KA01799F/89/RU/04.26-00
71785926
2026-09-11

Краткое руководство по эксплуатации
Вибрационный плотномер Liquiphant FTL62 с калькулятором плотности QML51

Вибрационный
Измерение пл



Данное краткое руководство по эксплуатации не заменяет собой руководство по эксплуатации. Дополнительную информацию о продукте см. в разделе:

- www.endress.com/deviceviewer
- смартфон/планшет: приложение Operations от Endress+Hauser.

Endress+Hauser
People for Process Automation

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа

В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.

1.2 Символы

1.2.1 Предупреждающие знаки

⚠ ОПАСНО
Данный знак предупреждает об опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она приведет к тяжелой или смертельной травме.

⚠ ОСТОРОЖНО
Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к тяжелой или смертельной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ
Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ
Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к повреждению изделия или предметов, находящихся рядом с ним.

1.2.2 Символы электрических схем

⏚ 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 Знаки для обозначения инструментов

Отвертка с плоским наконечником

Шестигранный ключ

Рожковый гаечный ключ

1.2.4 Символы для различных типов информации

✅ допустимо
Разрешенные процедуры, процессы или действия.

❌ запрещено
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, изображенные на рисунках

A, B, C ... Вид

1, 2, 3 ... Номера пунктов

Взрывоопасная зона

Безопасная зона (невзрывоопасная зона)

1.3 Документация

Обзор состава соответствующей технической документации можно получить в следующих источниках:
- Программа *Device Viewer*www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички
- *Приложение Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или отсканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

1.3.1 Стандартная документация

Тип документа: руководство по эксплуатации (BA)
Монтаж и первоначальный ввод в эксплуатацию – содержит описание всех функций, которые имеются в меню управления и необходимы для выполнения обычной измерительной задачи. Функции, выходящие за рамки этого спектра, не охвачены.

Тип документа: краткое руководство по эксплуатации (KA)
Краткое руководство по получению первого измеренного значения – содержит все необходимые сведения начиная от приемки и заканчивая электрическим подключением.

Тип документа: указания по технике безопасности, сертификаты
В зависимости от условий сертификации указания по технике безопасности поставляются также вместе с прибором (например, документация по взрывозащите, XA). Эта документация является составной частью соответствующего руководства по эксплуатации.
На заводской табличке приведен номер указаний по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.

1.3.2 Сопроводительная документация для конкретного прибора

Руководство по эксплуатации

Для прибора **Liquiphant FTL51B Density** с калькулятором плотности QML51: BA02593F

Для прибора **Liquiphant FTL62 Density** с калькулятором плотности QML51: BA02599F

Для прибора **Liquiphant FTL63 Density** с калькулятором плотности QML51: BA02600

Специальная документация

- BA02545S: калькулятор плотности QML51
- SD03498S: сервер OPC UA
- SD03501S: сервер Modbus TCP
- SD02398F: скользящая муфта (для Liquiphant FTL51B, руководство по монтажу)
- SD01622P: приварные переходники (руководство по монтажу)
- TI00426F: приварные переходники, технологические переходники и фланцы (обзор)

1.4 Зарегистрированные товарные знаки

Modbus®
Зарегистрированный товарный знак SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

OPC UA
Зарегистрированный товарный знак OPC Foundation, Scottsdale, Arizona, USA (США)

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

2 Основные правила техники безопасности

2.1 Требования к работе персонала

Персонал должен соответствовать следующим требованиям:
- ▶ Обученные 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.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

2.2 Назначение

Прибор, описанный в настоящем руководстве, предназначен только для измерения уровня жидкостей.

Не допускайте нарушения верхних и нижних предельных значений для прибора.
См. техническую документацию.

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

Избегайте механических повреждений:
- ▶ Не прикасайтесь к поверхностям приборов и не очищайте их острыми или твердыми предметами.

Пояснение относительно пограничных ситуаций:
- Сведения о специальных средах и жидкостях для очистки: специалисты Endress+Hauser готовы предоставить всю необходимую информацию, касающуюся устойчивости к коррозии материалов, находящихся в контакте с жидкостями, но не несут какой-либо ответственности, и не предоставляют каких бы то ни было гарантий.

Остаточный риск

Из-за передачи тепла от технологического процесса и рассеивания мощности внутри электроники температура корпуса может повышаться до 80 °C (176 °F) во время работы. Во время работы датчик может нагреваться до температуры, близкой к температуре среды.

Опасность ожогов при соприкосновении с поверхностями!
- При повышенной температуре жидкости следует обеспечить защиту от прикосновения для предотвращения ожогов.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором необходимо соблюдать следующие правила:
- в соответствии с федеральным / национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Повреждение прибора!
- Используйте прибор только в том случае, если оно находится в надлежащем техническом состоянии и не имеет ошибок и неисправностей.
- Ответственность за бесперебойную работу прибора несет оператор.

Конфигурирование, тестирование и техническое обслуживание прибора

Безопасность технологического процесса может подвергаться риску во время настройки, тестирования и технического обслуживания прибора.
- Для обеспечения эксплуатационной безопасности и безопасности технологического процесса должны быть приняты альтернативные меры контроля.

Изменение конструкции 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

Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности прибора соблюдайте следующие правила:
- Выполняйте ремонтные работы на приборе только в том случае, если это четко разрешено.
- Соблюдайте федеральные/национальные нормы, касающиеся 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:
- Информация на заводской табличке позволяет определить соответствие приобретенного прибора взрывоопасной зоне, в которой он будет установлен.
- Соблюдайте инструкции, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства.

2.5 Безопасность изделия

Данный прибор был разработан и испытан в соответствии с современными стандартами эксплуатационной безопасности и передовой инженерной практикой. Изделие поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Он соответствует общим стандартам безопасности и требованиям законодательства. Кроме того, прибор отвечает условиям директив ЕС, перечисленных в декларации соответствия требованиям ЕС для конкретного прибора. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.

2.6 IT-безопасность

Гарантия изготовителя действует только в том случае, если изделие установлено и используется в соответствии с руководством по эксплуатации. Изделие оснащено механизмами безопасности для защиты от любого непреднамеренного изменения настроек.

Меры ИТ-безопасности, которые обеспечивают дополнительную защиту изделия и связанной с ним передачи данных, должны быть реализованы самим оператором в соответствии с действующими в его компании стандартами безопасности.

3 Описание изделия

Датчик Liquiphant FTL62 с электронной вставкой FEL60D

Для измерения плотности жидких сред в сочетании с калькулятором плотности QML51. Также пригоден для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

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

3.1 Принцип измерения

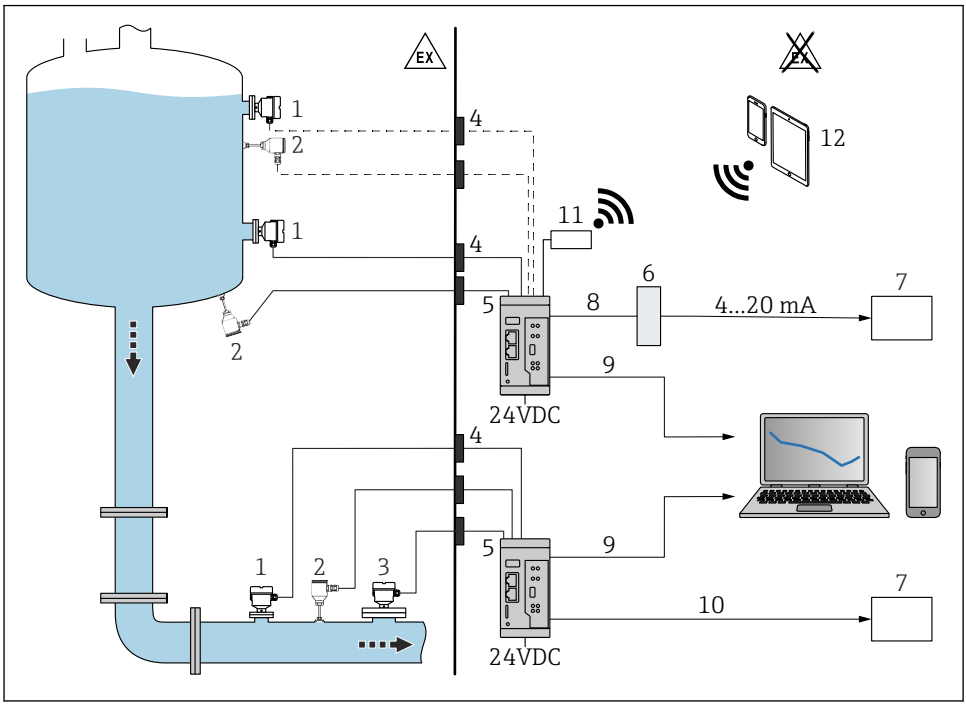
Измерительная система состоит из следующих основных компонентов:
- Прибор Liquiphant Density
- Калькулятор плотности

В сочетании с калькулятором плотности прибор Liquiphant Density измеряет плотность ньютоновской, полностью вязкой жидкости в трубах и резервуарах.

Пьезоэлектрический привод возбуждает колебания вибрационной вилки прибора Liquiphant Density на ее резонансной частоте. Изменения плотности жидкости вызывают изменение резонансной частоты колебаний вибрационной вилки. В результате плотность среды оказывает прямое влияние на резонансную частоту колебаний вибрационной вилки. Данное явление используется для измерения плотности.

Плотность жидкости в калькуляторе рассчитывается на основе резонансной частоты колебаний вибрационной вилки, передаваемой датчиком, и на основе сохраненных параметров, характерных для данного датчика. Для компенсации влияния температуры и давления к калькулятору плотности можно подключить дополнительные датчики.

3.2 Измерительная система



1 Измерение плотности с помощью вычислителя плотности QML51

1 *Плотномер Liquiphant Density с электронной вставкой FEL60D → импульсный выход*
2 *Датчик температуры (например выход 4 до 20 мА)*
3 *Выход4 до 20 мА преобразователя давления; требуется при давлении выше 6 бар (87 фунт/кв. дюйм) или при колебаниях давления.*
4 *Искробезопасный барьер (прибор Liquiphant Density, ячейка для измерения температуры и/или давления, установленная во взрывоопасной зоне)*
5 *Калькулятор плотности QML51*
6 *Преобразователь Modbus TCP в сигнал 4 до 20 мА*
7 *Программируемый логический контроллер (ПЛК)*
8 *Modbus TCP*
9 *Ethernet*

10 Modbus TCP или OPC UA
11 Маршрутизатор TELTONIKA RUT241 (дополнительное оборудование). Для беспроводного подключения.
12 Мобильные устройства

Для использования во взрывоопасных зонах: Ex-барьер через активный барьер RN22. Двухканальный активный барьер RN22 обеспечивает питание аналоговых схем устройств и оборудования безопасности до SIL 2 (SC 3). Искробезопасный, прозрачный интерфейс HART® позволяет установить надежное соединение между полевыми устройствами и вычислителем плотности QML51. Он подключается к 2-проводным / 4-проводным приборам во взрывоопасных зонах и обеспечивает второй гальванически развязанный выходной сигнал в соответствии с NAMUR NE 175.

Помимо расчета плотности жидкой среды прибор QML51 также может определять исходную плотность среды и концентрацию раствора, а также определить до четырех различных продуктов или незаполненный трубопровод.

При этом калькулятор оценивает до двух точек измерения и напрямую подает вспомогательное питание на подключенные двухпроводные передатчики, благодаря чему можно подключить до двух вибрационных плотномеров Liquiphant Density и температурных датчиков для компенсации влияния температуры при расчете эталонных плотностей.

Для определения концентрации можно использовать сохраненные стандарты, такие как ICUMSA для содержания сахара, OIML ITS-90 для этанола, а также различные заранее настроенные расчеты для растворов электролитов (в соответствии с моделью Лалиберте-Купера).

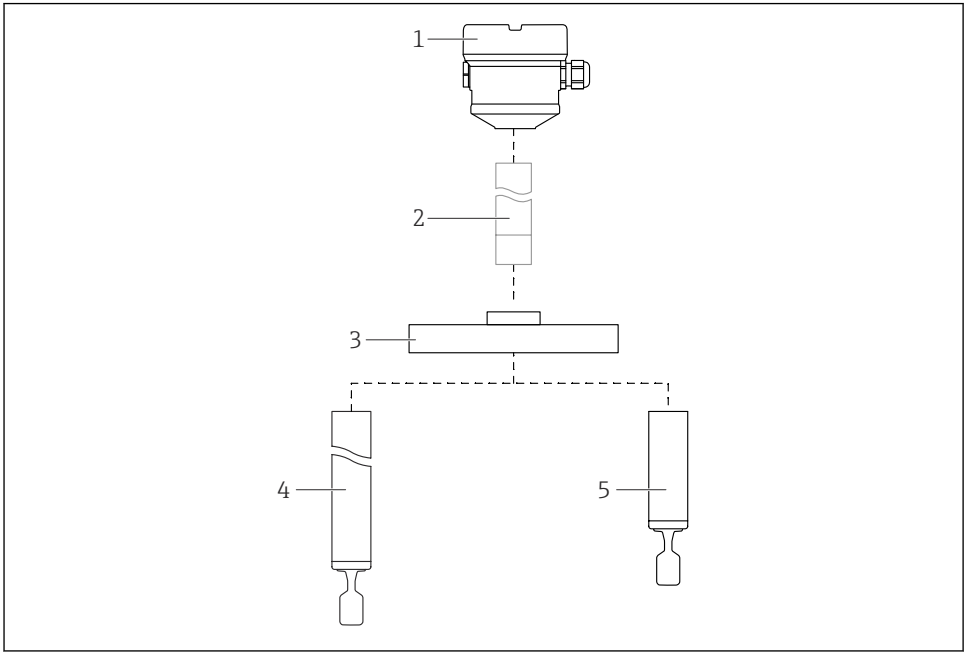
Таблицы значений эталонной плотности или концентрации можно вводить вручную в виде таблиц линеаризации или импортировать их на ПК для определения плотности в стандартных форматах данных (например, .csv, .xlsx), а затем использовать их для выполнения расчетов.

Вывод значений плотности и концентрации возможен в различных единицах измерения, например в единицах измерения системы СИ, градусах Baume, Brix или API.

Настройка прибора QML51 выполняется посредством встроенного веб-сервера, доступ к которому осуществляется через защищенное соединение TLS с помощью стандартного веб-браузера.

Для вывода данных в ПЛК или систему SCADA прибор QML51 поддерживает протоколы Ethernet Modbus TCP и OPC UA. Если для подключения к ПЛК требуется токовый сигнал, его можно сгенерировать с помощью преобразователя. В качестве принадлежности доступен преобразователь, создающий до 4 каналов с аналоговым сигналом 4 до 20 мА из протокола Modbus TCP.

3.3 Конструкция изделия



2 *Конструкция изделия Liquiphant FTL62*

1 *Корпус с электронной вставкой FEL60D и крышкой*
2 *Температурная проставка, газонепроницаемое уплотнение (вторая линия защиты), опционально*
3 *Фланец присоединения к процессу*
4 *Зонд с трубным удлинителем и вибрационной вилкой*
5 *Зонд с короткой трубкой и вибрационной вилкой*

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

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

1. Проверьте упаковку на наличие повреждений.
   ↳ Немедленно сообщите о повреждении изготовителю.
   Не устанавливайте поврежденные компоненты.
2. Проверьте комплект поставки по транспортной накладной.
3. Сравните данные на заводской табличке прибора со спецификацией в транспортной накладной.
4. Проверьте техническую документацию и все остальные необходимые документы (например, сертификаты), чтобы убедиться в их полноте.

Если какое-либо из данных условий не выполняется, обратитесь к изготовителю.

4.2 Идентификация изделия

Возможны следующие варианты идентификации изделия:
- технические данные, указанные на заводской табличке;
- Код заказа с разбивкой функций прибора, указанный в транспортной накладной
- ввод серийного номера с заводской таблички в программу *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): будут отображены все сведения об измерительном приборе.

4.2.1 Заводская табличка

Вы получили правильное устройство?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:
- Информация об изготовителе, обозначение прибора
- Код заказа
- Расширенный код заказа
- Серийный номер
- Обозначение (TAG) (опция)
- Технические данные: напряжение питания, потребление тока, температура окружающей среды, данные, относящиеся к связи (опционально)
- Класс защиты
- Разрешения с соответствующими символами
- Ссылка на правила техники безопасности (XA) (опция)

▶ Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

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
- Храните прибор в чистом и сухом помещении и примите меры по его защите от ударов

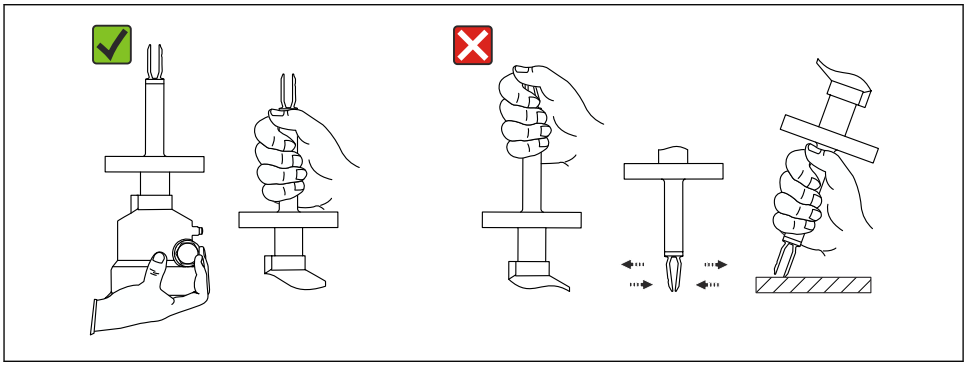
Температура хранения

- **Прибор Liquiphant:** −40 до +80 °C (−40 до +176 °F)
- **Вычислитель плотности Density Computer QML51:**−25 до +85 °C (−13 до +185 °F)

4.3.2 Транспортировка прибора

УВЕДОМЛЕНИЕ

Неправильное обращение с устройством, особенно с компонентами с покрытием, такими как фланец, удлинитель трубы или вибрирующая вилка.
Царапины или удары могут вызвать повреждение этого покрытия.
► Транспортировать прибор до точки измерения следует в оригинальной упаковке.
► Компоненты с покрытием.
► Держите прибор только за корпус, фланец или удлинительную трубу.

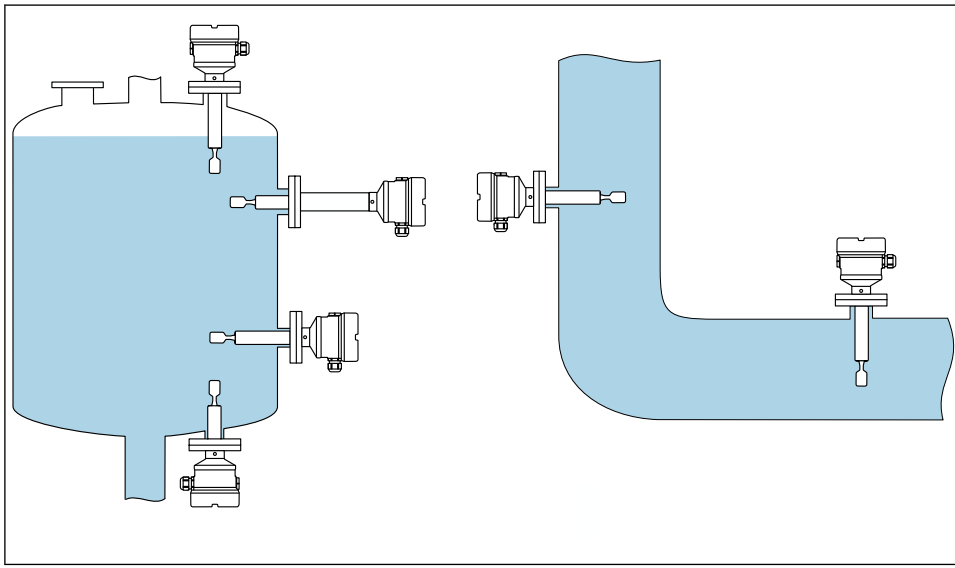


3 Обращение с устройством во время транспортировки или эксплуатации

Запрещается сгибать, укорачивать или удлинять вибрационную вилку.

5 Монтаж

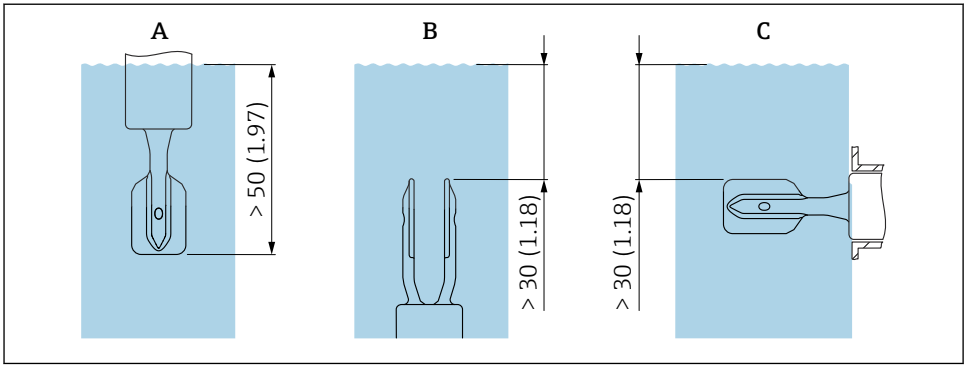
Инструкции по монтажу
- Для варианта исполнения с трубкой длиной приблизительно до 500 мм (19,7 дюйм) допустима любая ориентация.
- Для прибора с длинной трубкой – вертикальная ориентация, сверху.
- Минимальное расстояние между кончиком вилки и стенкой резервуара или трубопровода: 10 мм (0,39 дюйм)



4 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

5.1 Требования, предъявляемые к монтажу

Монтажное положение выбирается таким образом, чтобы вибрационная вилка и мембрана всегда были покрыты рабочей средой.



5 Единицы измерения: мм (дюймы)

A Монтаж сверху
B Монтаж снизу
C Монтаж сбоку

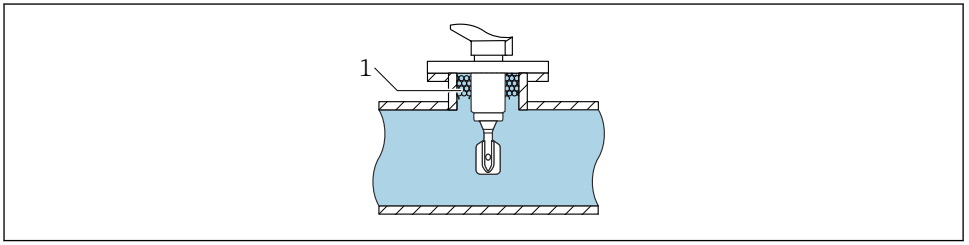
- Следует избегать появления пузырьков воздуха в трубопроводе или патрубке
- Обеспечьте надлежащую вентиляцию

Максимальная вязкость: 350 мПа·с (3,5 P)

5.1.1 Скорость потока – монтаж в трубопроводе

Установите вибрационную вилку в потоке технологической среды

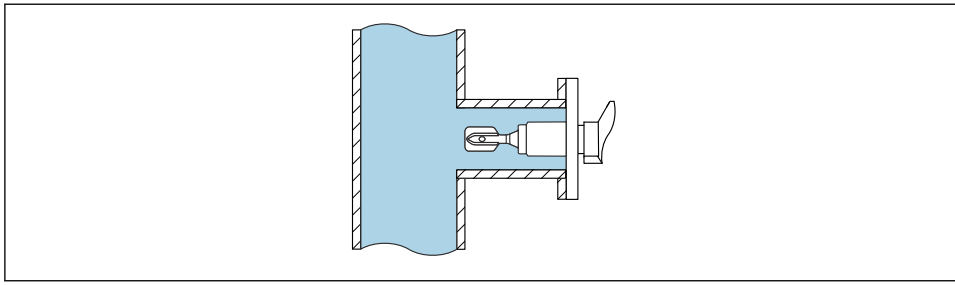
- Скорость потока: < 2 м/с (6,56 фут/с) в секунду
- Предотвращение образования воздушных пузырьков (1)



6 Пример монтажа в потоке технологической среды в трубопроводах

Установите вибрационную вилку за пределами прямого потока технологической среды

Скорость потока: < 2 м/с (6,56 фут/с)



A0039721

7 Пример монтажа за пределами прямого потока технологической среды в трубопроводах

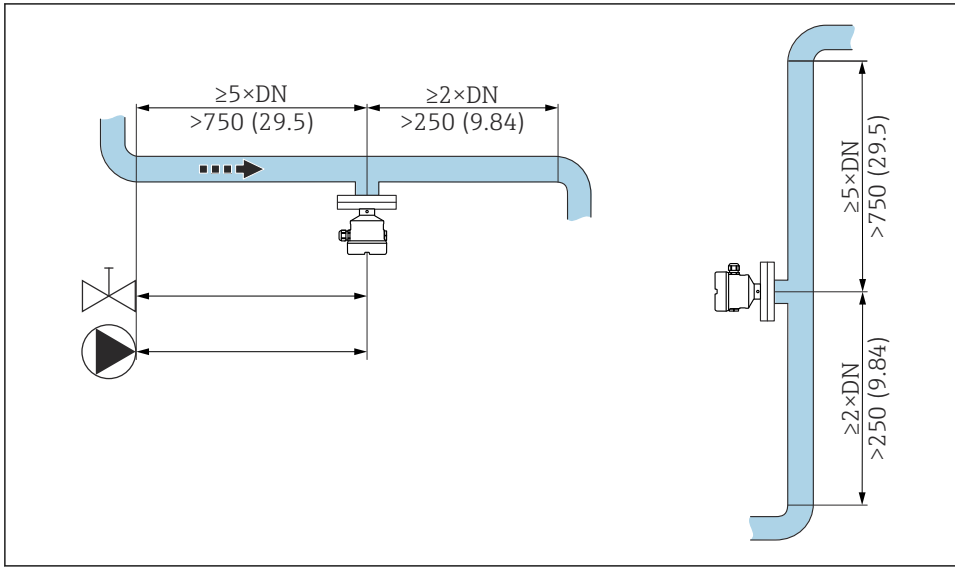
5.1.2 Входные и выходные участки

Впускной участок

По возможности устанавливайте датчик как можно выше по потоку, например на клапанах, тройниках, коленах, фланцевых отводах и т. д.

Для соблюдения требований, предъявляемых к точности, прямой участок до прибора должен отвечать следующим требованиям:

Впускной участок: ≥ 5x DN (номинальный диаметр) — мин. 750 мм (29,5 дюйм)



A0039700

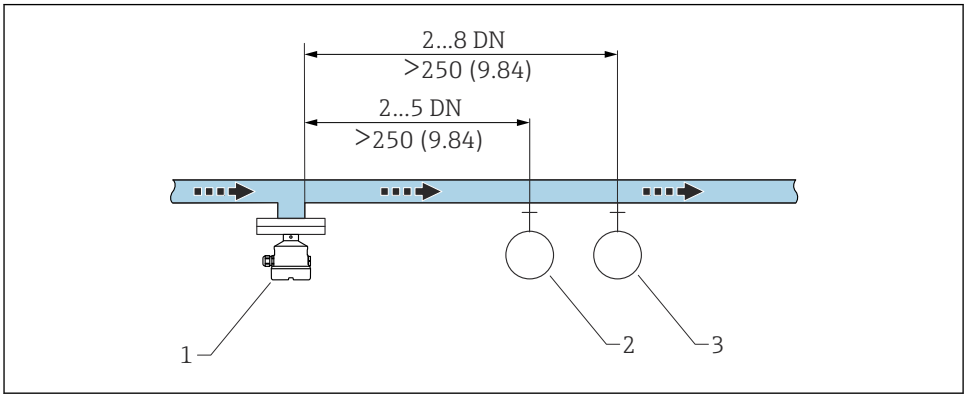
8 Монтаж прямого участка до прибора. Единица измерения мм (дюйм)

Выходной участок

Для соблюдения требований, предъявляемых к точности, прямой участок после прибора должен отвечать следующим требованиям:

Выпускной участок: ≥ 2x DN (номинальный диаметр) — мин. 250 мм (9,84 дюйм)

Датчики давления и температуры должны устанавливаться по направлению потока после датчика плотности Liquiphant. При установке точек измерения давления и температуры за прибором убедитесь в наличии достаточного расстояния между точкой измерения и прибором.



9 Монтаж прямого участка после прибора. Единица измерения мм (дюйм)

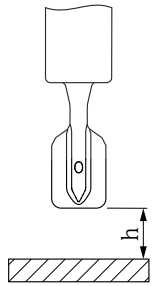
1 Датчик плотности Liquiphant
2 Точка измерения давления
3 Точка измерения температуры

5.1.3 Поправочный коэффициент

Если на вибрацию вилки воздействуют условия в месте монтажа, то результат измерения можно скорректировать с помощью поправочного коэффициента (r).

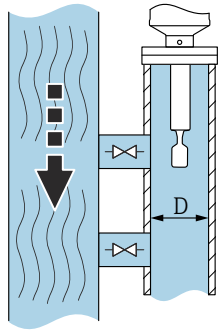
Стандартный вариант монтажа

Поправочный коэффициент "r" в зависимости от высоты "h" для ввода в вычислитель плотности Density Computer QML51:

	h	r
 A0039687	12 мм (0,47 дюйм)	1,0026
	14 мм (0,55 дюйм)	1,0016
	16 мм (0,63 дюйм)	1,0011
	18 мм (0,71 дюйм)	1,0008
	20 мм (0,79 дюйм)	1,0006
	22 мм (0,87 дюйм)	1,0005
	24 мм (0,94 дюйм)	1,0004
	26 мм (1,02 дюйм)	1,0004
	28 мм (1,10 дюйм)	1,0004
	30 мм (1,18 дюйм)	1,0003
	32 мм (1,26 дюйм)	1,0003
	34 мм (1,34 дюйм)	1,0002
	36 мм (1,42 дюйм)	1,0001
	38 мм (1,50 дюйм)	1,0001
	40 мм (1,57 дюйм)	1,0000

Монтаж в обходном трубопроводе

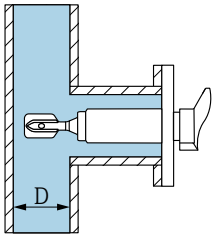
Поправочный коэффициент "r" в зависимости от внутреннего диаметра обходного трубопровода "D" для ввода в вычислитель плотности Density Computer QML51:

	D	r
 A0039689	<44 мм (1,73 дюйм)	-
	44 мм (1,73 дюйм)	1,0191
	46 мм (1,81 дюйм)	1,0162
	48 мм (1,89 дюйм)	1,0137
	50 мм (1,97 дюйм)	1,0116
	52 мм (2,05 дюйм)	1,0098
	54 мм (2,13 дюйм)	1,0083
	56 мм (2,20 дюйм)	1,0070
	58 мм (2,28 дюйм)	1,0059
	60 мм (2,36 дюйм)	1,0050

	D	r
	62 мм (2,44 дюйм)	1,0042
	64 мм (2,52 дюйм)	1,0035
	66 мм (2,60 дюйм)	1,0030
	68 мм (2,68 дюйм)	1,0025
	70 мм (2,76 дюйм)	1,0021
	72 мм (2,83 дюйм)	1,0017
	74 мм (2,91 дюйм)	1,0014
	76 мм (2,99 дюйм)	1,0012
	78 мм (3,07 дюйм)	1,0010
	80 мм (3,15 дюйм)	1,0008
	82 мм (3,23 дюйм)	1,0006
	84 мм (3,31 дюйм)	1,0005
	86 мм (3,39 дюйм)	1,0004
	88 мм (3,46 дюйм)	1,0003
	90 мм (3,54 дюйм)	1,0003
	92 мм (3,62 дюйм)	1,0002
	94 мм (3,70 дюйм)	1,0002
	96 мм (3,78 дюйм)	1,0001
	98 мм (3,86 дюйм)	1,0001
	100 мм (3,94 дюйм)	1,0001
	>100 мм (3,94 дюйм)	1,0000

Монтаж в трубопроводе

Поправочный коэффициент "r" в зависимости от внутреннего диаметра трубопровода "D" для ввода в вычислитель плотности Density Computer QML51:

	D	r
 A0039707	<44 мм (1,73 дюйм)	-
	44 мм (1,73 дюйм)	1,0225
	46 мм (1,81 дюйм)	1,0167
	48 мм (1,89 дюйм)	1,0125
	50 мм (1,97 дюйм)	1,0096
	52 мм (2,05 дюйм)	1,0075
	54 мм (2,13 дюйм)	1,0061

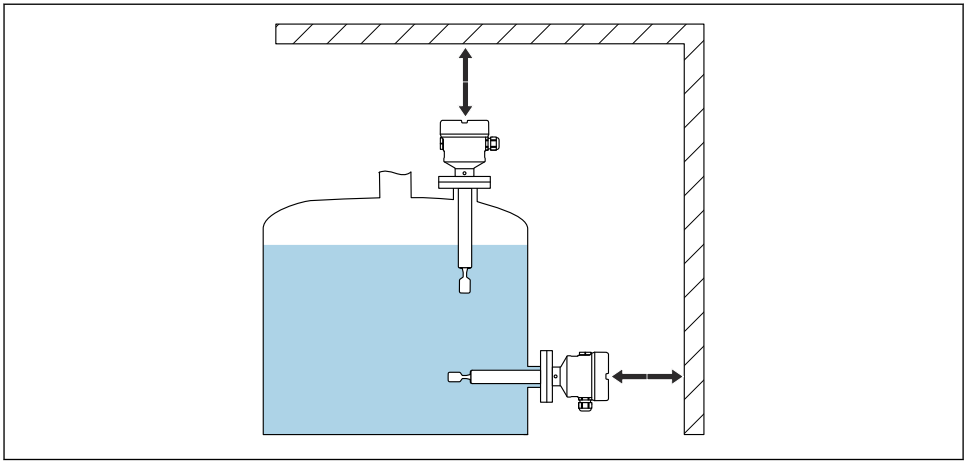
	D	r
	56 мм (2,20 дюйм)	1,0051
	58 мм (2,28 дюйм)	1,0044
	60 мм (2,36 дюйм)	1,0039
	62 мм (2,44 дюйм)	1,0035
	64 мм (2,52 дюйм)	1,0032
	66 мм (2,60 дюйм)	1,0028
	68 мм (2,68 дюйм)	1,0025
	70 мм (2,76 дюйм)	1,0022
	72 мм (2,83 дюйм)	1,0020
	74 мм (2,91 дюйм)	1,0017
	76 мм (2,99 дюйм)	1,0015
	78 мм (3,07 дюйм)	1,0012
	80 мм (3,15 дюйм)	1,0009
	82 мм (3,23 дюйм)	1,0007
	84 мм (3,31 дюйм)	1,0005
	86 мм (3,39 дюйм)	1,0004
	88 мм (3,46 дюйм)	1,0003
	90 мм (3,54 дюйм)	1,0002
	92 мм (3,62 дюйм)	1,0002
	94 мм (3,70 дюйм)	1,0001
	96 мм (3,78 дюйм)	1,0001
	98 мм (3,86 дюйм)	1,0001
	100 мм (3,94 дюйм)	1,0001
	>100 мм (3,94 дюйм)	1,0000

5.1.4 Защита от налипаний

При необходимости установите надлежащую периодичность технического обслуживания!

5.1.5 Учет необходимого свободного пространства

Оставьте достаточное место снаружи резервуара для установки, подсоединения и замены электронной вставки.



10 Учет необходимого свободного пространства

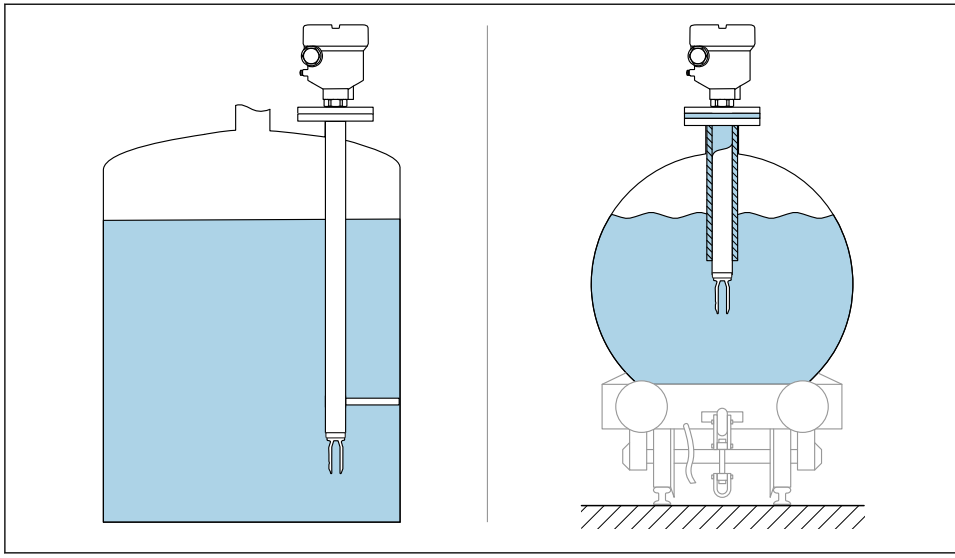
5.1.6 Опора прибора

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

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

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

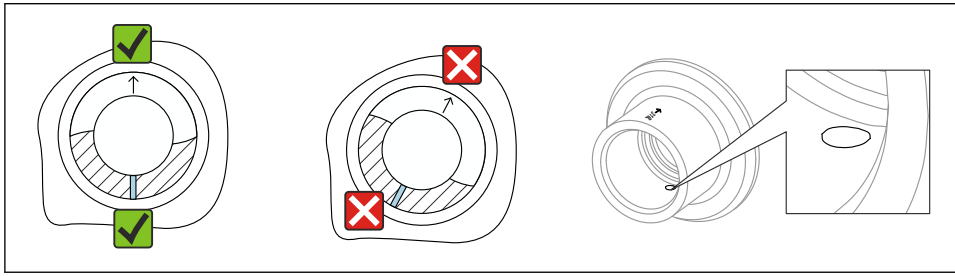


A0039742

11 *Опора в случае динамической нагрузки*

5.1.7 Сварной переходник с отверстием для утечек

Установите приварной переходник так, чтобы сливное отверстие было направлено вниз. Это позволит обнаружить утечки на ранней стадии, так как вытекающая среда будет хорошо видна.



A0039230

12 *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

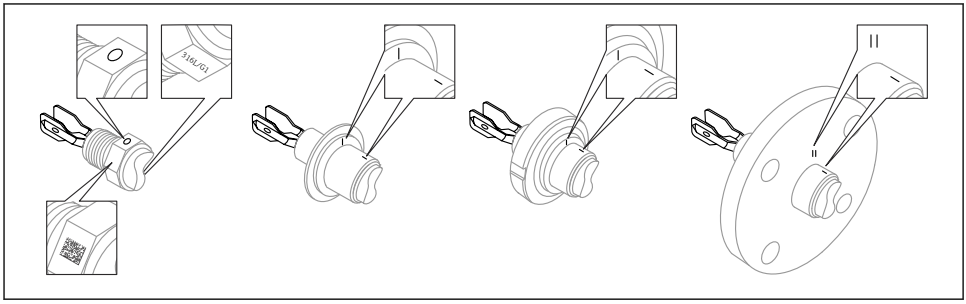
5.2.2 Монтаж

Выравнивание вибрационной вилки по маркировке

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

- Маркировка для резьбовых соединений: круг (спецификация материала / обозначение резьбы напротив)
- Маркировка для фланцевых или зажимных соединений: линия или двойная линия

Кроме того, резьбовые соединения имеют матричный код, который **не** используется для выравнивания.



A0039125

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

Монтаж прибора в трубопроводе

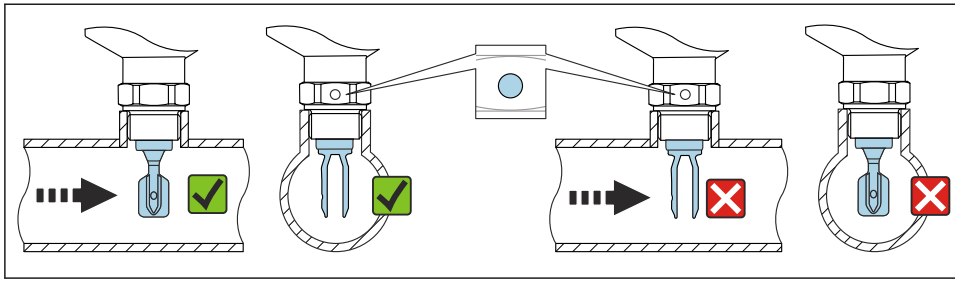
УВЕДОМЛЕНИЕ

Неправильное выравнивание вибрационной вилки

Вихревые потоки и водовороты могут фальсифицировать результаты измерения.

► Выровняйте вилку по направлению потока для внутренних приспособлений в трубопроводе или резервуарах с мешалкой.

- Во время рабочего процесса скорость потока технологической среды не должна превышать 2 м/с (6,56 фут/с)
- Скорость потока > 2 м/с: отделите вибрационную вилку от прямого потока технологической среды, используя такие конструктивные элементы, как байпас или удлинительная трубка, чтобы снизить скорость потока до макс. 2 м/с (6,56 фут/с)
- У потока среды не будет существенных преград, если вибрационная вилка будет правильно сориентирована, а маркировка будет соответствовать направлению потока.
- Маркировка на технологическом соединении указывает положение вибрационной вилки.
  Резьбовое соединение = точка на шестигранной головке; фланцевое соединение = две линии на фланце.
  Маркировка видна при смонтированном приборе.

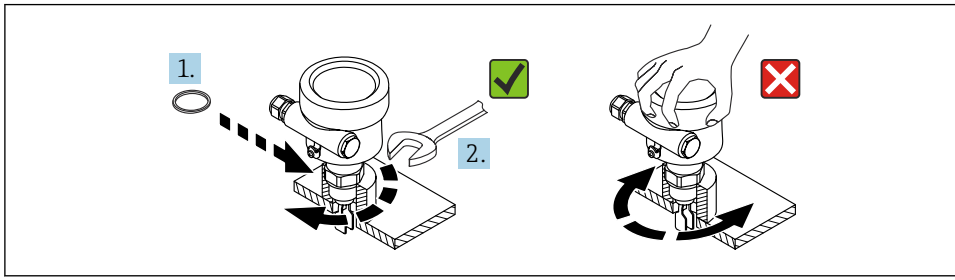


A0034851

14 *Монтаж в трубопроводе (следует учитывать положение вилки и маркировку)*

Прикручивание прибора

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



A0034852

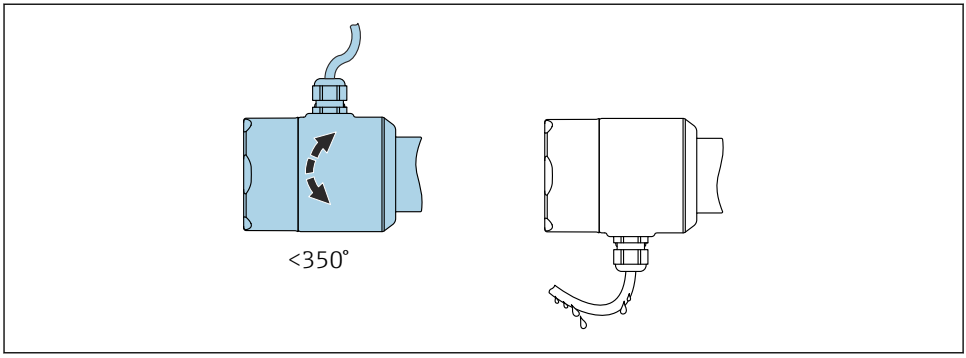
15 *Прикручивание прибора*

Выравнивание кабельного ввода

Любой корпус можно выравнивать. Формирование ниспадающей каплеуловительной кабельной петли предотвращает попадание влаги в корпус.

Корпус без установочного винта

Корпус прибора можно поворачивать на угол до 350°.



16 *Корпус без установочного винта; образуйте ниспадающую каплеуловительную кабельную петлю.*

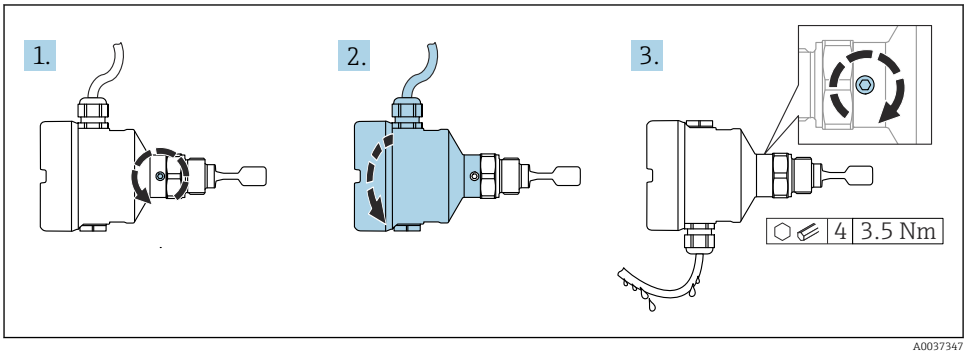
Корпус со стопорным винтом

УВЕДОМЛЕНИЕ

При поставке прибора стопорный винт недостаточно затянут.

В результате вибрации корпус может вращаться и его крепление ослабнуть.

► Затяните стопорный винт с моментом 3,5 Нм (2,58 фунт сила фут).



17 *Корпус с внешним стопорным винтом; образует ниспадающую каплеуловительную кабельную петлю*

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

Поворот корпуса

Корпус можно повернуть на угол до 380°, ослабив стопорный винт.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Невозможно полностью открутить корпус.

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

Закрытие крышек корпуса

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение резьбы и крышки корпуса вследствие загрязнения!

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

Резьба корпуса
На резьбу отсека электроники и клеммного отсека может быть нанесено антифрикционное покрытие.
Следующее указание относится ко всем материалам корпуса:
☒ **Запрещается смазывать резьбу корпуса.**

5.3 Проверки после монтажа

❑ Прибор не поврежден (визуальный осмотр)?

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

❑ В достаточной ли мере прибор защищен от осадков и прямых солнечных лучей?

❑ Надежно ли закреплен прибор?

❑ Соответствует ли прибор техническим параметрам точки измерения?

Например:
- Рабочая температура
- Рабочее давление
- Температура окружающей среды
- Диапазон измерений

6 Электрическое подключение

6.1 Требования к подключению

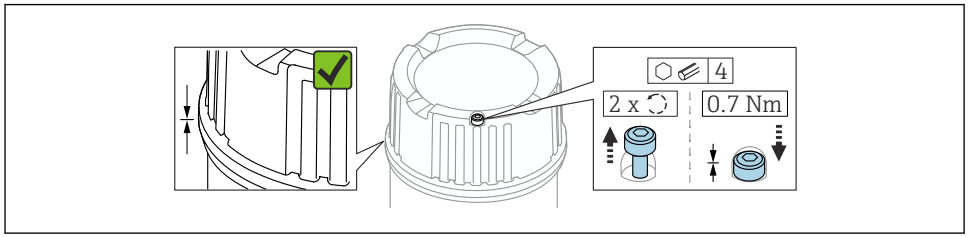
6.1.1 Крышка с крепежным винтом

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

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



18 Крышка с крепежным винтом

6.1.2 Подключение защитного заземления (PE)

Если прибор используется во взрывоопасных зонах, вне зависимости от рабочего напряжения, защитный заземляющий проводник должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов измерительной системы. Это можно сделать путем подключения к внутреннему или внешнему соединению защитного заземления (PE).

6.2 Подключение прибора

Резьба корпуса

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

Следующее указание относится ко всем материалам корпуса:

Запрещается смазывать резьбу корпуса.

6.2.1 2-проводное подключение (электронная вставка FEL60D) для измерения плотности

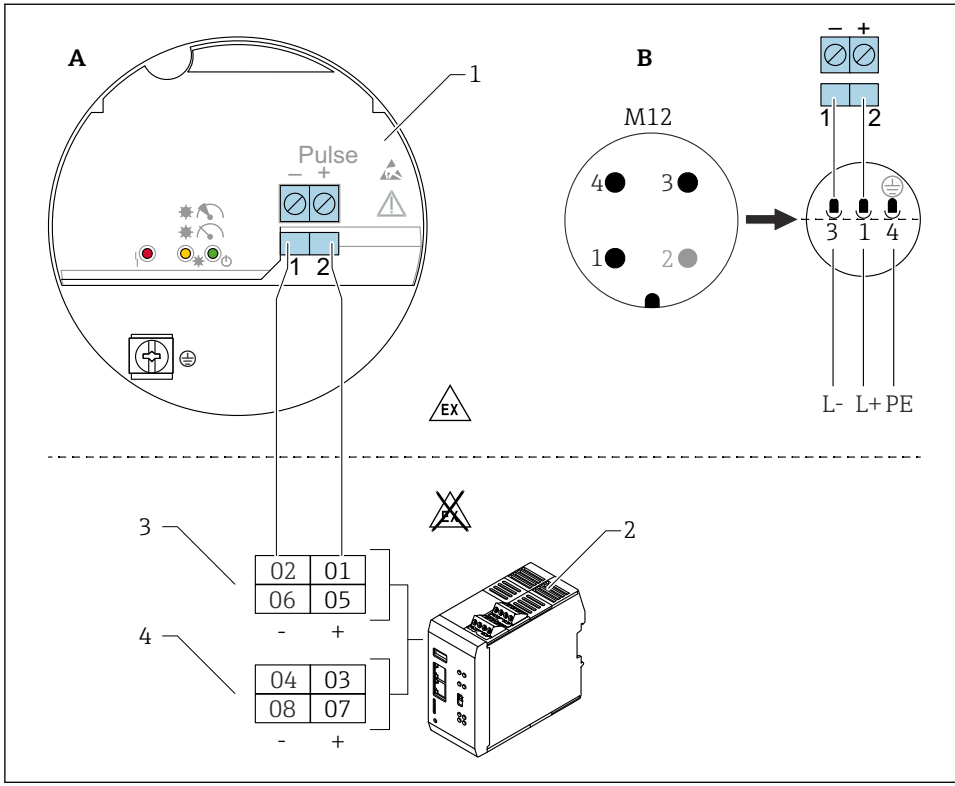
УВЕДОМЛЕНИЕ

Эксплуатация с другими коммутационными устройствами не допускается.

Выход из строя электронных компонентов.

- ▶ Запрещается устанавливать электронную вставку FEL60D в приборы, которые ранее использовались в качестве датчиков предельного уровня.

Назначение клемм



19 *Схема подключения: подключение электронной вставки FEL60D к калькулятору плотности QML51*

A Соединительные кабели с клеммами
B Соединительные кабели с разъемом M12 в корпусе согласно стандарту EN 61131-2
1 Электронная вставка FEL60D

2 Калькулятор плотности QML51
3 Каналы ЧИМ (настройка по умолчанию)
4 Каналы 4 до 20 мА(HART) (настройка по умолчанию), например для приборов для измерения температуры

Эти каналы заданы предварительно, но их конфигурацию можно изменить.

Невозможно подключить устройство с импульсным выходом (PFM) и устройство с передачей данных по HART 4 до 20 мА или только по HART на один и тот же клеммный блок, если измеренные значения будут передаваться по HART-связи.

Невозможно подключить два устройства с импульсным выходом (PFM) к одному клеммному блоку.

К одному клеммному блоку можно подключить следующие устройства:
- одно устройство с импульсным выходом и одно дополнительное устройство с аналоговым выходом (4 до 20 мА);
- одно устройство с импульсным выходом и одно дополнительное устройство с выходом HART 4 до 20 мА (при условии, что связь HART не используется);
- только один прибор с импульсным выходом; дополнительное устройство с импульсным выходом не может подключаться к одному и тому же клеммному блоку;
- один или два прибора с интерфейсом 4 до 20 мА или 4 до 20 мА HART; в этом случае оба устройства могут использовать протокол HART для обмена данными.

Предыдущая версия исполнения плотномера Liquiphant с FEL50D совместима с калькулятором плотности QML51.

Сетевое напряжение

U = 24 В пост. тока ±20 %, подходит только для подключения к вычислителю плотности Density Computer QML51

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

Потребляемая мощность

- Прибор FTL62 Density: P < 160 мВт
- Вычислитель плотности Density Computer QML51: P < 9 Вт

Потребляемый ток

Прибор FTL62

Density: I < 10 мА

Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения I

Регулировка прибора Liquiphant с электронным модулем для измерения плотности FEL60D

Предусмотрено три различных типа регулировки:

- Стандартная регулировка (состояние на момент поставки):
  Для определения характеристик датчика параметры вилки измеряются в двух условиях (вакуум и определенная водяная ванна). Определенные параметры конкретного прибора предоставляются вместе с прибором в отчете о регулировке. Эти параметры должны быть переданы в вычислитель плотности Density Computer QML51.
- Специальная регулировка (следует выбрать в конфигураторе выбранного продукта):
  Для определения характеристик датчика параметры вилки измеряются в трех условиях (вакуум и две определенные водяные ванны при заданных температурах).
  Определенные параметры конкретного прибора предоставляются вместе с прибором в отчете о регулировке. Эти параметры должны быть переданы в вычислитель плотности Density Computer QML51.
  Данный тип регулировки в результате дает еще более высокий уровень точности.
- Регулировка по месту эксплуатации:
  При регулировке по месту эксплуатации данные о плотности, определенные пользователем, передаются в вычислитель плотности Density Computer QML51.

Все необходимые параметры прибора Liquiphant Density задокументированы в **отчете о регулировке** и **паспорте датчика**.

Эти документы входят в комплект поставки.

Дополнительные сведения и документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → "Документация".

Измерение плотности

Прибор Liquiphant Density служит для измерения плотности жидкой среды в трубах и резервуарах. Прибор пригоден для использования со всеми ньютоновскими жидкостями (жидкостями, вязкость которых не зависит от скорости деформации). Кроме того, прибор пригоден для использования во взрывоопасных зонах.

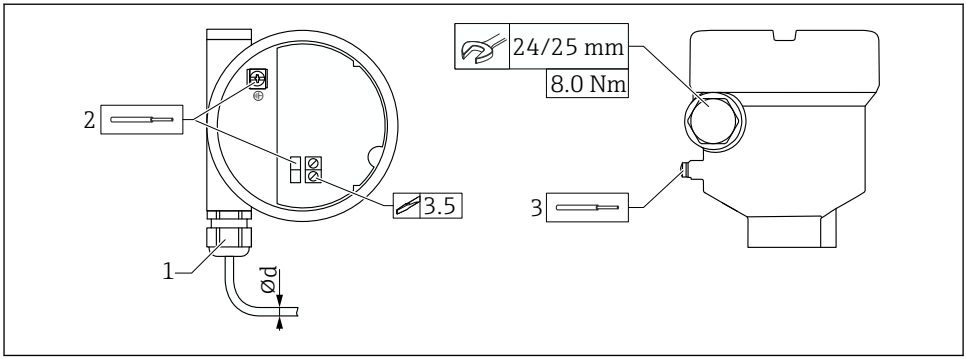
На результат измерения могут влиять следующие факторы:

- пузырьки воздуха на поверхности датчика;
- неполное погружение датчика в среду;
- налипание твердых частиц среды на датчик;
- высокая скорость течения жидкости в трубопроводах;
- сильная турбулентность в трубопроводе при слишком коротких входных и выходных участках;
- коррозия вилки;
- «неньютоновская» жидкость (вязкость которой зависит от скорости деформации).

6.2.2 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



20 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))
Ød Никелированная латунь 7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)
Пластмасса 5 до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)
Нержавеющая сталь 7 до 12 мм (0,28 до 0,47 дюйм)

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).

6.2.3 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?

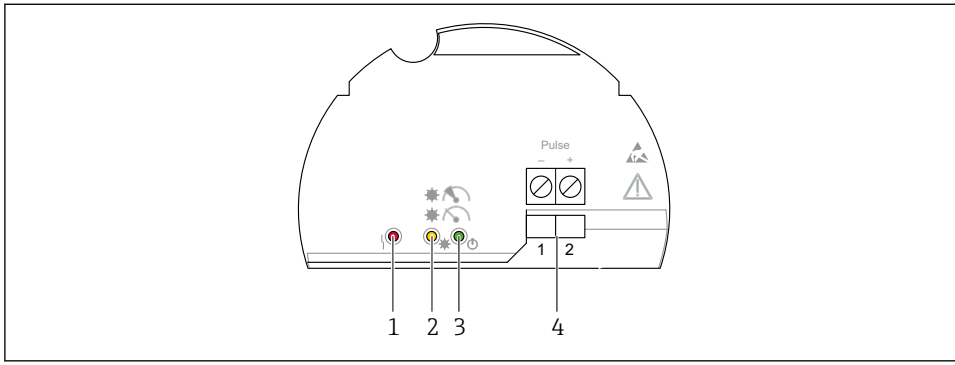
7 Варианты управления

7.1 Обзор опций управления

7.1.1 Концепция управления

Подробные сведения об эксплуатации с вычислителем плотности Density Computer QML51 приведены в документации к вычислителю плотности Density Computer QML51.

7.1.2 Элементы на электронной вставке



A0039683

21 Электронная вставка FEL60D

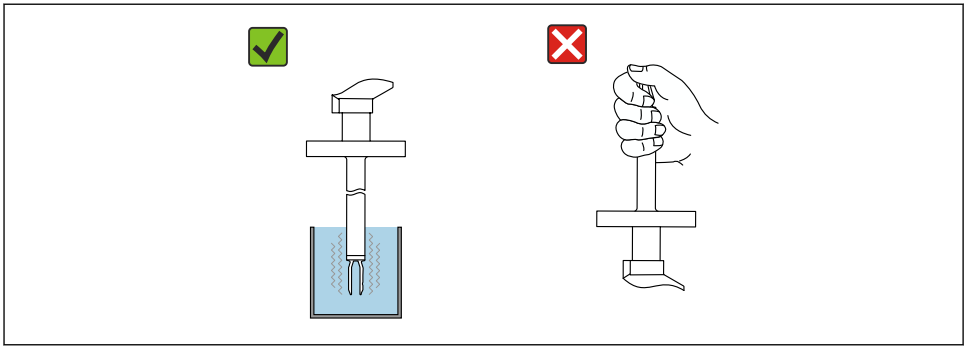
1 *Красный светодиод для предупреждений и аварийных сигналов*
2 *Желтый светодиод, указывающий на стабильность измерения*
3 *Зеленый светодиод, обозначающий рабочее состояние (прибор включен)*
4 *Клеммы импульсного выхода*

8 Ввод в эксплуатацию

Содержание данного раздела относится к Liquiphant.
Также см. руководство по эксплуатации калькулятора плотности: BA02545S.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Запрещается проверять исправность работы вибрационной вилки руками.
Это может привести к повреждению покрытия вибрационной вилки и нарушению исправности работы.
► Погрузите вибрационную вилку в емкость с жидкостью, например, в воду.



A0051290

22 Функциональное испытание вибрирующей вилки

8.1 Проверка после монтажа и функциональная проверка

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

Проверка после монтажа

Проверка после подключения

8.2 Включение прибора

- Включение
  - Зеленый светодиод загорается, а желтый светодиод мигает 2–3 раза.

Если измерение проходит стабильно, то после этого оба светодиода (зеленый и желтый) непрерывно горят.



www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation