BA02593F/89/RU/05.26-00
71785857
2026-09-11

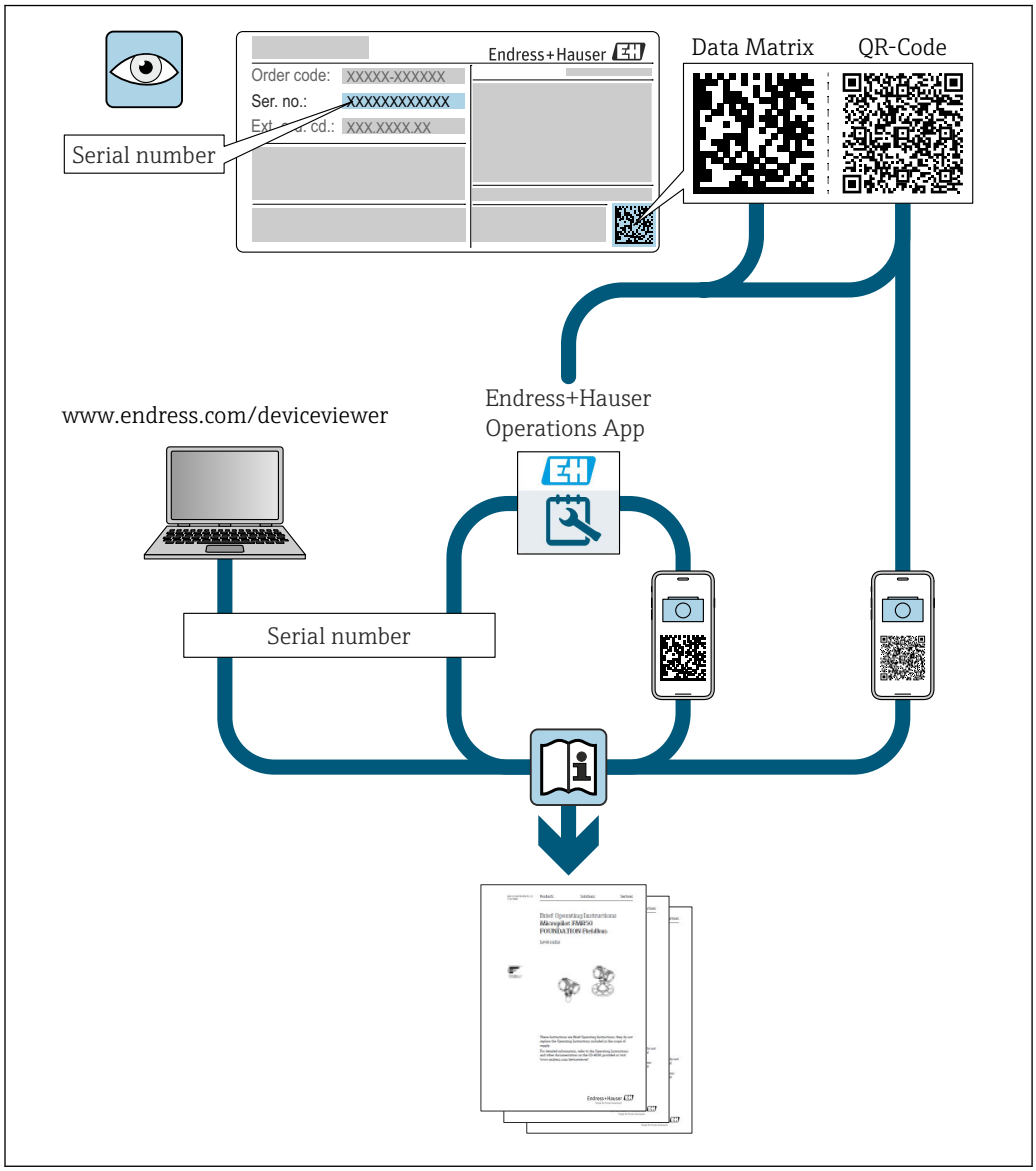
Действительно начиная с версии 01.00.zz (Программное обеспечение прибора)

Инструкция по эксплуатации
Вибрационный плотномер Liquiphant FTL51B с калькулятором плотности QML51

Вибрационный принцип измерения
Измерение плотности жидкостей



Endress+Hauser
People for Process Automation



- Настоящий документ должен храниться в безопасном месте и всегда быть доступен при работе с изделием
- В целях предотвращения опасности для персонала и имущества внимательно ознакомьтесь с разделом «Основные правила техники безопасности», а также со всеми другими правилами техники безопасности, содержащимися в документе и имеющими отношение к рабочим процедурам

Изготовитель оставляет за собой право изменять технические данные без предварительного уведомления. Актуальную информацию и обновления настоящего руководства по эксплуатации можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

Содержание

1 Информация о настоящем документе 5
1.1 Назначение документа 5
1.2 Символы 5
1.2.1 Предупреждающие знаки 5
1.2.2 Символы электрических схем 5
1.2.3 Знаки для обозначения инструментов 5
1.2.4 Описание информационных символов 5
1.2.5 Символы, изображенные на рисунках 6
1.3 Документация 6
1.4 Зарегистрированные товарные знаки 7

2 Основные правила техники безопасности 7
2.1 Требования к работе персонала 7
2.2 Область применения 7
2.3 Безопасность рабочего места 8
2.4 Эксплуатационная безопасность 8
2.5 Безопасность изделия 9
2.6 IT-безопасность 9

3 Описание изделия 9
3.1 Принцип измерения 10
3.2 Измерительная система 11
3.3 Конструкция изделия 12

4 Приемка и идентификация изделия 13
4.1 Приемка 13
4.2 Идентификация изделия 13
4.2.1 Заводская табличка 13
4.2.2 Адрес изготовителя 13
4.3 Хранение и транспортировка 14
4.3.1 Условия хранения 14
4.3.2 Транспортировка прибора 14

5 Монтаж 14
5.1 Требования, предъявляемые к монтажу . . . 15
5.1.1 Скорость потока – монтаж в трубопроводе 15
5.1.2 Входные и выходные участки 16
5.1.3 Поправочный коэффициент 17
5.1.4 Защита от налипаний 19
5.1.5 Учет необходимого свободного пространства 20
5.1.6 Опора для прибора 20
5.1.7 Сварной переходник с отверстием для утечек 20
5.2 Монтаж прибора 21
5.2.1 Требуемый инструмент 21
5.2.2 Монтаж 21
5.3 Скользящие муфты 24
5.4 Проверки после монтажа 24

6 Электрическое подключение 24
6.1 Требования к подключению 24
6.1.1 Крышка с крепежным винтом 24
6.1.2 Подключение защитного заземления (PE) 25
6.2 Подключение прибора 25
6.2.1 2-проводное подключение (электронная вставка FEL60D) для измерения плотности 25
6.2.2 Подключение кабеля 28
6.2.3 Проверка после подключения 28

7 Варианты управления 30
7.1 Обзор опций управления 30
7.1.1 Концепция управления 30
7.1.2 Элементы на электронной вставке . 30

8 Ввод в эксплуатацию 30
8.1 Проверка после монтажа и функциональная проверка 30
8.2 Включение прибора 30

9 Эксплуатация 31
9.1 Световые сигналы 31

10 Диагностика и устранение неисправностей 32
10.1 Светодиодная индикация диагностической информации 32
10.1.1 Светодиод на электронной вставке . 32

11 Техническое обслуживание 32
11.1 Задачи по техническому обслуживанию . . . 32
11.1.1 Очистка 33

12 Ремонт 33
12.1 Общие указания 33
12.1.1 Принцип ремонта 33
12.1.2 Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении . . . 34
12.2 Запасные части 34
12.3 Возврат 34
12.4 Утилизация 34

13 Принадлежности для вибрационного плотномера Liquiphant Density 34
13.1 Device Viewer 35
13.2 Защитный козырек от погодных явлений для корпуса с двумя отсеками, алюминий . . 35
13.3 Защитная крышка для алюминиевого корпуса с одним отделением 36
13.4 Разъем M12 36
13.5 Приварной переходник 36
13.6 Скользящие муфты для использования при отсутствии избыточного давления 37

14 Технические параметры 38
14.1 Вход 38
14.1.1 Измеряемая переменная 38
14.1.2 Диапазон измерения 38
14.2 Выход 38
14.2.1 Данные по взрывозащищенному подключению 38
14.3 Условия окружающей среды 39
14.3.1 Диапазон температуры окружающей среды 39
14.3.2 Рабочая высота 39
14.3.3 Климатический класс 39
14.3.4 Степень защиты 39
14.3.5 Степень загрязнения 40
14.4 Параметры технологического процесса 40
14.4.1 Диапазон температуры процесса . . 40
14.4.2 Термический удар 40
14.4.3 Диапазон давления технологической среды 40
14.4.4 Герметичность под давлением 41
14.5 Дополнительные технические характеристики 41

Алфавитный указатель 42

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа

Настоящее руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла устройства: от идентификации изделия, приемки и хранения до установки, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

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 Описание информационных символов

✓ **допустимо**
Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия

✓✓ **Предпочтительно**
Обозначает предпочтительные процедуры, процессы или действия

✗ **запрещено**
Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия

рекомендация
Указывает на дополнительную информацию

Ссылка на документацию

Ссылка на страницу

Ссылка на рисунок.

1.2.5 Символы, изображенные на рисунках

1, 2, 3, ...
Номера пунктов

1., 2., 3.
Серия шагов

Результат шага

Указание, обязательное для соблюдения

A, B, C, ...
Виды

Угол обзора
Указывает на то, что объект изображен с другой точки зрения

Взрывоопасная зона
Указывает на взрывоопасную зону

Безопасная зона (невзрывоопасная зона)
Указывает на невзрывоопасную зону

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.

В зависимости от конфигурации прибора в разделе Downloads (Документация) на веб-сайте компании Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) размещены документы следующих типов:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	**Пособие по планированию** В этом документе содержатся все технические данные о продукте, а также представлен обзор всех компонентов, которые можно заказать вместе с продуктом.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	**Краткое руководство по работе с прибором** В руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация о продукте, начиная с его приемки и заканчивая первоначальным вводом в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	**Позиция** В руководстве по эксплуатации содержится вся информация, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от его идентификации, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Описание параметров прибора (GP)	**Справочная информация по параметрам** В документе содержатся подробные пояснения о читаемых или настраиваемых параметрах прибора. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	Инструкции по безопасности для электрооборудования в опасных зонах поставляются вместе с прибором в зависимости от допуска. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации. На заводской табличке приведен номер инструкции по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для определенного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей дополнительной документации. Сопроводительная документация является неотъемлемой частью документации, прилагаемой к прибору.

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

Требования к персоналу, выполняющему монтаж, ввод в эксплуатацию, диагностику и техобслуживание:
- 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.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:
- Получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи.
- Следовать инструкциям, представленным в данном руководстве.

2.2 Область применения

Прибор, описанный в данном руководстве, предназначен только для измерения плотности жидкостей.

Измерительная система состоит из следующих элементов:
- один калькулятор плотности QML51;
- до двух плотномеров Liquiphant Density;
- до двух датчиков температуры, и
- до двух ячеек для измерения давления.

В калькуляторе плотности QML51 используются математические методы и стандарты для расчета производных величин, таких как концентрация среды.

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 прибора 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
В результате передачи тепла от технологического процесса и рассеивания энергии внутри электронных устройств температура корпуса прибора Liquiphant может повыситься до 80 °C (176 °F) во время эксплуатации. 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 Безопасность рабочего места

При работе с прибором необходимо соблюдать следующие правила:
- пользуйтесь необходимыми средствами индивидуальной защиты в соответствии с национальными правилами;.

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 FTL51B с электронной вставкой FEL60D

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

3.1 Принцип измерения

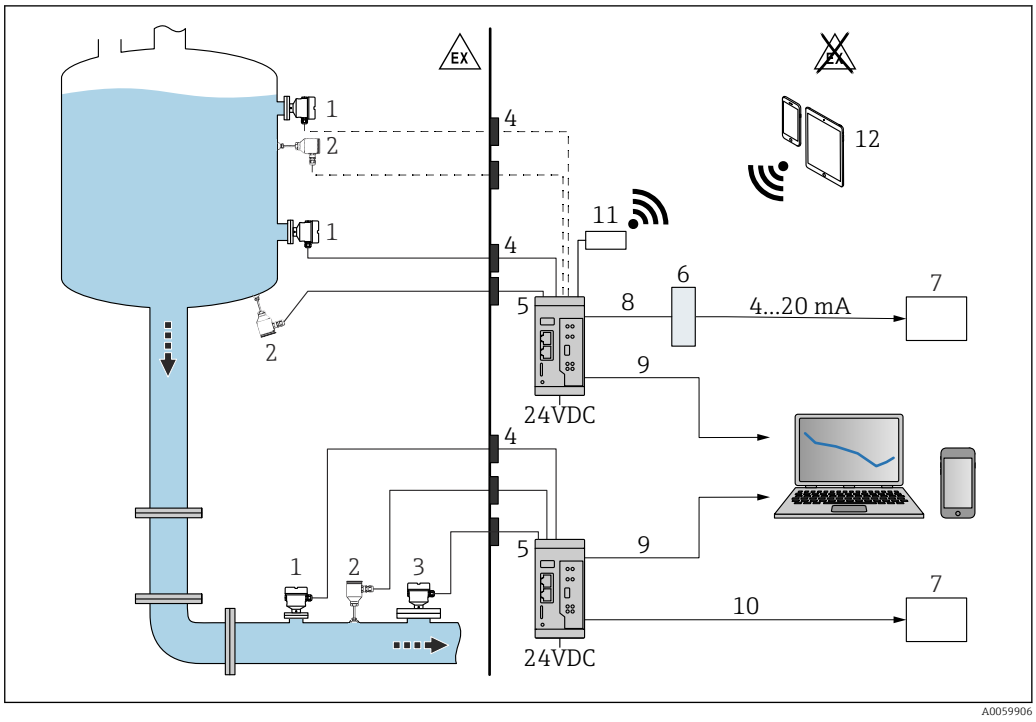
Измерительная система состоит из следующих основных компонентов:
- Прибор Liquiphant Density
- Калькулятор плотности

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).

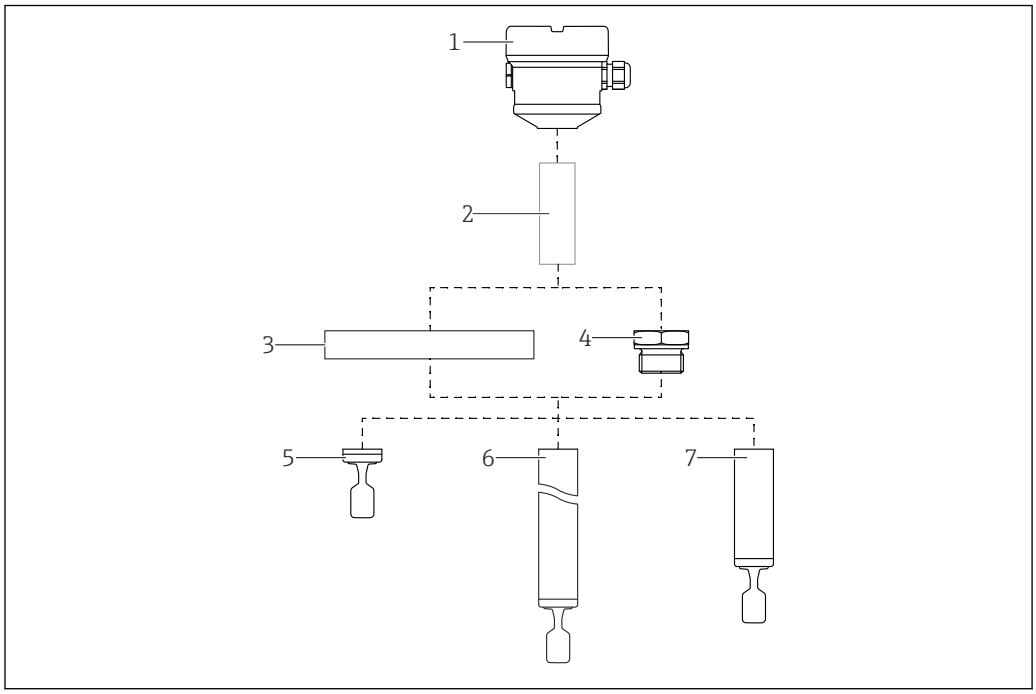
Таблицы значений эталонной плотности или концентрации можно вводить вручную в виде таблиц линеаризации или импортировать их на ПК для определения плотности в стандартных форматах данных (например, .csv, .xlsx), а затем использовать их для выполнения расчетов.

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 FTL51B

1 *Корпус с электронной вставкой FEL60D и крышкой*
2 *Температурная проставка, газонепроницаемое уплотнение (вторая линия защиты), опционально*
3 *Присоединение к процессу с фланцем (опционально)*
4 *Присоединение к процессу с резьбой (опционально)*
5 *Исполнение с компактным зондом с вибрационной вилкой*
6 *Зонд с трубным удлинителем и вибрационной вилкой*
7 *Исполнение с короткой трубкой с вибрационной вилкой*

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.

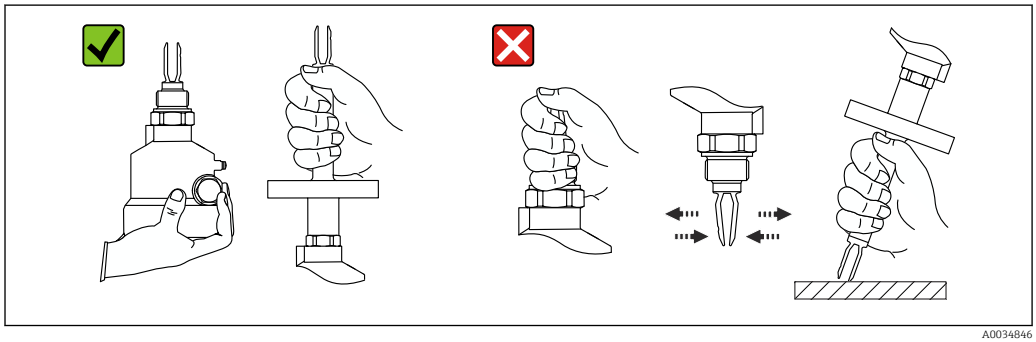
Храните прибор в чистом и сухом помещении и примите меры по его защите от ударов

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

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



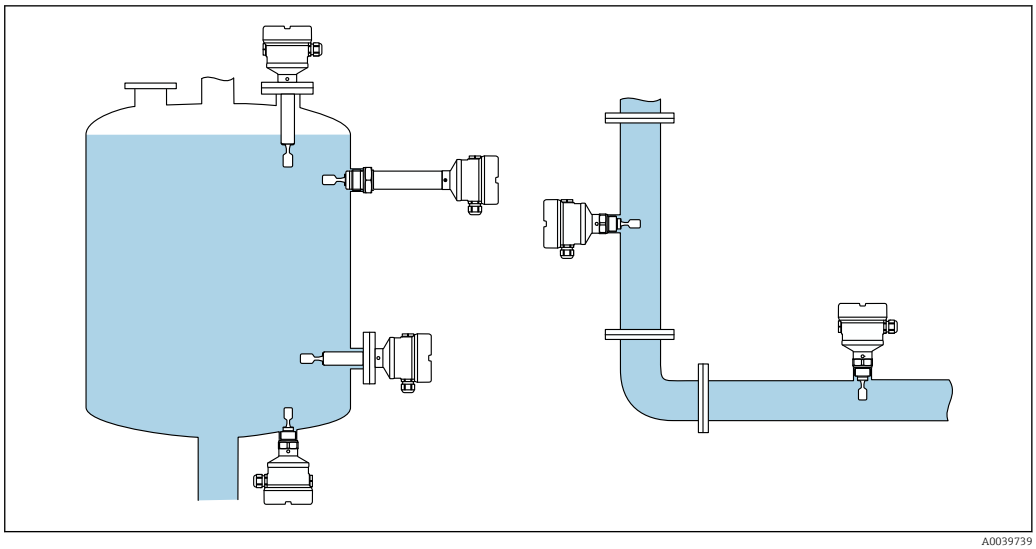
A0034846

3 Удерживание прибора во время транспортировки

5 Монтаж

Инструкции по монтажу

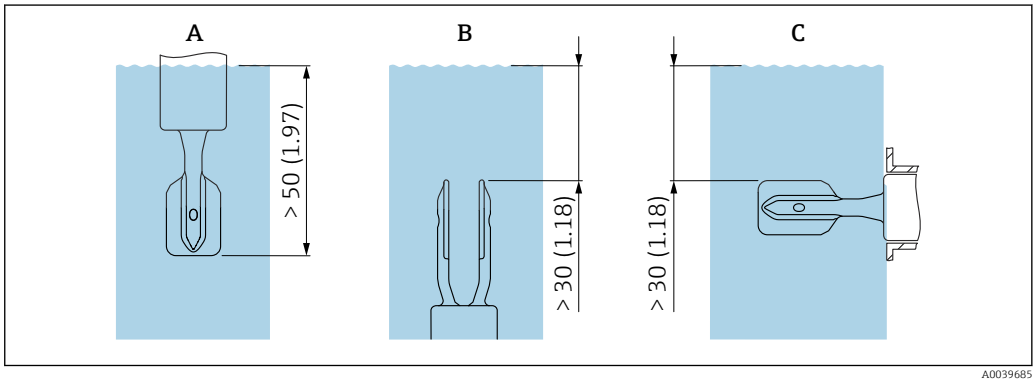
- Любая ориентация для компактного варианта исполнения или варианта исполнения с длиной трубы прибл. до 500 мм (19,7 дюйм).
- Для прибора с длинной трубкой – вертикальная ориентация, сверху.
- Минимальное расстояние между кончиком вилки и стенкой резервуара или трубопровода: 10 мм (0,39 дюйм).



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

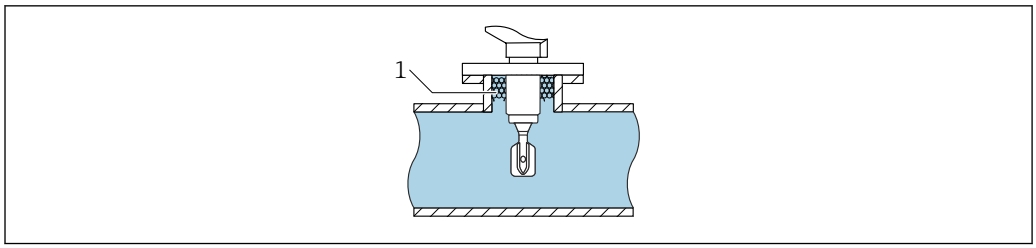
- Следует избегать появления пузырьков воздуха в трубопроводе или патрубке
- Обеспечьте надлежащую вентиляцию

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

5.1.1 Скорость потока – монтаж в трубопроводе

Установите вибрационную вилку в потоке технологической среды

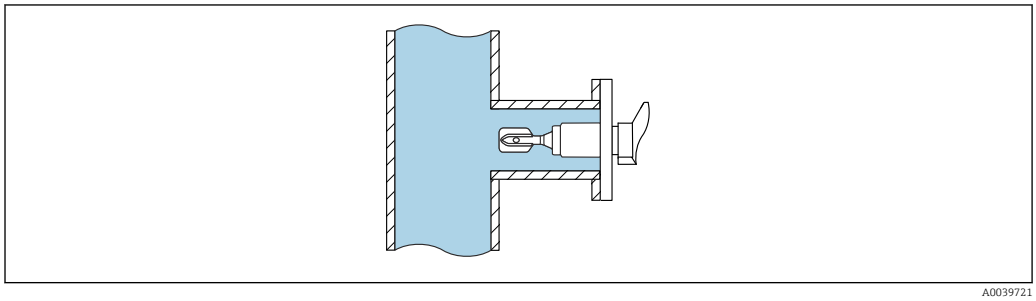
- Скорость потока: < 2 м/с (6,56 фут/с) в секунду
- Предотвращение образования воздушных пузырьков (1)



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)



7 *Пример монтажа за пределами прямого потока технологической среды в трубопроводах*

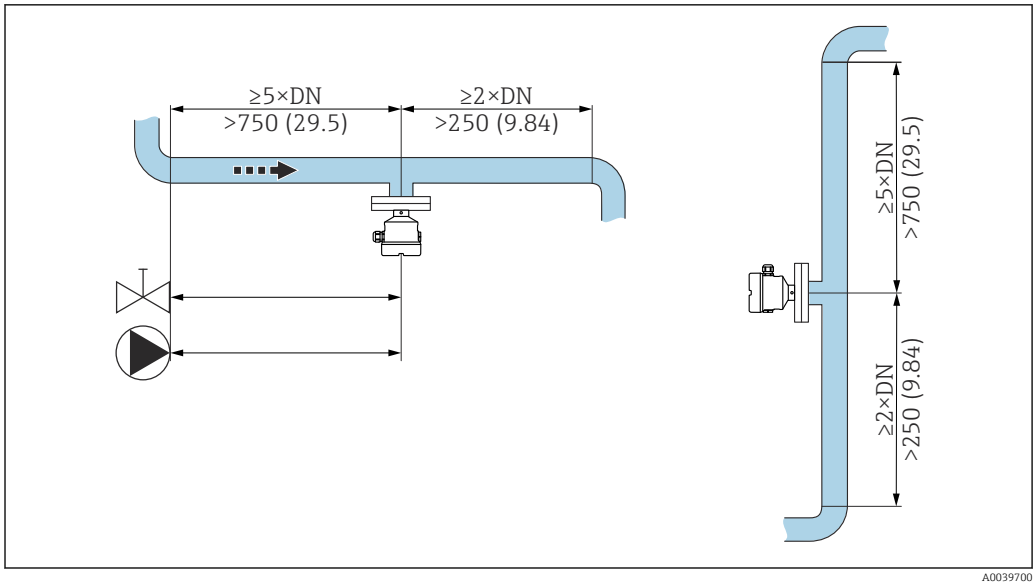
5.1.2 Входные и выходные участки

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)



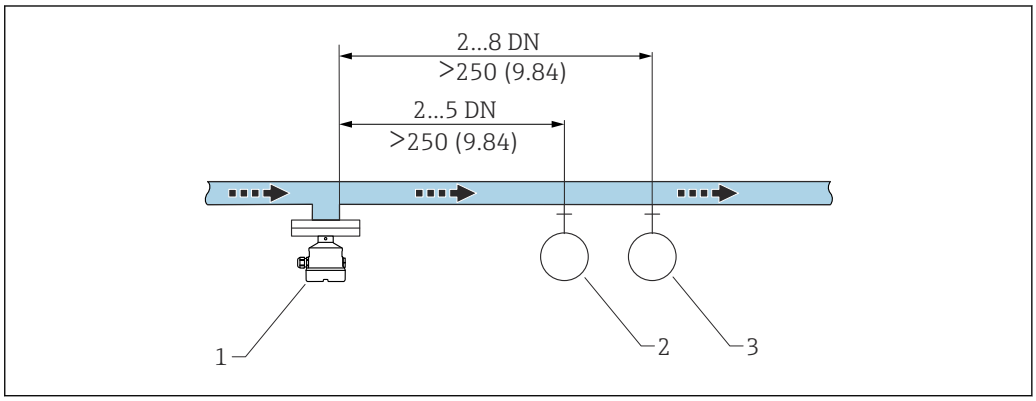
8 *Монтаж прямого участка до прибора. Единица измерения мм (дюйм)*

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)

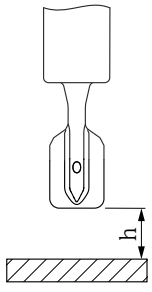
1 Датчик плотности Liquiphant
2 Точка измерения давления
3 Точка измерения температуры

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

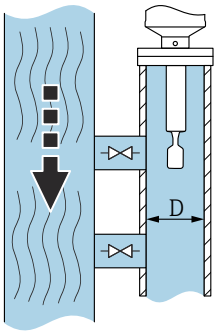
Поправочный коэффициент "r" в зависимости от высоты "h" для ввода в вычислитель плотности Density Computer QML51:

	h	r
	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

	h	r
	38 мм (1,50 дюйм)	1,0001
	40 мм (1,57 дюйм)	1,0000

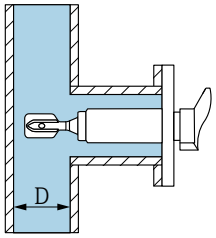
Монтаж в обходном трубопроводе

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
	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
	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

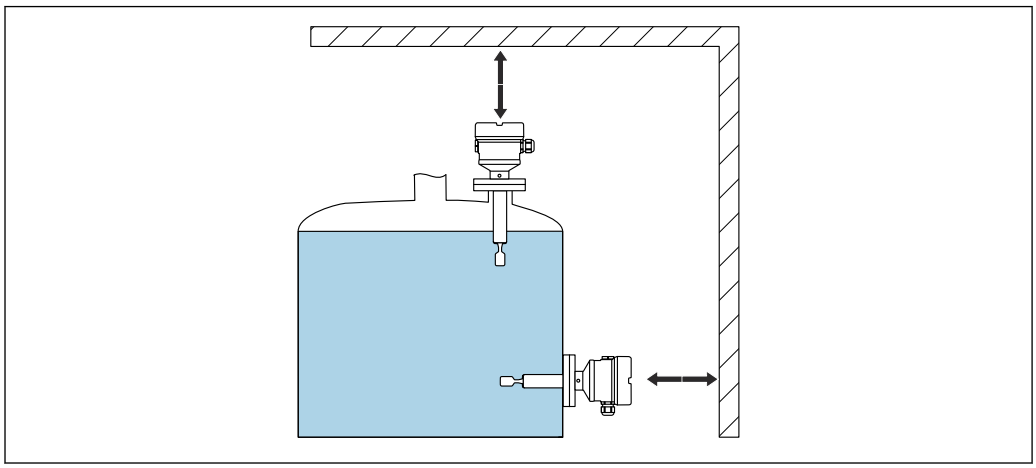
УВЕДОМЛЕНИЕ

Следует избегать скопления налипаний и развития коррозии на вибрационной вилке, так как эти факторы влияют на результат измерения!

- При необходимости определите периодичность регулярного технического обслуживания.

5.1.5 Учет необходимого свободного пространства

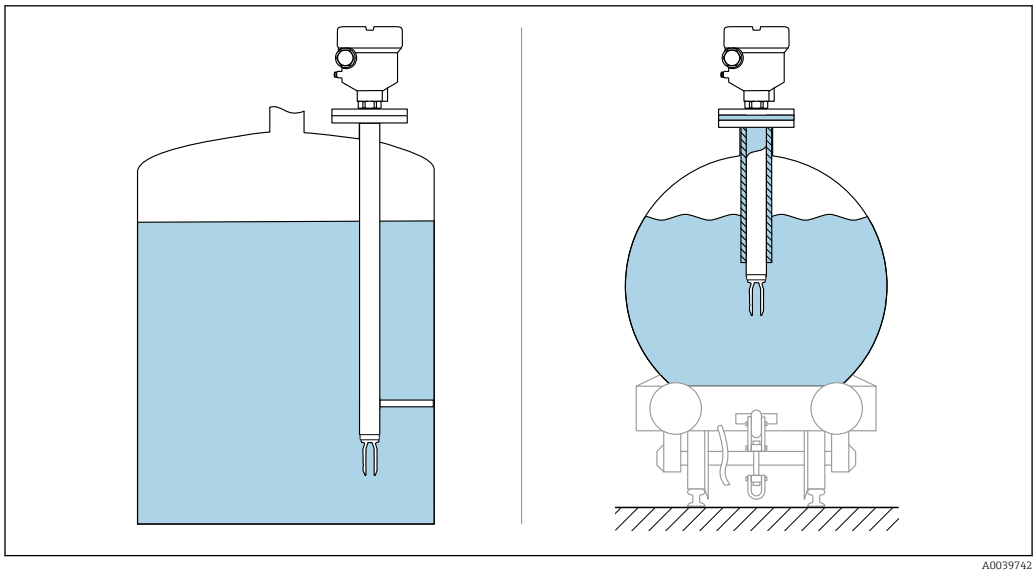
Оставьте достаточное место снаружи резервуара для установки, подсоединения и замены электронной вставки.



10 Учет необходимого свободного пространства

5.1.6 Опора для прибора

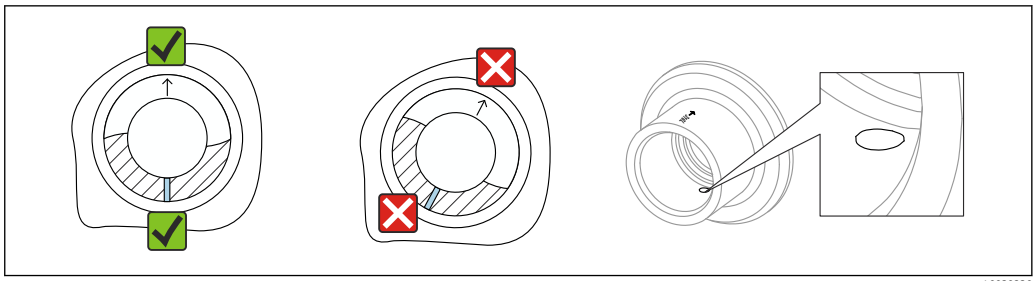
При наличии динамической нагрузки необходимо обеспечить опору прибора. Максимально допустимая боковая нагрузка на трубные удлинители и датчики: 75 Нм (55 фунт сила фут).



11 Примеры использования опоры при динамической нагрузке

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

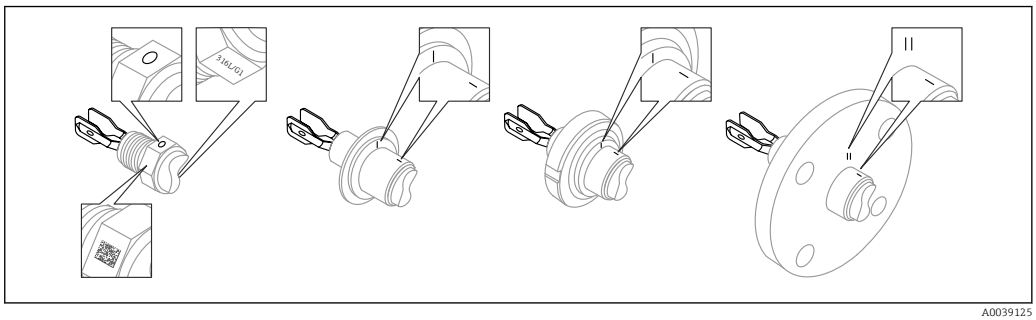
5.2.2 Монтаж

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

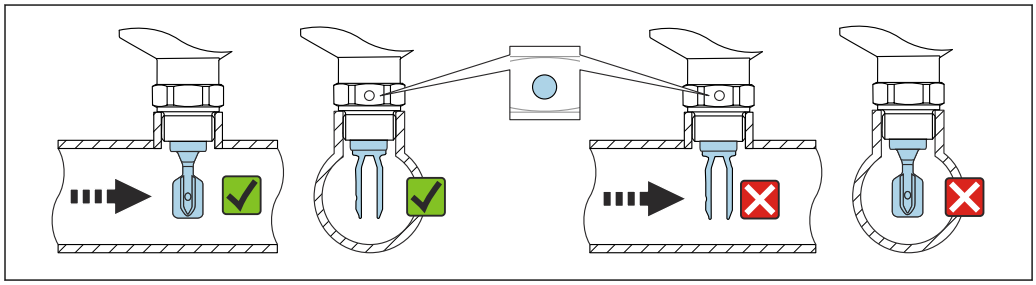
УВЕДОМЛЕНИЕ

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.

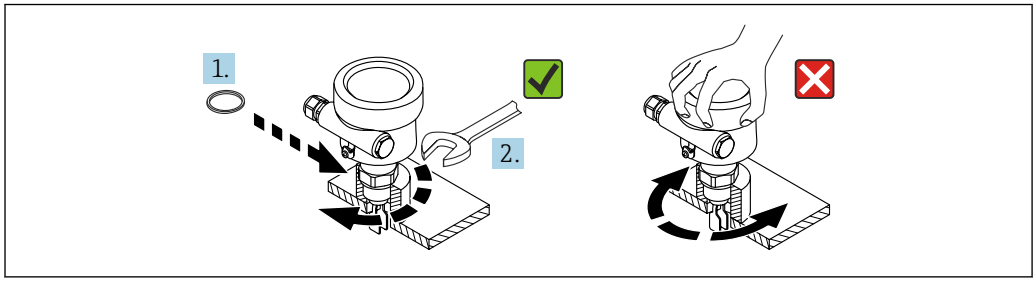


A0034851

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

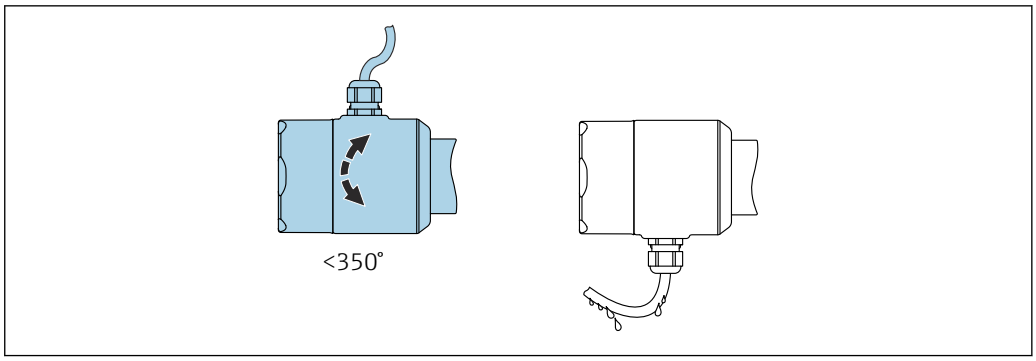
15 *Прикручивание прибора*

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.*

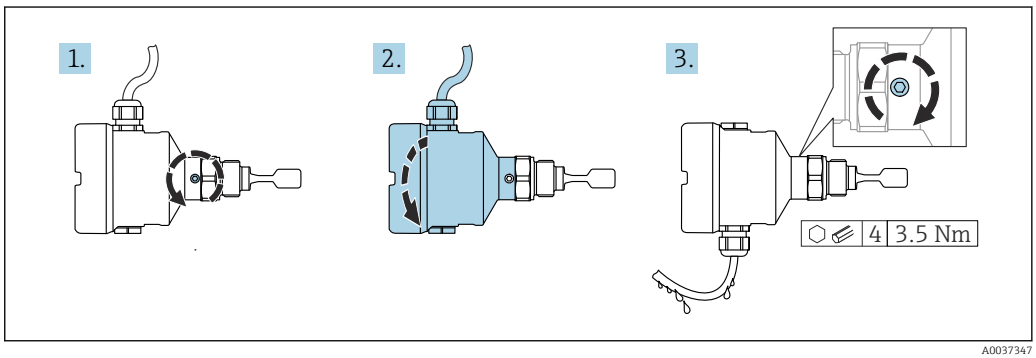
Корпус со стопорным винтом

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 Скользящие муфты

Подробные сведения см. в разделе «Дополнительные принадлежности».

Сопроводительная документация SD02398F (Инструкции по монтажу)

5.4 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

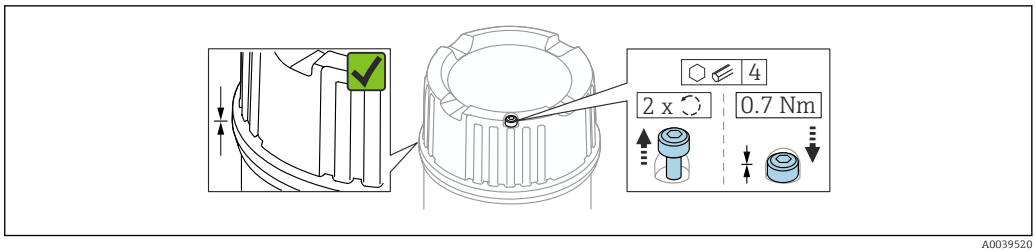
6.1.1 Крышка с крепежным винтом

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.

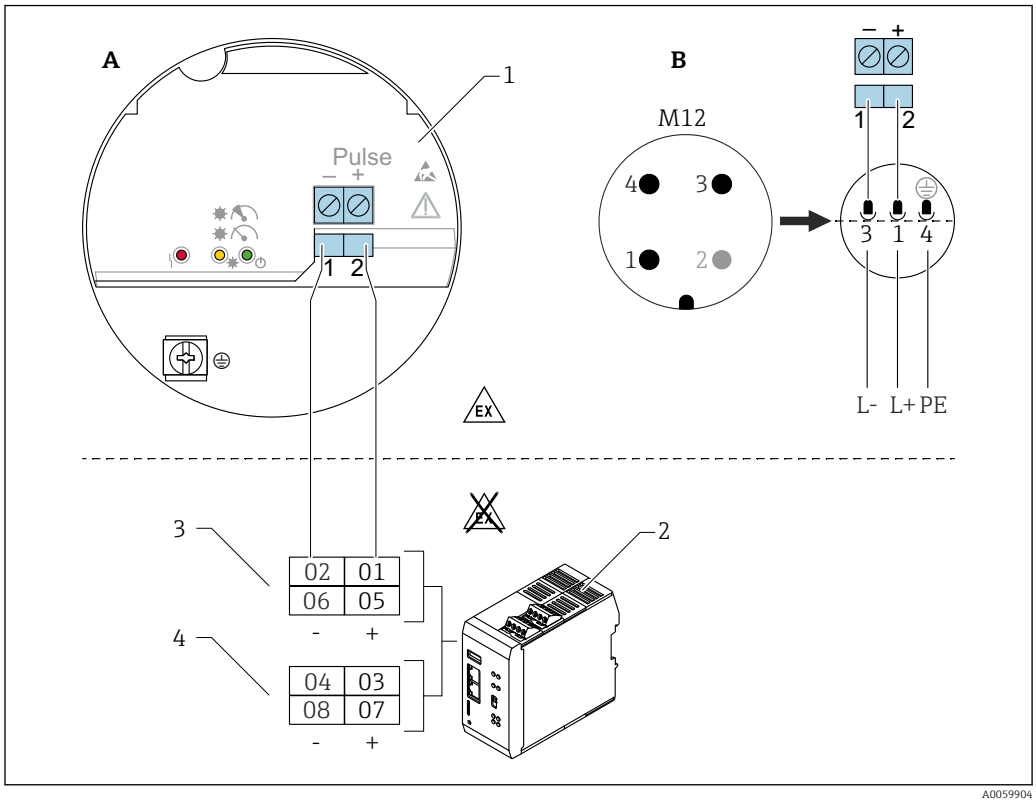
6.2.1 2-проводное подключение (электронная вставка FEL60D) для измерения плотности

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 FTL51B Density: P < 160 мВт
- Вычислитель плотности Density Computer QML51: P < 9 Вт

Потребляемый ток

Плотность: 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

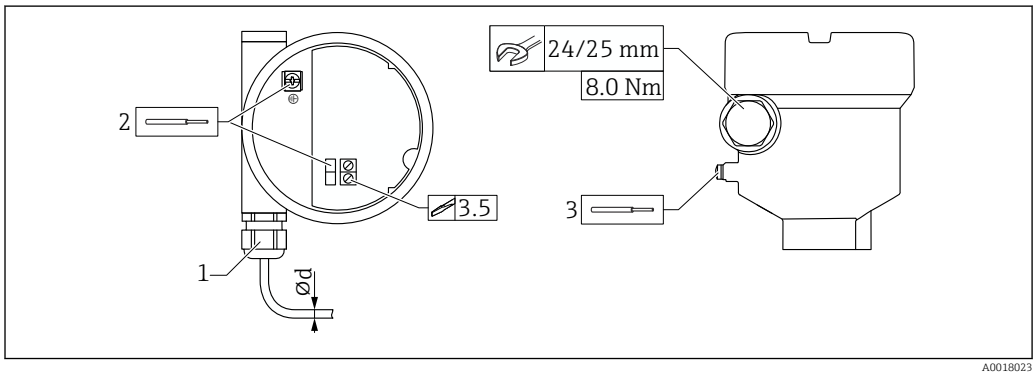
Прибор Liquiphant Density служит для измерения плотности жидкой среды в трубах и резервуарах. Прибор пригоден для использования со всеми ньютоновскими

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 кабеля

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



20 Пример муфты с кабельным вводом, электронная вставка с клеммами

1 Муфта M20 (с кабельным вводом), пример
2 Мак. допустимая площадь поперечного сечения проводника 2,5 мм² (AWG14), клемма заземления внутри корпуса + клеммы на плате электроники
3 Макс. допустимая площадь поперечного сечения проводника 4,0 мм² (AWG12), 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)
Гигиеническая нержавеющая сталь 7 до 10 мм (0,28 до 0,39 дюйм)

При использовании муфты M20 обратите внимание на следующее
После вставки кабеля:
- Затяните контргайку муфты
- Затяните соединительную гайку муфты моментом 8 Нм (5,9 фунт сила фут)
- Вкрутите муфту из комплекта поставки в корпус 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?

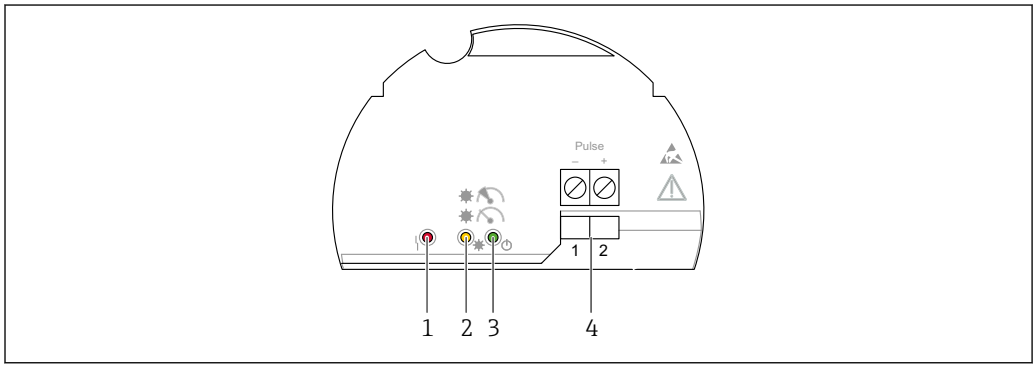
7 Варианты управления

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



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.

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.

9 Эксплуатация

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

9.1 Световые сигналы

Желтый светодиод
Символы, информация
☼ / ◠ – стабильное измерение
☼ / ◠ – нестабильное измерение и/или нестабильные условия технологического процесса
● – требуется техническое обслуживание

Зеленый светодиод
Символы, информация
⏻ / ☼ Питание включено
⏻ / ● Питание выключено

Красный светодиод
Символы, информация
ϟ / ● – неисправностей нет
☼ – требуется техническое обслуживание
☼ – сбой прибора

Дополнительные сведения см. в техническом описании прибора Liquiphant Density.

10 Диагностика и устранение неисправностей

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

Предупреждения и сообщения об ошибках отображаются плотномером Liquiphant с помощью светодиодов на электронной вставке. Неисправности, выявленные прибором, отображаются в соответствии со стандартом NE 107. Поведение прибора соответствует диагностическому сообщению (предупреждение или неисправность).

Реакция прибора соответствует рекомендациям NAMUR NE 131 («Стандартные требования NAMUR к полевым приборам, используемым в стандартных областях применения»).

10.1 Светодиодная индикация диагностической информации

10.1.1 Светодиод на электронной вставке

Индикатор ⏻ ☼: включение и отключение питания
- Отсутствует сетевое напряжение: проверьте сетевое напряжение.
- Обратная полярность: проверьте назначение клемм.
- Дефект сигнальной цепи: проверьте сигнальную цепь.
- Неверное назначение клемм на приборе QML51: проверьте конфигурацию клемм на приборе QML51.

Индикатор ☼◠: нестабильные условия технологического процесса
- Интенсивная вибрация от внешнего источника: изолируйте точку измерения от вибрации.
- Чрезвычайно турбулентный поток: следует предусмотреть успокоительную секцию.
- Расход > 2 м/с: следует расположить вибрационную вилку вне прямого потока технологической среды.
- Налипания: удалите налипания, установите периодичность очистки.

Индикатор ↳ ☼: требуется техническое обслуживание
- Интенсивная вибрация от внешнего источника: изолируйте точку измерения от вибрации.
- Расход > 2 м/с: следует расположить вибрационную вилку вне прямого потока технологической среды.
- Налипания: удалите налипания, установите периодичность очистки.
- Вибрационная вилка заблокирована: измените монтажное положение.

Индикатор ↳ ☼: сбой прибора
- Дефект электронной вставки: замените электронную вставку.
- Нет подключения к датчику: замените датчик.

11 Техническое обслуживание

11.1 Задачи по техническому обслуживанию

Специальное техническое обслуживание не требуется.

11.1.1 Очистка

Очистка поверхностей, не контактирующих с технологической средой

- Рекомендация: используйте безворсовую ткань, сухую или слегка смоченную водой.
- Не используйте острые предметы или агрессивные чистящие средства, разъедающие поверхности (например, дисплеи, корпус) и уплотнения.
- Не используйте пар высокого давления.
- Учитывайте степень защиты прибора.

Используемое чистящее средство должно быть совместимым с материалами конфигурации прибора. Не используйте чистящие средства с концентрированными минеральными кислотами, основаниями или органическими растворителями.

Очистка поверхностей, контактирующих с технологической средой

В отношении очистки и стерилизации на месте (CIP/SIP) необходимо учитывать следующие моменты.

- Используйте только те чистящие средства, к которым материалы, находящиеся в контакте с окружающей средой, обладают достаточной стойкостью.
- Не превышайте максимально допустимую температуру технологической среды.

Очистка вибрационной вилки

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, например, CIP-очистка и SIP-стерилизация

12 Ремонт

12.1 Общие указания

12.1.1 Принцип ремонта

Концепция ремонта, действующая в компании Endress+Hauser

- Приборы имеют модульную конструкцию
- Заказчики сами могут выполнять ремонт

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

12.1.2 Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении

⚠ ОСТОРОЖНО

Ненадлежащий ремонт может поставить под угрозу электробезопасность!
Опасность взрыва!

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

12.2 Запасные части

Перечень доступных в настоящее время запасных частей для приборов можно найти в Интернете по адресу: www.endress.com/onlinetools

12.3 Возврат

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

1. Информация приведена на веб-странице: https://www.endress.com
2. При возврате прибора упаковывайте его таким образом, чтобы он был надежно защищен от ударов и внешних воздействий. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

12.4 Утилизация

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

13 Принадлежности для вибрационного плотномера Liquiphant Density

Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

3. Выберите раздел **«Запчасти / Аксессуары**.

Аксессуары можно частично заказать через опцию "Accessory enclosed" (прилагаемые аксессуары).

13.1 Device Viewer

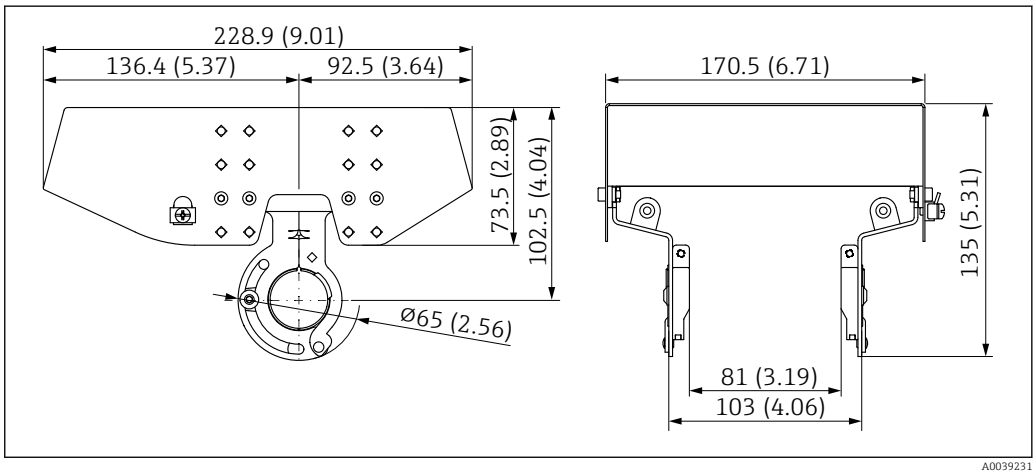
Все запасные части для измерительного прибора вместе с кодами заказа числятся на ресурсе *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer).

13.2 Защитный козырек от погодных явлений для корпуса с двумя отсеками, алюминий

Защитный козырек от погодных явлений можно заказать вместе с прибором (позиция спецификации «Прилагаемые аксессуары»).

Применяется для защиты от прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и льда.

Защитная крышка 316L подходит для корпусов с двумя отделениями, изготовленных из алюминия. В комплект поставки входит держатель для непосредственного крепления на корпусе.



22 *Размеры защитного козырька от погодных явлений, сталь 316 L, XW112. Единица измерения мм (дюйм)*

Материалы
- Защитный козырек от погодных явлений: сталь 316L
- Зажимной винт: A4
- Кронштейн: 316L

Код для заказа принадлежностей:
71438303

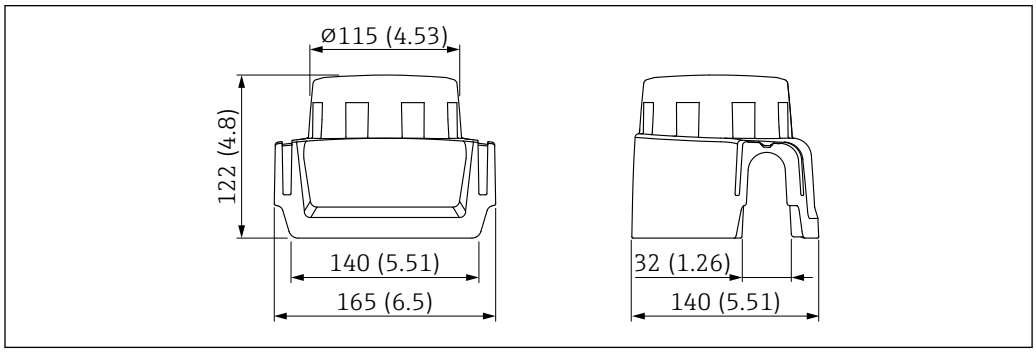
Специальная документация SD02424F

13.3 Защитная крышка для алюминиевого корпуса с одним отделением

Защитный козырек от погодных явлений можно заказать вместе с прибором (позиция спецификации «Прилагаемые аксессуары»).

Применяется для защиты от прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и льда.

Пластиковый защитный козырек от погодных явлений подходит для корпуса с одним отсеком из алюминия. В комплект поставки входит держатель для непосредственного крепления на корпусе.



23 Защитная крышка для алюминиевого корпуса с одним отделением. Единица измерения мм (дюйм)

Материалы
Пластик

Код для заказа принадлежностей:
71438291

Специальная документация SD02423F

13.4 Разъем M12

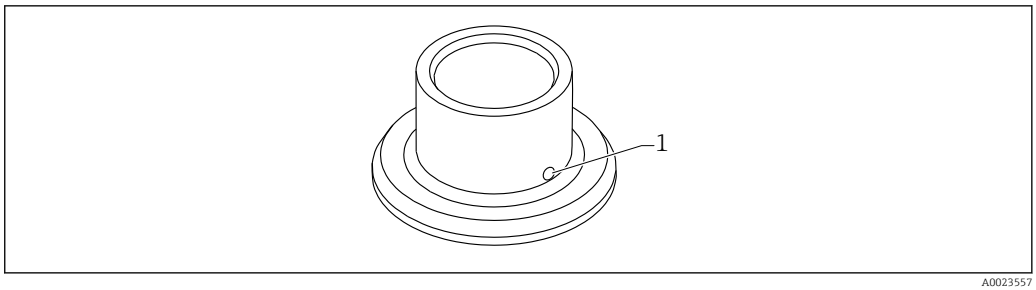
Перечисленные разъемы M12 пригодны для использования в диапазоне температуры −25 до 70 °C (−13 до 158 °F).

Разъем M12 (IP69)
- Терминированный с одной стороны
- Угловой
- Кабель с изоляцией из ПВХ длиной 5 м (16 фут) (оранжевый)
- Шлицевая гайка 316L (1.4435)
- Корпус: ПВХ
- Код заказа: 52024216

Разъем M12 (IP67)
- Угловой
- Кабель с изоляцией из ПВХ длиной 5 м (16 фут) (серый)
- Шлицевая гайка Cu Sn/Ni
- Корпус: полиуретан
- Код заказа: 52010285

13.5 Приварной переходник

При монтаже прибора в резервуарах или трубопроводах можно использовать различные приварные переходники из доступного ассортимента. По заказу возможна комплектация переходниками с актом осмотра по форме 3.1 EN 10204.



24 Приварной переходник (иллюстративное изображение)

1 Отверстие для утечек

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

- G 1, Ø53, монтаж на трубопроводе
- G 1, Ø60, монтаж заподлицо на резервуаре
- G ¾, Ø55, монтаж заподлицо
- G 1, регулируемый датчик

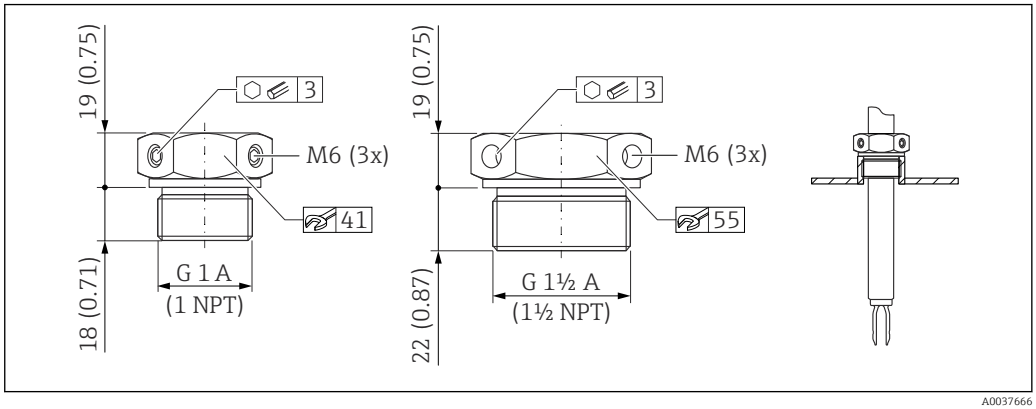
Подробные сведения о принадлежностях (приварных переходниках, технологических переходниках и фланцах) приведены в документе "Техническое описание" TI00426F.

Доступно в разделе Downloads (Документация) на веб-сайте Endress+Hauser (www.endress.com/downloads).

13.6 Скользящие муфты для использования при отсутствии избыточного давления

Непригодны для использования во взрывоопасной среде.

Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.



25 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/I
- Материал: сталь 1.4435 (AISI 316L)
- Вес: 0,21 кг (0,46 фунт):
- Код для заказа: 52003978
- Код для 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: сталь 1.4435 (AISI 316L)
- Вес: 0,21 кг (0,46 фунт):
- Код для заказа: 52003979
- Код для заказа: 52011889. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204, сертификат на материал по форме 3.1

G 1½, DIN ISO 228/I
- Материал: сталь 1.4435 (AISI 316L)
- Вес: 0,54 кг (1,19 фунт):
- Код для заказа: 52003980
- Код для 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: сталь 1.4435 (AISI 316L)
- Вес: 0,54 кг (1,19 фунт):
- Код для заказа: 52003981
- Код для заказа: 52011891. Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204, сертификат на материал по форме 3.1

Более подробные сведения и документацию можно получить здесь:
- Конфигуратор изделия на веб-сайте Endress+Hauser www.endress.com
- Торговое представительство Endress+Hauser www.addresses.endress.com

14 Технические параметры

14.1 Вход

14.1.1 Измеряемая переменная

Плотность жидкостей

14.1.2 Диапазон измерения

Диапазон плотности: от 0,3 до 2 г/см^3

14.2 Выход

Двухпроводной импульс (FEL60D) для измерения плотности
Подключение к калькулятору плотности QML51

14.2.1 Данные по взрывозащищенному подключению

См. указания по технике безопасности (XA): все данные, касающиеся взрывозащиты, приводятся в отдельной документации по взрывозащите и могут быть загружены с веб-сайта компании Endress+Hauser. Документация по взрывозащите в качестве стандартной комплектации прилагается ко всем приборам, сертифицированным для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Для подключения к прибору QML51 во взрывозащищенном исполнении требуется искробезопасный барьер или активный барьер искрозащиты (например, RN22 от Endress+Hauser).

14.3 Условия окружающей среды

14.3.1 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.

При эксплуатации на открытых площадках в условиях интенсивного солнечного излучения необходимо соблюдать следующие правила:
- Устанавливайте прибор в затененном месте
- Защищайте прибор от прямых солнечных лучей, особенно в регионах с теплым климатом
- Используйте защитный козырек от непогоды, который можно заказать в качестве аксессуара

Дополнительные сведения об использовании прибора и документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads (Документация).

Взрывоопасная зона
Во взрывоопасной зоне допустимая температура окружающей среды может быть ограничена в зависимости от особенностей зоны и группы газов. Учитывайте информацию, приведенную в документации по взрывозащите (XA).

14.3.2 Рабочая высота

В соответствии с МЭК 61010-1 Ed.3:
- до 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря;
- может быть увеличена до 3 000 м (9 800 фут) над уровнем моря при условии использования защиты от перенапряжения.

14.3.3 Климатический класс

Соответствует стандарту МЭК 60068-2-38, испытание Z/AD

14.3.4 Степень защиты

Испытание согласно IEC 60529 и NEMA 250.

Условие испытания согласно IP68: 1,83 м H_2O в течение 24 ч.

Корпус
См. кабельные вводы

Кабельные вводы
- Муфта M20, пластик, IP66/68, NEMA, тип 4X/6P
- Муфта M20, никелированная латунь, IP66/68, NEMA, тип 4X/6P
- Муфта M20, 316L, IP66/68, NEMA, тип 4X/6P
- Муфта M20, 316 L, гигиеническое исполнение, IP66/68/69, NEMA, тип 4X/6P
- Резьба M20, IP66/68, NEMA, тип 4X/6P
- Резьба G ½, NPT ½, NPT ¾, IP66/68, NEMA, тип 4X/6P

Степень защиты для разъема M12
- Если корпус закрыт, а соединительный кабель подключен: IP66/67, NEMA, тип 4X
- Если корпус открыт или соединительный кабель не подключен: IP20, NEMA, тип 1

УВЕДОМЛЕНИЕ

Разъем M12: несоответствие классу защиты IP вследствие ненадлежащего монтажа!

- Степень защиты действует только в том случае, если используемый соединительный кабель подключен, а уплотнение плотно затянуто.
- Степень защиты действует только в том случае, если используемый соединительный кабель соответствует классу защиты IP67, NEMA, тип 4X.

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

14.3.5 Степень загрязнения

Степень загрязнения 2

14.4 Параметры технологического процесса

14.4.1 Диапазон температуры процесса

0 до 80 °C (32 до 176 °F)

14.4.2 Термический удар

≤ 120 K/s

14.4.3 Диапазон давления технологической среды

–1 до 25 бар (–14,5 до 362,5 фунт/кв. дюйм) для максимальной температуры 150 °C (302 °F)

Максимально допустимое давление прибора зависит от элемента с наименьшим номинальным давлением.

Компоненты: технологическое соединение, дополнительные монтажные детали или принадлежности.

⚠ ОСТОРОЖНО

Неправильная конструкция или использование прибора может привести к травме из-за разрыва деталей!

Это может привести к серьезным, возможно необратимым травмам персонала и угрозе для окружающей среды.

- Используйте прибор только в пределах допустимых значений, указанных для компонентов!
- МРД (максимальное рабочее давление): максимальное рабочее давление указано на заводской табличке. Данное значение относится к исходной базовой температуре 20 °C (68 °F) и может наблюдаться в приборе в течение неограниченного периода времени. Обратите внимание на зависимость МРД от температуры. Для фланцев допустимые значения давления при более высоких температурах указаны в следующих стандартах:EN 1092-1 (с точки зрения стабильности / температурных свойств материалы 1.4435 и 1.4404 объединены в группу 13E0 в EN 1092-1, табл. 18; химический состав двух материалов может быть идентичным), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (в каждом случае применяется последняя версия стандарта).
- В директиве для оборудования, работающего под давлением (2014/68/EU), используется аббревиатура PS. Аббревиатура PS соответствует максимальному рабочему давлению (МРД) прибора
- Данные МРД, отличающиеся от указанных, приведены в соответствующих разделах технического описания.

В каждом случае используется минимальное значение из кривых отклонения от номинальных значений прибора и выбранного фланца.

Приборы с сертификатом CRN: информация приведена на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → "Документация".

14.4.4 Герметичность под давлением

До полного вакуума

14.5 Дополнительные технические характеристики

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

Алфавитный указатель

Б
Безопасность изделия 9
Безопасность рабочего места 8

В
Возврат 34

Д
Декларация соответствия 9
Документ
  Назначение 5

З
Запасные части 34

И
Информация о настоящем документе
  Символы – описание 5
Использование прибора
  см. Область применения
Использование приборов
  Использование не по назначению 8
  Предельные случаи 8

К
Крепежный винт 24

М
Маркировка CE 9
Монтаж
  Требования к монтажу 14

Н
Назначение документа 5

О
Область применения 7
  Остаточный риск 8
Описание изделия
  Конструкция изделия 9
Описание информационных символов и графических обозначений 5

П
Принцип ремонта 33
Проверка после подключения 28

С
Символы, изображенные на рисунках 6

Т
Технические параметры
  Измеряемые переменные
    Диапазоны измерения 38
  Рабочий диапазон 40
Транспортировка
  Обращение с прибором 14
Требования к работе персонала 7

У
Утилизация 34

Э
Эксплуатационная безопасность 8
Электрическое подключение
  Назначение клемм 24



www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation