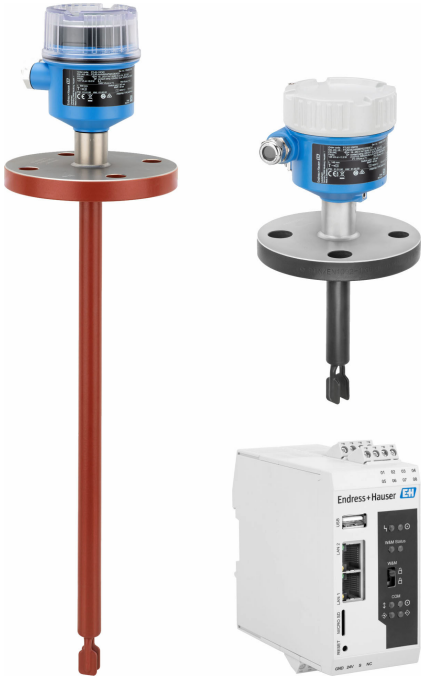
TI01883F/89/RU/04.26-00
71786056
2026-09-11

Техническое описание
Плотномер Liquiphant FTL62 с вычислителем плотности QML51

Вибрационный



Вычислитель плотности для жидкостей
В том числе подходит для применения в агрессивной среде

Область применения

Система измерения плотности может использоваться в жидких средах.
Предназначена для следующих областей применения:
- Измерение плотности
- Интеллектуальное определение технологической среды
- Расчет стандартной плотности и концентрации
- Преобразование измеренных значений в различные единицы, напр. по шкалам Brix, Baumé, API и пр.

Преимущества

- Использование датчиков с покрытием для измерения непосредственно в резервуарах или трубах без необходимости прокладки дополнительных трубопроводов
- Калькулятор плотности QML51, используется максимум до двух точек измерения
- Одновременное измерение плотности и температуры для температурной компенсации
- Интеграция измерительного прибора для измерения параметров плотности с компенсацией давления

Endress+Hauser
People for Process Automation

Содержание

Информация о настоящем документе 3
Символы 3

Принцип действия и конструкция системы 4
Измерение плотности и расчет концентрации 4
Принцип измерения 4
Измерительная система 5
Вычисление плотности из разных величин 6
Электронная вставка для измерения плотности 7
Вычислитель плотности Density Computer QML51 7
Примеры применения 7
Сетевое подключение 8
Связь и обработка данных 8

Входы 10
Вход прибора Liquiphant Density 10
Вход вычислителя плотности Density Computer QML51 . . 10

Выходы 11
Выход прибора Liquiphant Density 11
Выходные данные калькулятора плотности QML51 11

Электропитание 11
Источник питания Liquiphant для измерения плотности 11
Источник питания калькулятора плотности QML51 13

Эксплуатационные характеристики 14
Стандартные рабочие условия 14
Точность измерений 14

Монтаж 15
Плотномер Liquiphant 15
Вычислитель плотности QML51 20

Условия окружающей среды 20
Плотномер Liquiphant 20
Вычислитель плотности Density Computer QML51 22

Технологический процесс плотномера Liquiphant 22
Диапазон температуры процесса 22
Термический удар 22
Диапазон рабочего давления 23
Герметичность под давлением 23
Содержание твердых веществ 23

Механическая конструкция 23
Механическая конструкция плотномера Liquiphant 23
Механическая конструкция калькулятора плотности QML51 32

Работоспособность 33
Местный дисплей 33
Управление 33
Интерфейсы для передачи данных 34

Сертификаты и свидетельства 36
Маркировка CE 36
Сертификаты взрывозащиты 36
Другие стандарты и директивы 36

Информация для оформления заказа 36
Услуги 36
Отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты проверки 36
Проверка, сертификат, декларация 37
Маркировка 37

Аксессуары 37
Принадлежности для вибрационного плотномера Liquiphant 37
Принадлежности для вычислителя плотности QML51 . . 39

Документация 39
Стандартная документация 40
Сопроводительная документация для конкретного прибора 40

Зарегистрированные товарные знаки 40

Информация о настоящем документе

Символы

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.

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.

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

Символы электрических схем

Символ	Пояснение
⎓	Постоянный ток
~	Переменный ток
⎓ ~	Постоянный и переменный ток
⏚	**Заземление** Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления.
⊜	**Защитное заземление (PE)** Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением любых других соединений. Клеммы заземления находятся внутри и снаружи прибора: ▪ Внутренняя клемма заземления: защитное заземление подключается к системе сетевого питания. ▪ Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

Знаки для обозначения инструментов

Отвертка с плоским наконечником

Шестигранный ключ

Рожковый гаечный ключ

Принцип действия и конструкция системы

Измерение плотности и расчет концентрации

Определение плотности и концентрации, а также обнаружение сред жидкостей в резервуарах или трубах во всех отраслях промышленности. Используется, например, для измерения плотности и концентрации кислот, щелочей, растворителей, фармацевтических химикатов, растворов сахара и т.д.

Принцип измерения

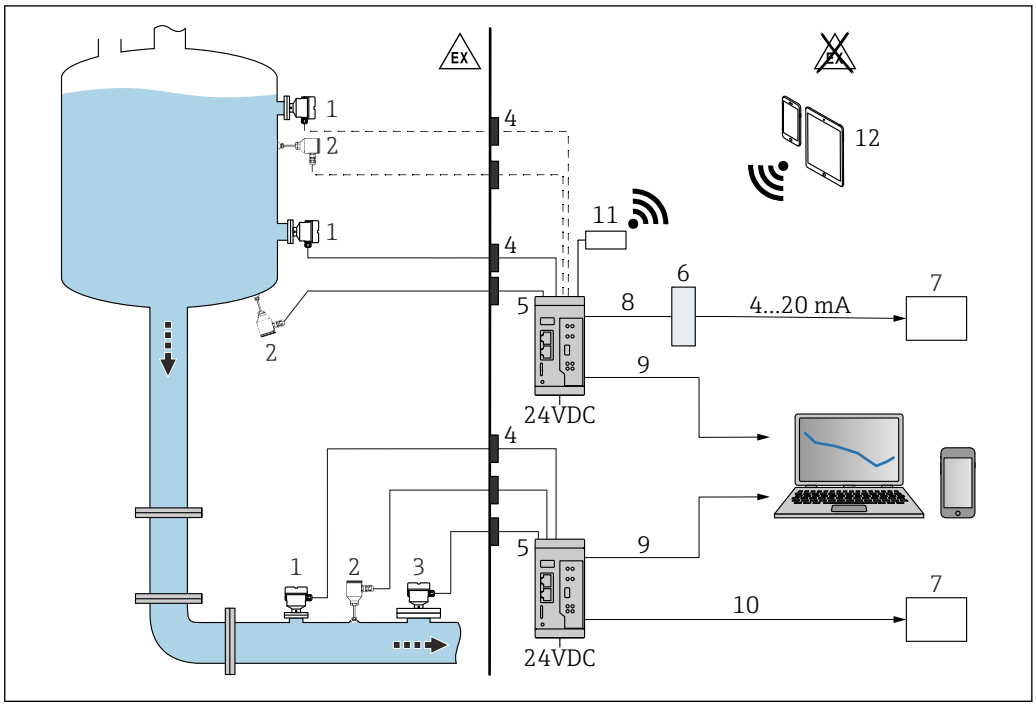
Измерительная система состоит из следующих основных компонентов:
- Прибор Liquiphant Density
- Калькулятор плотности

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.

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.

Вычисление плотности из разных величин

С помощью ПО вычислителя плотности можно рассчитать плотность по входным переменным: частоте, температуре и давлению.

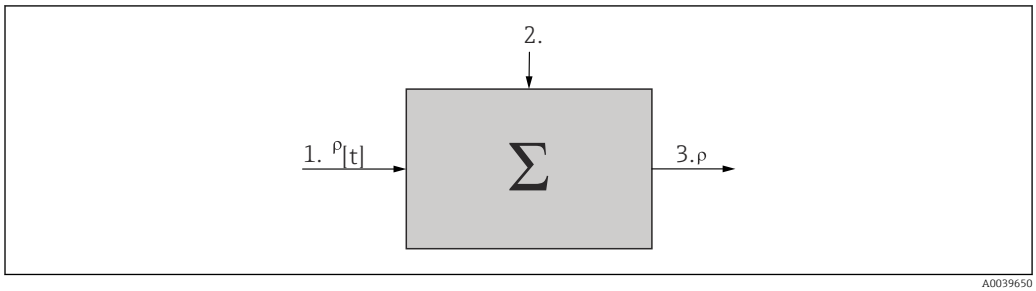
Принцип работы

Частота колебаний вибрирующей вилки затухает после того, как среда полностью покрывает ее. Поскольку плотность среды оказывает непосредственное влияние на частоту колебаний, значение плотности среды можно определить по частоте колебаний на основе такого соотношения. Используя дополнительные данные, такие как температура и давление, можно компенсировать текущую плотность среды до эталонной или стандартной плотности. Если известна корреляция между плотностью и концентрацией, то с помощью сохраненной функции можно определить степень концентрации среды. Эту величину можно определить эмпирически или, например, с помощью существующих таблиц или кривых. В вычислителе плотности уже хранятся стандартные таблицы для конвертации плотности в концентрацию. Заказчик может предоставить дополнительные таблицы конвертации и затем их можно импортировать в вычислитель.

Кроме того, на основе диапазона плотности можно определить до четырех различных сред. Также можно выявить незаполненную трубу, основываясь на том, было ли превышено или не было достигнуто определенное значение плотности или частоты.

Эталонная плотность

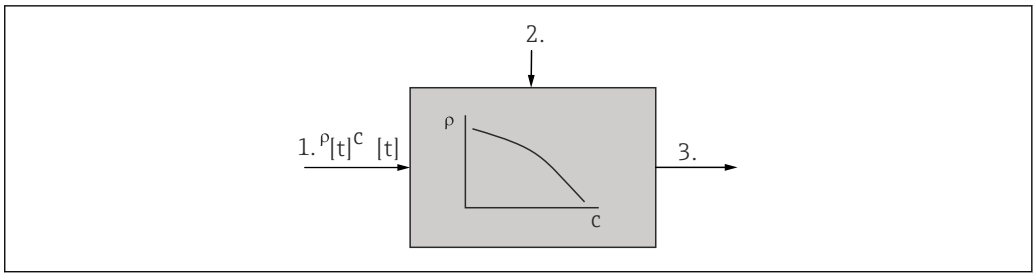
Эта программа выполняет расчеты, используя исходную базовою температуру, например 15,56 °C (59 °F) или 20 °C (68 °F). Необходимо знать изменение плотности среды при других температурах.



1 Входные данные: таблица ρ [t]
2 Измеряемая жидкая среда: температура и плотность
3 Выходные данные: рассчитанная плотность ρ [стандарт]

Концентрация

Используя таблицы или кривые плотности и концентрации, которые уже имеются или определены опытным путем, можно определить концентрацию компонентов среды, постоянно находящихся в растворенном состоянии.

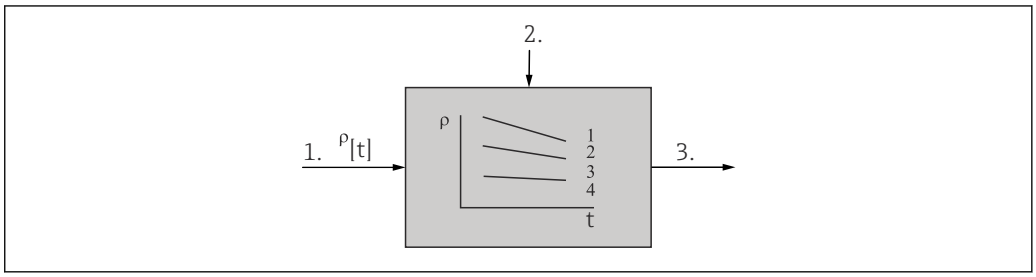


A0039651

1 *Входные данные: таблица ρ, c [t]*
2 *Измеряемая жидкая среда: температура и плотность*
3 *Выход: рассчитанная концентрация*

Обнаружение технологической среды

Для определения от двух до четырех сред функция измерения плотности может быть сохранена для нескольких сред, в зависимости от температуры. Таким образом система различает от двух до четырех сред.



