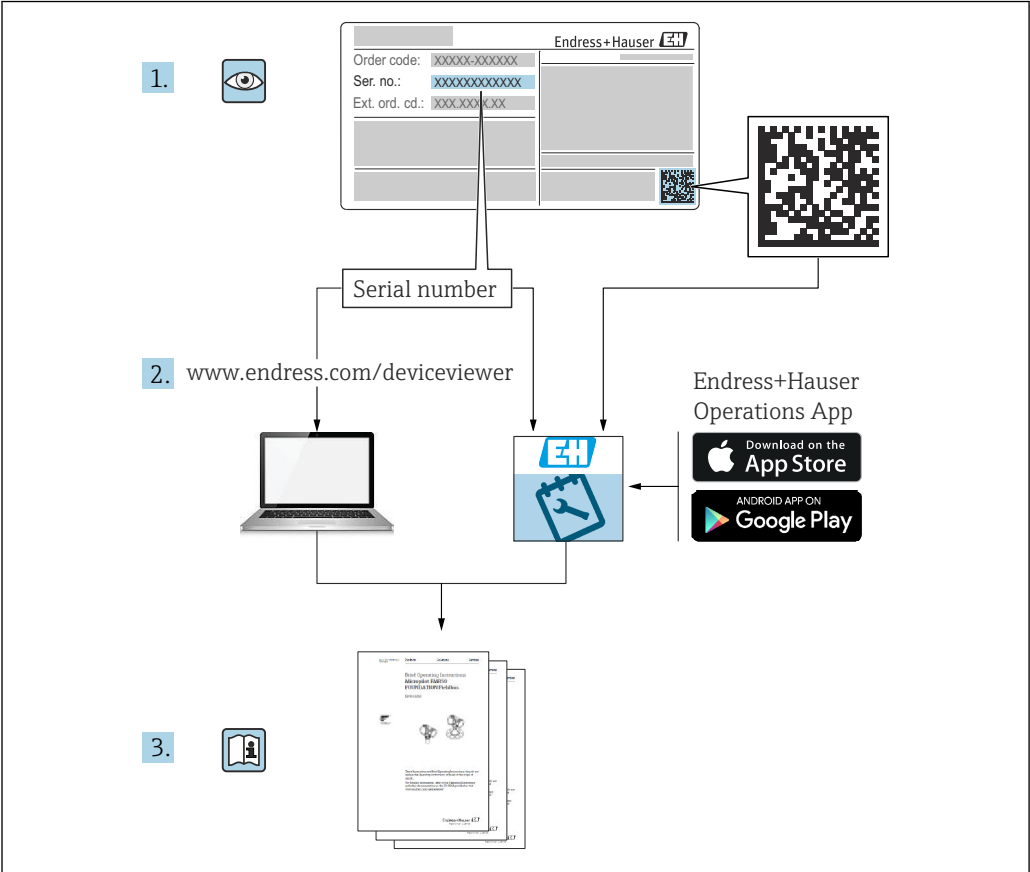


Инструкция по эксплуатации **Liquiphant FTL41**

Вибрационный принцип измерения
Датчик предельного уровня для жидкостей





A0023555

Содержание

1	Информация о документе	5	6	Электрическое подключение	16
1.1	Назначение документа	5	6.1	Требуемый инструмент	16
1.2	Символы	5	6.2	Требования, предъявляемые к подключению	16
1.2.1	Символы техники безопасности	5	6.2.1	Крышка со стопорным винтом	16
1.2.2	Электротехнические символы	5	6.2.2	Защитное заземление (PE)	16
1.2.3	Символы для обозначения инструментов	5	6.3	Подключение прибора	17
1.2.4	Описание информационных символов	5	6.3.1	3-проводное подключение постоянного тока – PNP (электронная вставка FEL42)	17
1.2.5	Символы на рисунках	6	6.3.2	Универсальное токовое соединение с релейным выходом (электронная вставка FEL44)	19
2	Основные указания по технике безопасности	6	6.3.3	2-проводное подключение NAMUR > 2,2 mA / < 1,0 mA (электронная вставка FEL48)	21
2.1	Требования к персоналу	6	6.3.4	Подключение кабелей	23
2.2	Назначение	6	6.4	Проверка после подключения	23
2.2.1	Использование не по назначению	6	7	Опции управления	24
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	7	7.1	Обзор опций управления	24
2.4	Эксплуатационная безопасность	7	7.1.1	Концепция управления	24
2.5	Безопасность изделия	7	7.1.2	Элементы, имеющиеся на электронной вставке	24
3	Описание изделия	7	8	Ввод в эксплуатацию	24
3.1	Конструкция изделия	8	8.1	Функциональная проверка	24
4	Приемка и идентификация изделия	8	8.2	Включение прибора	24
4.1	Приемка	8	8.3	Дополнительные сведения	24
4.2	Идентификация изделия	9	9	Диагностика и устранение неисправностей	25
4.2.1	Заводская табличка	9	9.1	Светодиод на электронной вставке	25
4.2.2	Электронная вставка	9	9.2	Изменения программного обеспечения	25
4.2.3	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	9	11	Ремонт	26
5	Монтаж	10	11.1	Общие указания	26
5.1	Требования, предъявляемые к монтажу	10	11.1.1	Принцип ремонта	26
5.1.1	Учитывайте точку переключения прибора	10	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 образования налипаний	12	11.3	Возврат	26
5.1.4	Предусмотрите свободное пространство	12	11.4	Утилизация	27
5.1.5	Опора прибора	13			
5.1.6	Сварной переходник с отверстием для утечек	13			
5.2	Монтаж прибора	14			
5.2.1	Требуемый инструмент	14			
5.2.2	Монтаж	14			
5.3	Скользящие муфты	15			
5.4	Проверка после монтажа	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	27
12.2	Скользкие муфты для использования при отсутствии избыточного давления	28
12.3	Скользкие муфты для использования в условиях высокого давления	29
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	31
13.2.3	Данные по взрывозащищенному подключению	31
13.3	Условия окружающей среды	32
13.3.1	Диапазон температуры окружающей среды	32
13.3.2	Температура хранения	32
13.3.3	Влажность	32
13.3.4	Рабочая высота	33
13.3.5	Климатический класс	33
13.3.6	Степень защиты	33
13.3.7	Вибростойкость	33
13.3.8	Ударопрочность	33
13.3.9	Механическая нагрузка	33
13.3.10	Электромагнитная совместимость	33
13.4	Условия технологического процесса	33
13.4.1	Диапазон рабочей температуры	33
13.4.2	Термический удар	34
13.4.3	Диапазон рабочего давления	34
13.4.4	Давление при испытании	34
13.4.5	Плотность	35
13.4.6	Вязкость	35
13.4.7	Герметичность под давлением	35
13.4.8	Содержание твердых веществ	35
13.5	Дополнительные технические характеристики	35

1 Информация о 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 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

1.2.5 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 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 обеспечение работы прибора без помех несет оператор.

Модификации прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность.

- ▶ Если, несмотря на это, все же 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.

Взрывоопасная зона

Во избежание травмирования сотрудников предприятия при использовании прибора во взрывоопасной зоне (например, со взрывозащитой), необходимо соблюдать следующие правила.

- ▶ Определите по заводской табличке, пригоден ли заказанный прибор для использования во взрывоопасной зоне.
- ▶ Учитывайте характеристики, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства.

2.5 Безопасность изделия

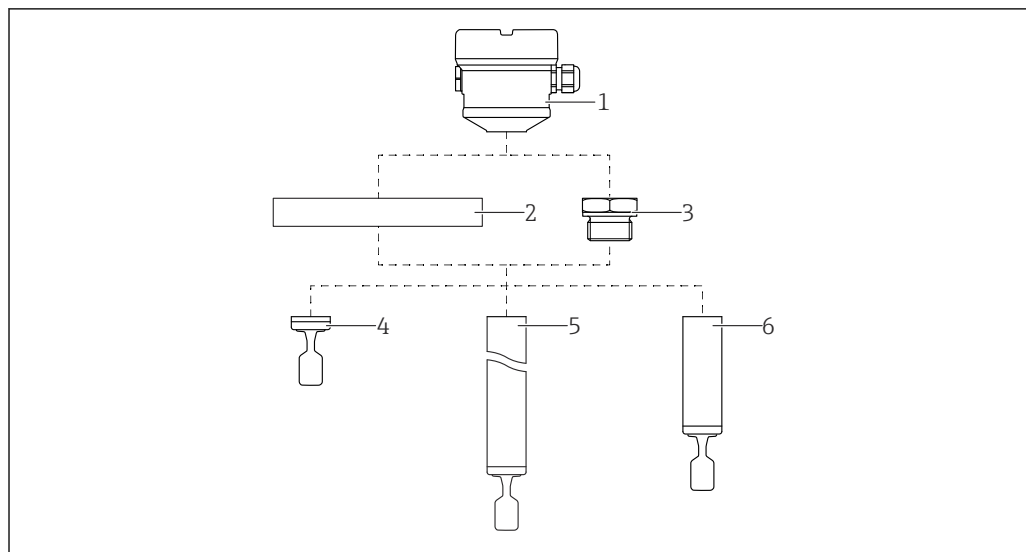
Описываемый прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасной работе, был испытан и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

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.

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 электронной вставкой и крышкой
- 2 Фланец присоединения к процессу (опционально)
- 3 Присоединение к процессу (опционально)
- 4 Исполнение с компактным зондом с вибрационной вилкой
- 5 Зонд с трубчатым удлинителем и вибрационной вилкой
- 6 Исполнение с короткой трубкой с вибрационной вилкой

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): 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

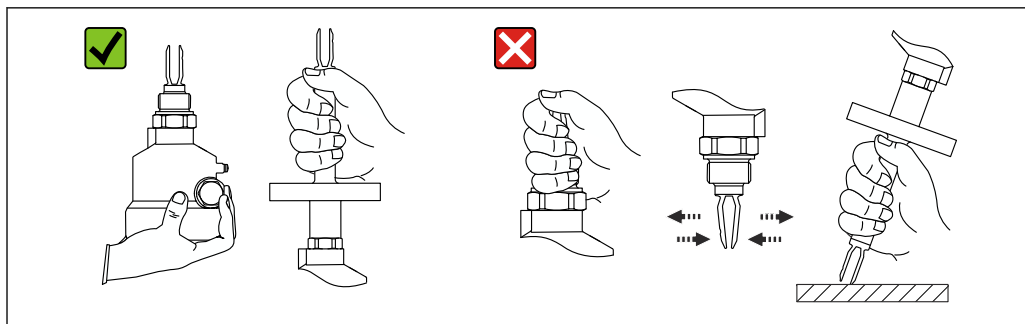
Используйте оригинальную упаковку.

Температура хранения

-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

4.3.2 Транспортировка прибора

- Транспортируйте прибор к месту измерения в оригинальной упаковке.
- Держите прибор за корпус, фланец или удлинительную трубу.
- Не сгибайте, не укорачивайте и не удлиняйте вибрационную вилку.



A0034846

2 Удерживание прибора во время транспортировки.

5 Монтаж

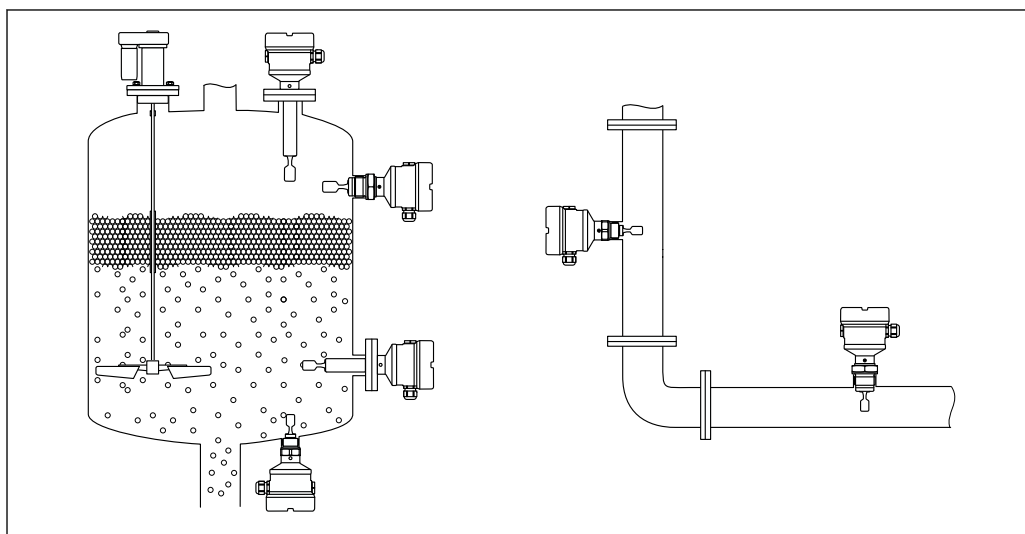
⚠ ОСТОРОЖНО

Потеря степени защиты в случае распаковки прибора во влажной среде

- ▶ Устанавливайте прибор исключительно в сухом месте!

Руководство по монтажу

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



A0036954

3 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

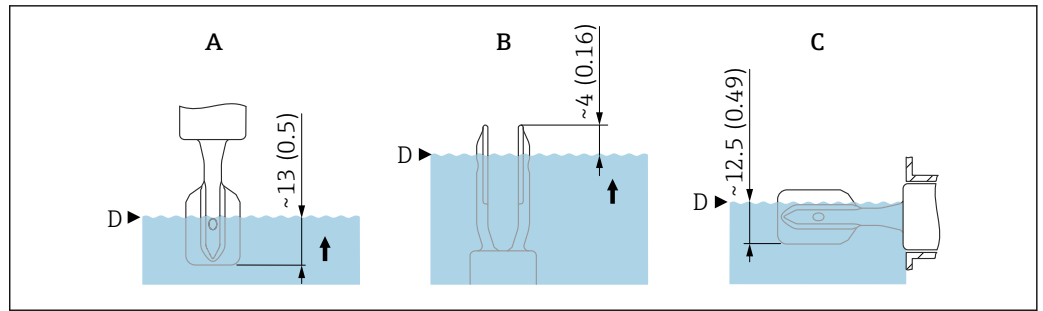
5.1 Требования, предъявляемые к монтажу

5.1.1 Учитывайте точку переключения прибора

Ниже приведены типичные точки переключения, которые зависят от ориентации датчика предельного уровня.

Вода +23 °C (+73 °F)

- i** Минимально допустимое расстояние между концом вилки и стенкой резервуара или трубы: 10 мм (0,39 дюйм).



4 Стандартные точки переключения. Единица измерения мм (дюйм)

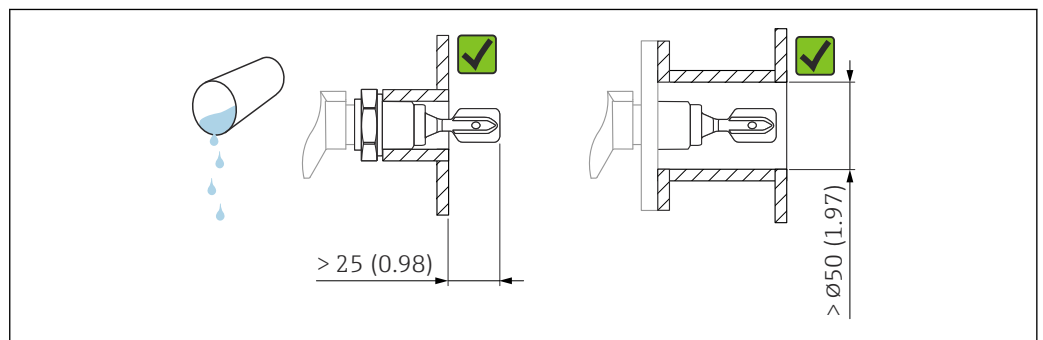
- A Монтаж сверху
 B Монтаж снизу
 C Монтаж сбоку
 D Точка переключения

5.1.2 Учет вязкости

- 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.



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

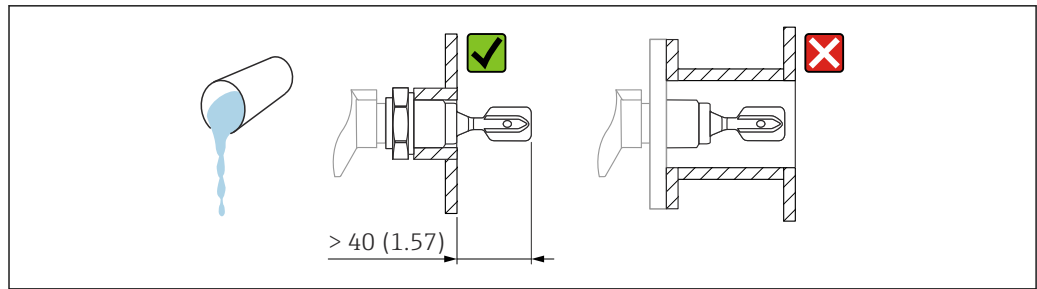
Высокая вязкость

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: ≤ 10 000 мПа·с.
 Вибрационная вилка не должна устанавливаться в монтажном патрубке!

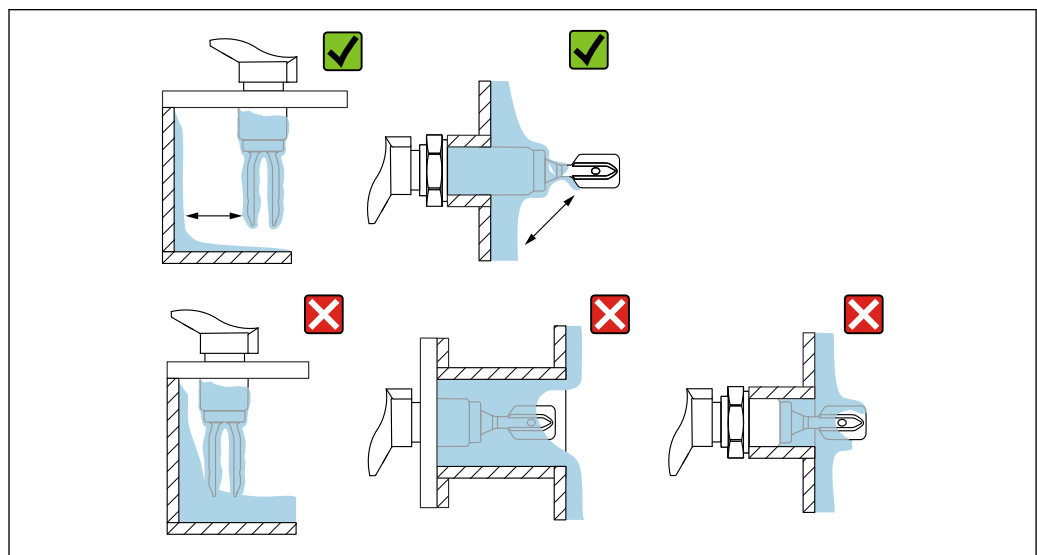


A0037348

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

5.1.3 Защита от образования налипаний

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

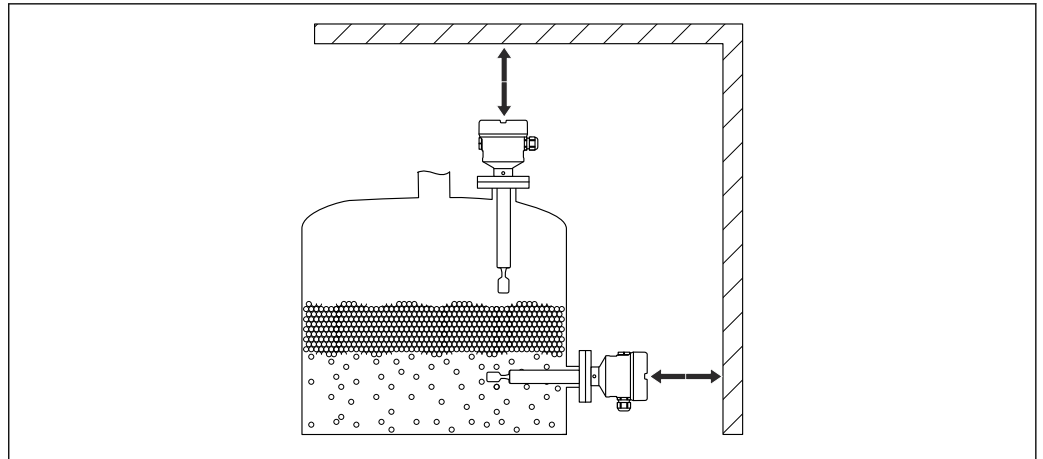


A0033239

7 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.

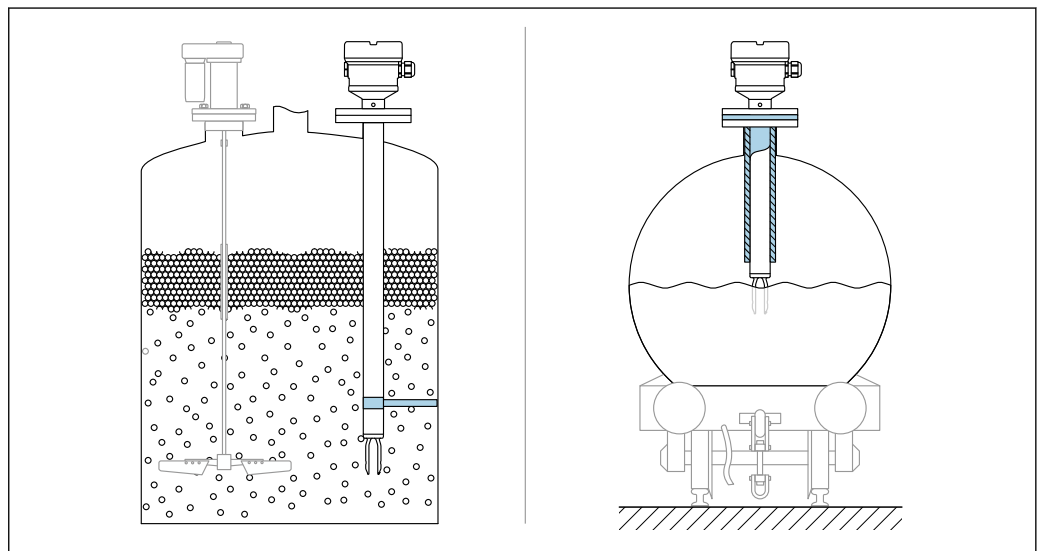


A0033236

8 Предусмотрите свободное пространство

5.1.5 Опора прибора

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



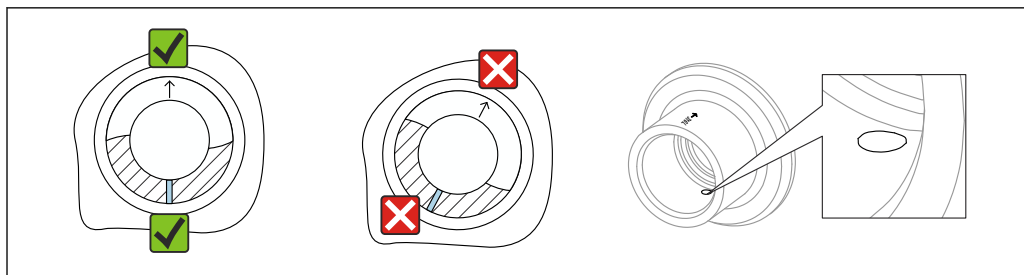
A0031874

9 Примеры использования опоры при динамической нагрузке

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

5.1.6 Сварной переходник с отверстием для утечек

Приварите переходник таким образом, чтобы отверстие для утечек было направлено вниз. Это позволит быстро обнаруживать любую утечку.



A0039230

10 Сварной переходник с отверстием для утечек

5.2 Монтаж прибора

5.2.1 Требуемый инструмент

- Рожковый гаечный ключ для монтажа датчика
- Шестигранный ключ для работы со стопорным винтом корпуса

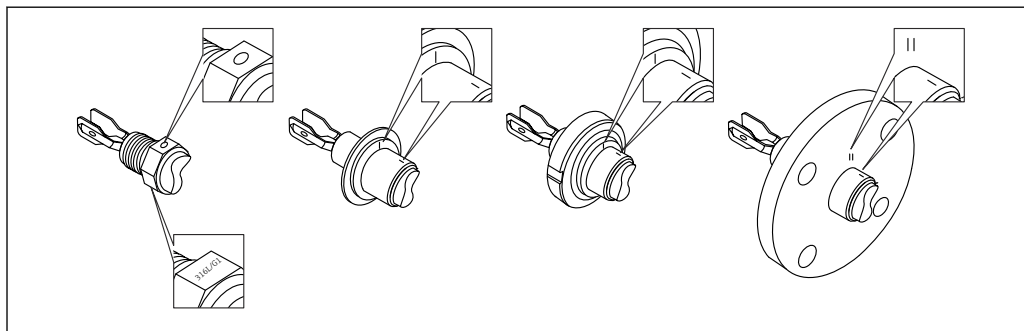
5.2.2 Монтаж

Выравнивание вибрационной вилки по маркировке

Вибрационную вилку можно выровнять по маркировке. В этом случае технологическая среда беспрепятственно стекает, что предотвращает скопление налипаний.

Маркировка может включать в себя следующие элементы:

- информация о материале, название резьбы или кружок на шестигранной гайке или на приварном переходнике;
- символ II с задней стороны фланца или зажима Tri-Clamp.

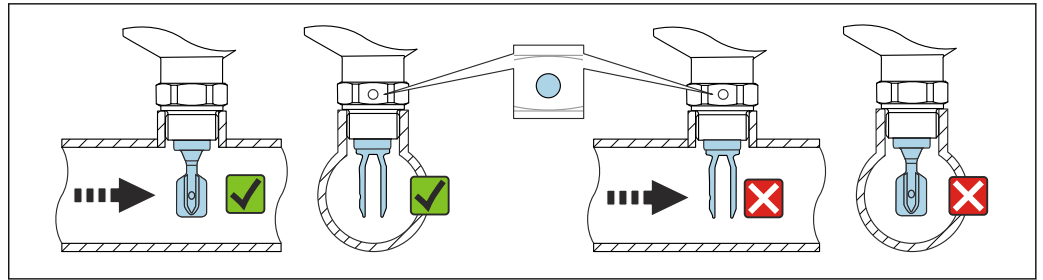


A0039125

11 Маркировка для выравнивания вибрационной вилки

Монтаж в трубопроводах

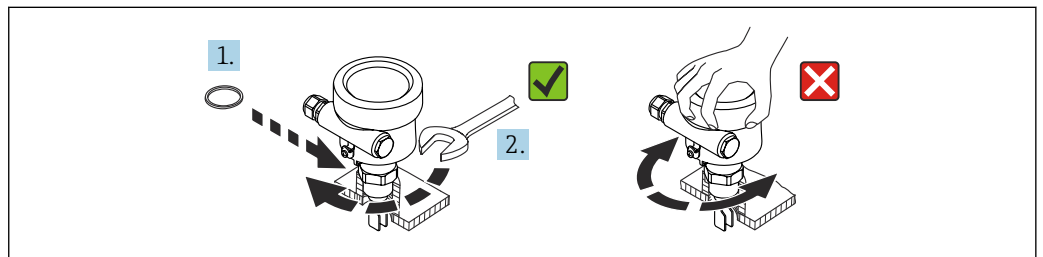
- Скорость потока до 5 м/с при вязкости 1 мПа·с и плотности 1 г/см³ (SGU). При других условиях технологической среды следует проверить правильность работы.
- У потока среды не будет существенных преград, если вибрационная вилка будет правильно сориентирована, а отметка будет направлена в направлении потока.
- Отметка на адаптере видна, когда адаптер установлен.



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

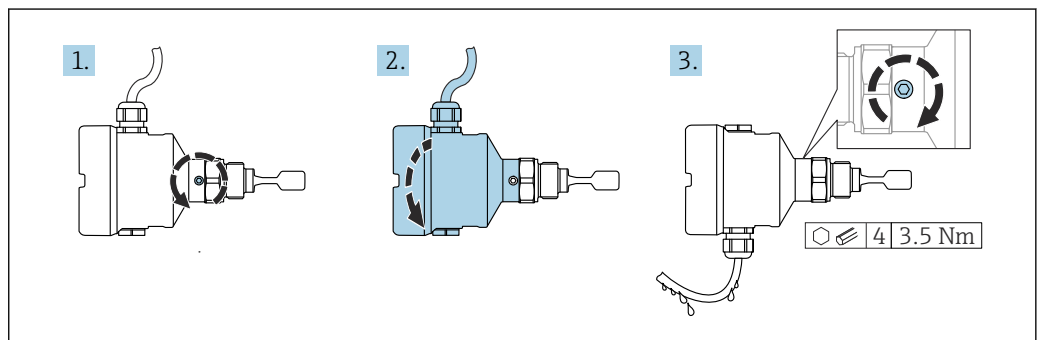
Вворачивание прибора

- Поворачивайте прибор только за шестигранный участок, 15 до 30 Нм (11 до 22 фунт сила фут).
- Не вращайте за корпус!



13 Вворачивание прибора

Выравнивание кабельного ввода



14 Корпус с наружным стопорным винтом и ниспадающей кабельной петлей

i 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.

5.3 Скользящие муфты

A Подробные сведения см. в разделе «Аксессуары».

5.4 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, предъявляемые к подключению

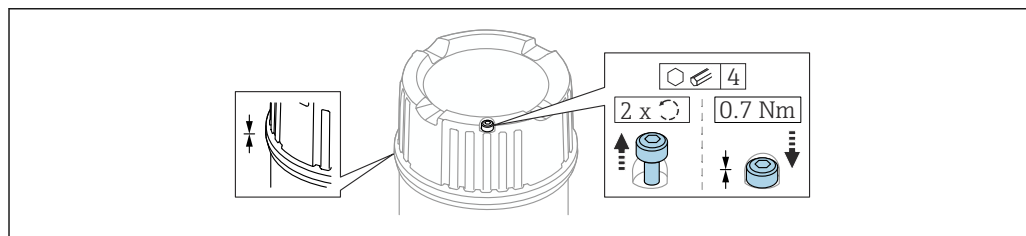
6.2.1 Крышка со стопорным винтом

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




A0039520

15 Крышка со стопорным винтом



6.2.2 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.

 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

 **Резьба корпуса**
Резьба отсека электроники и клеммного отсека покрыта смазочным лаком.
 Избегайте дополнительного смазывания.

6.3.1 3-проводное подключение постоянного тока – PNP (электронная вставка FEL42)

- Прибор в трехпроводном исполнении для питания постоянным током.
- Переключает нагрузку через транзистор (PNP) и отдельное соединение, например в сочетании с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) или модулями DI в соответствии со стандартом EN 61131-2.

Сетевое напряжение


 **ОСТОРОЖНО**

Неиспользование предписанного блока питания

Опасность поражения электрическим током с угрозой для жизни!

- ▶ Подавать питание на прибор FEL42 допустимо только от блока питания с надежной гальванической развязкой, соответствующего стандарту МЭК 61010-1.

$U = 10$ до 55 В пост. тока

 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

$P < 0,5$ Вт

Потребление тока

$I \leq 10$ мА (без нагрузки)

В случае перегрузки или короткого замыкания начинает мигать красный светодиод. Проверяйте 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

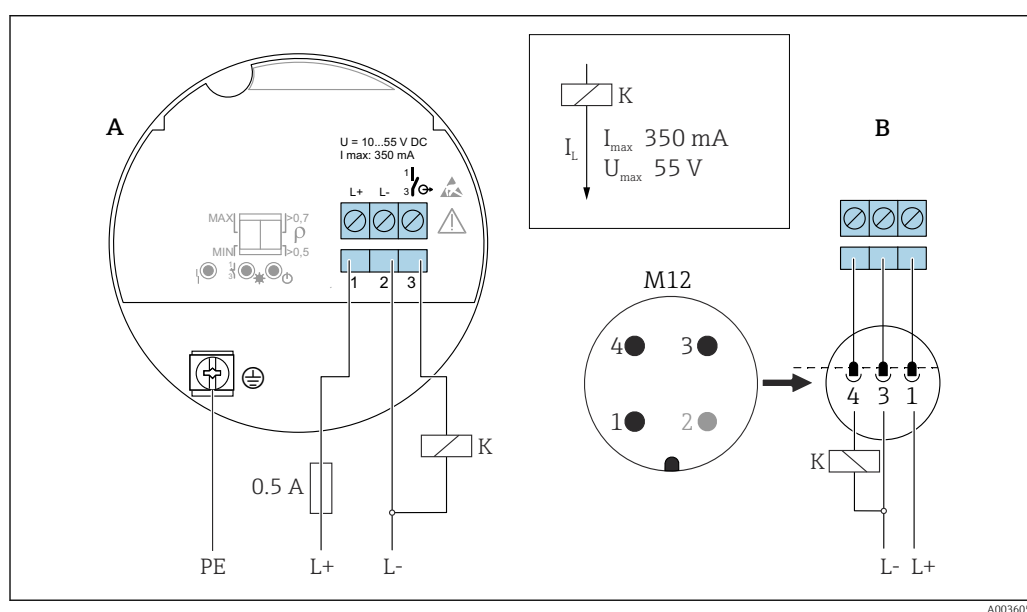
Клеммы

Клеммы для кабелей с поперечным сечением до 2,5 мм² (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения II

Назначение клемм



16 Назначение клемм электронной вставки FEL42

A Назначение клемм на электронной вставке

B Назначение клемм в разъеме M12 согласно стандарту EN 61131-2

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.

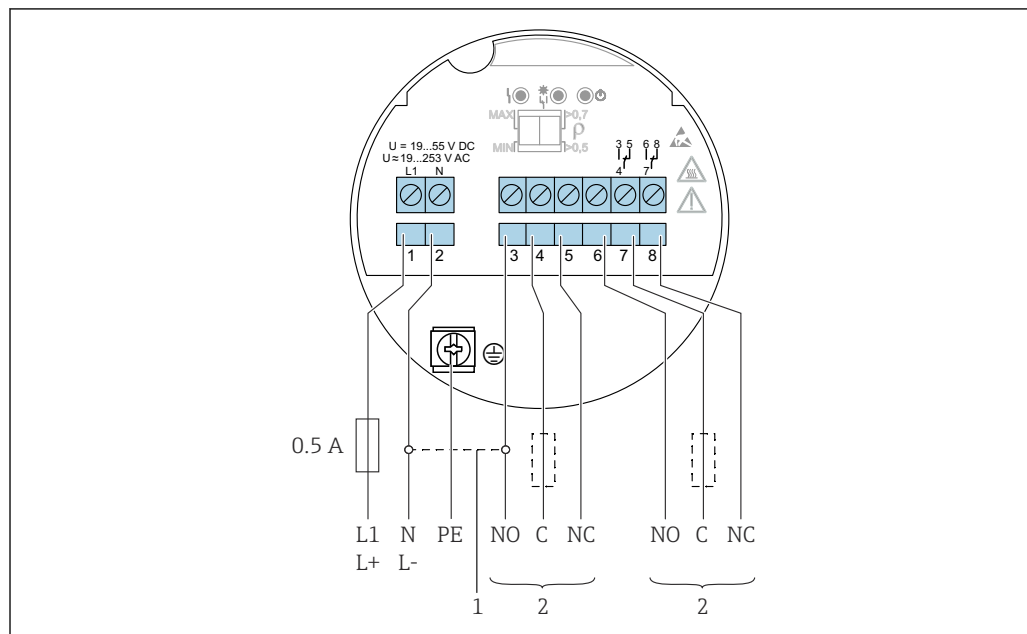
Клеммы

Клеммы для кабелей с поперечным сечением до 2,5 мм² (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения II




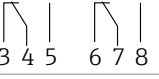

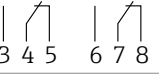


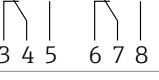

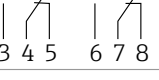

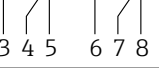
Назначение клемм



18 Универсальное токовое соединение с релейным выходом, электронная вставка FEL44

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

Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов

		RD	YE	GN	
MAX 		●	☀	☀	
		●	●	☀	
MIN 		●	☀	☀	
		●	●	☀	
		☀	●	☀	

A0033513

 19 *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)

6.3.3 2-проводное подключение NAMUR > 2,2 мА / < 1,0 мА (электронная вставка FEL48)

- 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 FEL48.
- 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.

Сетевое напряжение

$U = 8,2$ В пост. тока

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

Потребляемая мощность

$P < 50$ мВт

Поведение сигнального выхода

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

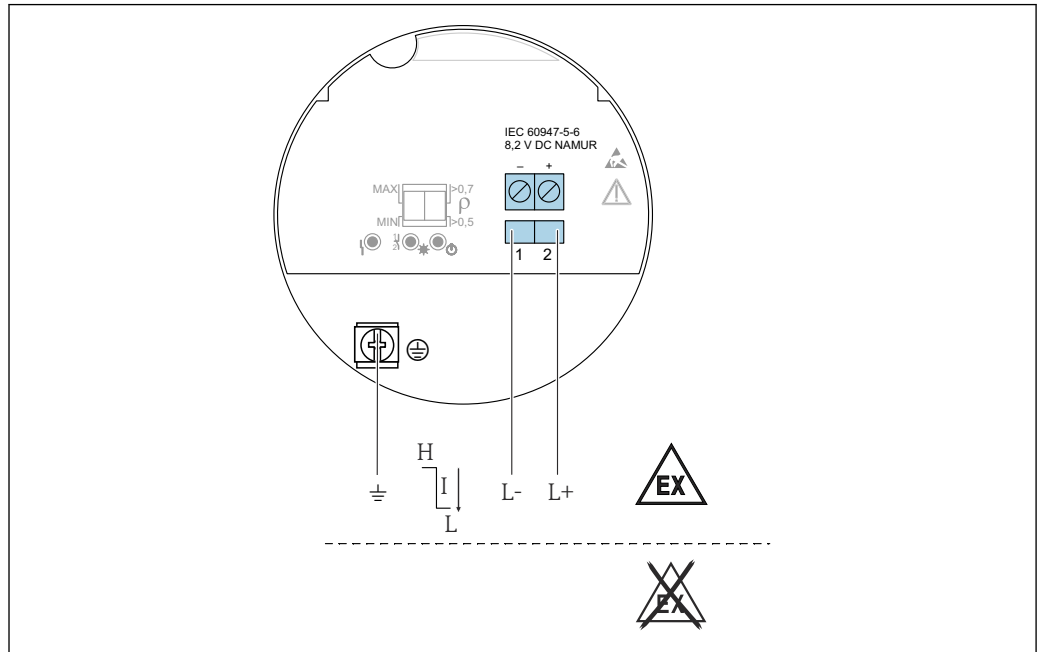
Клеммы

Клеммы для кабелей с поперечным сечением до 2,5 мм² (14 AWG). Используйте наконечники для жил кабелей.

Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения II

Назначение клемм



A0036058

20 2-проводное соединение NAMUR $\geq 2,2 \text{ mA} \leq 1,0 \text{ mA}$, электронная вставка FEL48

Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов

	RD	YE	GN	↻
MAX ↑	●	☀	●	L+ [2] $\xrightarrow{2.2...3.8 \text{ mA}}$ [1] L-
	●	●	●	L+ [2] $\xrightarrow{0.4...1.0 \text{ mA}}$ [1] L-
MIN ↓	●	☀	●	L+ [2] $\xrightarrow{2.2...3.8 \text{ mA}}$ [1] L-
	●	●	●	L+ [2] $\xrightarrow{0.4...1.0 \text{ mA}}$ [1] L-
⚡	●	●	●	L+ [2] $\xrightarrow{< 1.0 \text{ mA}}$ [1] L-

A0037694

21 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

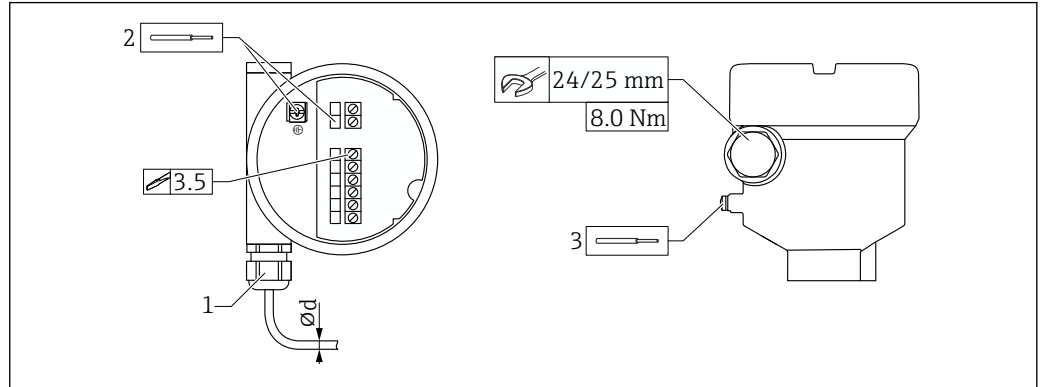
YE Желтый светодиод, обозначающий состояние переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

6.3.4 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



22 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 мм² (AWG 14), клемма заземления внутри корпуса + клеммы на плате электроники
- 3 Максимально допустимая площадь поперечного сечения проводника 4,0 мм² (AWG 12), клемма заземления снаружи корпуса (пример: пластмассовый корпус с наружным подключением защитного заземления (PE))

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

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

∅d 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?

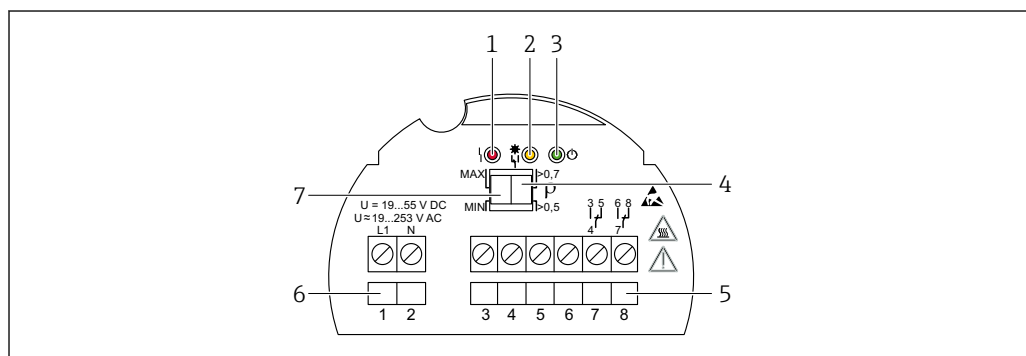
7 Опции управления

7.1 Обзор опций управления

7.1.1 Концепция управления

Управление с помощью DIP-переключателей на электронной вставке.

7.1.2 Элементы, имеющиеся на электронной вставке



23 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 точки измерения в эксплуатацию убедитесь в том, что были выполнены проверки после монтажа и подключения.

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

8.2 Включение прибора

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

Выход переходит в надлежащее состояние не более чем через 3 с после очередного включения питания 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 BA01893F/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 указания

11.1.1 Принцип ремонта

Принцип ремонта компании Endress+Hauser

- Приборы характеризуются модульной конструкцией.
- У заказчика есть 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


Ненадлежащий ремонт может поставить под угрозу электробезопасность!

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.
- ▶ Выполняйте ремонт согласно инструкции.
- ▶ Только специалисты сервисного центра Endress+Hauser имеют право вносить изменения в конструкцию сертифицированного прибора и модифицировать его до уровня иного сертифицированного исполнения.
- ▶ Все операции по ремонту и переоборудованию должны быть задокументированы.

11.2 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) 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.

11.3 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.

11.4 Утилизация



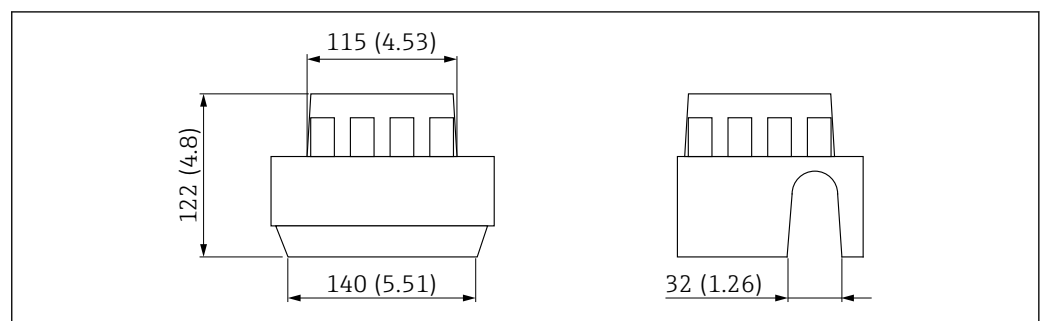
Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные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

12 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



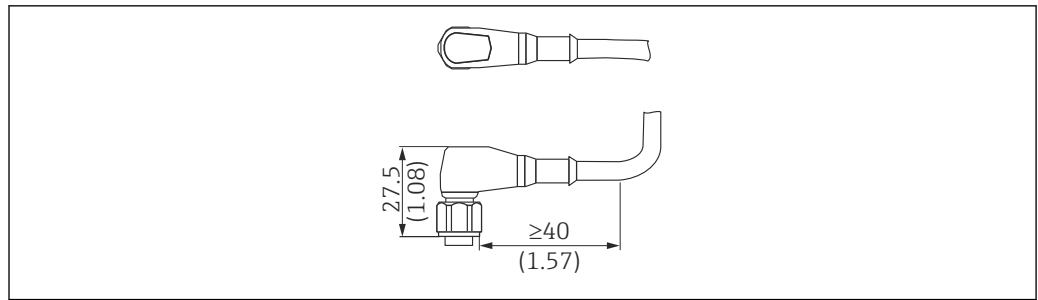
24 Защитная крышка для корпуса с одним отсеком, алюминий или 316L. Единица измерения мм (дюйм)

12.1.2 Штепсельный разъем

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

Штепсельный разъем M12 IP69

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

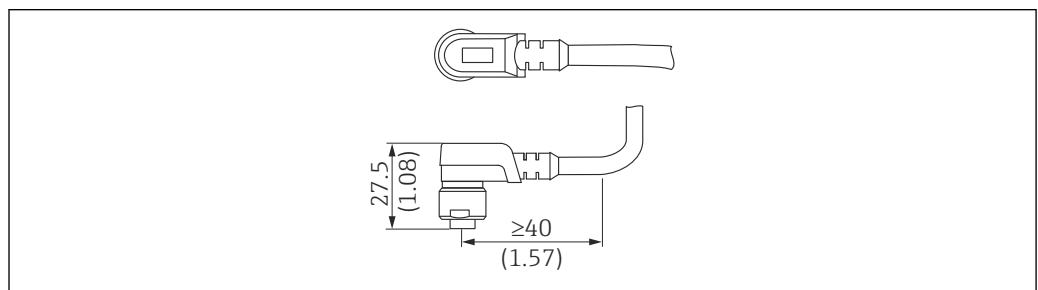


A0023713

25 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



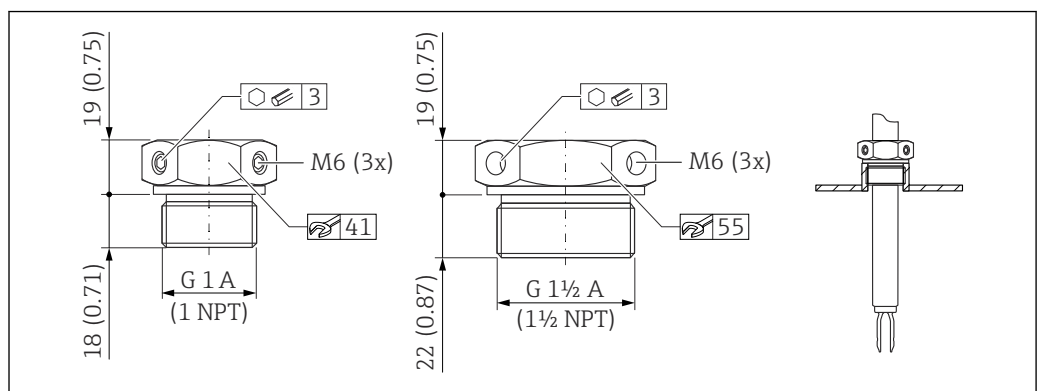
A0022292

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

12.2 Скользящие муфты для использования при отсутствии избыточного давления

i Непригодны для использования во взрывоопасной среде.

Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.



A0037666

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

G 1, DIN ISO 228/1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1


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

G 1½, DIN ISO 228/1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

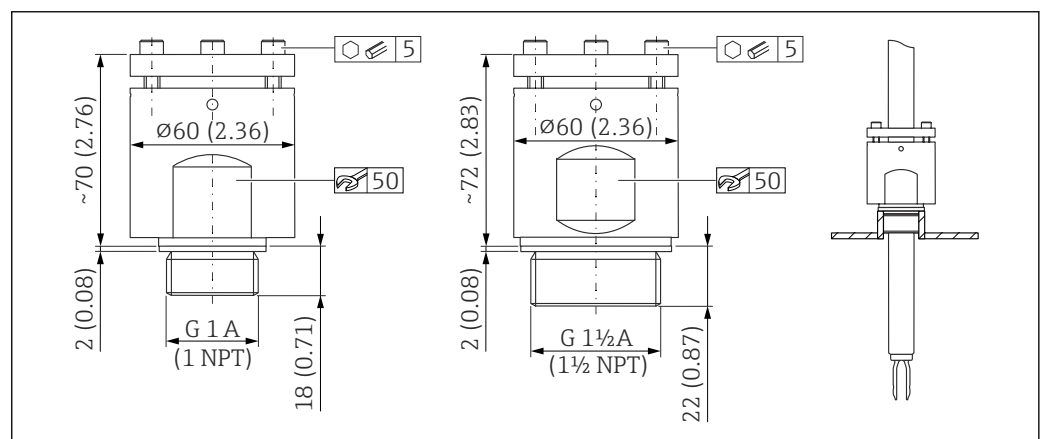
- Материал: 1.4435 (AISI 316L)
- Масса: 0,54 кг (1,19 фунт)
- Код заказа: 52003981
- Код заказа: 52011891. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204, сертификат на материал по форме 3.1


 Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- конфигуратор выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser www.endress.com;
- торговое представительство компании Endress+Hauser www.addresses.endress.com.

12.3 Скользящие муфты для использования в условиях высокого давления

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



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

G 1, DIN ISO 228/1

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

G 1, DIN ISO 228/1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

G 1½, DIN ISO 228/1

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

G 1½, DIN ISO 228/1


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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

 Более подробные сведения и документацию можно получить:

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

13 Технические характеристики

13.1 Вход

13.1.1 Измеряемая величина

Уровень (предельный 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

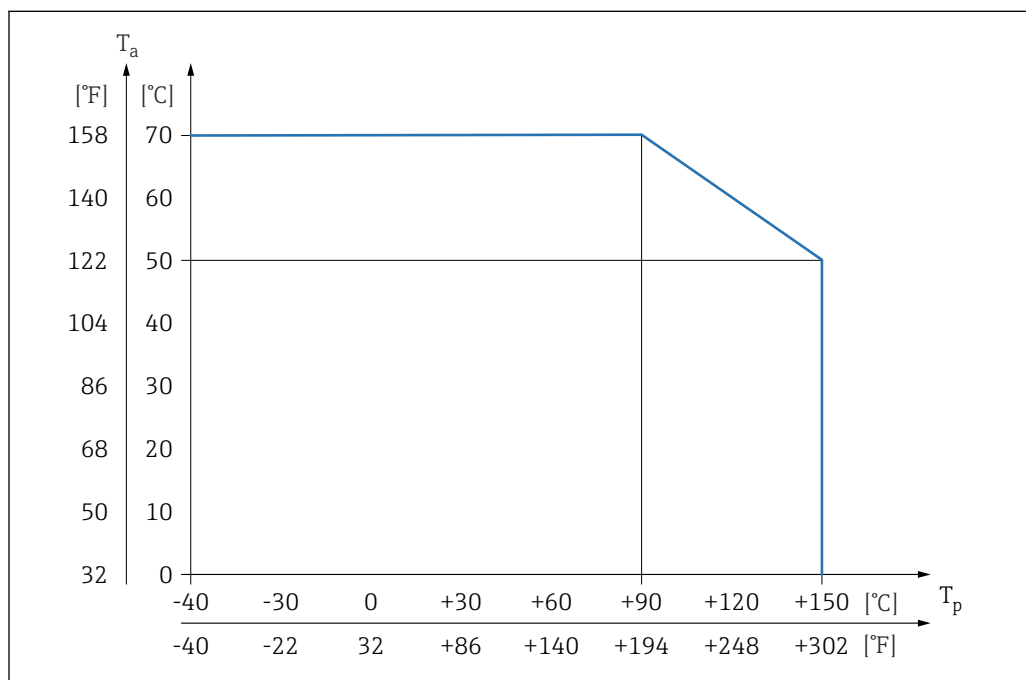
См. указания по технике безопасности (XA): все данные по взрывозащите приводятся в отдельной документации и могут быть загружены с сайта компании Endress+Hauser. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте со всеми приборами, предназначенными для использования во взрывоопасных зонах.

13.3 Условия окружающей среды

13.3.1 Диапазон температуры окружающей среды

-40 до +70 °C (-40 до +158 °F)

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



29 При рабочей температуре, вставка FEL44, $T_p > 90$ °C, максимальный ток нагрузки 4 А

При эксплуатации на открытых площадках в условиях интенсивного солнечного света:

- устанавливайте прибор в затененном месте;
- оберегайте прибор от прямых солнечных лучей, особенно в регионах с теплым климатом;
- используйте защитный козырек от погодных явлений, который можно приобрести 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).

13.3.2 Температура хранения

-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)

13.3.3 Влажность

Допускается работа 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, NEMA 250.

IP66/IP68 NEMA 4X/6P

Типы корпусов

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

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

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

13.3.7 Вибростойкость

Соответствует стандарту МЭК 60068-2-64-2008

$a(\text{CK3}) = 50 \text{ m/s}^2$, $f = 5$ до 2 000 Гц, $t = 3$ оси x 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).

 Подробные 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 Условия технологического процесса

13.4.1 Диапазон рабочей температуры

-40 до +150 °C (-40 до +302 °F)

Учитывайте взаимозависимость между давлением и температурой,  см. раздел «Диапазон рабочего давления для датчиков».

13.4.2 Термический удар

≤ 120 K/s

13.4.3 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 присоединения к процессу.

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

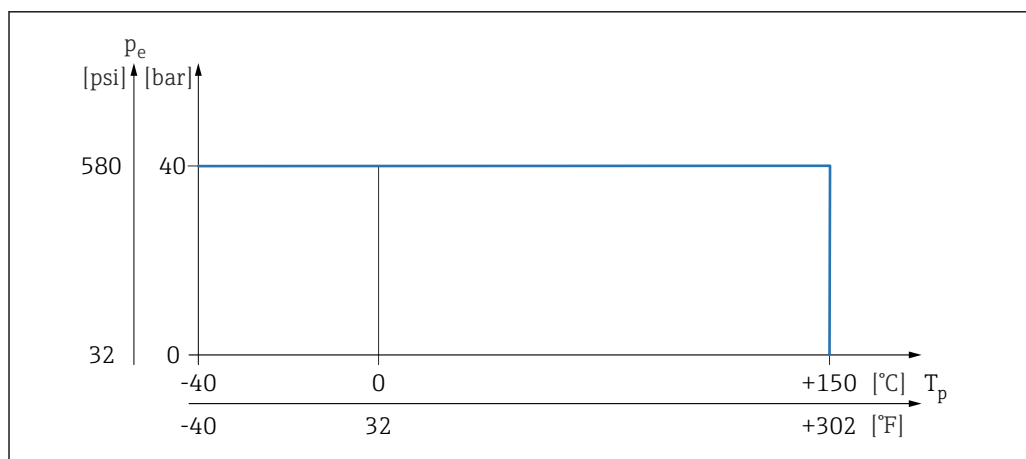
Обратитесь к следующим стандартам, в которых приведены допустимые значения давления для фланцев при повышенной температуре:

- pR EN 1092-1: в отношении свойства температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 идентичны, что соответствует классу 13E0 по стандарту EN 1092-1, табл. 18. Химический состав этих двух материалов может быть идентичен;
- ASME B 16.5;
- JIS B 2220.

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

i Канадский сертификат CRN: более подробные сведения о максимальных значениях давления приведены на странице изделия на веб-сайте www.endress.com → раздел «Документация».

Диапазон рабочего давления для датчиков



30 Рабочая температура для вставки FTL41

PN: 40 бар (580 фунт/кв. дюйм)

13.4.4 Давление при испытании

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

В ходе испытания на давление функционал прибора ограничен.

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

13.4.5 Плотность

Жидкости плотностью > 0,7 г/см³

Положение переключателя > 0,7 г/см³ (в состоянии поставки)

Жидкости плотностью 0,5 г/см³

Положение переключателя > 0,5 г/см³ (можно настроить DIP-переключателем)

Опционально: жидкости плотностью > 0,4 г/см³


- Поставляется опционально, недоступно для условий применения в режиме SIL.
- Фиксированное значение, которое невозможно изменить.
Функционирование DIP-переключателя прерывается.

13.4.6 Вязкость

≤ 10 000 мПа·с

13.4.7 Герметичность под давлением


До полного вакуума

 Для вакуум-выпарных установок выберите плотность 0,4 г/см³.

13.4.8 Содержание твердых веществ

∅ ≤ 5 мм (0,2 дюйм)

13.5 Дополнительные технические характеристики

 Техническая информация TI01402F.
Актуальная техническая информация: веб-сайт компании Endress+Hauser:
www.endress.com → «Документация».



www.addresses.endress.com
