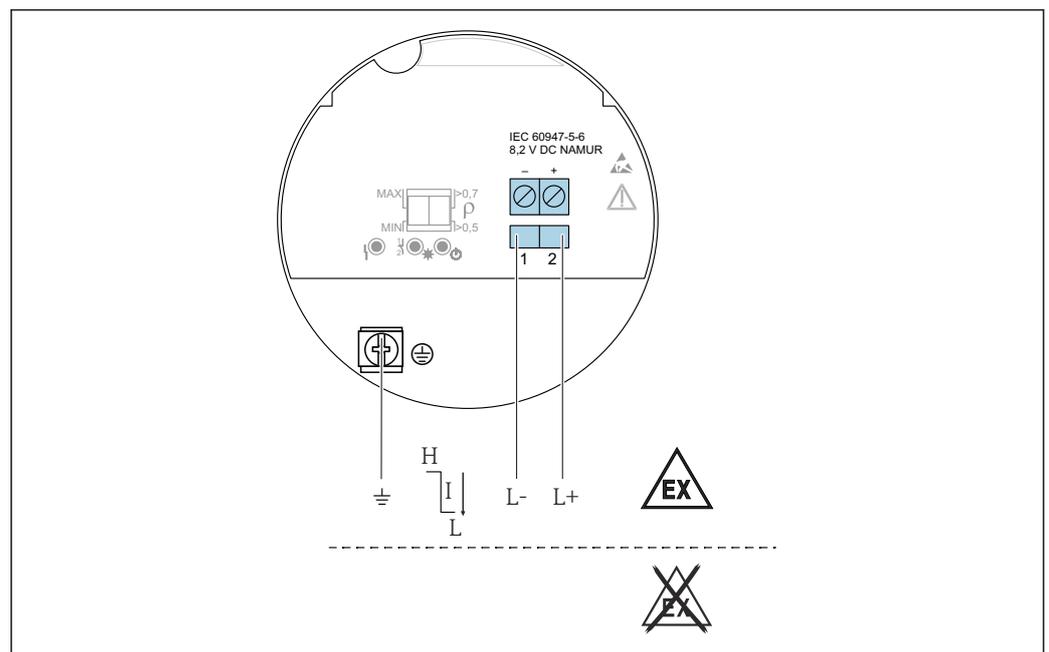
Потребляемая мощность

$P < 50 \text{ мВт}$

Поведение сигнального выхода

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

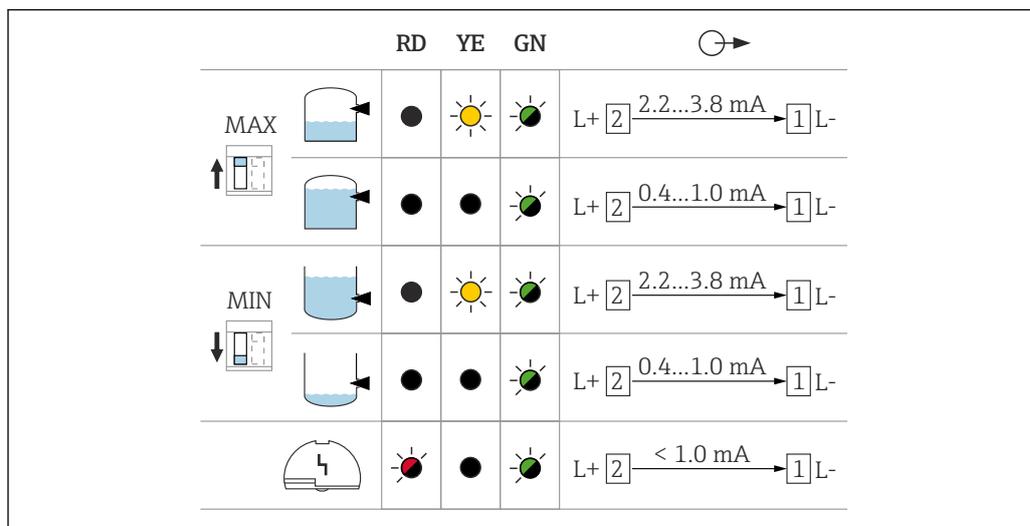
Назначение клемм



21 2-проводное соединение NAMUR $\geq 2,2 \text{ mA}/\leq 1,0 \text{ mA}$, электронная вставка FEL48

A0036058

Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов



A0037694

 22 Модель переключения электронной вставки FEL48 и режимы светодиодов

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

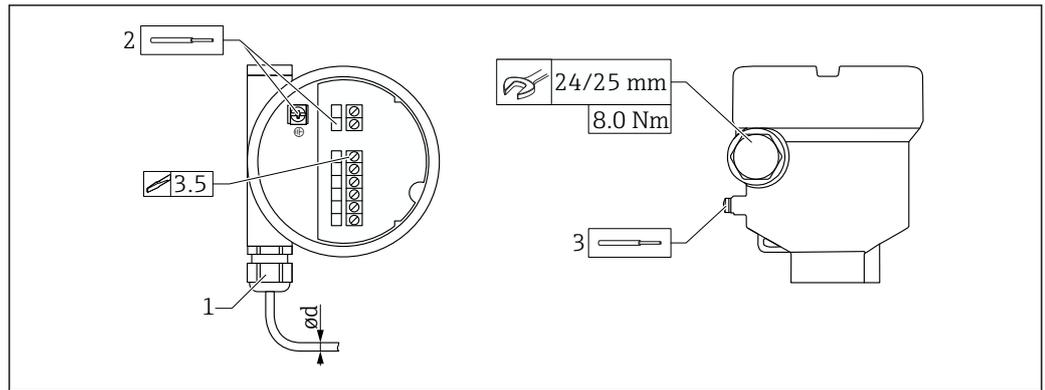
YE Желтый светодиод, обозначающий состояние переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

6.4.4 Подключение кабелей

Необходимые инструменты

- Отвертка с плоским наконечником (0,6 мм x 3,5 мм) для работы с клеммами
- Инструмент, пригодный для работы с кабельными уплотнениями (размер под ключ AF24/25 (8 Нм (5,9 фунт сила фут)))



A0018023

▣ 23 Пример присоединения с использованием кабельного ввода, электронная вставка с клеммами

- 1 Муфта M20 (с кабельным вводом), пример
- 2 Максимальная площадь поперечного сечения проводника 2,5 мм² (AWG 14), клемма заземления внутри корпуса + клеммы на модуле электроники
- 3 Максимальная площадь поперечного сечения проводника 4,0 мм² (AWG 12), клемма заземления снаружи корпуса (пример – пластмассовый корпус с наружным подключением защитного заземления (PE))

ød Никелированная латунь 7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)

ød Пластмасса 5 до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)

ød Нержавеющая сталь 7 до 12 мм (0,28 до 0,47 дюйм)

i Используя муфту M20, обращайтесь внимание на следующие требования.

После ввода кабеля

- Затяните контргайку муфты.
- Затяните соединительную гайку муфты моментом 8 Нм (5,9 фунт сила фут).
- Заверните муфту из комплекта поставки в корпус моментом 3,75 Нм (2,76 фунт сила фут) .

6.5 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?

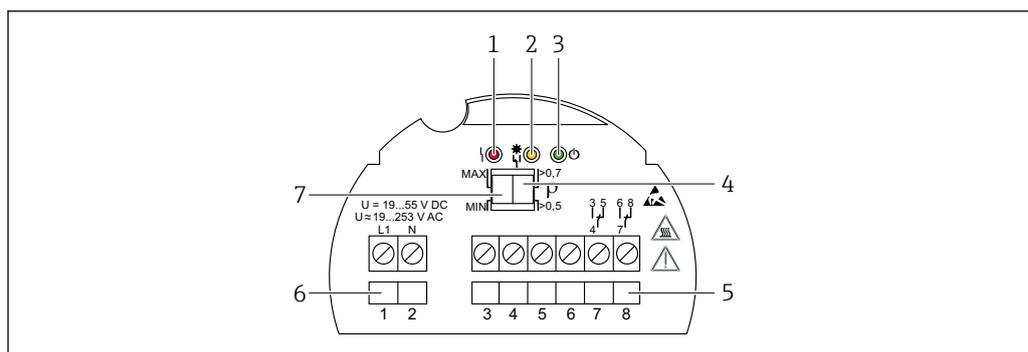
7 Опции управления

7.1 Обзор опций управления

7.1.1 Концепция управления

Управление с помощью DIP-переключателей на электронной вставке.

7.1.2 Элементы, имеющиеся на электронной вставке



A0039317

24 Пример: электронная вставка FEL44

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

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 Функциональная проверка

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

- Контрольный список «Проверка после монтажа»
- Контрольный список «Проверка после подключения»

8.2 Включение прибора

Во время включения выход прибора находится в безопасном или (при наличии) аварийном состоянии.

Выход вернется в рабочее состояние максимум через три секунды после включения прибора.

8.3 Дополнительные сведения

- Дополнительные сведения и актуальную документацию можно получить на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads.

9 Диагностика и устранение неисправностей

Предупреждения и сообщения об ошибках отображаются прибором с помощью светодиодов на электронной вставке. Предупреждающие сообщения и сообщения о неисправностях на приборе имеют информационное значение и не являются функциями обеспечения безопасности. 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»).

9.1 Светодиод на электронной вставке

Не загорается зеленый светодиод

Возможная причина: нет питания.

Способ устранения: проверьте разъем, кабель и источник питания.

Красный светодиод мигает

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.

9.2 Изменения программного обеспечения

V01.01.zz (01.2019)

- Действительно для электронных вставок FEL41, FEL44, FEL48.
- Действительно, начиная с версии документации ВА01893F/00/EN/01.19.
- Изменения: отсутствуют; 1-я версия (исходное ПО).

10 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.

10.1 Мероприятия по техническому обслуживанию

10.1.1 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.

11 Ремонт

11.1 Общие сведения

11.1.1 Принцип ремонта

Принцип ремонта компании Endress+Hauser:

- измерительные приборы имеют модульную конструкцию;
- заказчики имеют возможность выполнять ремонт приборов.

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

11.1.2 Ремонт приборов с сертификатами взрывозащиты

ОСТОРОЖНО

Ограничение электрической безопасности в результате некорректного подключения!

Опасность взрыва!

- ▶ Только специалисты сервисного центра Endress+Hauser имеют право выполнять ремонт приборов с сертификатами взрывозащиты.
- ▶ Требуется соблюдение действующих отраслевых стандартов и национального законодательства в отношении взрывоопасных зон, указаний по технике безопасности и сертификатов.
- ▶ Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.
- ▶ Учитывайте обозначение прибора, указанное на заводской табличке. Для замены могут использоваться только аналогичные детали.
- ▶ Проводить ремонт необходимо строго в соответствии с инструкциями.
- ▶ Только специалисты сервисного центра Endress+Hauser имеют право вносить изменения в конструкцию сертифицированного прибора и модифицировать его до уровня иного сертифицированного исполнения.
- ▶ Документируйте любые ремонтные работы и модификации, имеющие отношение к взрывобезопасности.

11.2 Запасные части

- Некоторые сменные компоненты прибора перечислены на заводской табличке с перечнем запасных частей. На них приводится информация об этих запасных частях.
- Все запасные части прибора вместе с кодами заказа приводятся в программе *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) и подлежат заказу. Кроме того, можно загрузить соответствующие инструкции по монтажу, если таковые предоставляются.

 Серийный номер измерительного прибора или QR-код: указывается на приборе и на заводской табличке с перечнем запасных частей.

11.3 Возврат

Измерительный прибор необходимо вернуть, если был заказан или поставлен не тот прибор. В соответствии с законодательными нормами в отношении компаний с сертифицированной системой менеджмента качества ISO, в компании Endress+Hauser действует специальная процедура обращения с бывшими в употреблении изделиями, находившимися в контакте с технологической средой. Для обеспечения быстрого, безопасного и профессионального возврата приборов изучите процедуру и условия

возврата, приведенные на сайте Endress+Hauser по адресу <http://www.endress.com/support/return-material>.

11.4 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 как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого возвращайте их в компанию Endress+Hauser для утилизации в надлежащих условиях.

11.5 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.



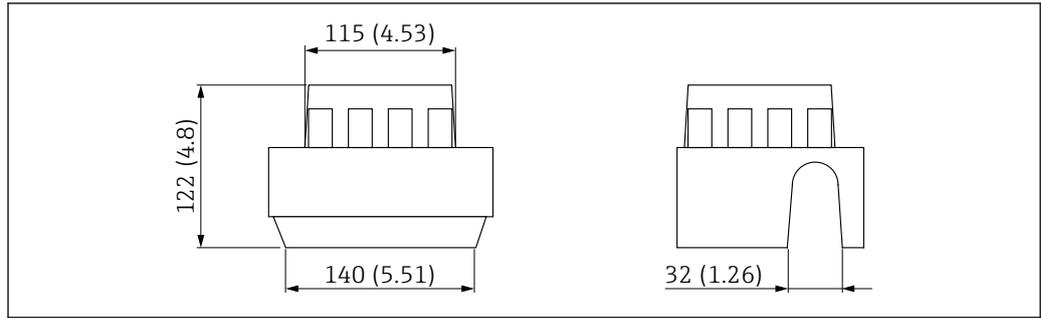
В соответствии с законодательством Германии, регулирующим использование элементов питания (BattG §28, абзац 1, пункт 3), этот символ используется для обозначения электронных компонентов, которые не допускается утилизировать как бытовые отходы.

12 Аксессуары

12.1 Аксессуары, специально предназначенные для прибора

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

- Материал: пластмасса
- Код заказа: 71438291



A0038280

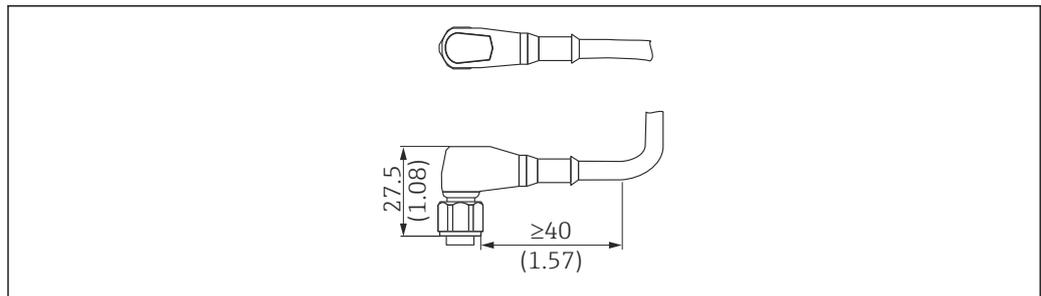
25 Защитная крышка для корпуса с одним отсеком, алюминий или 316L. Единица измерения мм (дюйм)

12.1.2 Штепсельный разъем

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

Штепсельный разъем M12 IP69

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

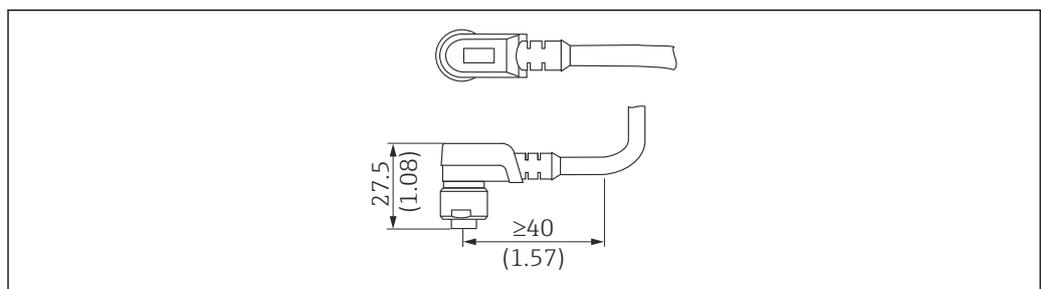


A0023713

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

Штепсельный разъем M12 IP67

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

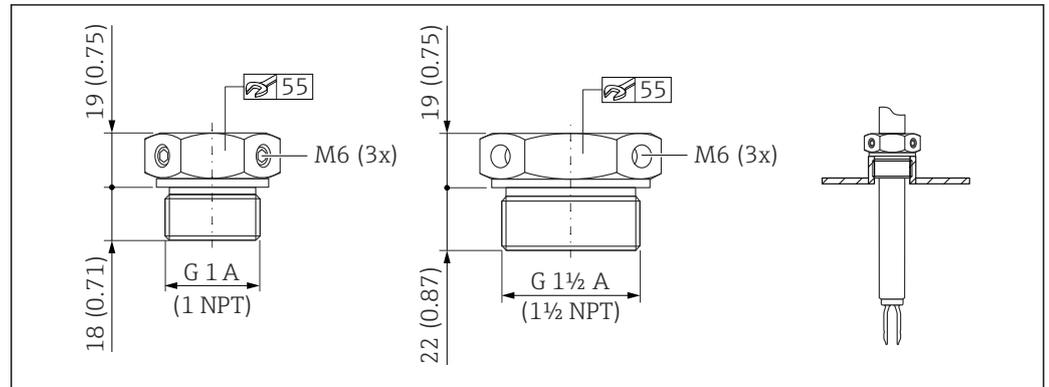


A0022292

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

12.2 Скользящие муфты для работы при отсутствии давления

Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.



28 Скользящие муфты для работы при отсутствии давления $p_e = 0$ бар (0 psi). Единица измерения мм (дюйм)

G 1, DIN ISO 228/1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

G 1½, DIN ISO 228/1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

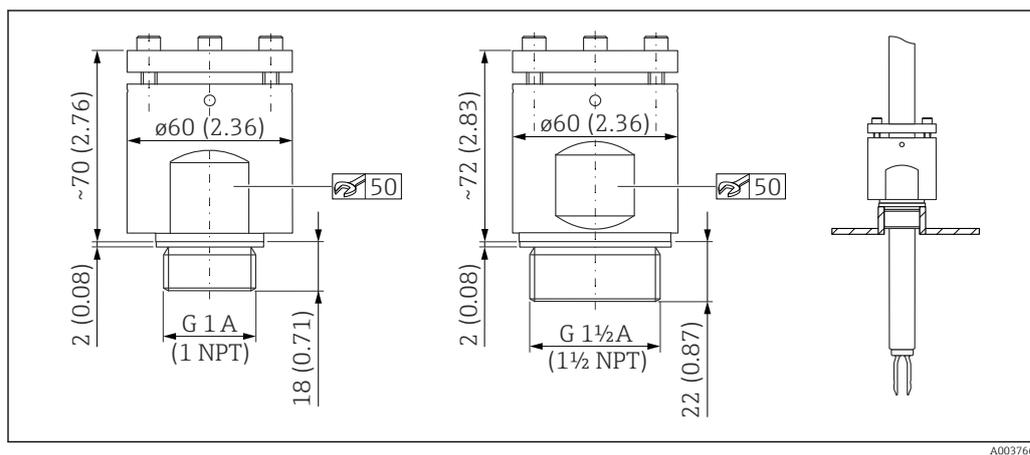
- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 0,54 кг (1,19 фунт)
- Код заказа: 52003981
- Код заказа: 52011891. Сертификат: с протоколом проверки, материал EN 10204 – 3.1.

Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser www.endress.com;
- в торговом представительстве компании Endress+Hauser www.addresses.endress.com.

12.3 Скользящая муфта для использования в условиях высокого давления

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



29 Скользящая муфта для использования в условиях высокого давления. Единица измерения мм (дюйм)

G 1, DIN ISO 228/1

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

G 1, DIN ISO 228/1

- Материал: сплав AlloyC22
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки материала EN 10204 – 3.1.
- Код заказа: 71118691

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

- Материал: сплав AlloyC22
- Масса: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки материала EN 10204 – 3.1.
- Код заказа: 71118694

G 1½, DIN ISO 228/1

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

G 1½, DIN ISO 228/1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

 Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser www.endress.com;
- в торговом представительстве компании Endress+Hauser www.addresses.endress.com.

13 Технические характеристики

13.1 Вход

13.1.1 Измеряемая величина

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

13.1.2 Диапазон измерения

Зависит от места установки и необходимости использования удлинительной трубки, что указывается в заказе.

Максимальная длина датчика 6 м (20 фут).

13.2 Выход

13.2.1 Варианты выходов и входов

Электронные вставки

3-проводное соединение постоянного тока – PNP (FEL42)

- Исполнение с трехпроводным соединением постоянного тока.
- Нагрузка переключается через транзистор (PNP) и отдельное подключение, например в сочетании с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК).

Универсальное токовое соединение, релейный выход (FEL44)

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта.

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

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

13.2.2 Выходной сигнал**Релейный выход**

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

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

13.2.3 Данные по взрывозащищенному подключению

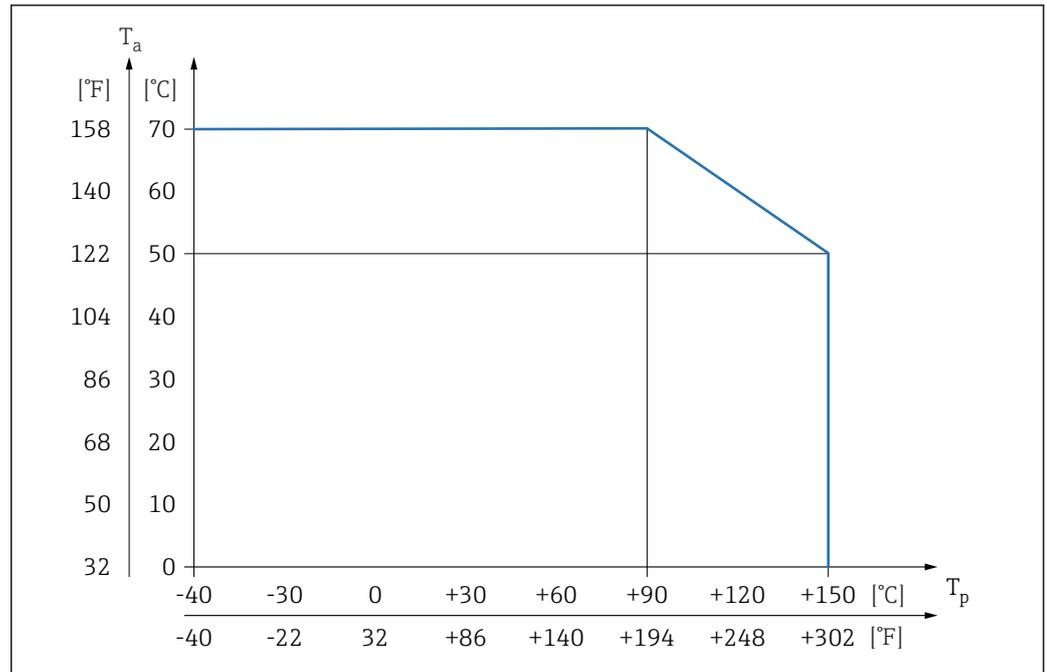
См. указания по технике безопасности (XA): все данные по взрывозащите приводятся в отдельной документации и могут быть загружены с сайта компании Endress+Hauser. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте со всеми приборами, предназначенными для использования во взрывоопасных зонах.

13.3 Окружающая среда**13.3.1 Диапазон температуры окружающей среды**

-40 до +70 °C (-40 до +158 °F)

Во взрывоопасной зоне допустимая температура окружающей среды может быть ограничена в зависимости от зоны и группы газа. Обратите внимание на сведения, приведенные в документации по взрывобезопасности (XA).

Минимально допустимая температура окружающей среды для пластмассового корпуса ограничена значением -20 °C (-4 °F); для стран Северной Америки действительно понятие «использование внутри помещений».



A0038718

30 Для рабочей температуры и вставки FEL44 $T_p > 90$ °C макс. ток нагрузки 4 А

Эксплуатация снаружи помещений при сильном солнечном свете

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

13.3.2 Температура хранения

-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

13.3.3 Влажность

Возможность работы при влажности до 100 %. Не открывайте во взрывоопасной среде.

13.3.4 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.

13.3.5 Климатический класс

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

13.3.6 Степень защиты

Соответствует стандарту DIN EN 60529, рекомендациям NEMA 250.

IP66/IP68 NEMA 4X/6P

Типы корпуса

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

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

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

13.3.7 Вибростойкость

Соответствует стандарту МЭК 60068-2-64-2009.

 $a(\text{СКЗ}) = 50 \text{ м/с}^2$, $f = 5$ до 2000 Гц , $t = 3$ оси $\times 2$ ч**13.3.8 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**13.3.9 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).

 Дополнительные сведения см. в разделе «Опора прибора».

13.3.10 Электромагнитная совместимость

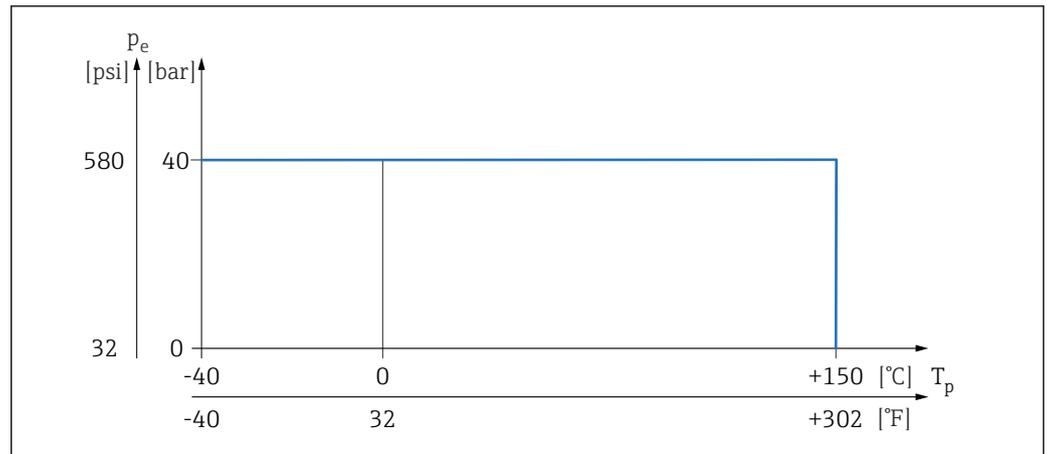
- Электромагнитная совместимость в соответствии с EN 61326 и рекомендациями NAMUR по ЭМС (NE21).
- Требования стандарта EN 61326-3-1 соблюдены.

13.4 Технологический процесс**13.4.1 Диапазон температуры процесса**

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

 -40 до $+150 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до $+302 \text{ }^\circ\text{F}$)**13.4.2 Термический удар** $\leq 120 \text{ К/с}$

13.4.3 Диапазон рабочего давления



31 Температура процесса FTL41

⚠ ОСТОРОЖНО

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

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

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

- рR EN 1092-1: в отношении свойства температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 идентичны, что соответствует классу 13Е0 по стандарту EN 1092-1, табл. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

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

Диапазон рабочего давления датчиков

PN: 40 бар (580 фунт/кв. дюйм).

13.4.4 Давление при испытании

Превышение давления

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

В ходе испытания на давление функционал прибора ограничен.

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

13.4.5 Плотность

Жидкости с плотностью > 0,7 g/cm³

Положение переключателя > 0,7 g/cm³ (состояние при поставке)

Жидкости с плотностью 0,5 до 0,8 g/cm³

Положение переключателя > 0,5 g/cm³ (можно настроить с помощью DIP-переключателя)

Опционально: жидкости с плотностью > 0,4 g/cm³ или > 0,5 g/cm³

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

13.4.6 Герметичность под давлением

До вакуума



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

13.5 Дополнительные технические характеристики



Техническая информация TI01402F.

Актуальная техническая информация: веб-сайт компании Endress+Hauser:
www.endress.com → «Документация».



71517513

www.addresses.endress.com