A0039652

1 *Входные данные: таблицы ρ [t] для двухфазных жидких сред*
2 *Измеряемая жидкая среда: температура и плотность*
3 *Выход: Modbus TCP*

Электронная вставка для измерения плотности

Электронная вставка FEL60D

Выходной сигнал прибора Liquiphant с электронными устройствами для измерения плотности FEL60D основан на технологии передачи импульсов. Этот сигнал непрерывно передает измеренную резонансную частоту прибора Liquiphant на вычислитель плотности Density Computer QML51

Вычислитель плотности Density Computer QML51

Передатчик для вычисления значений плотности и концентрации, а также для обнаружения среды.

Примеры применения

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).

Область применения: измерение плотности и концентрации

Одна система 1 измерения плотности с температурной компенсацией

- Один датчик Liquiphant с электронной вставкой FEL60D
- Один вычислитель плотности Density Computer QML51
- Один преобразователь температуры 4 до 20 мА

Доступные выходы: Modbus TCP, OPC UA, веб-браузер

Две системы измерения плотности с температурной компенсацией

- Два датчика Liquiphant с электронной вставкой FEL60D
- Один вычислитель плотности Density Computer QML51
- Два преобразователя температуры 4 до 20 мА

Доступные выходы: Modbus TCP, OPC UA, веб-браузер

Одна система измерения плотности с компенсацией давления и температуры

- Один датчик Liquiphant с электронной вставкой FEL60D
- Один вычислитель плотности Density Computer QML51
- Один преобразователь температуры 4 до 20 мА
- Один преобразователь давления 4 до 20 мА

Доступные выходы: Modbus TCP, OPC UA, веб-браузер

Назначение: обнаружения технологической среды

Обнаружения технологической среды 2-4

- Один датчик Liquiphant с электронной вставкой FEL60D
- Один вычислитель плотности Density Computer QML51
- Один преобразователь температуры 4 до 20 мА
- **Доступные выходы:** Modbus TCP, OPC UA

Обнаружения технологической среды осуществляется исходя из конфигурируемых значений плотности и температурного диапазона.

Сетевое подключение

Прибор может быть подключен к компьютерной сети с помощью двух портов ЛВС, которые поддерживают следующие скорости соединения:
- 1 Gbit/s
- 100 Мбит/с
- 10 Мбит/с

Порты ЛВС поддерживают функцию Auto MDI-X. Порты автоматически определяют тип подключенного кабеля (перекрестный или прямой).

Для подключения компонентов не требуется использование специальных кабелей.

Связь и обработка данных

- Измерение плотности жидкой среды
- Прибор Liquiphant с электронной вставкой FEL60D и калькулятором плотности QML51
- Также подходит для взрывоопасных зон благодаря использованию искробезопасных барьерных комплектующих
- С помощью калькулятора плотности QML51 можно управлять до 2 линиями измерения плотности.

Невозможно подключить устройство с импульсным выходом (PFM) и устройство с передачей данных по HART 4 до 20 мА QML51 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.

Технические характеристики прибора QML51	Вариант исполнения
Входные клеммы	Два импульсных **И** два 4 до 20 мА аналоговых
	4 x 4 до 20 мА HART
Связь	Modbus TCP, OPC UA, веб-браузер
Режим источника питания	4 прибора, макс. ток, потребляемый одним устройством: 24 мА

Подключение интерфейса передачи данных

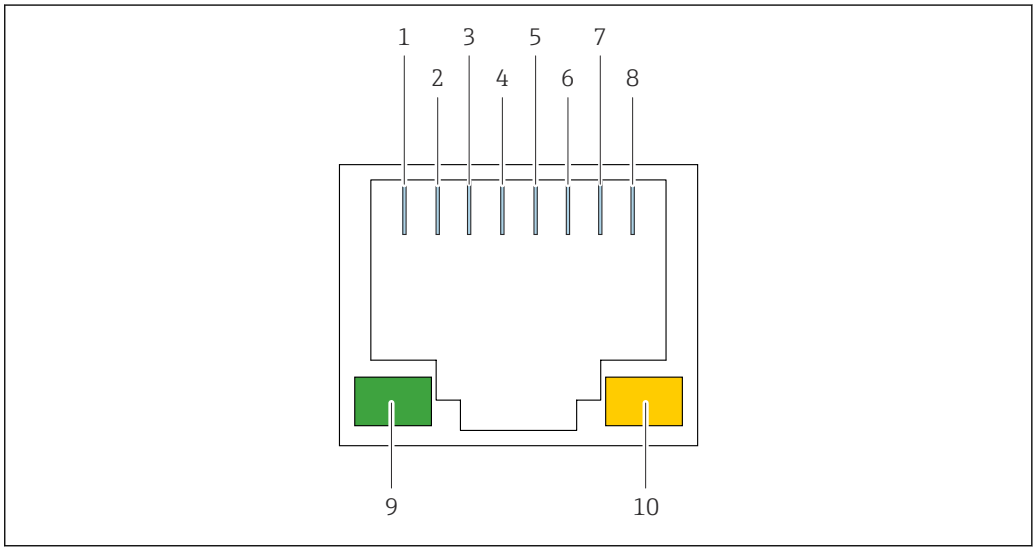
OPC UA
QML51 оснащен предварительно сконфигурированным сервером OPC UA.

Дополнительную информацию см. в разделе SD03498S.

Modbus TCP
Каждая из двух точек измерения имеет фиксированное назначение регистра, доступ к которому осуществляется через идентификатор устройства 1 для точек измерения 1 и 2 на сервере QML51 Modbus TCP. Для подключения дополнительного устройства «Преобразователь Modbus TCP в 4-20 мА» через веб-браузер можно настроить прибор 3 согласно области применения.

Дополнительную информацию см. в разделе SD03501S.

Интерфейс LAN
Два LAN-интерфейса совместимы с IEEE 802.3. Для подключения доступны 2 экранированных гнезда RJ45. Интерфейс ЛВС можно использовать для подключения прибора к другим устройствам через концентратор или коммутатор. Учитывайте требования стандарта EN 60950 в отношении безопасного расстояния между офисным оборудованием. Такая схема соответствует стандартному интерфейсу MDI (AT&T258), что позволяет использовать экранированный кабель 1:1 с максимальной длиной 100 м (328 футов). Устройство может работать с пропускной способностью 1 Гбит/с, 100 Мбит/с и 10 Мбит/с через LAN-интерфейсы. Возможно прямое подключение к ПК с помощью кабеля с перекрещивающимися парами. Поддерживается передача данных в полудуплексном и дуплексном режимах.



A0046134

2 Схема подключения гнезда RJ45

1 Tx+
2 Tx-
3 Rx+
4 Не подключен
5 Не подключен
6 Rx-
7 Не подключен
8 Не подключен
9 Зеленый светодиод: индикатор действующей связи
10 Желтый светодиод: индикатор активной передачи данных

Функциональная надежность

Простота технического обслуживания

Обновления прошивки можно установить с веб-сервера.

Конфигурация прибора или сохраненные файлы журналов не изменяются при обновлении встроенного ПО.

Простота технического обслуживания

Обновления встроенного ПО можно устанавливать различными способами:
- Ethernet-соединение
- SD-карта
- USB-накопитель

Конфигурация прибора или сохраненные файлы журналов не изменяются при обновлении встроенного ПО.

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.

Входы

Вход прибора Liquiphant Density

Измеряемая переменная

Плотность жидкостей

Диапазон измерений

Диапазон плотности: 0,3 до 2 g/cm³ (18,7 до 125 lb/ft³) (0,3 до 2 SGU)

Вход вычислителя плотности Density Computer QML51

Измеряемая переменная

- Ток (аналоговый вход, 4 до 20 мА)
- PFM
- HART

К входу PFM можно подключить только приборы Liquiphant с электронными устройствами для измерения плотности производства компании Endress+Hauser.

Не подходит для уровнемеров и датчиков давления.

Входные сигналы

Следующие измеряемые величины передаются в виде аналогового сигнала:
- плотность;
- температура;
- давление.

Диапазон измерений

Токовый вход
- 4 до 20 мА
- Макс. входной ток: 24 мА на канал
- Точность измерения ± 0,04 мА
- Температурный дрейф: ± 2 µA / K
- Дискретизация: 12 bit

Вход PFM/импульсный вход
- Частотный диапазон: 10 до 160 Гц:
- Метод измерения: измерение длины периода или частоты
- Температурный дрейф: 10 ppm при температуре окружающей среды 15 до 45 °C

HART
- 4 до 20 мА + HART
- Фиксированный ток: 4 мА (только для HART)
- Команды HART 3: выполняется опрос до четырех переменных HART (PV, SV, TV, QV).

На одном клеммном блоке нельзя одновременно подключить вход PFM/импульсный вход и HART.

Гальваническая развязка

Эти клеммы имеют гальваническую развязку.

В приборе с цифровыми входами все клеммные блоки гальванически развязаны друг с другом.

Выходы

Выход прибора Liquiphant Density

Варианты выходов и входов

2-проводное подключение для измерения плотности (FEL60D)
Подключение к калькулятору плотности QML51

Данные по взрывозащищенному подключению

См. указания по технике безопасности (XA):

Все данные, относящиеся к взрывозащите, представлены в отдельной документации и могут быть загружены с сайта:

Веб-сайт Endress+Hauser www.endress.com → Downloads (Документация)

Документация по взрывозащите в качестве стандартной комплектации прилагается ко всем приборам, сертифицированным для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Искробезопасный барьер
При использовании во взрывоопасной зоне следующие устройства должны быть подключены к калькулятору плотности посредством искробезопасного барьера или активного барьера:
- Приборы Liquiphant с допуском для эксплуатации во взрывоопасных зонах
- Температурные устройства с допуском для работы во взрывоопасной зоне
- Оборудование для работы под давлением с допуском к эксплуатации во взрывоопасной зоне

Выходные данные калькулятора плотности QML51

Выходной сигнал

Протоколы Modbus TCP, OPC UA и веб-браузер на базе Ethernet.

Подробную информацию см. в документе «Техническое описание калькулятор плотности QML51» (TI01866F)

Аналоговые выходы можно использовать через преобразователь сигналов Modbus TCP 4 до 20 мА. Соответствующий преобразователь сигнала можно заказать в качестве дополнительного оборудования для вычислителя плотности.

Электропитание

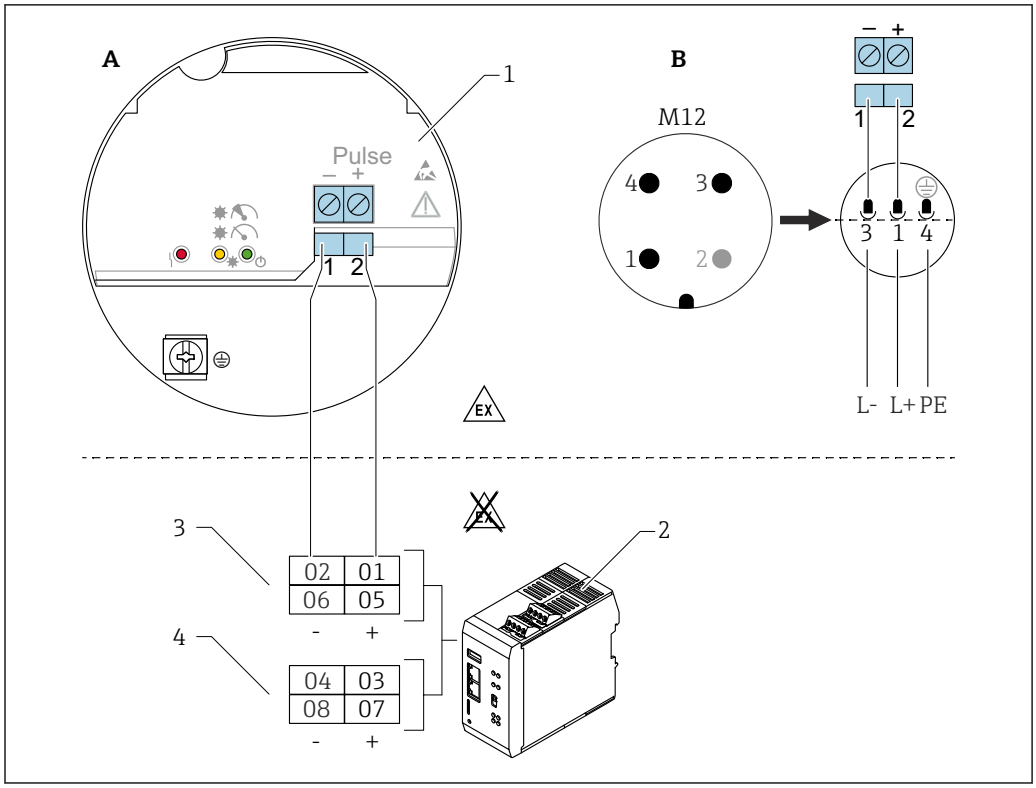
Источник питания Liquiphant для измерения плотности

Электропитание прибора Liquiphant с электронными устройствами FEL60D обеспечивается путем подключения к клеммам PFM микросхемы QML51. Не требуется подключение отдельного источника питания.

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



3 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

P < 9 Вт

Потребляемый ток

Плотность: I < 10 мА

Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения I

Импульсный сигнал аварийного состояния

Выходной сигнал в случае сбоя питания или повреждения датчика: 0 Гц.

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.

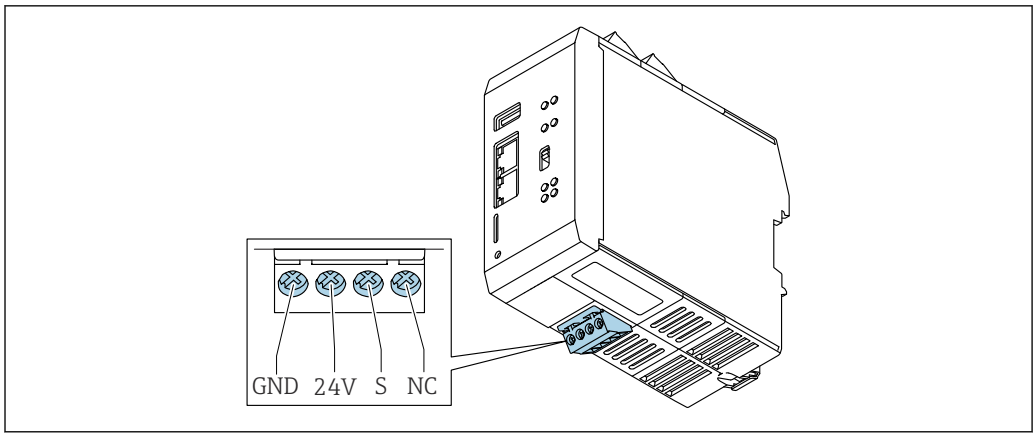
Дополнительные сведения и документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → "Документация".

Источник питания калькулятора плотности QML51

Назначение клемм вычислителя плотности

- Вставные винтовые клеммы
- Кодированная клемма питания
- Диапазон зажима: 0,5 до 2,5 мм^2 (20 до 13 AWG)

Гибкие многожильные проводники следует использовать только с наконечниками.



A0059917

GND : функциональное заземление и отрицательный потенциал источника питания
24 В : положительный потенциал источника питания
S : экран
NC : не подключено

Сетевое напряжение

24 В пост. тока

Потребляемая мощность

< 9 Вт

Подключение источника питания

УВЕДОМЛЕНИЕ

Выход из строя электронных компонентов.

- ▶ Проверьте, соответствует ли сетевое напряжение техническим требованиям, указанным на заводской табличке.

⚠ ОПАСНО

Недопустимое напряжение питания

Существует высокий риск травм и повреждения электронных компонентов.

- ▶

Эксплуатационные характеристики

Стандартные рабочие условия

Нормальные рабочие условия для выполнения специальной калибровки и прибора Liquiphant Density

- Среда: вода H_2O
- Температура технологической среды: 0 до 80 °C (32 до 176 °F), неподвижная жидкость
- Температура окружающей среды: 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Влажность: макс. 90 %
- Время прогрева: >30 мин

Точность измерений

Точность, указанная в настоящем документе, относится к линии измерения плотности в целом.

Общие условия измерения для получения точных данных

- Диапазон измерения: 0,3 до 2 g/cm³ (18,7 до 125 lb/ft³) (0,3 до 2SGU)
- Поддерживайте необходимую дистанцию между вибрационной вилкой и поверхностью среды (> 50 мм (1,97 дюйм)) 📄 см. раздел «Ориентация»
- Погрешность измерения, датчик измерения температуры : < 1 K
- Максимальная вязкость: 350 мПа·с (3,5 P)

- Максимальная скорость потока: 2 м/с (6,56 фут/с)
  - Безвихревое течение, отсутствие пузырьков воздуха
  - При более высокой скорости потока следует принять компоновочные меры, например использовать байпасную трубу или увеличивать диаметр трубы для замедления потока
- Рабочая температура: 0 до 80 °C (32 до 176 °F) - данные по точности действительны
- Источник питания в соответствии с техническими характеристиками QML51
- Данные согласно стандарту DIN EN 61298-2
- Рабочее давление: –1 до 25 бар (–14,5 до 362,5 фунт/кв. дюйм)

Погрешность измерения

1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) = 1 SGU (единица плотности)
- Стандартная регулировка: ±0,02 g/cm³ (±1,2 lb/ft³) (±1,2 % от шкалы 1,7 g/cm³ (106,1 lb/ft³), в общих условиях измерения)
- Специальная регулировка: ±0,005 g/cm³ (±0,3 lb/ft³) (±0,3 % от шкалы 1,7 g/cm³ (106,1 lb/ft³), в нормальных рабочих условиях)
- Регулировка по месту эксплуатации: ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³), в точке управления

Неповторяемость — воспроизводимость

1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) = 1 SGU (единица плотности)
- Стандартная регулировка: ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³)(в общих условиях измерения)
- Специальная регулировка: ±0,0007 g/cm³ (±0,04 lb/ft³)(в нормальных рабочих условиях)
- Регулировка по месту эксплуатации: ±0,002 g/cm³ (±0,1 lb/ft³), в точке управления

Факторы, влияющие на точность данных

- Все сведения, касающиеся точности измерения вязкости жидкостей, приведены для ньютоновских жидкостей
- Прибор не подходит для измерения плотности в следующих жидкостях: гели, вязкоэластичные гели, неньютоновские эластичные жидкости, псевдоэластичные и вязкопластические жидкости.

- Типичный долговременный дрейф: ±0,00002 g/cm³ (±0,0012 lb/ft³) в день
- Типичный температурный коэффициент: ±0,0002 г/см³ (±0,002фунт/фут³) в 10 К
- Скорость потока в трубопроводе: > 2 м/с (6,56 фут/с)
- Налипания на вилке
- Пузырьки воздуха при эксплуатации в условиях вакуума или неправильном монтаже
- Неполное покрытие вилки средой
- При изменении давления >5 бар (72 фунт/кв. дюйм) необходимо ввести функцию измерения давления для компенсации
- При изменении температуры >1 К необходимо ввести функцию измерения температуры для компенсации
- Запрещается допускать механическое напряжение, например в результате деформации вибрационной вилки, так как это может привести к снижению точности
- Прибор, подвергнутый механическому напряжению, необходимо заменить

В зависимости от необходимой точности измерения возможно выполнение полевой калибровки по месту эксплуатации.

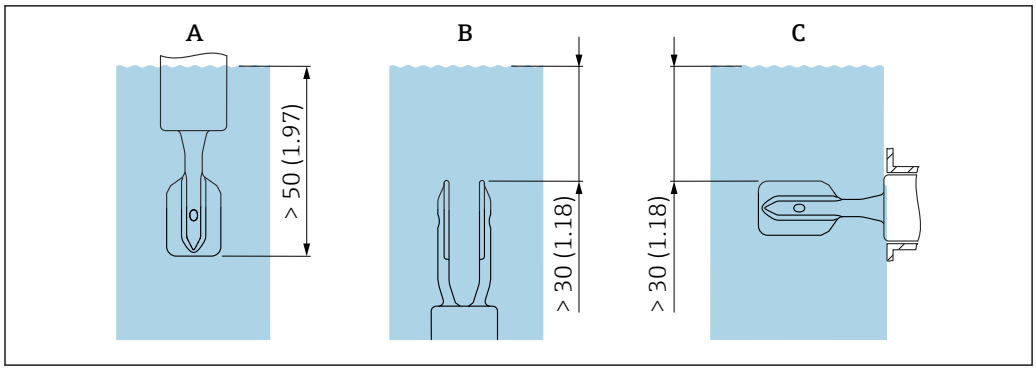
Монтаж

Плотномер Liquiphant

К следующей информации прилагается дополнительная документация для прибора Liquiphant (веб-сайт компании Endress+Hauser www.endress.com → вкладка Downloads (документация)

Монтажное положение

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



4 *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)

Ввод коэффициента корректировки r

На точности измерения отрицательно сказывается слишком малое расстояние между вибрационной вилкой и стенкой резервуара или трубопровода:
- Технологическая среда должна протекать вокруг вибрационной вилки.
- Вибрационная вилка Liquiphant требует достаточно места для вибрации.

Погрешность измерения может быть компенсирована введением поправочного коэффициента r.

Не допускается использование трубопроводов внутренним диаметром < 44 мм (1,73 дюйм)!

Подробные сведения см. в соответствующем руководстве по эксплуатации.

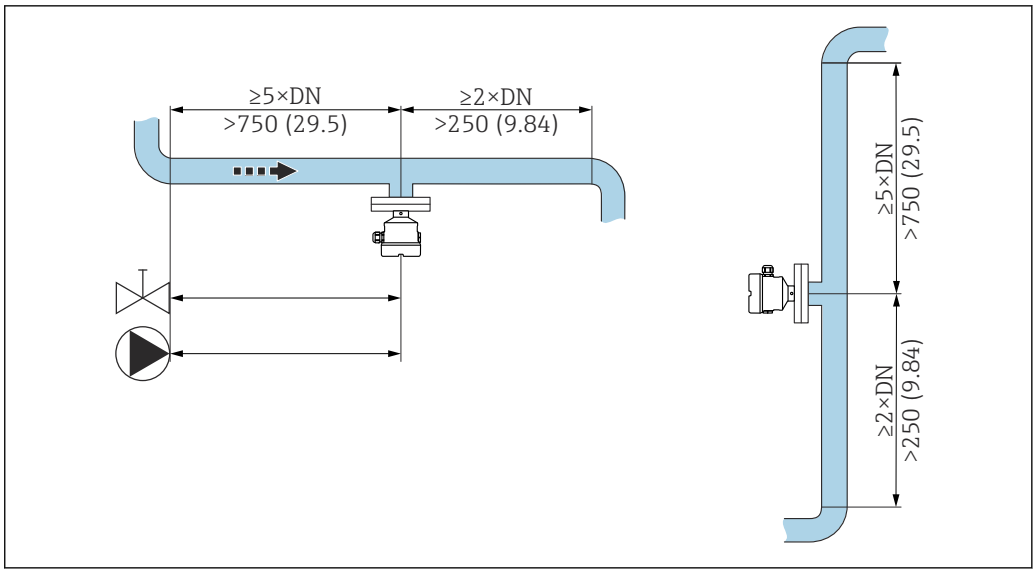
Входные и выходные участки

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)



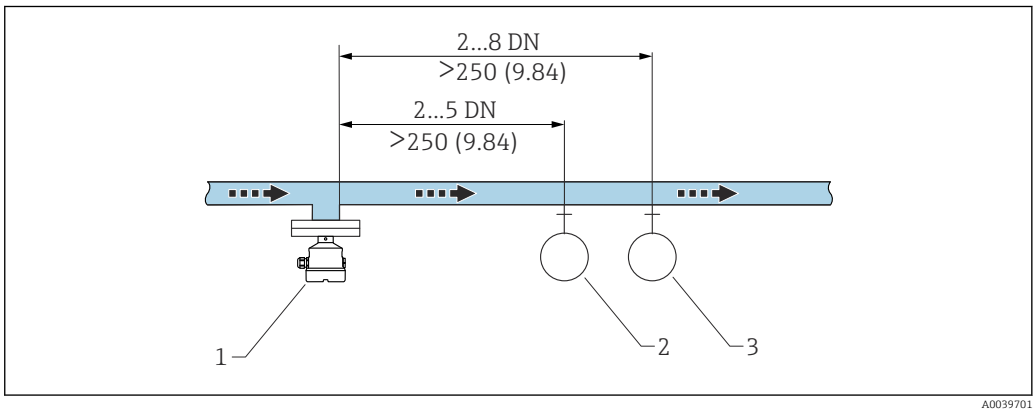
5 *Монтаж прямого участка до прибора. Единица измерения мм (дюйм)*

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.



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

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

Монтаж прибора в трубопроводе

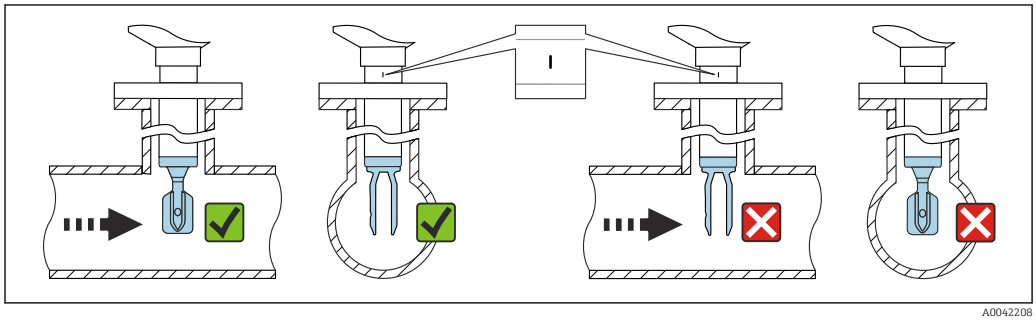
УВЕДОМЛЕНИЕ

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 среды не должна превышать 2 м/с (6,56 фут/с)
- Скорость потока > 2 м/с: отделите вибрационную вилку от прямого потока среды с помощью конструктивных элементов, как байпас или расширительный трубопровод, чтобы снизить скорость потока до уровня не более 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.



A0042208

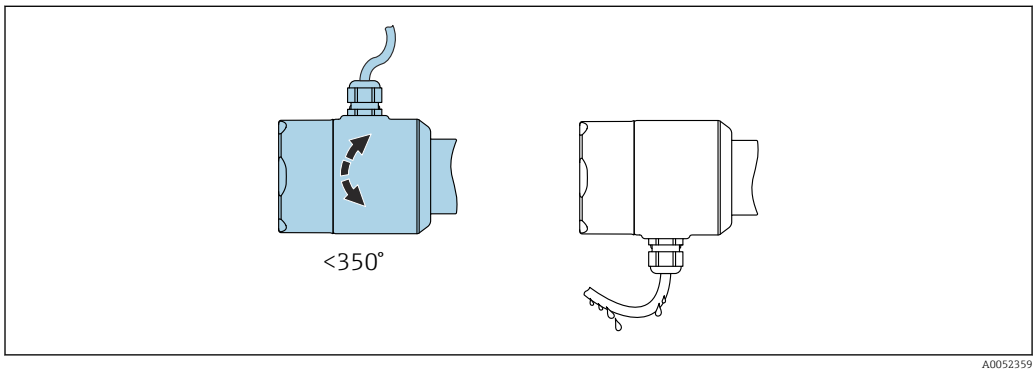
7 *Монтаж в трубопроводе (следует учитывать положение вилки и маркировку)*

Выравнивание кабельного ввода

Любой корпус можно выравнивать.

Корпус без стопорного винта

Корпус прибора можно поворачивать на угол до 350°.



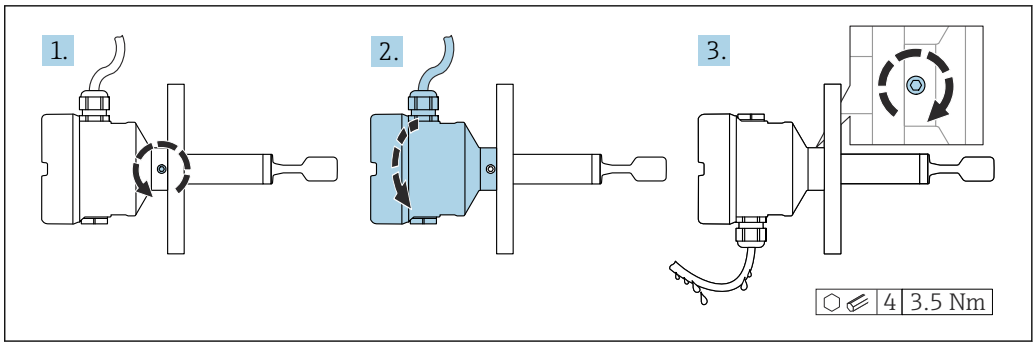
A0052359

8 *Корпус без стопорного винта с каплеуловительной кабельной петлей*

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).

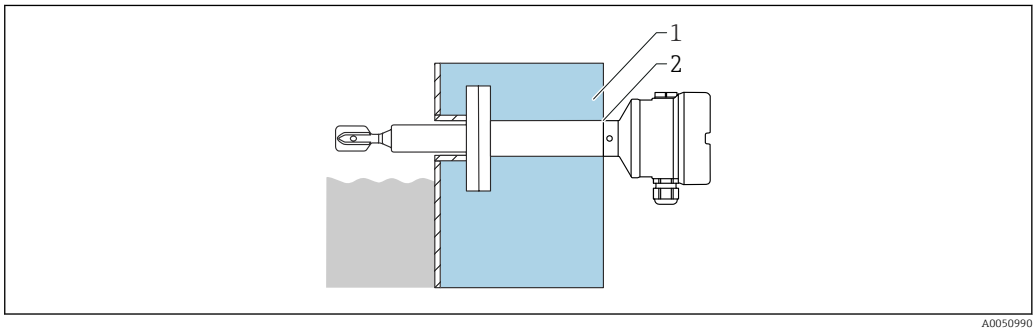


9 *Корпус с наружным стопорным винтом и каплеуловительной кабельной петлей*

Специальные инструкции по монтажу

Резервуар с теплоизоляцией

Во избежание перегрева электронной части в результате повышенного тепловыделения или конвекции при повышенной рабочей температуре прибор необходимо встроить в теплоизоляцию резервуара. Изоляция в этом случае не должна выступать за пределы горловины корпуса.



10 *Пример резервуара с теплоизоляцией*

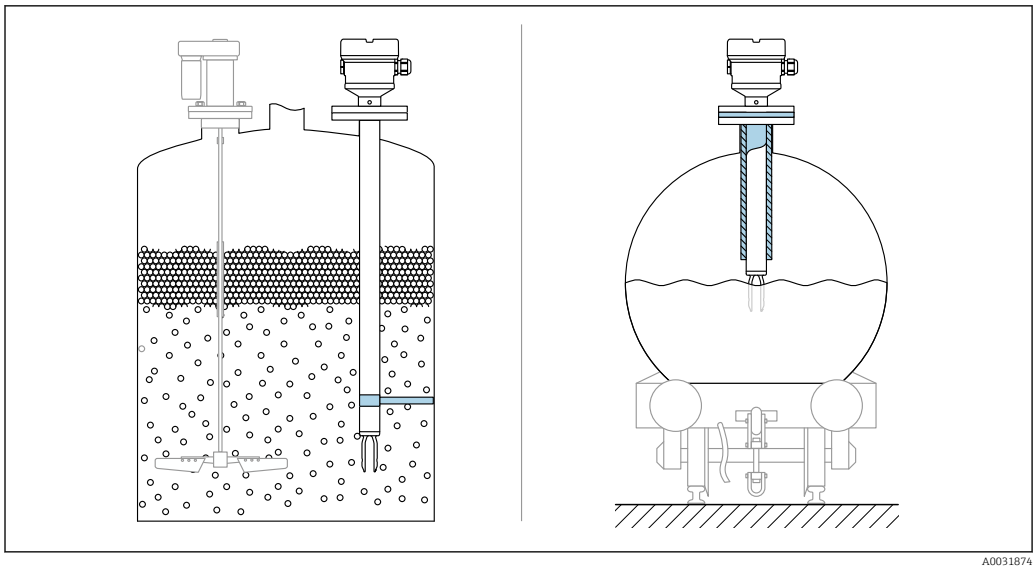
1 *Теплоизоляция резервуара*
2 *Изоляция (до шейки корпуса макс.)*

Обеспечение опоры прибора

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если прибор неправильно закреплен, то удары и вибрации по нему могут повредить поверхность с покрытием.
Используйте опору только для датчиков с покрытием ECTFE или PFA.
- ▶ Используйте только подходящие опоры.

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



11 *Примеры обеспечения опоры при динамической нагрузке*

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

Вычислитель плотности QML51

Место монтажа

Устанавливайте прибор в шкафу с DIN-рейкой, соответствующей стандарту МЭК 60715.

Ориентация

Ограничений нет.

Условия окружающей среды

Плотномер Liquiphant

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).

Влажность

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

Температура хранения

−40 до 80 °C (−40 до 176 °F)

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.

Климатический класс

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

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**.

Вибростойкость

В соответствии с МЭК 60068-2-64-2008
a(СКЗ) = 50 m/s^2, f = 5 до 2 000 Гц, t = 3 оси, 2 ч

При повышенных колебаниях или вибрациях рекомендуется следующая дополнительная опция: функция «Application» (Программа), версия «B» рабочее давление 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм).

Ударопрочность

Согласно МЭК 60068-2-27-2008: 300 м/с² [= 30 g_n] + 18 мс

g_n: стандартное ускорение свободного падения

Механическая нагрузка

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

Подробные сведения см. в разделе «Опора прибора».

Степень загрязнения

Степень загрязнения 2

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Электромагнитная совместимость соответствует стандартам серии EN 61326 и рекомендациям NAMUR по ЭМС (NE 21)
Помехозащищенность согласно таблице 2 (промышленный уровень), излучение помех согласно группе 1, класс B

Более подробные сведения см. в декларации соответствия требованиям ЕС.

Вычислитель плотности Density Computer QML51

Диапазон температуры окружающей среды

–20 до 60 °C (–4 до 140 °F)

Температура транспортировки и хранения

–25 до 85 °C (–13 до 185 °F)

Влажность

EN 60068-2-30; Db; 0,5 K/мин: 5 до 85 %; без конденсации

Конденсация

Не допускается

Рабочая высота

До 2 000 м (6 562 фут) над уровнем моря

Климатический класс

IEC 60654-1, класс B2

Климатическое исполнение

Степень загрязнения: 2

Степень защиты

IP20 (согласно IEC/EN 60529, NEMA 1)

IK06 (согласно IEC/EN 61010-1)

Вибростойкость

EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 до 2 000 Гц, 0,01 $г^2$/Гц

Ударопрочность

IEC 60068-2-27:2008, ±15 г; 11 мс

Ударная прочность

1 J

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Помехозащищенность: соответствует стандарту IEC 61326 для промышленного оборудования
- Излучение помех: соответствует стандарту IEC 61326, класс B

Информация о подсоединении экранированных кабелей содержится в документе "Техническое описание" TI00241F, "Контрольные испытания ЭМС".

Технологический процесс плотномера Liquiphant

Диапазон температуры процесса

0 до 80 °C (32 до 176 °F)

Термический удар

≤ 120 K/s

Диапазон рабочего давления

−1 до 25 бар (−14,5 до 362,5 фунт/кв. дюйм)

⚠ 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.

Герметичность под давлением

До полного вакуума

Содержание твердых веществ

Ø ≤ 5 мм (0,2 дюйм)

Механическая конструкция

Механическая конструкция плотномера Liquiphant

Конструкция, размеры

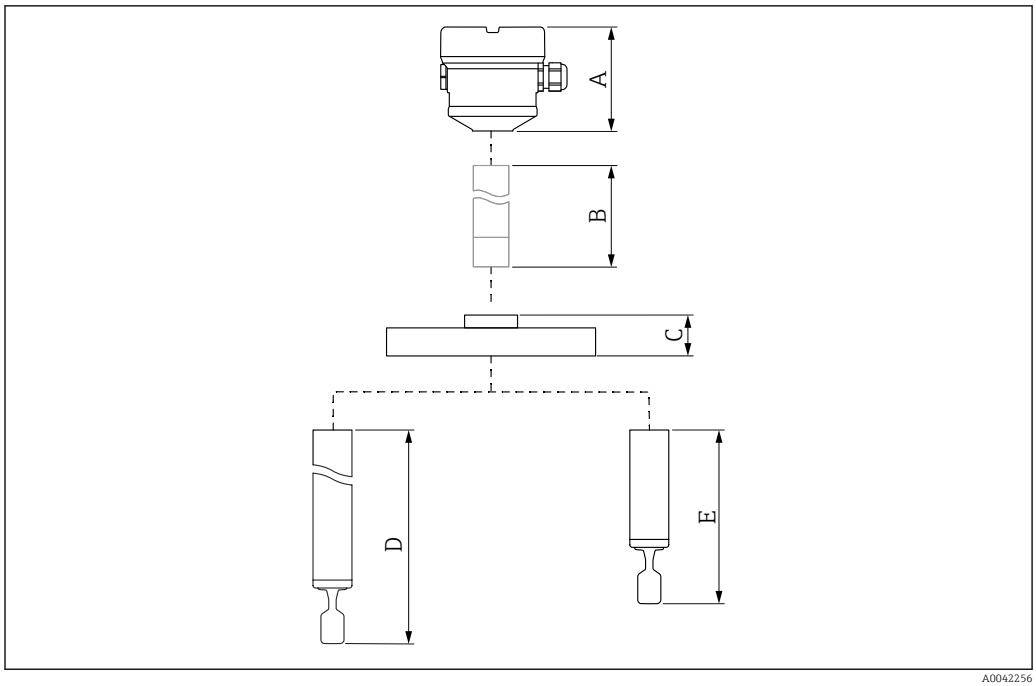
Высота прибора

Высота прибора зависит от следующих компонентов:

- Корпуса, включая крышку
- Температурная проставка и/или герметичное уплотнение (второй защитный рубеж), опционально
- Удлинительная трубка или короткая трубка, опционально
- Технологическое соединение

Значения высоты отдельных компонентов приведены в перечисленных ниже разделах:

- Определите высоту прибора и добавьте значения высоты отдельных компонентов
- Примите во внимание монтажный зазор (пространство, необходимое для монтажа прибора)



12 Компоненты для определения высоты прибора

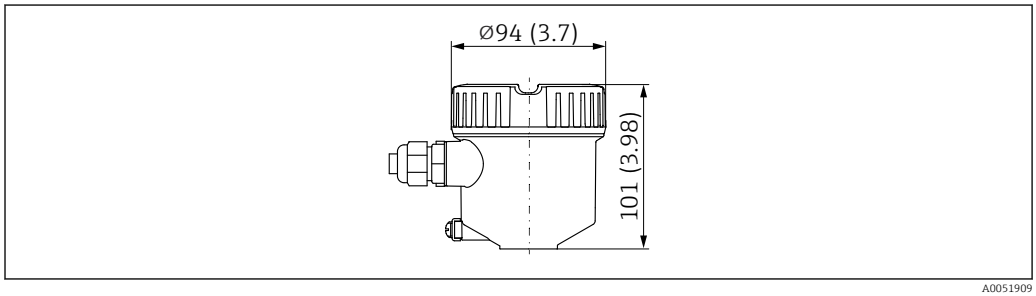
A Корпус с электронной вставкой FEL60D и крышкой
B Температурная проставка и/или газонепроницаемое уплотнение (опционально), подробнее см. в Конфигураторе изделия
C Технологическое соединение
D Конструкция зонда: удлинительная трубка с вибрационной вилкой
E Конструкция зонда: исполнение с короткой трубкой и вибрационной вилкой

Размеры

Корпус и крышка

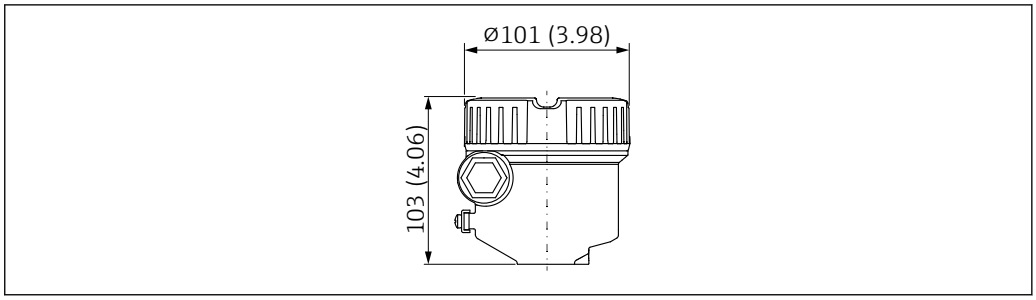
Любой корпус можно выравнивать. После выравнивания корпус можно закрепить стопорным винтом.

Однокамерный пластиковый корпус



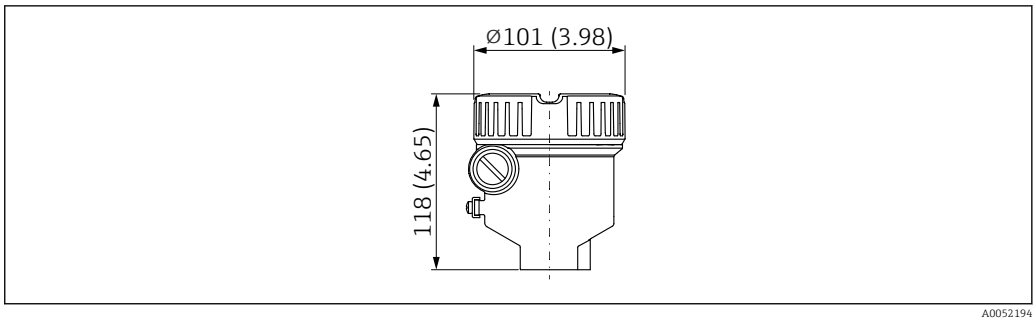
13 Размеры однокамерного пластикового корпуса; крышка без смотрового окна. Единица измерения мм (дюйм)

Однокамерный алюминиевый корпус с покрытием



14 *Размеры однокамерного алюминиевого корпуса, крышка без смотрового окна. Единица измерения мм (дюйм)*

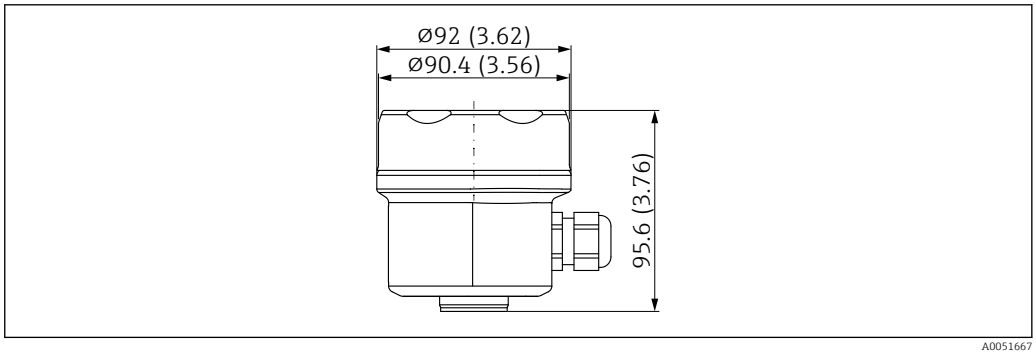
Однокамерный алюминиевый корпус с покрытием (Ex d/XP, с защитой от воспламенения горючей пыли)



15 *Размеры однокамерного алюминиевого корпуса с покрытием; Ex d/XP, с защитой от воспламенения горючей пыли; крышка без смотрового окна. Единица измерения мм (дюйм)*

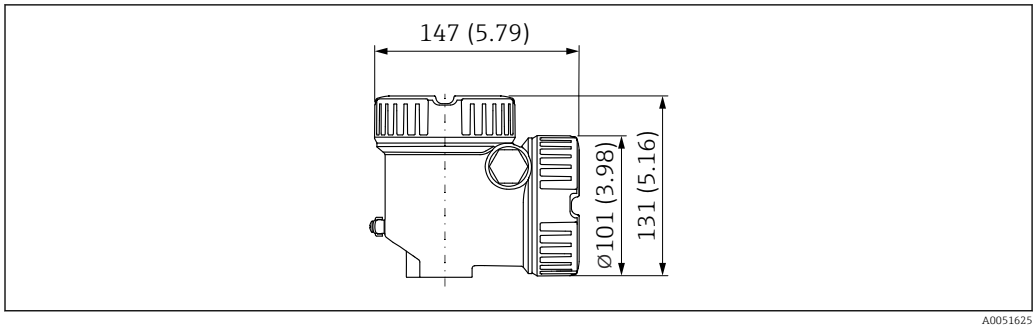
Корпус с одним отсеком, 316L, гигиеническое исполнение

Для использования во взрывоопасных зонах с определенным типом защиты необходимо использовать клемму заземления снаружи корпуса.



16 *Размеры однокамерного корпуса из стали 316L, гигиеническое исполнение; крышка без смотрового окна. Единица измерения мм (дюйм)*

Двухкамерный алюминиевый корпус L-образной формы с покрытием



17 *Размеры двухкамерного алюминиевого корпуса L-образной формы; Ex d/XP, с защитой от воспламенения горючей пыли; крышка без смотрового окна. Единица измерения мм (дюйм)*

Клемма заземления

- Клемма заземления внутри корпуса, макс. поперечное сечение проводника 2,5 мм^2 (14 AWG).
- Клемма заземления снаружи корпуса, максимальная площадь поперечного сечения проводника 4 мм^2 (12 AWG).

Кабельные уплотнения

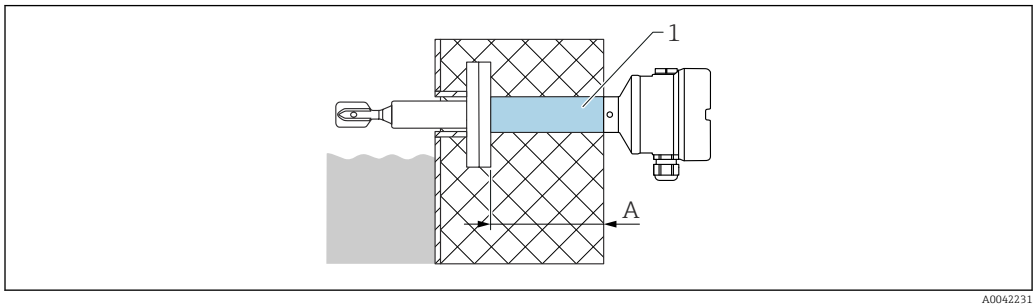
Диаметр кабеля:
- Пластик: Ø5 до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)
- Никелированная латунь: Ø7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)
- Нержавеющая сталь: Ø7 до 12 мм (0,28 до 0,47 дюйм)
- Нержавеющая сталь, гигиеническое исполнение: Ø7 до 10 мм (0,28 до 0,39 дюйм)

В комплект поставки входят следующие элементы:
- 1 кабельное уплотнение (установленное)
- 1 кабельное уплотнение, загерметизированное заглушкой

Исключения: датчики для взрывоопасной зоны Ex d/XP, допустимы только резьбовые соединения.

Температурная проставка, герметичное уплотнение (опционально)

Обеспечивает герметичную изоляцию резервуара и нормальную температуру окружающей среды, в которой находится корпус.



1 Температурная проставка и/или герметичное уплотнение с максимальной длиной изоляции
A 140 мм (5,51 дюйм)

Размер A зависит от выбранного технологического соединения и, следовательно, может отличаться. Для получения точной информации о размерах обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

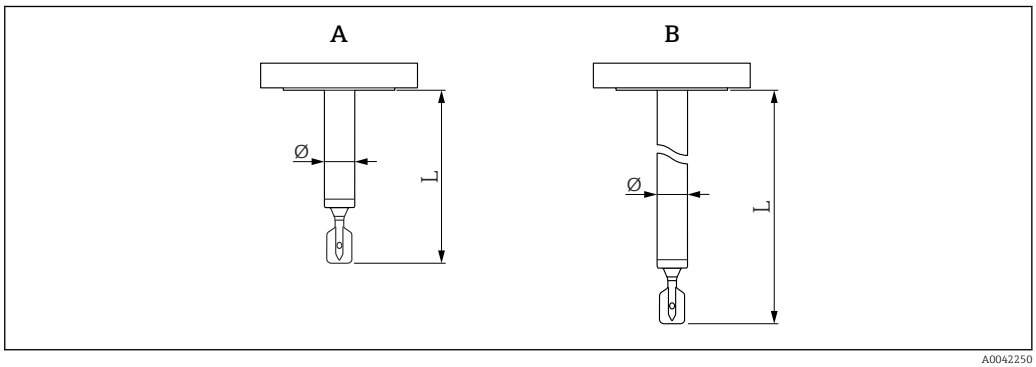
Модуль конфигурации Product Configurator, позиция "Конструкция датчика" (Sensor design):
- Температурная проставка
- Герметичное уплотнение (второй защитный уровень)
  При повреждении датчика защищает корпус от давления до 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм), воздействующего изнутри резервуара.

Опцию «Герметичное уплотнение» можно выбрать только в сочетании с опцией «Температурная проставка».

Конструкция зонда

Короткая трубка
Фиксированная длина (A)
- Основной материал: 316L
- Длина датчика: прибл. 115 мм (4,53 дюйм)
- Фланцы по DIN/EN, ASME, JIS с присоединительными размерами, начиная с DN 40 / 1½"
  Радиус (R) ≤ 4 мм (0,16 дюйм) для фланцев DN25/ASME

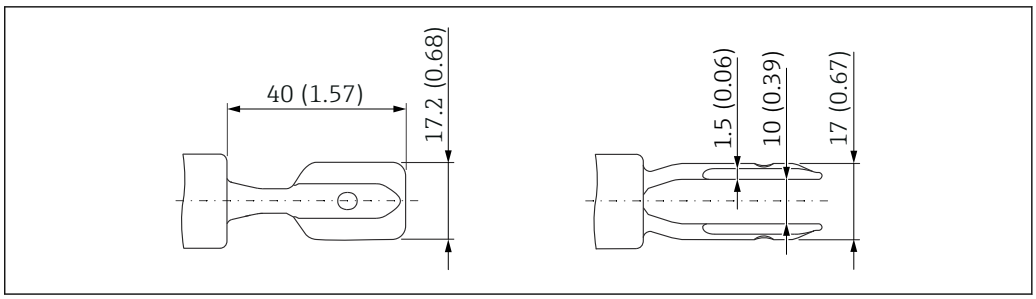
Удлинительная трубка
Регулируемая длина L (B)
- Основной материал: 316L
- Длина датчика зависит от эмалевого покрытия: 148 до 1 200 мм (5,83 до 47,2 дюйм)
- Длина датчика зависит от пластикового покрытия: 148 до 3 000 мм (5,83 до 118 дюйм)
- Допуски по длине L: < 1 м (3,3 фут) = −5 мм (−0,2 дюйм), 1 до 3 м (3,3 до 9,8 фут) = (−10 мм (−0,39 дюйм)



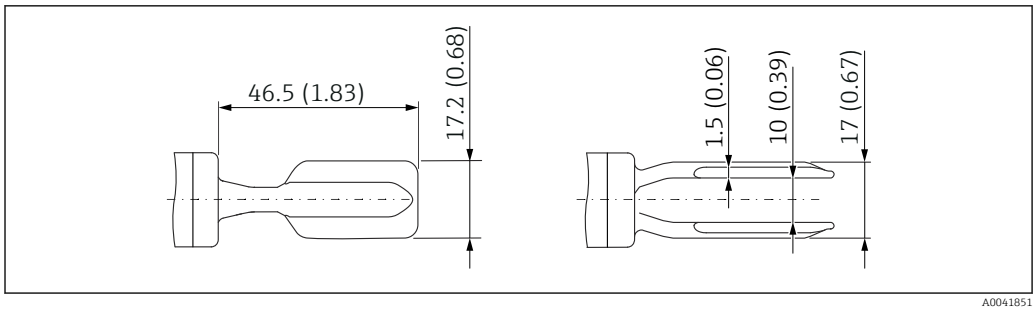
18 *Исполнение зонда: короткая трубка, удлинительная трубка*

A Короткая трубка: фиксированная длина
B Удлинительная трубка: переменная длина L
L Длина датчика
Ø Макс. диаметр: зависит от материала покрытия

Вибрационная вилка



19 *Вибрационная вилка с пластиковым покрытием (ECTFE, PFA). Единица измерения мм (дюйм)*



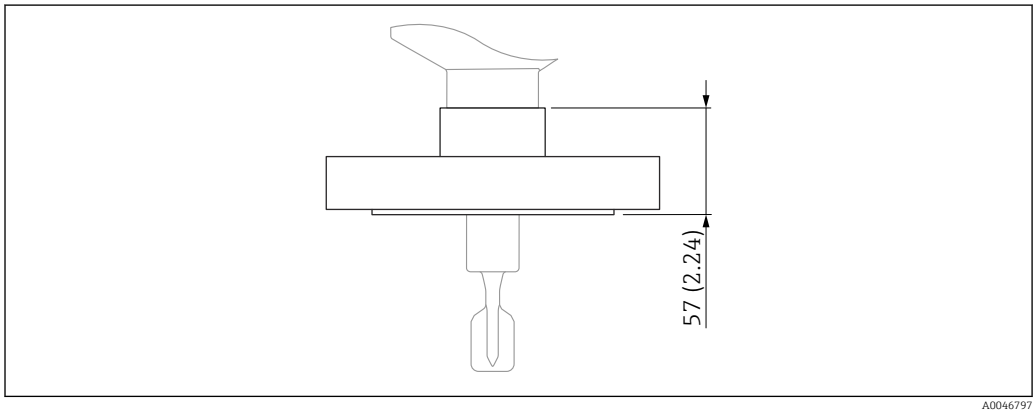
20 Вибрационная вилка с эмалевым покрытием. Единица измерения мм (дюйм)

Технологические соединения

Присоединение к процессу, поверхность уплотнения

- Фланец ASME B16.5, RF (с выступом)
- Фланец EN1092-1, форма A
- Фланец EN1092-1, форма B1
- Фланец JIS B2220, RF (с выступом)

Высота технологического соединения



21 Технологическое соединение с фланцем (максимальная спецификация высоты) . Единица измерения мм (дюйм)

Фланцы ASME B16.5, RF

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
Класс 150	NPS 1"	316/316L	1,0 кг (2,21 фунт)
Класс 150	NPS 1-½"	316/316L	1,5 кг (3,31 фунт)
Класс 150	NPS 2"	316/316L	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 150	NPS 2"	Эмаль 1.0487	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 150	NPS 3"	316/316L	4,9 кг (10,8 фунт)
Класс 150	NPS 4"	316/316L	7 кг (15,44 фунт)
Класс 300	NPS 2"	316/316L	3,2 кг (7,06 фунт)
Класс 300	NPS 2"	Эмаль 1.0487	3,2 кг (7,06 фунт)

Фланцы EN 1092-1, A

Номинальное давление	Тип	Материал изготовления	Вес
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 кг (3,53 фунт)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 кг (12,35 фунт)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,3 кг (2,87 фунт)
PN25/40	DN32	316L (1.4404)	2,0 кг (4,41 фунт)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	2,4 кг (5,29 фунт)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN50	Эмаль 1.0487	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 кг (13,01 фунт)
PN25/40	DN80	Эмаль 1.0487	5,9 кг (13,01 фунт)

Фланцы EN 1092-1, B1

Номинальное давление	Тип	Материал изготовления	Вес
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 кг (3,53 фунт)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 кг (12,35 фунт)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,3 кг (2,87 фунт)
PN25/40	DN32	316L (1.4404)	2,0 кг (4,41 фунт)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	2,4 кг (5,29 фунт)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN50	Эмаль 1.0487	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 кг (13,01 фунт)
PN25/40	DN80	Эмаль 1.0487	5,9 кг (13,01 фунт)

Фланцы JIS B2220 (RF)

Номинальное давление	Тип	Материал изготовления	Вес
10K	10K 50A	316L (1.4404)	1,7 кг (3,75 фунт)
10K	10K 125A	316L (1.4404)	7,3 кг (16,10 фунт)

Материал покрытия и толщина слоя

Максимальный диаметр Ø зависит от материала покрытия.

ECTFE
- Нижняя граница: 0,5 мм (0,02 дюйм)
- Верхняя граница: 1,6 мм (0,06 дюйм)
- Максимальный диаметр: Ø24,6 мм (0,97 дюйм)

PFA (Edlon™), PFA (RubyRed®), PFA (проводящее)
- Нижняя граница: 0,45 мм (0,02 дюйм)
- Верхняя граница: 1,6 мм (0,06 дюйм)
- Максимальный диаметр: Ø24,6 мм (0,97 дюйм)

PFA (Edlon™): материал, соответствующий требованиям FDA согласно 21 CFR, часть 177.1550/2600

Эмаль
- Нижняя граница: 0,4 мм (0,02 дюйм)
- Верхняя граница: 0,8 мм (0,03 дюйм)
- Максимальный диаметр: Ø23 мм (0,91 дюйм)

Свойства и преимущества покрытий

ECTFE (этилен хлортрифторэтилен)
- Термопластичное фторполимерное покрытие
- Также известно под товарным знаком HALAR®
- Очень высокая химическая и коррозионная стойкость
- Высокая стойкость к абразивному износу
- Хорошие показатели защиты от возможного налипания
- Идеально подходит для использования в химической промышленности

PFA (перфторалкоксидный полимер)
- Свойства аналогичны PTFE (политетрафторэтилен) и FEP (перфторэтиленпропилен)
- Также известно название Teflon®-PFA
- Очень высокая химическая и коррозионная стойкость
- Высокая стойкость к абразивному износу
- Хорошие показатели защиты от возможного налипания и высокие антифрикционные свойства
- Стойкость к воздействию высоких температур
- Идеально подходит для использования в химической и фармацевтической промышленности
- Выпускается в вариантах PFA (Edlon™), PFA (Ruby Red®) или PFA (проводящее), специально разработанное для использования во взрывоопасных средах

PFA (Edlon™): материал, соответствующий требованиям FDA согласно 21 CFR, часть 177.1550/2600

Эмаль
- Стекловидное покрытие
- Очень высокая химическая и коррозионная стойкость
- Устойчивость к воздействию кислот
- Стойкость к воздействию высоких температур
- Грязеотталкивающие свойства
- Низкая стойкость к ударам

Материал покрытия влияет на действие сертификата взрывозащиты категории взрывоопасных смесей IIB/IIC. Обратите внимание на информацию в руководстве по безопасности (XA).

Вес

Базовый вес: 0,65 кг (1,43 фунт)
Базовый вес прибора включает вес следующих компонентов:
- Исполнение: зонд с коротким патрубком
- Электронная вставка
- Корпус: однокамерный, пластиковый с крышкой

Вес может различаться в зависимости от выбранного корпуса и крышки.

Корпус
- Однокамерный алюминиевый корпус с покрытием: 0,8 кг (1,76 фунт)
- Однокамерный корпус, сталь 316 L: 2,1 кг (4,63 фунт)
- Однокамерный корпус, сталь 316 L, гигиеническое исполнение: 0,45 кг (0,99 фунт)
- Двухкамерный алюминиевый корпус L-образной формы с покрытием: 1,22 кг (2,69 фунт)

Температурная проставка
0,6 кг (1,32 фунт)

Герметичное уплотнение
0,7 кг (1,54 фунт)

Удлинительная трубка
- 1000 мм: 0,9 кг (1,98 фунт)
- 50 дюйм: 1,15 кг (2,54 фунт)

Присоединение к процессу

См. раздел «Присоединения к процессу»

Пластиковая защитная крышка
0,2 кг (0,44 фунт)

Защитный козырек, 316 L
0,93 кг (2,05 фунт)

Материалы

Без покрытия: температурная проставка, газонепроницаемое уплотнение

Материалы, контактирующие с технологической средой

Удлинительная трубка

- С полимерным покрытием: основной материал: 316L (1.4435 или 1.4404)
- С эмалевым покрытием: основной материал: Alloy C4

Вибрационная вилка

- С полимерным покрытием: основной материал: 316L (1.4435 или 1.4404)
- С эмалевым покрытием: основной материал: Alloy C4

Фланцы

- С ECTFE, PFA (Edlon™) [1], PFA (Ruby Red), PFA (проводящий). Основной материал: сталь 316L (1.4404)
- С эмалевым покрытием; основной материал: A516 Gr.60 (1.0487), (ASTMA 529)
- Дополнительные фланцы:
  - В соответствии с EN/DIN 1092-1, начиная с DN 25
  - Согласно ASME B16.5 от 1"
  - В соответствии с JIS B 2220 (RF), начиная с 10K50

Материалы, не контактирующие с технологической средой

Пластиковый корпус

- Корпус: PBT/PC
- Глухая крышка: PBT/PC
- Уплотнение крышки: EPDM
- Соединение для выравнивания потенциалов: 316L
- Уплотнение под соединением для выравнивания потенциалов: EPDM
- Заглушка: PBT-GF30-FR
- Кабельное уплотнение M20: PA
- Уплотнение между заглушкой и кабельным уплотнением: EPDM
- Резьбовой переходник для замены кабельных уплотнений: PA66-GF30
- Адаптер для NPT ¾: пластмасса
- Заводская табличка: полимерная пленка
- Табличка с маркировкой: полимерная пленка, металл или материал, предоставляемый заказчиком

Алюминиевый корпус с покрытием

- Корпус: алюминий EN AC 43400
- Глухая крышка: алюминий EN AC 43400
- Материал уплотнения крышки: HNBR
- Материал уплотнения крышки: FVMQ
- Заглушка: алюминий
  Пластик (PBT-GF30-FR) во взрывозащищенном исполнении, комбинация Ex i или IS с кабельным уплотнением, пластик, резьба M20 или G ½
- Заводская табличка: полимерная пленка
- Табличка с маркировкой: полимерная пленка, нержавеющая сталь или материал, предоставляемый заказчиком
- Кабельные уплотнения M20: различные материалы на выбор (нержавеющая сталь, никелированная латунь, полиамид)

Корпус из нержавеющей стали, 316L

- Корпус: нержавеющая сталь AISI 316L (1.4409)
- Крышка: нержавеющая сталь AISI 316 L (1.4409)
- Материал уплотнения крышки: FVMQ
- Материал уплотнения крышки: HNBR

1) Материал, соответствующий требованиям FDA согласно 21 CFR, часть 177.1550/2600

- Заглушка: нержавеющая сталь
- Заводская табличка: корпус из нержавеющей стали с непосредственным нанесением маркировки
- Табличка с маркировкой: полимерная пленка, нержавеющая сталь или материал, предоставляемый заказчиком
- Кабельные уплотнения M20: различные материалы на выбор (нержавеющая сталь, никелированная латунь, полиамид)

Корпус из нержавеющей стали, сталь 316L, гигиеническое исполнение

- Корпус: нержавеющая сталь AISI 316L (1.4404)
- Крышка: нержавеющая сталь AISI 316 L (1.4404)
- Материал уплотнения крышки: EPDM
- Материал уплотнения крышки: HNBR
- Заводская табличка: корпус из нержавеющей стали с непосредственным нанесением маркировки
- Табличка с маркировкой: полимерная пленка, нержавеющая сталь или материал, предоставляемый заказчиком
- Кабельные уплотнения M20: различные материалы на выбор (нержавеющая сталь, никелированная латунь, полиамид)

Шероховатость поверхности

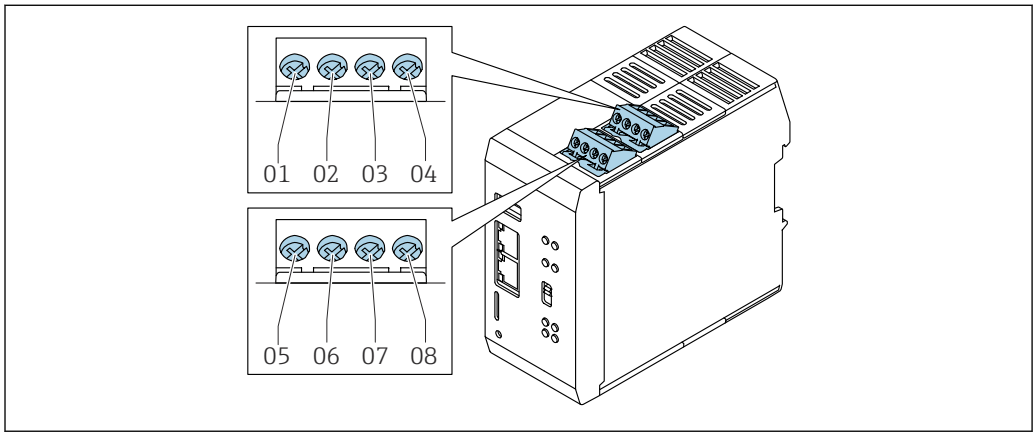
Шероховатость поверхности, контактирующей с технологической средой, составляет Ra ≤ 3,2 мкм (126 микродюйм).

Механическая конструкция калькулятора плотности QML51

Клемма

- Вставные винтовые клеммы
- Кодированная клемма питания (механическая кодировка предотвращает неправильную установку клеммы)
- Диапазон зажима: 0,5 до 2,5 мм² (20 до 13 AWG)

Используйте гибкие многожильные провода только с наконечниками.

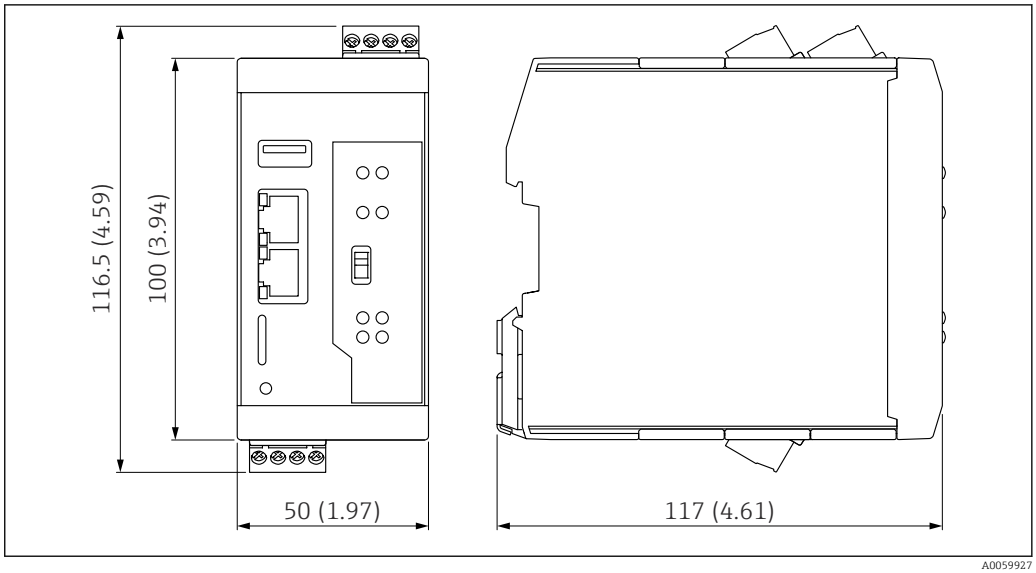


22 *Импульсный и аналоговый вход*

01 Канал 3 (+), настройка по умолчанию: PFM
02 Канал 3 (-), настройка по умолчанию: PFM
03 Канал 4 (+), настройка по умолчанию: 4 до 20 мА(HART)
04 Канал 4 (-), настройка по умолчанию: 4 до 20 мА(HART)
05 Канал 1 (+), настройка по умолчанию: PFM
06 Канал 1 (-), настройка по умолчанию: PFM
07 Канал 2 (+), настройка по умолчанию: 4 до 20 мА(HART)
08 Канал 2 (-), настройка по умолчанию: 4 до 20 мА(HART)

Каналы предварительно настроены (заводская установка). Конфигурацию можно изменить позже.

Конструкция, размеры



23 Размеры. Единица измерения мм (дюйм)

Вес

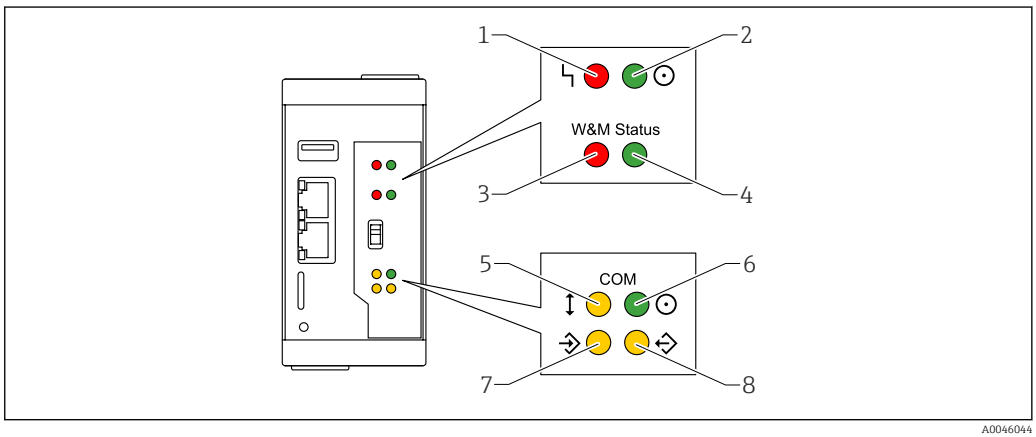
260 г (0,57 фунт)

Материалы

Корпус: полиамид

Работоспособность

Местный дисплей



24 Описание состояний светодиодов

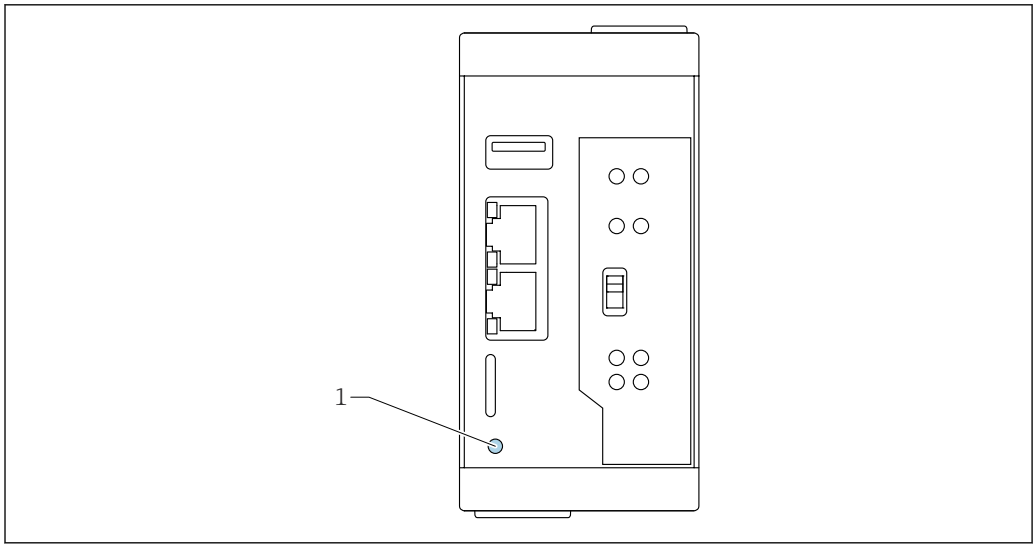
1 *Красный светодиод: сбой*
2 *Зеленый светодиод: состояние питания*
3 *Красный светодиод: проверочный переключатель находится в заблокированном положении (функция не назначена для вычислителя плотности QML51)*
4 *Зеленый светодиод: проверочный переключатель находится в разблокированном положении (функция не назначена для вычислителя плотности QML51)*
5 *Желтый светодиод: состояние полевой связи*
6 *Зеленый светодиод: состояние питания интерфейса связи*
7 *Желтый светодиод: входящие пакеты данных*
8 *Желтый светодиод: исходящие пакеты данных*

Управление

Кнопка сброса

Прибор сбрасывается к заводским настройкам.

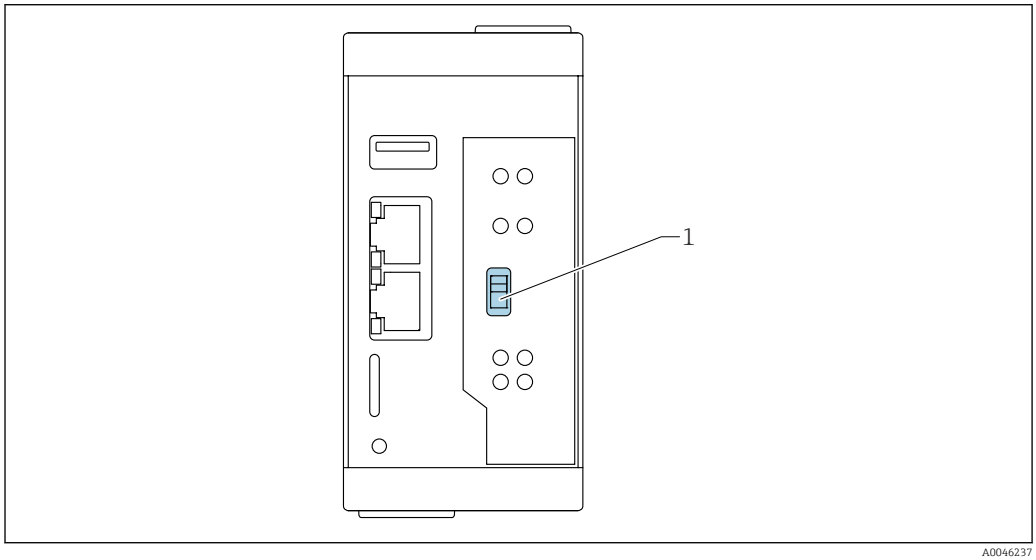
Используйте наконечник ручки, чтобы нажать кнопку сброса.



25 Расположение кнопки сброса

1 Кнопка сброса

Переключатель аппаратного обеспечения (нет функции)



1 Переключатель аппаратного обеспечения (нет функции)

Этот переключатель не имеет функции на калькуляторе плотности QML51.

Интерфейсы для передачи данных

Конфигурацию прибора (данные пользователя, файлы журналов, сертификаты или диагностические коды) можно сохранить.

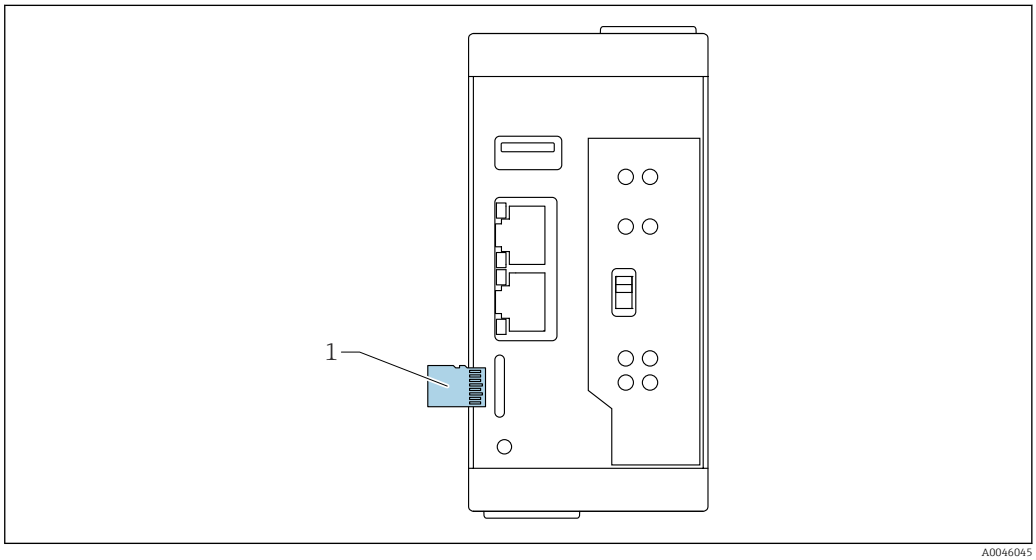
Предварительные условия:
- Для сохранения резервной копии на USB-накопителе или SD-карте необходимо наличие соответствующего разрешенного носителя данных, обнаруживаемого прибором.
- Если резервная копия должна быть сохранена на FTP-сервере, сначала необходимо настроить FTP-сервер и обеспечить возможность подключения.

Резервная копия может быть защищена системой с помощью пароля. Пароль можно выбрать свободно, без ограничений. Защищенную паролем резервную копию можно импортировать в другую систему только с помощью соответствующего пароля.

Гнездо для карты

Карта microSD не входит в комплект поставки.

Компания Endress+Hauser рекомендует использовать карты microSD со следующими параметрами:
- Объем памяти: 8 до 64 GB
- Диапазон температуры: –40 до 85 °C (–40 до 185 °F)

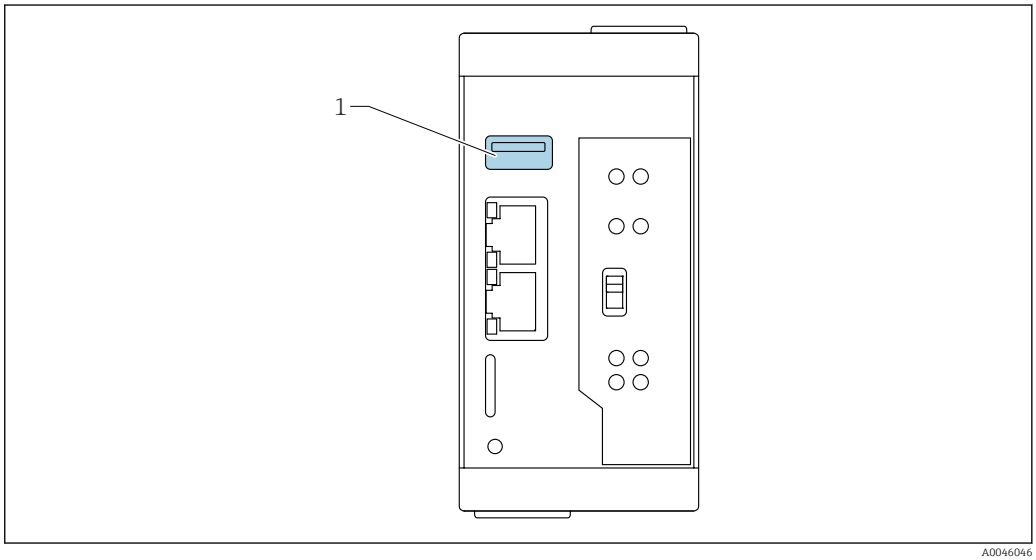


26 Расположение гнезда для карты

1 Карта microSD

USB-порт

Данные USB-порта (тип A):
- Хост USB 2,0
- До 480 Мбит/с
- От 5 В пост. тока до 1,5 А



27 Расположение USB-порта

1 USB-порт

Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Маркировка CE

Измерительная система соответствует законодательным требованиям применимых директив ЕС. Эти требования перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами.

Компания Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.

Сертификаты взрывозащиты

Доступные сертификаты взрывозащиты: см. конфигуратор выбранного продукта.

Все данные о взрывозащите приведены в отдельной документации, которая предоставляется по запросу.

Другие стандарты и директивы

МЭК 60529
Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)

МЭК 61010
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения

EN 61326 для серий приборов
Стандарт по ЭМС для электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования

NAMUR
Ассоциация пользователей технологии автоматизации в перерабатывающей промышленности

Информация для оформления заказа

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта
- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

Услуги

Очистка от следов масла и смазки (смачиваемые компоненты)

Отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты проверки

Все отчеты об испытаниях, декларации и сертификаты проверки представлены в электронном виде на ресурсе *Device Viewer*:
Введите серийный номер с заводской таблички
(https://www.endress.com/de/pages/supporting-tools/device-viewer)

Документация по изделию в печатном виде
Отчеты о испытаниях, декларации и протоколы проверок в печатном виде по желанию можно получить через опцию 570 «Сервис» и опцию 17 «Бумажная документация на изделие». Тогда эти документы предоставляются вместе с прибором при поставке.

Проверка, сертификат, декларация

Варианты исполнения, для которых доступны следующие сертификаты:
- акт технического осмотра 3.1, EN 10204 (сертификат на материалы, смачиваемые компоненты);
- NACE MR0175 / ISO 15156 (смачиваемые компоненты), декларация;
- NACE MR0103 / ISO 17945 (смачиваемые компоненты), декларация;
- технологические трубопроводы ASME B31.3, декларация;
- технологические трубопроводы ASME B31.1, декларация;
- испытание под давлением, внутренняя процедура, отчет об испытании;
- испытание на утечку гелия, внутренняя процедура, отчет об испытании;
- документация по сварке, смачиваемые/находящиеся под давлением швы, декларация / ISO / ASME, включающая в себя документацию на сварочные работы:
  - чертеж швов;
  - WPQR (Отчет о квалификации процесса сварки) в соответствии с ISO 14613 / ISO 14614 или ASME, разд. IX;
  - WPS (Спецификация процесса сварки);
  - WQR (Декларация производителя о квалификации специалистов по сварке).

Документация, доступная в настоящее время, имеется на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → вкладка Downloads (документация). Можно также ввести серийный номер прибора в разделе Online Tools (онлайн-инструменты) интернет-ресурса Device Viewer.

Маркировка

Точка измерения (маркировка технологической позиции)

Прибор можно заказать с маркировкой технологической позиции.

Расположение маркировки технологической позиции
Следует выбрать в дополнительной спецификации:
- Пластина из нержавеющей стали
- Бумажная самоклеящаяся этикетка
- Табличка, предоставленная заказчиком
- RFID-метка
- RFID-метка + табличка из нержавеющей стали
- RFID-метка + бумажная самоклеящаяся этикетка
- RFID-метка + табличка, предоставленная заказчиком
- Табличка из нержавеющей стали согласно IEC 61406
- Табличка из нержавеющей стали согласно IEC 61406 + NFC-метка
- Табличка из нержавеющей стали согласно IEC 61406, табличка из нержавеющей стали
- Табличка из нержавеющей стали IEC 61406 + NFC, табличка из нержавеющей стали
- Табличка из нержавеющей стали согласно IEC 61406; пластина, предоставленная заказчиком
- Табличка из нержавеющей стали согласно IEC 61406 + NFC; пластина, предоставленная заказчиком

Определение обозначения технологической позиции
Укажите в дополнительной спецификации:
3 строки максимум по 18 символов в каждой
Указанное обозначение технологической позиции наносится на выбранную табличку и/или записывается в RFID-метку.

Аксессуары

Принадлежности для вибрационного плотномера Liquiphant

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).

Device Viewer

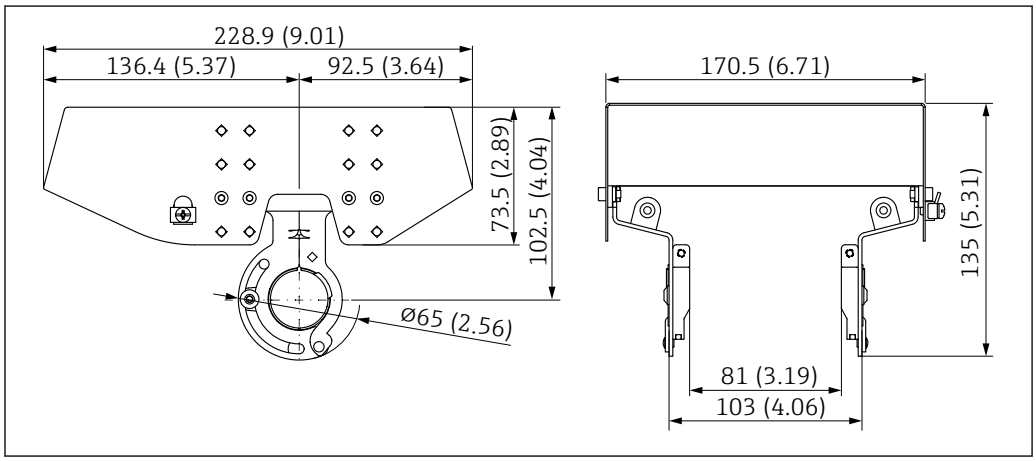
Все запасные части для измерительного прибора вместе с кодами заказа числятся на ресурсе *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer).

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.



28 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

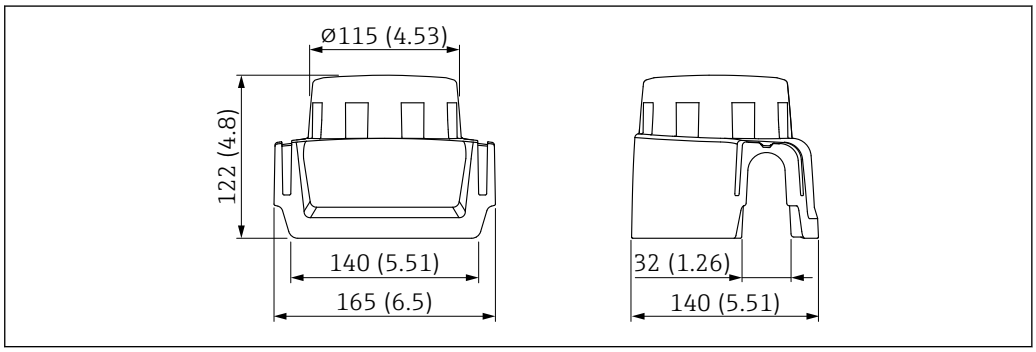
Специальная документация SD02424F

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.



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

Материалы
Пластик

Код для заказа принадлежностей:
71438291

Специальная документация SD02423F

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

Принадлежности для вычислителя плотности QML51

Смотрите техническое описание вычислителя плотности QML51 (TI01866F)

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.

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.

Сопроводительная документация для конкретного прибора

Специальная документация

- BA02545S: калькулятор плотности QML51
- BA02599F: вибрационного плотномера Liquiphant with калькулятором плотности QML51
- SD03498S: сервер OPC UA
- SD03501S: сервер Modbus TCP

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.

71786056

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation