

Техническое описание Liquiphant FTL51B

Вибрационный принцип измерения



Датчик предельного уровня для жидкостей

Применение

- Датчик предельного уровня для жидкостей любого типа, рассчитанный на установку в резервуарах, баках и трубопроводах, в том числе во взрывоопасных зонах.
- Диапазон рабочей температуры: -50 до $+150$ °C (-58 до $+302$ °F).
- Давление до 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм).
- Вязкость до 10 000 мПа·с.
- Идеальная замена поплавковым датчикам, так как надежность работы не зависит от скорости потока, вихреобразования, наличия пузырьков воздуха, пены, вибрации, твердых частиц или налипаний.

Преимущества

- Сертификация для систем безопасности с функциональными требованиями к безопасности до уровня SIL2/SIL3 в соответствии с требованиями стандарта МЭК 61508.
- Калибровка не требуется: быстрый и низкочастотный ввод в эксплуатацию.
- Отсутствие деталей с механическим приводом: нет необходимости в техническом обслуживании, отсутствует износ, длительный срок службы.
- Функциональная безопасность: мониторинг частоты колебаний вибрационной вилки.
- Функциональный тест с помощью тестовой кнопки на электронной вставке.
- Технология Heartbeat, реализуемая через бесплатное приложение SmartBlue для устройств с ОС iOS/Android.
- Измерительный прибор с беспроводной технологией Bluetooth®.



Содержание

О настоящем документе	4	Поведение выходного сигнала	13
Символы	4	Назначение клемм	14
Принцип действия и архитектура системы	5	Поведение релейного выхода и сигнализации	14
Обнаружение предельного уровня	5	Выход PFM (электронная вставка FEL67)	15
Принцип измерения	5	Сетевое напряжение	15
Измерительная система	5	Потребляемая мощность	15
Надежность	5	Поведение выходного сигнала	15
Вход	5	Назначение клемм	15
Измеряемая величина	5	Соединительный кабель	16
Диапазон измерения	5	Поведение релейного выхода и сигнализации	16
Выход	6	2-проводное соединение NAMUR > 2,2 mA/ < 1,0 mA (электронная вставка FEL68)	16
Варианты выходов и входов	6	Сетевое напряжение	16
Выходной сигнал	6	Потребляемая мощность	16
Данные по взрывозащищенному подключению	7	Поведение выходного сигнала	16
2-проводное подключение перем. тока (электронная вставка FEL61)	7	Назначение клемм	17
Сетевое напряжение	7	Поведение релейного выхода и сигнализации	17
Потребляемая мощность	7	Светодиодный модуль VU120 (опционально) ...	18
Потребление тока	7	Сетевое напряжение	18
Подключаемая нагрузка	7	Потребляемая мощность	18
Поведение выходного сигнала	7	Потребление тока	18
Назначение клемм	7	Световая индикация рабочего состояния	18
Поведение релейного выхода и сигнализации	8	Модуль Bluetooth и технология Heartbeat	18
3-проводное подключение пост. тока – PNP (электронная вставка FEL62)	9	Модуль Bluetooth VU121 (опционально)	18
Сетевое напряжение	9	Технология Heartbeat	19
Потребляемая мощность	10	Рабочие характеристики	19
Потребление тока	10	Стандартные рабочие условия	19
Ток нагрузки	10	Максимальная точность измерения	20
Емкостная нагрузка	10	Гистерезис	20
Остаточный ток	10	Неповторяемость	20
Остаточное напряжение	10	Влияние температуры процесса	20
Поведение выходного сигнала	10	Влияние рабочего давления	20
Назначение клемм	10	Влияние плотности технологической среды (при комнатной температуре и нормальном давлении)	20
Поведение релейного выхода и сигнализации	11	Монтаж	21
Универсальное токовое подключение с релейным выходом (электронная вставка FEL64)	11	Место монтажа, ориентация	21
Сетевое напряжение	11	Руководство по монтажу	21
Потребляемая мощность	11	Специальные инструкции по монтажу	24
Подключаемая нагрузка	11	Окружающая среда	25
Поведение выходного сигнала	12	Диапазон температуры окружающей среды	25
Назначение клемм	12	Температура хранения	26
Поведение релейного выхода и сигнализации	12	Влажность	26
Подключение пост. тока, релейный выход (электронная вставка FEL64, пост. ток)	13	Рабочая высота	26
Сетевое напряжение	13	Климатический класс	26
Потребляемая мощность	13	Степень защиты	26
Подключаемая нагрузка	13	Вибростойкость	27
		Ударопрочность	27
		Механическая нагрузка	27
		Электромагнитная совместимость	27

Технологический процесс	27	Скользкие муфты для работы при отсутствии давления	50
Диапазон рабочей температуры	27	Скользкая муфта для использования в условиях высокого давления	51
Термический удар	27	Сопроводительная документация	52
Диапазон рабочего давления	28	Сопроводительная документация	52
Давление испытаний	28	Сопроводительная документация для различных приборов	52
Плотность	29	Зарегистрированные товарные знаки	52
Герметичность под давлением	29		
Механическая конструкция	30		
Конструкция, размеры	30		
Масса	39		
Материалы	39		
Шероховатость поверхности	40		
Управление	40		
Принцип управления	40		
Элементы на электронной вставке	41		
Клеммы	41		
Локальное управление	41		
Локальный дисплей	42		
Дистанционный запрос	42		
Диагностическая информация	43		
Сертификаты и нормативы	43		
Маркировка CE	43		
Маркировка RCM-Tick	44		
Сертификаты взрывозащиты	44		
Защита от перелива	44		
Функциональная безопасность	44		
Сертификаты морского регистра	44		
Радиочастотный сертификат	44		
Сертификат CRN	44		
Протоколы проверки	45		
Директива для оборудования, работающего под давлением	45		
Технологическое уплотнение, соответствующее стандарту ANSI/ISA 12.27.01	45		
Маркировка China RoHS	46		
RoHS	46		
Дополнительные сертификаты	46		
ASME B 31.3	46		
Информация о заказе	46		
Информация о заказе	46		
Маркировка	46		
Пакеты прикладных программ	47		
Модуль технологии Heartbeat	47		
Heartbeat Verification	47		
Функциональное тестирование на соответствие требованиям SIL и WHG	47		
Аксессуары	48		
Тестовый магнит	48		
Защитный козырек для двухкамерного корпуса, алюминий	48		
Защитная крышка для корпуса с одним отсеком, алюминий или 316L	48		
Штепсельный разъем	48		
Модуль Bluetooth VU121 (опционально)	49		
Светодиодный модуль VU120 (опционально)	50		

О настоящем документе

Символы

Символы техники безопасности



Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.



Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.

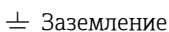


Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

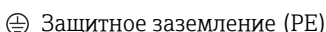


Этот символ содержит информацию о процедурах и других данных, которые не приводят к травмам.

Электротехнические символы



Заземление
Заземленный зажим, который заземляется через систему заземления.

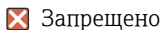


Защитное заземление (PE)
Клеммы заземления, которые должны быть подсоединены к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления расположены на внутренней и наружной поверхностях прибора.

Описание информационных символов



Разрешено
Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.



Запрещено
Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.



Рекомендация
Указывает на дополнительную информацию.



Ссылка на документацию



Ссылка на другой раздел



Серия шагов

Символы на рисунках

A, B, C ... Вид

1, 2, 3 ... Номера пунктов

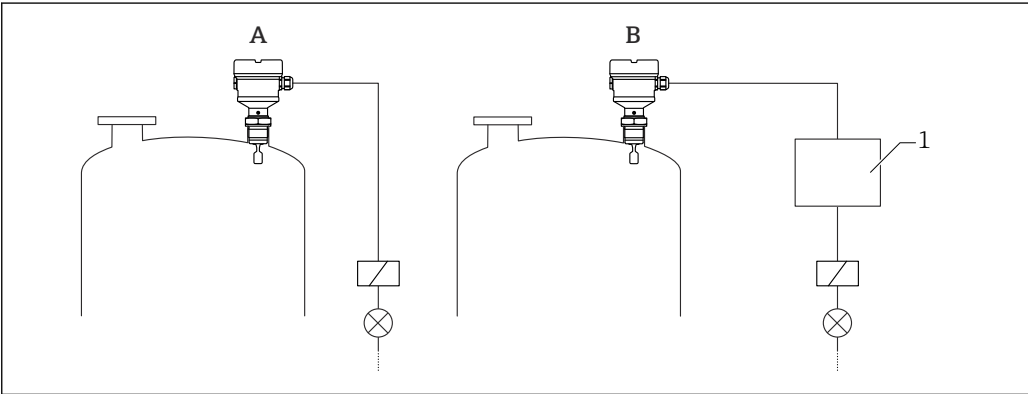


Взрывоопасная зона



Безопасная зона (невзрывоопасная зона)

Принцип действия и архитектура системы

Обнаружение предельного уровня	Обнаружение максимального или минимального уровня жидкостей в резервуарах или трубопроводах в любой промышленности. Подходит для мониторинга утечек, защиты насосов от работы всухую или защиты от перелива, например, . Специальные исполнения подходят для взрывоопасных зон. Датчик предельного уровня осуществляет мониторинг одного из состояний вибрационной вилки (покрыта средой или не покрыта средой). Как в режиме MIN (обнаружение минимального уровня), так и в режиме MAX (обнаружение максимального уровня) датчик может находиться в одном из двух состояний: ОК и режим запроса к функции безопасности. ОК ■ В режиме MIN, вилка покрыта средой, например защита от работы всухую ■ В режиме MAX, вилка не покрыта средой, например защита от перелива Режим запроса ■ В режиме MIN, вилка не покрыта средой, например защита насоса от работы всухую ■ В режиме MAX, вилка покрыта средой, например защита от перелива
Принцип измерения	Вибрационная вилка датчика осуществляет колебания на собственной частоте. Как только уровень жидкости поднимается выше вибрационной вилки, частота колебаний снижается. Изменение частоты колебаний приводит к срабатыванию датчика предельного уровня.
Измерительная система	 1 Пример измерительной системы A Прибор для прямого подключения нагрузки B Прибор для подключения через отдельное коммутационное устройство или ПЛК 1 Преобразователь, ПЛК и проч.

Надежность	IT-безопасность прибора Настройки прибора и диагностические данные можно считывать с помощью технологии Bluetooth. Поменять настройки прибора с помощью Bluetooth невозможно.
------------	--

Вход

Измеряемая величина	Уровень (предельный уровень), защита в режиме MAX или MIN.
Диапазон измерения	Зависит от места установки и необходимости использования удлинительной трубки, что указывается в заказе. Максимальная длина датчика 6 м (20 фут).

Выход

Варианты выходов и входов

Электронные вставки

2-проводное подключение перем. тока (FEL61)

- Двухпроводное исполнение для перем. тока.
- Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через электронное реле.

3-проводное подключение пост. тока – PNP (FEL62)

- Трехпроводное исполнение для пост. тока.
 - Нагрузка переключается через транзистор (PNP) и отдельное подключение, например вместе с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК).
 - Температура окружающей среды -60°C (-76°F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

Универсальное токовое подключение, релейный выход (FEL64)

- Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта.
 - Температура окружающей среды -60°C (-76°F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

Токовое подключение пост. тока, релейный выход (FEL64DC)

- Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта.
 - Температура окружающей среды -60°C (-76°F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

Выход PFM (FEL67)

- Для отдельного преобразователя (Nivotester FTL325P, FTL375P).
 - Передача сигнала PFM; импульсы тока передаются методом наложения по двухпроводному кабелю питания.
 - Температура окружающей среды -50°C (-58°F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

2-проводное подключение NAMUR $> 2,2 \text{ мА} / < 1,0 \text{ мА}$ (FEL68)

- Для отдельного преобразователя, например Nivotester FTL325N.
 - Передача сигнала осуществляется возрастающим/ниспадающим фронтом, 2,2 до 3,8/0,4 до 1,0 мА, согласно стандарту IEC 60917-5-6 (NAMUR), по двухпроводному кабелю.
 - Температура окружающей среды -50°C (-58°F), доступна как опция
- Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT

2-проводное подключение для измерения плотности (FEL60D)

Подключение к электронному преобразователю FML621.



Дополнительные сведения о технологии измерения плотности см. в техническом описании.

Выходной сигнал

Релейный выход

Для электронных вставок FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL67 и FEL68 можно заказать следующие значения времени задержки переключения по умолчанию:

- 0,5 с, когда вибрационная вилка покрыта контролируемой средой, и 1,0 с, когда вибрационная вилка не покрыта контролируемой средой (заводская настройка)
- 0,25 с, когда вибрационная вилка покрыта контролируемой средой, и 0,25 с, когда вибрационная вилка не покрыта контролируемой средой (самая быстрая настройка)
- 1,5 с, когда вибрационная вилка покрыта контролируемой средой, и 1,5 с, когда вибрационная вилка не покрыта контролируемой средой
- 5,0 с, когда вибрационная вилка покрыта контролируемой средой, и 5,0 с, когда вибрационная вилка не покрыта контролируемой средой

Интерфейс COM

Для подключения к модулям VU120 или VU121 (без эффекта преобразования).

Беспроводная технология Bluetooth® (опционально)

Прибор оснащен интерфейсом беспроводной технологии Bluetooth®. Данные прибора и диагностические данные можно считывать при помощи бесплатного приложения SmartBlue.

**Данные по
взрывозащищенному
подключению**

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

2-проводное подключение перем. тока (электронная вставка FEL61)

- Двухпроводное исполнение для перем. тока
- Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через электронное реле, всегда подключенное последовательно с нагрузкой.
- Функциональный тест без изменения уровня.
Функциональный тест на приборе можно выполнить с помощью тестовой кнопки на электронной вставке или с помощью тестового магнита при закрытом корпусе.

Сетевое напряжение

$U = 19$ до 253 В пер. тока, 50 Гц/ 60 Гц

Остаточное напряжение при переключении: не более 12 В



Согласно требованиям стандарта МЭК/EN 61010-1, необходимо обращать внимание на следующие моменты: следует оснастить прибор подходящим автоматическим выключателем и ограничить ток до 1 А, например путем установки предохранителя 1 А (с задержкой срабатывания) в цепь питания (не в провод нейтрали).

Потребляемая мощность

$S \leq 2$ ВА

Потребление тока

Остаточный ток при блокировке: $I \leq 3,8$ мА

В случае перегрузки или короткого замыкания начинает мигать красный светодиод. Проверяйте наличие перегрузки или короткого замыкания через каждые 5 с. Тест деактивируется через 60 с.

Подключаемая нагрузка

- Нагрузка с минимальной удерживающей/номинальной мощностью $2,5$ ВА при 253 В (10 мА) или $0,5$ ВА при 24 В (20 мА).
- Нагрузка с минимальной удерживающей/номинальной мощностью 89 ВА при 253 В (350 мА) или $8,4$ ВА при 24 В (350 мА).
- С защитой от перегрузки и короткого замыкания

**Поведение выходного
сигнала**

- Исправное состояние: нагрузка включена (путем переключения).
- Режим запроса: нагрузка выключена (заблокирована).
- Аварийное состояние: нагрузка выключена (заблокирована).

Назначение клемм

Обязательно подсоедините внешнюю нагрузку. Электронная вставка оснащена встроенной защитой от короткого замыкания.

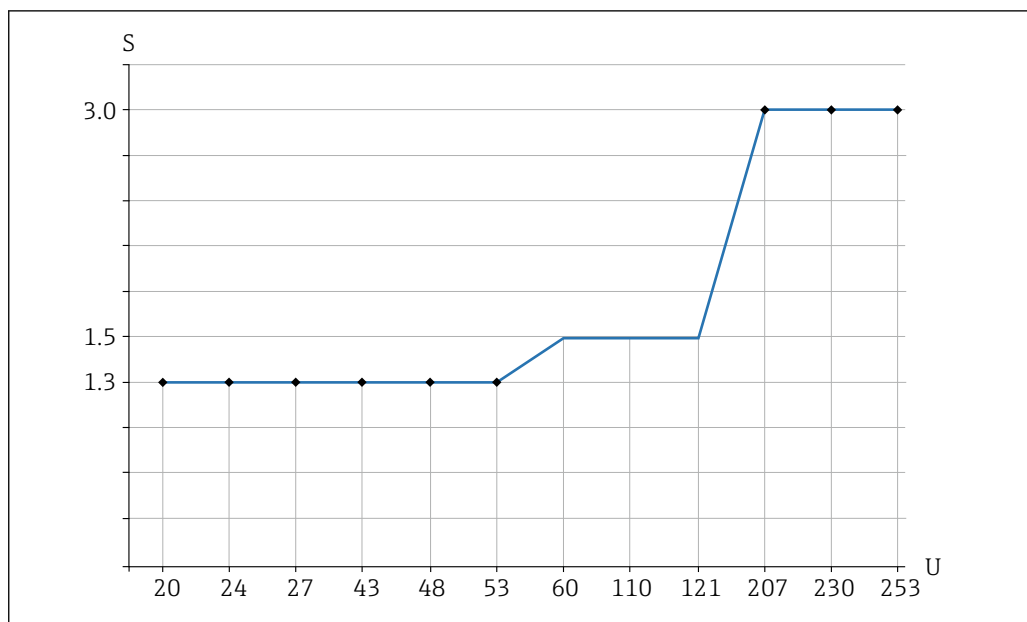


Поведение релейного выхода и сигнализации



MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX
MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN
RD Красный светодиод для предупреждающих и аварийных сигналов
YE Желтый светодиод для указания состояния переключения
GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)
 I_L Ток нагрузки при переключении

Инструмент выделения для реле



A0042052

4 Рекомендуемая минимальная удерживающая/номинальная мощность для нагрузки

S Удерживающая/номинальная мощность в В·А

U Рабочее напряжение в вольтах

Режим перем. тока

- Рабочее напряжение: 24 В, 50 Гц/60 Гц
- Удерживающая/номинальная мощность: > 0,5 ВА, < 8,4 ВА
- Рабочее напряжение: 110 В, 50 Гц/60 Гц
- Удерживающая/номинальная мощность: > 1,1 ВА, < 38,5 ВА
- Рабочее напряжение: 230 В, 50 Гц/60 Гц
- Удерживающая/номинальная мощность: > 2,3 ВА, < 80,5 ВА

3-проводное подключение пост. тока – PNP (электронная вставка FEL62)

- Трехпроводное исполнение для пост. тока
- Предпочтительно в сочетании с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) и модулями цифрового ввода согласно стандарту EN 61131-2. Положительный сигнал на релейном выходе модуля электроники (PNP)
- Функциональный тест без изменения уровня.
Функциональный тест на приборе можно выполнить с помощью тестовой кнопки на электронной вставке или с помощью тестового магнита (можно заказать дополнительно) при закрытом корпусе.

Сетевое напряжение

⚠ ОСТОРОЖНО

Невыполнение требования в отношении использования предписанного блока питания
Опасность поражения электрическим током с угрозой для жизни!

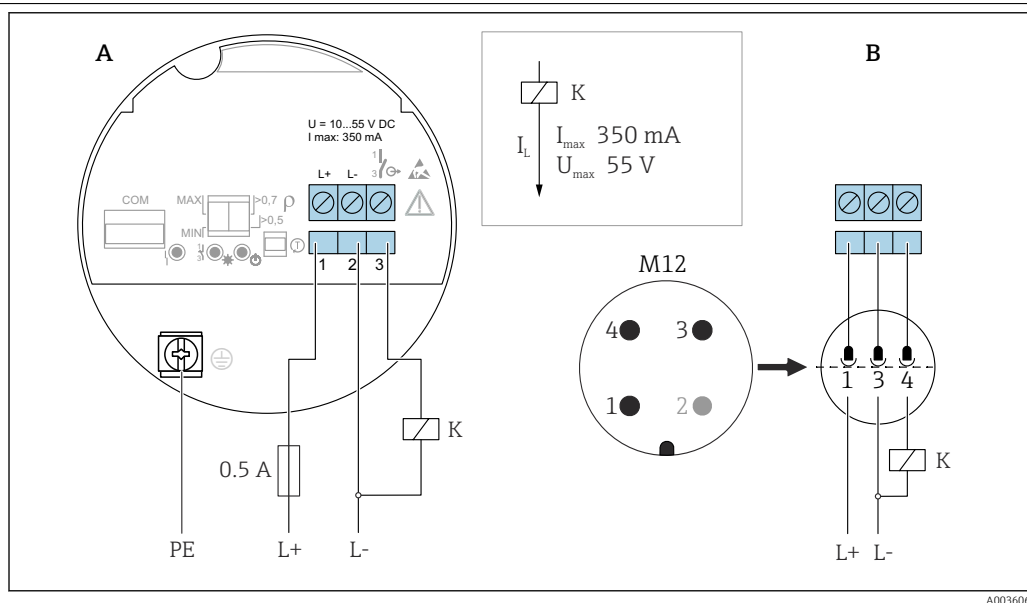
- Питание на вставку FEL62 можно подавать только от приборов с безопасной гальванической развязкой (согласно требованию стандарта МЭК 61010-1).

U = 10 до 55 В пост. тока



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

Потребляемая мощность	$P \leq 0,5 \text{ Вт}$
Потребление тока	$I \leq 10 \text{ мА}$ (без нагрузки) В случае перегрузки или короткого замыкания начинает мигать красный светодиод. Проверяйте наличие перегрузки или короткого замыкания через каждые 5 с.
Ток нагрузки	$I \leq 350 \text{ мА}$ с защитой от перегрузки и короткого замыкания
Емкостная нагрузка	$C \leq 0,5 \text{ мкФ}$ при 55 В, $C \leq 1,0 \text{ мкФ}$ при 24 В
Остаточный ток	$I < 100 \text{ мкА}$ (для заблокированного транзистора)
Остаточное напряжение	$U < 3 \text{ В}$ (для датчика с переключением через транзистор)
Поведение выходного сигнала	■ Исправное состояние: транзистор открыт ■ Режим запроса: транзистор закрыт ■ Аварийный режим: транзистор закрыт
Назначение клемм	



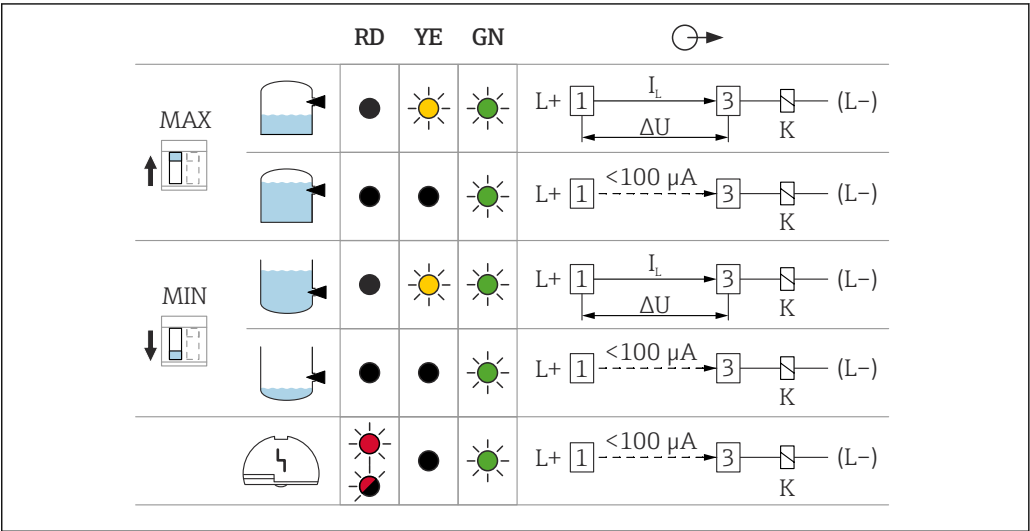
A0036061

5 3-проводное подключение пост. тока – PNP, электронная вставка FEL62

A Соединительные кабели с клеммами

B Соединительные кабели с разъемом M12 в корпусе согласно стандарту EN 61131-2

Поведение релейного выхода и сигнализации



A0033508

6 Поведение релейного выхода и сигнализации, электронная вставка FEL62

MAXDIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод для предупреждающих и аварийных сигналов

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

I_L Ток нагрузки при переключении

Универсальное токовое подключение с релейным выходом (электронная вставка FEL64)

- Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта.
- Два гальванически развязанных переключающих контакта (DPDT) переключаются одновременно.
- Функциональный тест без изменения уровня. Функциональный тест на приборе можно выполнить с помощью тестовой кнопки на электронной вставке или с помощью тестового магнита (можно заказать дополнительно) при закрытом корпусе.

⚠ ОСТОРОЖНО

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

- ▶ Не прикасайтесь к электронным компонентам в случае ошибки!

Сетевое напряжение

U = 19 до 253 В пер. тока, 50 Гц/60 Гц / 19 до 55 В пост. тока



500 мА Согласно требованиям стандарта МЭК/EN 61010-1, необходимо обращать внимание на следующие моменты: следует оснастить прибор пригодным для этой цели автоматическим выключателем и ограничить ток до, например путем установки предохранителя 0,5 А (с задержкой срабатывания) в цепь питания (не в провод нейтрали).

Потребляемая мощность

S < 25 ВА, P < 1,3 Вт

Подключаемая нагрузка

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта (DPDT).

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

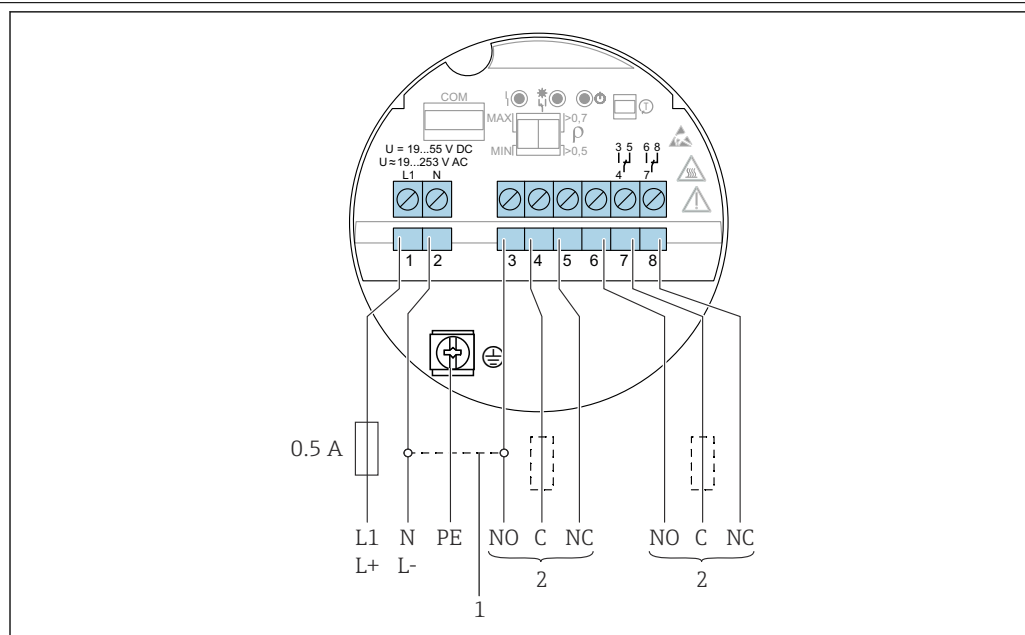
Согласно стандарту МЭК 61010 применяется следующее правило: суммарное напряжение релейных выходов и источника питания $\leq 300 \text{ В}$.

Используйте электронную вставку FEL62 (постоянный ток – PNP) при небольшом постоянном токе нагрузки, например для подключения к ПЛК.

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

Поведение выходного сигнала

- ### Назначение клемм



A0036062

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

		RD	YE	GN	
MAX ↑					
MIN ↓					

A0033513

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX
MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN
RD Красный светодиод аварийного сигнала
YE Желтый светодиод для указания состояния переключения
GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

Подключение пост. тока, релейный выход (электронная вставка FEL64, пост. ток)

- Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта.
- Два гальванически развязанных переключающих контакта (DPDT) переключаются одновременно.
- Функциональный тест без изменения уровня. Функциональный тест на приборе можно выполнить с помощью тестовой кнопки на электронной вставке или при помощи тестового магнита (можно заказать дополнительно) при закрытом корпусе.

Сетевое напряжение

$U = 9$ до 20 В пост. тока



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

Потребляемая мощность

$P < 1,0$ Вт

Подключаемая нагрузка

Нагрузка переключается через 2 беспотенциальных переключающих контакта (DPDT).

- $I_{\text{перем. тока}} \leq 6$ А (Ex de 4 А), $U \sim \leq 253$ В перем. тока; $P \sim \leq 1\,500$ ВА, $\cos \varphi = 1$, $P \sim \leq 750$ ВА, $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{\text{пост. ток}} \leq 6$ А (Ex de 4 А) до 30 В пост. тока, $I_{\text{пост. тока}} \leq 0,2$ А до 125 В

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

Предпочтительно использовать электронную вставку FEL62 (постоянный ток – PNP) при небольшом постоянном токе нагрузки, например для подключения к ПЛК.

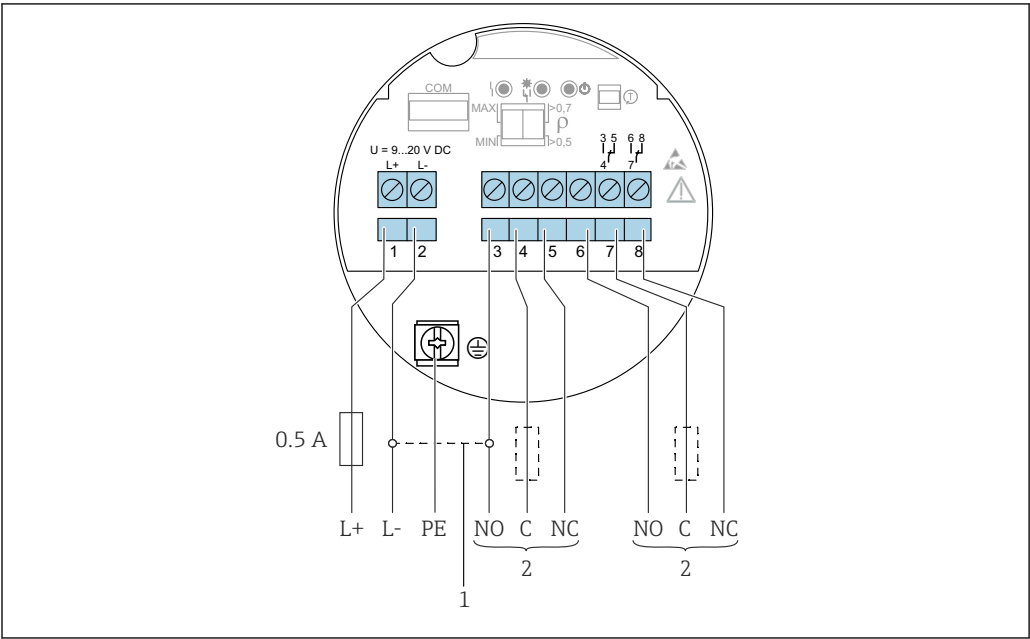
Материал релейных контактов: серебро/никель, AgNi 90/10.

При подключении прибора с высокой индуктивностью предусмотрите искрогасительные средства для защиты контактов реле. Плавкий предохранитель (в зависимости от подключенной нагрузки) защищает контакты реле в случае короткого замыкания.

Поведение выходного сигнала

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

Назначение клемм



A0037685

9 Подключение пост. тока с релейным выходом (электронная вставка FEL64, пост. ток)
1 В случае соединения перемычкой релейный выход работает по схеме транзистора NPN
2 Подключаемая нагрузка

Поведение релейного выхода и сигнализации

		RD	YE	GN	↻
MAX ↑		●	●	●	3 4 5 6 7 8
		●	●	●	3 4 5 6 7 8
MIN ↓		●	●	●	3 4 5 6 7 8
		●	●	●	3 4 5 6 7 8
		●	●	●	3 4 5 6 7 8

A0033513

10 Алгоритм действий релейного выхода и сигнальных элементов, электронная вставка FEL64, пост. ток

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX
MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN
RD Красный светодиод аварийного сигнала
YE Желтый светодиод для указания состояния переключения
GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

Выход PFM (электронная вставка FEL67)

- Для подключения к преобразователям Nivotester FTL325P и FTL375P производства Endress +Hauser.
- Передача сигнала PFM (с частотно-импульсной модуляцией) методом наложения по двухпроводному кабелю питания.
- Функциональный тест без изменения уровня
 - Функциональный тест на приборе можно выполнить с помощью тестовой кнопки на электронной вставке или с помощью тестового магнита при закрытом корпусе.
 - Функциональный тест можно также инициировать отключением сетевого напряжения или запустить непосредственно преобразователем Nivotester FTL325P или FTL375P.

Сетевое напряжение

$U = 9,5$ до $12,5$ В пост. тока

Защита от обратной полярности



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

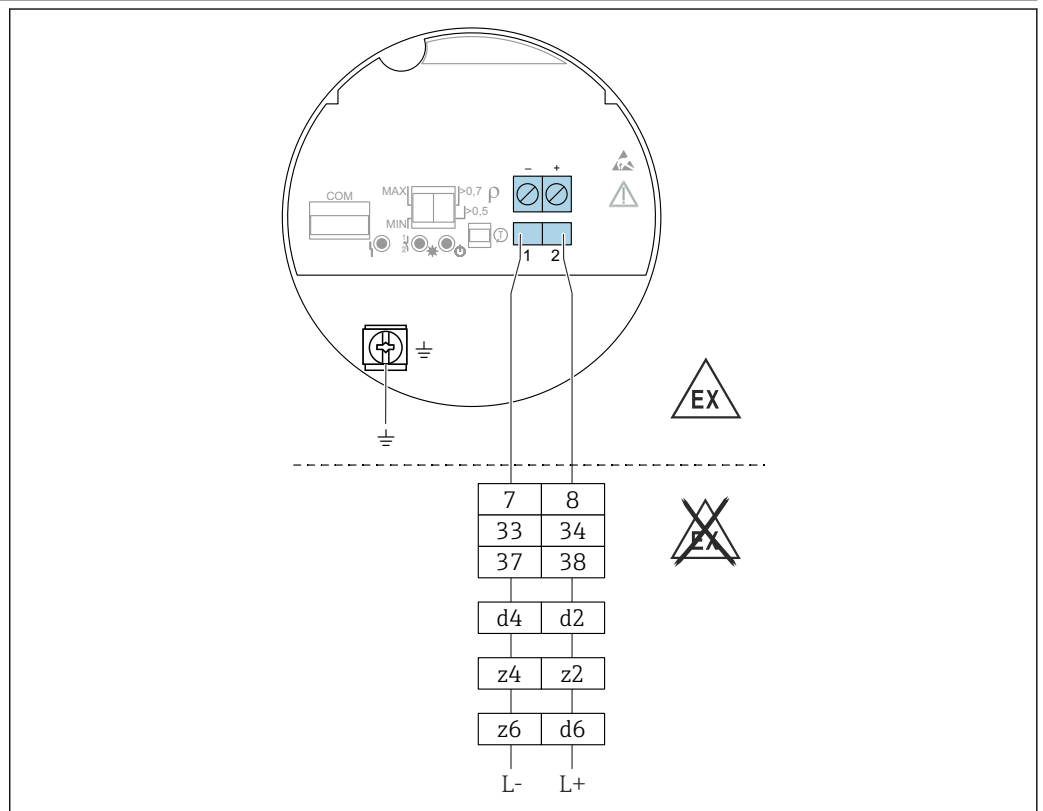
Потребляемая мощность

$P \leq 150$ мВт с устройством Nivotester FTL325P или FTL375P

Поведение выходного сигнала

- Исправное состояние: рабочий режим MAX 150 Гц, рабочий режим MIN 50 Гц.
- Режим запроса: рабочий режим MAX 50 Гц, рабочий режим MIN 150 Гц.
- Аварийный режим: рабочий режим MAX/MIN 0 Гц.

Назначение клемм



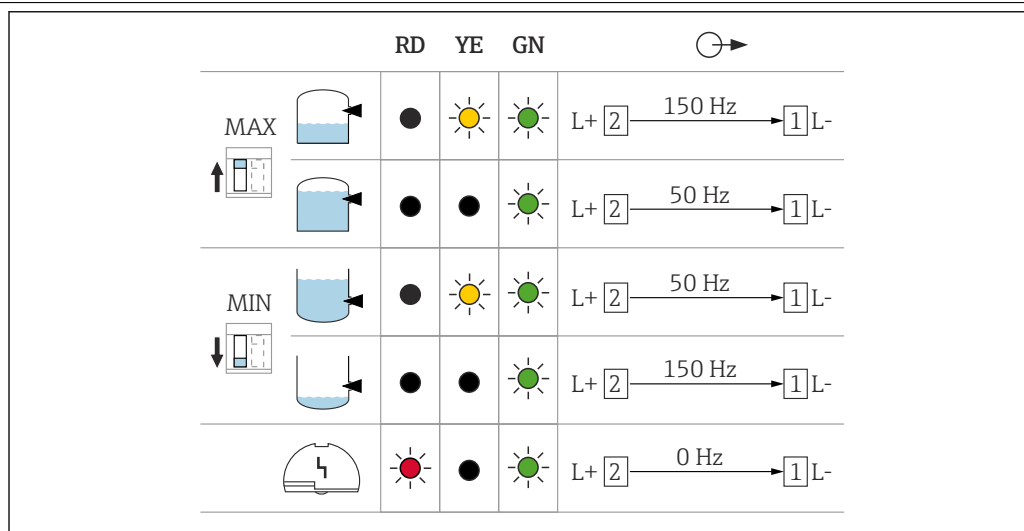
11 Выход PFM, электронная вставка FEL67

7/ 8: Nivotester FTL325P 1 CH, FTL325P 3 CH, вход 1
 33/ 34: Nivotester FTL325P 3 CH, вход 2
 37/ 38: Nivotester FTL325P 3 CH, вход 3
 d4/ d2: Nivotester FTL375P, вход 1
 z4/ z2: Nivotester FTL375P, вход 2
 z6/ d6: Nivotester FTL375P, вход 3

A0036065

Соединительный кабель

- Максимальное сопротивление кабеля: 25 Ом на жилу
- Максимальная емкость кабеля: < 100 нФ
- Максимальная длина кабеля: 1000 м (3 281 фут):

Поведение релейного выхода и сигнализации

A0037696

12 Алгоритм действий и сигнализации при переключении, электронная вставка FEL67

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)

i Переключатели для режимов MAX/MIN на электронной вставке и преобразователе FTL325P должны быть переведены в такие положения, которые соответствуют условиям применения. Только в этом случае возможно корректное выполнение функционального теста.

2-проводное соединение NAMUR > 2,2 мА/ < 1,0 мА (электронная вставка FEL68)

- Для подключения к изолирующим усилителям в соответствии с правилами NAMUR (МЭК 60947-5-6), например Nivotester FTL325N производства Endress+Hauser.
- Переход сигнала с нижнего уровня на верхний 2,2 до 3,8 мА/0,4 до 1,0 мА согласно стандарту МЭК 60947-5-6 (NAMUR) при использовании двухпроводного кабеля.
- Функциональный тест без изменения уровня. Функциональный тест на приборе можно выполнить с помощью тестовой кнопки на электронной вставке или с помощью тестового магнита (можно заказать дополнительно) при закрытом корпусе. Функциональный тест может быть инициирован также прерыванием подачи питания или запущен непосредственно с устройства Nivotester FTL325N.

Сетевое напряжение

U = 8,2 В пост. тока

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

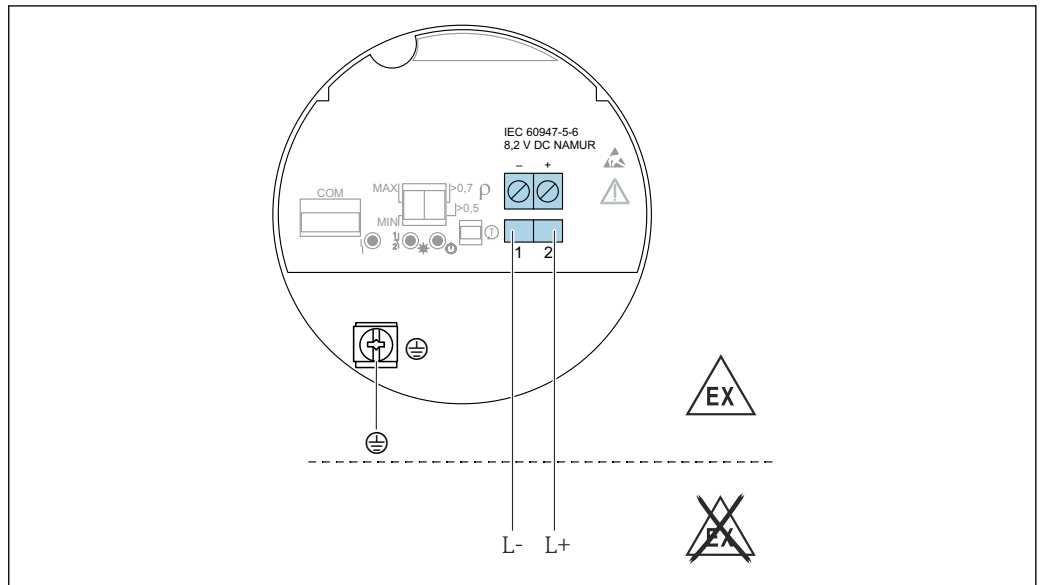
Потребляемая мощность

NAMUR МЭК 60947-5-6

Поведение выходного сигнала

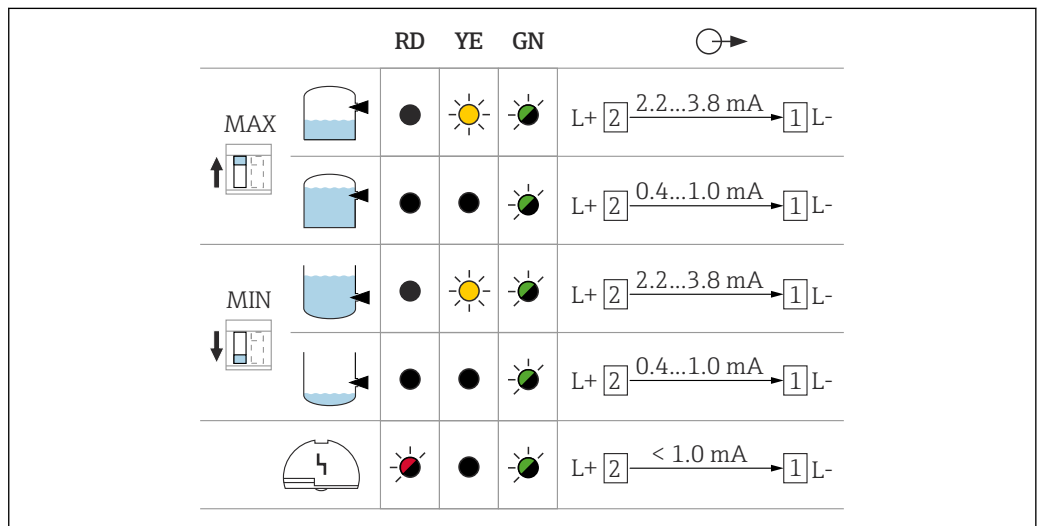
- Исправное состояние: выходной ток 2,2 до 3,8 мА.
- Режим запроса: выходной ток 0,4 до 1,0 мА.
- Аварийный режим: выходной ток 1,0 мА.

Назначение клемм



13 2-проводное соединение NAMUR $\geq 2,2 \text{ mA} / \leq 1,0 \text{ mA}$, электронная вставка FEL68

Поведение релейного выхода и сигнализации



14 Поведение релейного выхода и сигнализации, электронная вставка FEL68

MAX DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX

MIN DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MIN

RD Красный светодиод аварийного сигнала

YE Желтый светодиод для указания состояния переключения

GN Зеленый светодиод для указания рабочего состояния (прибор включен)



В дополнение к вставке FEL68 (2-проводное подключение NAMUR) модуль Bluetooth необходимо заказывать как дополнительный аксессуар, вместе с элементом питания.

Информация о заказе согласно конфигуратору выбранного продукта:

- код заказа «Аксессуары», опция NG «Подготовлено для Bluetooth»;
- код заказа «Пакет прикладных программ», опция EB «Подготовлено для Heartbeat Verification + Monitoring».

Коды заказов **модуля Bluetooth, включая необходимый элемент питания,** последовательно отображаются в конфигураторе выбранного продукта.

Опции заказа, которые необходимо выбирать вместе или которые являются взаимоисключающими, автоматически отображаются в конфигураторе выбранного продукта.

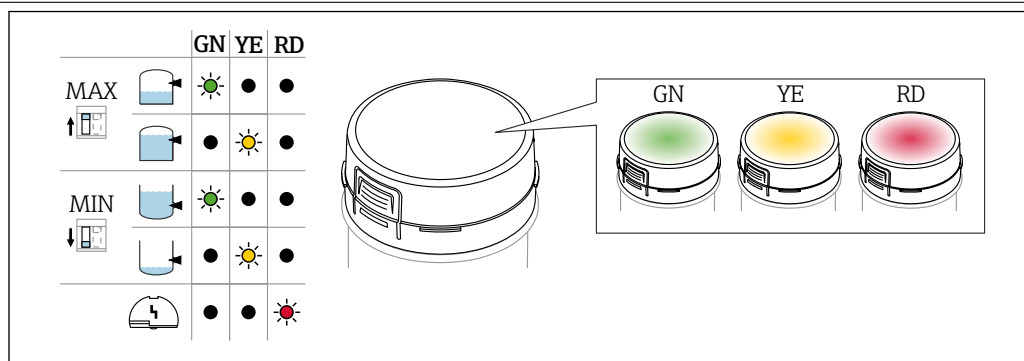
Светодиодный модуль VU120 (опционально)

Сетевое напряжение	U = 12 до 55 В пост. тока, .
	U = 19 до 253 В пер. тока, 50 Гц/60 Гц

Потребляемая мощность	$P \leq 0,7$ Вт, $S < 6$ ВА
-----------------------	-----------------------------

Потребление тока	$I_{\text{макс.}} = 0,4$ А
------------------	----------------------------

Световая индикация
рабочего состояния



A0039258

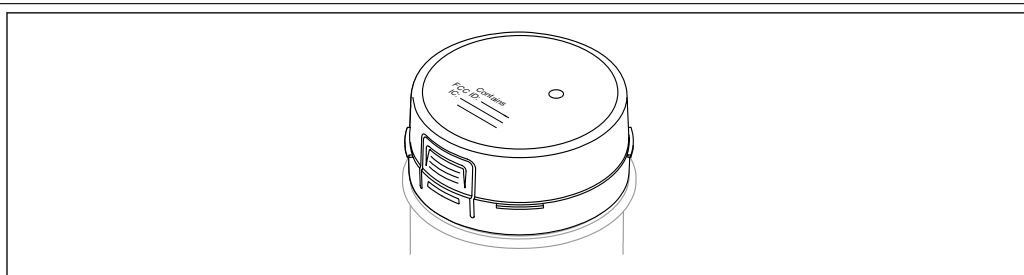
15 Светодиодный модуль, светодиод горит зеленым (GN), желтым (YE) или красным (RD)

Горящий светодиод указывает на рабочее состояние (состояние переключения или аварийное состояние). Светодиодный модуль можно подключать к следующим электронным вставкам: FEL62, FEL64, FEL64DC.

См. прилагаемую инструкцию по эксплуатации для получения более подробной информации о подключении и состояниях переключения. Доступную в настоящее время документацию можно найти на сайте Endress+Hauser: [\[ссылка\]](#) → Загрузки.

Модуль Bluetooth и технология Heartbeat

Модуль Bluetooth VU121
(опционально)



A0039257

16 Модуль Bluetooth VU121

- Модуль Bluetooth можно подключить через интерфейс COM к следующим электронным вставкам: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64 DC, FEL67, FEL68 (2-проводное подключение NAMUR).
- Модуль Bluetooth можно заказать только в сочетании с пакетом прикладных программ Heartbeat Verification + Monitoring.
- Модуль Bluetooth с элементом питания пригоден для эксплуатации во взрывоопасных зонах.
- В дополнение к вставке FEL68 (2-проводное подключение NAMUR) модуль Bluetooth необходимо заказывать как дополнительный аксессуар, вместе с элементом питания.

Более подробные сведения о подключении см. в руководстве по эксплуатации прибора. Актуальную документацию можно получить на веб-сайте компании Endress+Hauser: [\[ссылка\]](#) → «Документация».

Элементы питания



Элемент питания относится к категории опасных грузов при транспортировке воздушным транспортом и поэтому не может быть установлен в приборе при транспортировке.



Запасные элементы питания можно приобрести у специализированного продавца. В качестве запасных элементов питания допускается использовать только литиевые элементы питания типа AA 3,6 В, выпущенные следующими изготовителями:

- SAFT LS14500;
- TADIRAN SL-360/s;
- XENOENERGY XL-060F.

Специальный элемент питания вместе с электронной вставкой FEL68 (2-проводное подключение NAMUR)

- По причинам, связанным с энергопотреблением, для модуля Bluetooth VU121 требуется специальный элемент питания при работе с электронной вставкой FEL68 (2-проводное подключение NAMUR).
- Срок службы модуля Bluetooth без замены элемента питания составляет не менее 5 лет при загрузке не более 60 полных наборов данных (при температуре окружающей среды в пределах 10 до 40 °C (50 до 104 °F)).

Сертификаты

Модуль Bluetooth одобрен для использования со следующими типами взрывозащиты: Ex i, Ex d, Ex e или Ex t. Прибор относится к температурному классу T4 – T1, если модуль Bluetooth используется с типом взрывозащиты Ex i/IS вместе с электронной вставкой FEL68 (2-проводной NAMUR) и элементом питания модуля Bluetooth.

Дополнительные технические характеристики

- Покрытие в свободном пространстве: макс. 50 м (165 фут)
- Радиус действия в пределах прямой видимости вокруг прибора: 10 м (33 фут)



Сертификаты на радиотехническое оборудование см. на сайте Endress+Hauser: [\[redacted\]](#) → Downloads.

Функции

Дополнительная информация в разделе «Функции».

Технология Heartbeat

Модуль технологии Heartbeat

Пакет прикладных программ состоит из трех модулей. Эти три модуля объединяют проверку, оценку и мониторинг функционального состояния прибора и условий технологического процесса.



- Heartbeat Diagnostics
- Heartbeat Verification
- Heartbeat Monitoring

Дополнительные сведения см. в разделе «Пакеты прикладных программ».

Рабочие характеристики

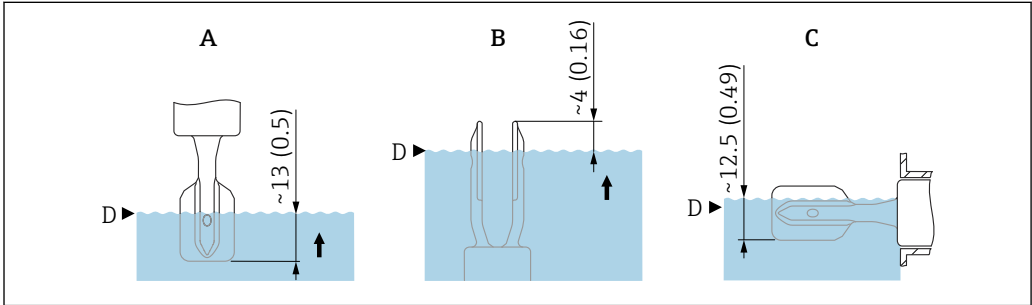
Стандартные рабочие условия

- Температура окружающей среды: +23 °C (+73 °F)
- Рабочая температура: +23 °C (+73 °F)
- Плотность (вода): 1 g/cm³
- Вязкость среды: 1 мПа·с:
- Рабочее давление: давление окружающей среды/разрежение
- Монтаж датчика: вертикально сверху
- Переключатель выбора плотности: > 0,7 g/cm³ (SGU)
- Режим переключения датчика: вилка не покрыта средой – вилка покрыта средой

Учитывайте точку переключения прибора

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

(Вода +23 °C (+73 °F))



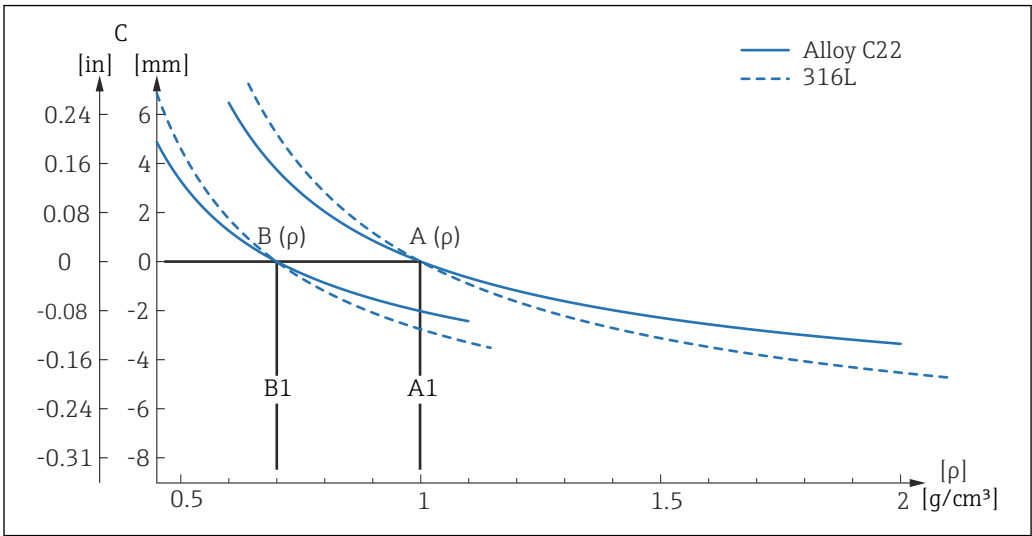
A0037915

17 Стандартные точки переключения. Единица измерения мм (дюйм)

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

Максимальная точность измерения	Эталонные рабочие условия: макс. ±1 мм (0,04 дюйм)
Гистерезис	Стандартно 2,5 мм (0,1 дюйм)
Неповторяемость	2 мм (0,08 дюйм)
Влияние температуры процесса	Точка переключения перемещается в интервале +1,4 до -2,6 мм (+0,06 до -0,1 дюйм) при диапазоне температуры от -50 до +150 °C (-58 до +302 °F).
Влияние рабочего давления	Точка переключения перемещается в интервале 0 до 2,6 мм (0 до 0,1 дюйм) при диапазоне давления от -1 до +64 бар (14,5 до 928 фунт/кв. дюйм).

Влияние плотности технологической среды (при комнатной температуре и нормальном давлении)



A0037670

18 Отклонение точки переключения при изменении плотности

- A Настройка переключателя плотности (ρ) > 0,7
- A1 Стандартное рабочее условие ρ = 1 g/cm³
- B Настройка переключателя плотности (ρ) > 0,5
- B1 Стандартное рабочее условие ρ = 0,7 g/cm³
- C Отклонение точки переключения

Настройка плотности

- $TK_{тип.}$ (мм/10 к)
 - $\rho > 0,7$: -0,2
 - $\rho > 0,5$: -0,2
- Давление_{тип.} (мм/10 бар)
 - $\rho > 0,7$: -0,3
 - $\rho > 0,5$: -0,4

Монтаж

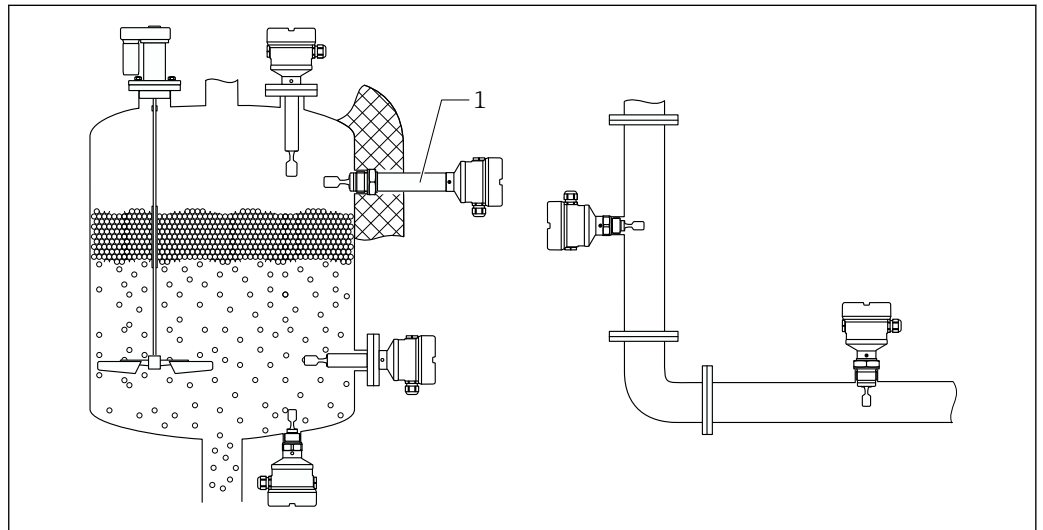


Вскрывают упаковку прибора только в сухом помещении!

Место монтажа, ориентация

Инструкции по монтажу

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



A0037879

19 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

- 1 Температурная проставка/герметичная горловина (опционально) для резервуара с изоляцией и/или высокой рабочей температурой

Руководство по монтажу

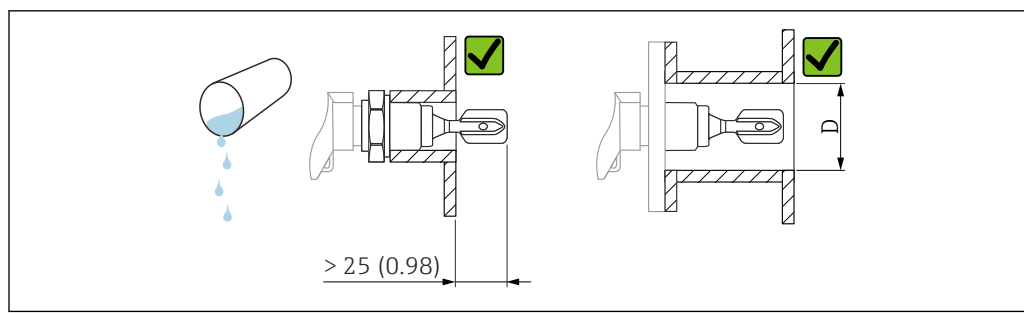
Учет вязкости

Низкая вязкость



Низкая вязкость, например вода: $< 2\,000 \text{ мПа}\cdot\text{с}$.

Возможна установка вибрационной вилки в монтажном патрубке.



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

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

Высокая вязкость

УВЕДОМЛЕНИЕ

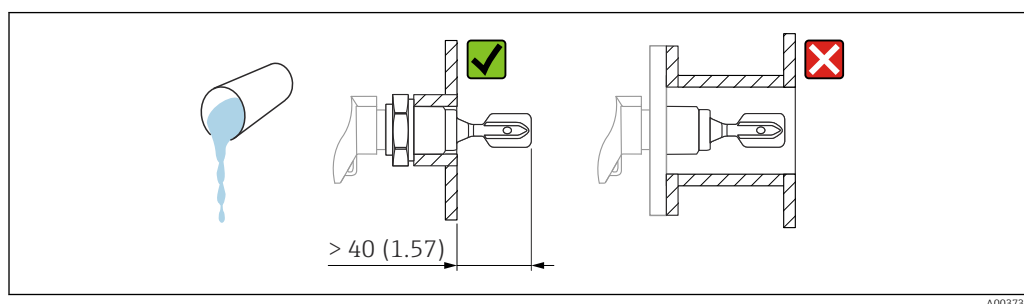
Жидкости с высокой вязкостью могут провоцировать задержку переключения.

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



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

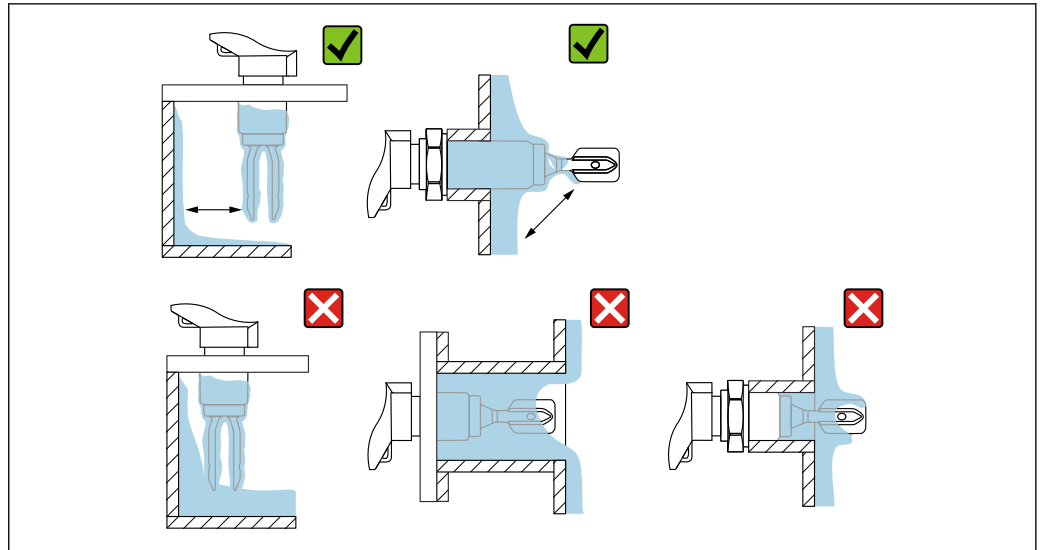
Вибрационная вилка не должна устанавливаться в монтажном патрубке!



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

Защита от накопления отложений

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

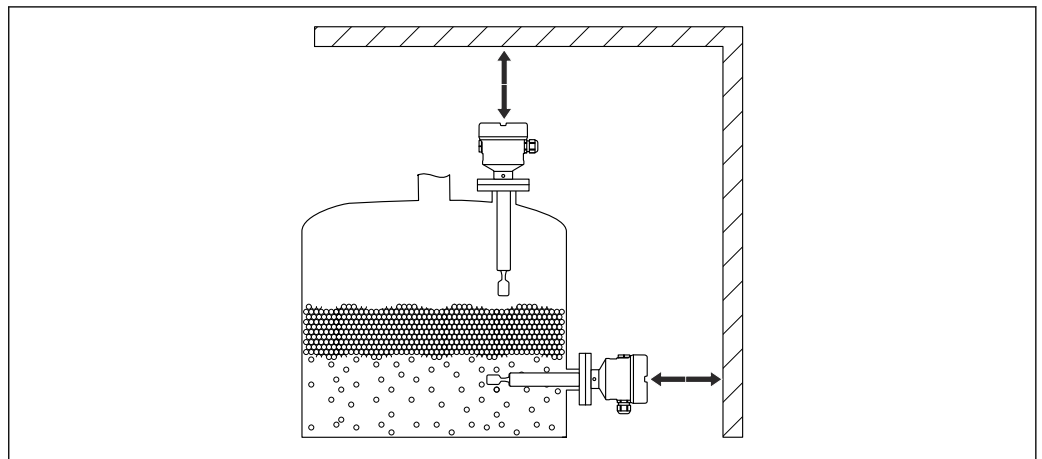


A0033239

22 Примеры монтажа в технологической среде с высокой вязкостью

Предусмотрите свободное пространство

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



A0033236

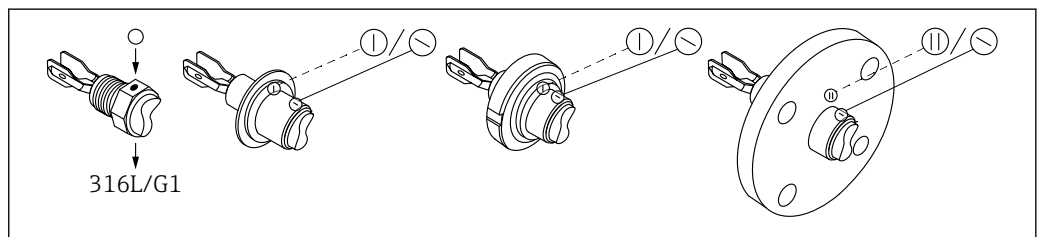
23 Предусмотрите свободное пространство

Совместите вибрационную вилку с маркировкой

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

Маркировкой могут служить следующие элементы.

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



A0039125

24 Маркировка для выравнивания вибрационной вилки

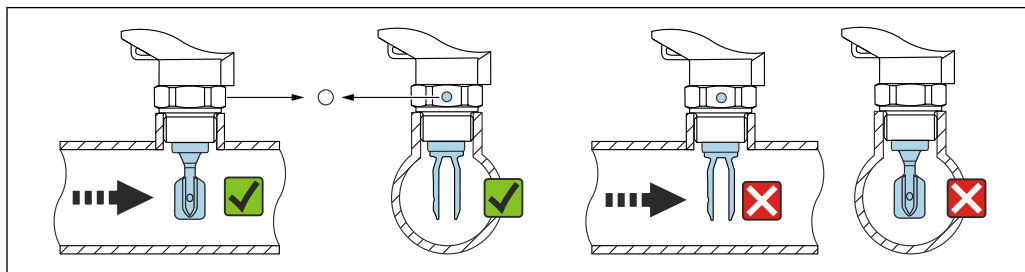
Монтаж в трубопроводах

Скорость потока до 5 м/с при вязкости 1 мПа·с и плотности 1 г/см³ (SGU)

При других условиях рабочей среды следует проверить правильность работы.

Поток не будет существенно сдерживаться, если вибрационная вилка будет правильно выровнена, отметка на адаптере будет смотреть в направлении потока.

Отметка на адаптере видна, когда адаптер установлен.



A0034851

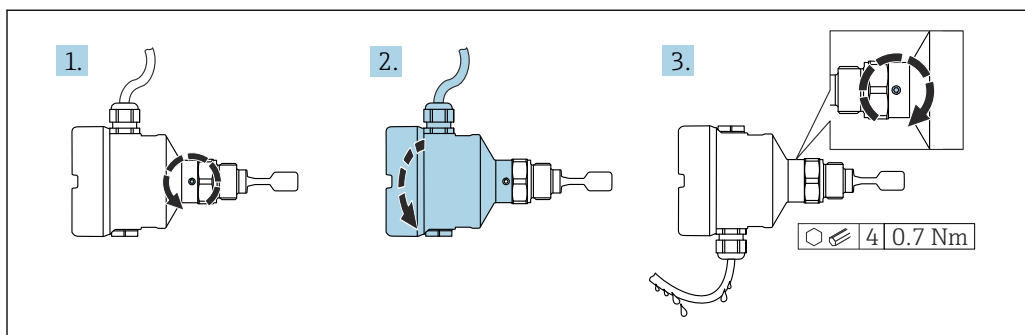
25 Монтаж в трубопроводах

Скользящие муфты

Дополнительные сведения см. в разделе «Аксессуары».

Выравнивание кабельного ввода

Чтобы повернуть корпус и выровнять кабель, можно использовать стопорный винт.



A0037347

26 Корпус с наружным стопорным винтом

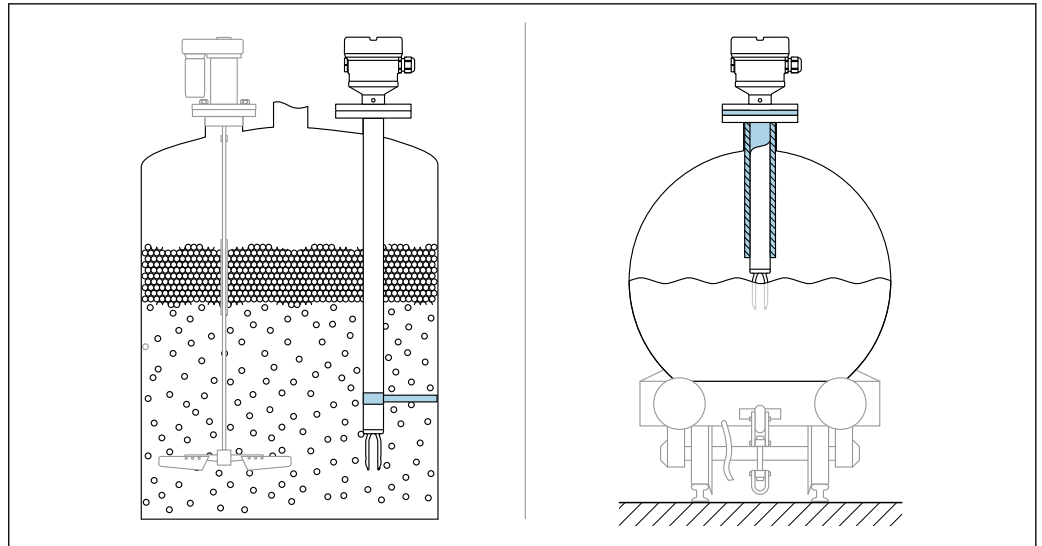
Специальные инструкции по монтажу

Опора прибора

При наличии серьезной динамической нагрузки необходимо обеспечить опору прибора.

Максимально допустимая боковая нагрузка для удлинительных труб и датчиков:

75 Нм (55 фунт сила фут).

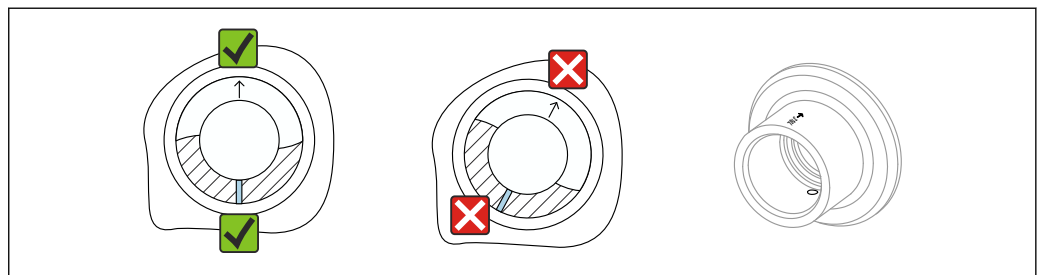


A0031874

27 Примеры использования опоры при динамической нагрузке

Сварной переходник с отверстием для утечек

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



A0039230

28 Сварной переходник с отверстием для утечек

Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды

–40 до +70 °C (–40 до +158 °F)

⚠ ОСТОРОЖНО

Допустимое напряжение подключения превышено!

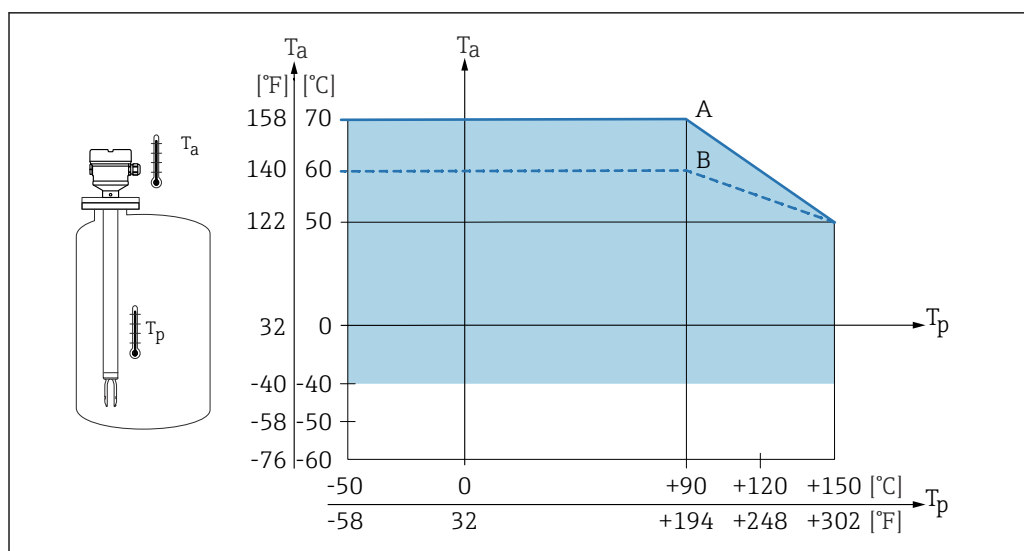
- По соображениям электробезопасности максимальное напряжение подключения для всех электронных вставок при температуре окружающей среды ниже –40 °C (–40 °F) ограничено максимальным значением 35 В пост. тока.

Опционально

–60 °C (–76 °F) или –50 °C (–58 °F)

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

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



A0045128

29 Допустимая температура окружающей среды T_a на корпусе в зависимости от температуры технологической среды T_p в резервуаре

- A Прибор без светодиодного модуля; при температуре технологической среды $T_p > 90$ °C, с электронной вставкой FEL64 при максимальном токе нагрузки 4 A
- B Прибор со светодиодным модулем; при температуре технологической среды $T_p > 90$ °C, с электронной вставкой FEL64 при максимальном токе нагрузки 2 A

Для приборов с температурной проставкой действуют следующие значения температуры окружающей среды в пределах всего диапазона рабочей температуры:

A: 70 °C (158 °F)

B: 60 °C (140 °F)

Информация о заказе, можно заказать отдельно.

- Температура окружающей среды -60 °C (-76 °F).
Конфигуратор выбранного продукта, код заказа для позиции «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JT.
- Температура окружающей среды -50 °C (-58 °F).
Конфигуратор выбранного продукта, код заказа для позиции «Дополнительные тесты, сертификаты, декларация», опция JL.

Низкотемпературные электронные вставки маркируются буквами LT.

- Модуль Bluetooth (не для взрывоопасных зон): -40 до +85 °C (-40 до +185 °F).
- Модуль Bluetooth (Ex ia): -40 до +65 °C (-40 до +149 °F), T4.
- Светодиодный модуль: -40 до +60 °C (-40 до +140 °F).

Эксплуатация вне помещений при интенсивном солнечном излучении

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

Температура хранения -40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
Опционально: -50 °C (-58 °F), -60 °C (-76 °F)

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

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

Степень защиты Соответствует стандарту DIN EN 60529, рекомендациям NEMA 250.

IP66/IP68 NEMA 4X/6P

Типы корпуса

- Отдельный корпус; пластмасса
- Отдельный корпус; алюминий с покрытием; Ex d/XP
- Отдельный корпус, 316L, литой; Ex d/XP
- Корпус L-образной формы с двумя отсеками; алюминий с покрытием; Ex d/XP



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

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

Вибростойкость

Соответствует стандарту МЭК 60068-2-64-2009
 $a(CK3) = 50 \text{ м/с}^2$, $f = 5 \text{ до } 2000 \text{ Гц}$, $t = 3 \text{ оси} \times 2 \text{ ч}$

Для эксплуатации в условиях повышенных колебаний или вибрации рекомендуется заказывать прибор с кодом заказа «Применение», опция В (рабочее давление 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм)).

Ударопрочность

В соответствии с ИЕС 60068-2-27-2008: $300 \text{ м/с}^2 [= 30 g_n] + 18 \text{ мс}$

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).



Дополнительные сведения см. в разделе «Опора прибора».

Электромагнитная совместимость

- Электромагнитная совместимость соответствует стандартам серии EN 61326 и рекомендациям NAMUR по ЭМС (NE21)
- Требования стандарта EN 61326-3-1 для функции обеспечения безопасности (SIL) выполнены



Подробные сведения приведены в прилагаемом руководстве по функциональной безопасности.

Технологический процесс**Диапазон рабочей температуры**

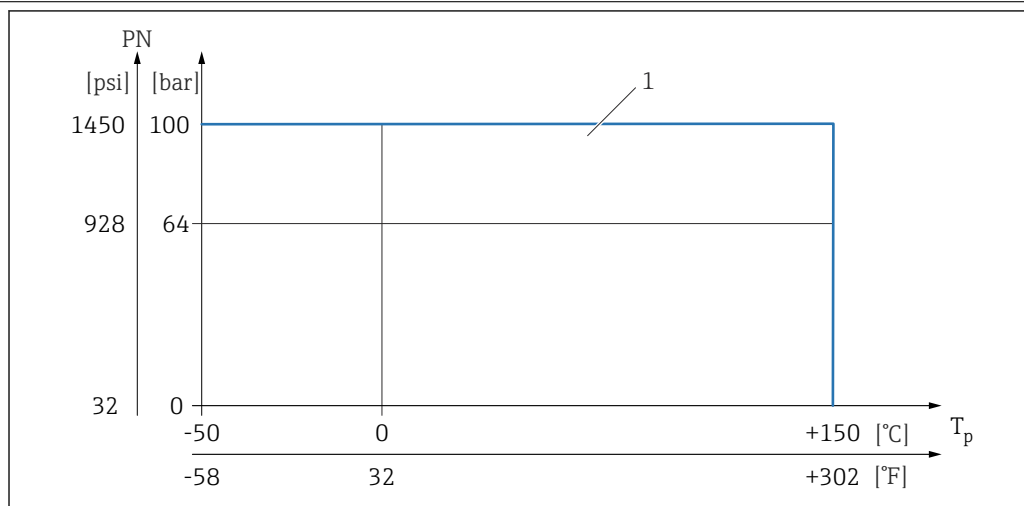
$-50 \text{ до } +150 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \text{ до } +302 \text{ }^\circ\text{F}$)

Учитывайте взаимозависимость давления и температуры, (дополнительные сведения см. в разделе «Диапазон рабочего давления датчика»).

Термический удар

$\leq 120 \text{ K/s}$

Диапазон рабочего давления



A0038268

30 Рабочая температура для прибора FTL51B

- 1 Диапазон допустимого давления при выборе опции 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм). Описание исключений см. в разделе «Присоединения к процессу». Сертификат CRN для Канады: максимально допустимое рабочее давление ограничено уровнем 90 бар (1305 фунт/кв. дюйм) только при наличии сертификата CRN. Более подробные сведения о максимальных значениях давления приведены в разделе «Документация»: см. страницу изделия на веб-сайте [REDACTED]

⚠ ОСТОРОЖНО

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

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

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

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

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

Диапазоны рабочего давления датчиков

- PN: 64 бар (928 фунт/кв. дюйм) при температуре не более 150 °C (302 °F).
Информация о заказе: Product Configurator, код заказа «Область применения», опция «А».
- PN: 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм) при температуре не более 150 °C (302 °F).
Информация о заказе: Product Configurator, код заказа «Область применения», опция «В».

Давление испытаний

Избыточное давление

- PN = 64 бар (928 фунт/кв. дюйм): давление испытаний = 1,5 · PN максимум 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм) в зависимости от выбранного присоединения к процессу.
- Давление разрыва мембраны при 200 бар (2900 фунт/кв. дюйм).
- PN = 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм): давление испытаний = 1,5 · PN максимум 150 бар (2175 фунт/кв. дюйм) в зависимости от выбранного присоединения к процессу.
- Давление разрыва мембраны при 400 бар (5800 фунт/кв. дюйм).

Во время испытания давлением функционирование прибора ограничивается.

Механическая целостность гарантируется при давлении, в 1,5 раза превышающем номинальное рабочее давление (PN).

Плотность

Жидкости с плотностью > 0,7 g/cm³

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

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

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

Можно заказать отдельно: жидкости с плотностью > 0,4 g/cm³ или > 0,5 g/cm³ (не для приборов с сертификатом SIL)

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

Герметичность под давлением

До вакуума



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

Механическая конструкция



Размеры см. в разделе Product Configurator:

Найдите изделие → нажмите кнопку «Configuration» (Конфигурирование) справа от фотографии продукта → закончив конфигурирование, нажмите кнопку CAD

Следующие значения размеров являются округленными. По этой причине они могут слегка отличаться от размеров, указанных на веб-сайте

Конструкция, размеры

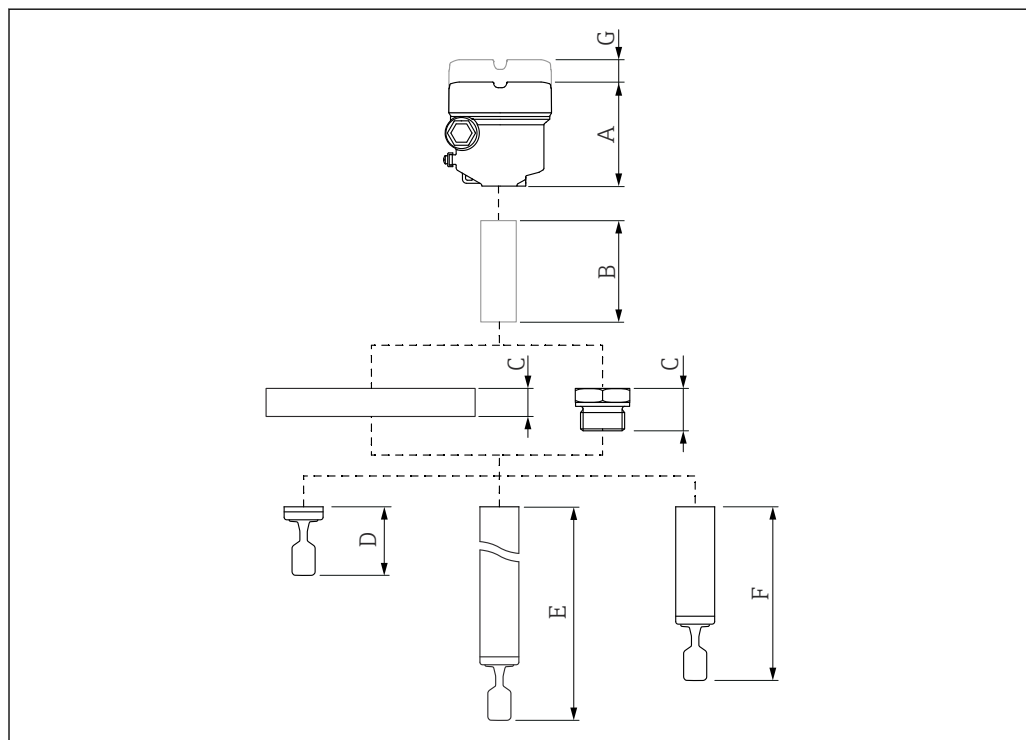
Высота прибора

Высота прибора рассчитывается с учетом параметров следующих компонентов:

- корпус, включая крышку;
- температурная проставка и/или герметичное уплотнение (второй защитный рубеж), опционально;
- удлинительная трубка, короткая трубка или компактное исполнение;
- присоединение к процессу.

Размеры по высоте для отдельных компонентов приведены в следующих разделах.

- Определите высоту прибора и добавьте значения высоты отдельных компонентов.
- Учитывайте в расчете монтажное расстояние (пространство, используемое при монтаже прибора).



A0036841

31 Компоненты для определения высоты прибора

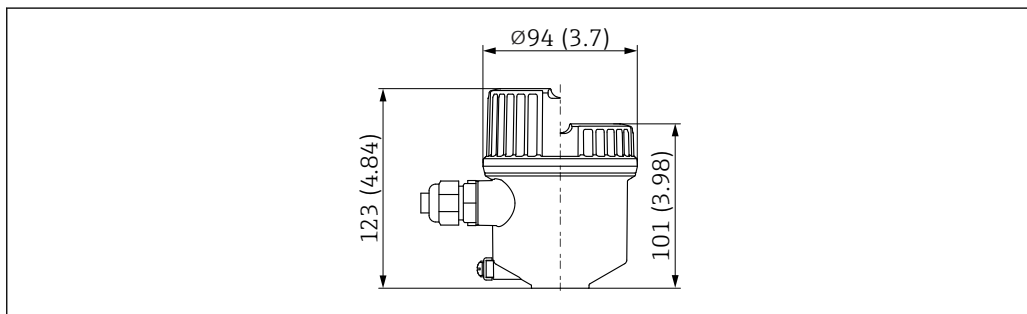
- A Корпус, включая крышку
- B Температурная проставка, герметичное уплотнение (опционально). Подробные сведения приведены в конфигураторе выбранного продукта, в зависимости от присоединения к процессу, до 60 мм (2,36 дюйм). Подробные сведения см. в конфигураторе выбранного продукта
- C Присоединение к процессу, фланец или резьба
- D Вибрационная вилка
- E Удлинительная трубка
- F Короткая трубка
- G Монтажный зазор

Корпус и крышка

Положение корпуса любого типа можно выровнять. Стопорный винт на металлическом корпусе может выполнять функцию фиксатора правильного положения прибора после его монтажа.

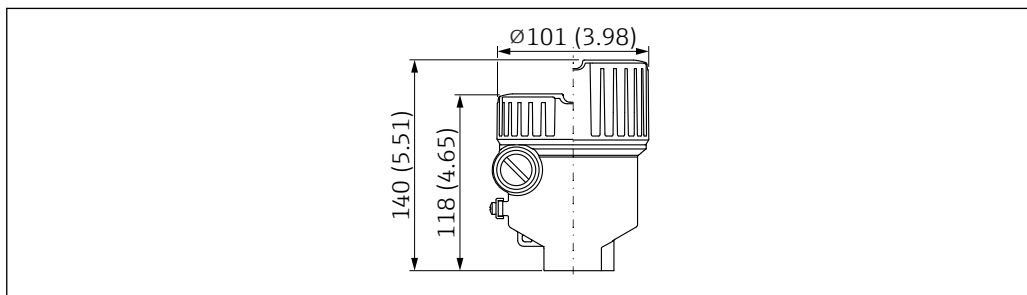
Для приборов с модулем Bluetooth или светодиодным модулем требуется высокая крышка (прозрачная пластиковая крышка или алюминиевая крышка со смотровым стеклом). Модуль Bluetooth или светодиодный модуль не подходят для использования с литым корпусом из стали 316L с одним отсеком.

Размеры корпуса и крышки



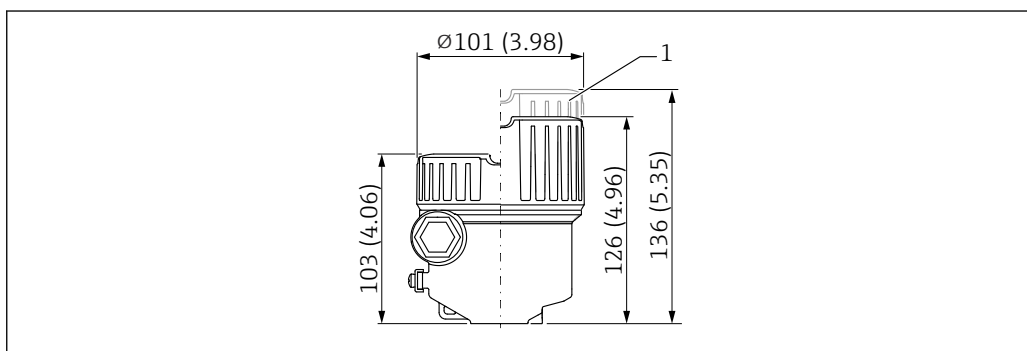
A0035911

- 32 Один отсек; пластмасса; конфигурактор выбранного продукта: код заказа «Корпус; материал», опция А. Единица измерения мм (дюйм)



A0039401

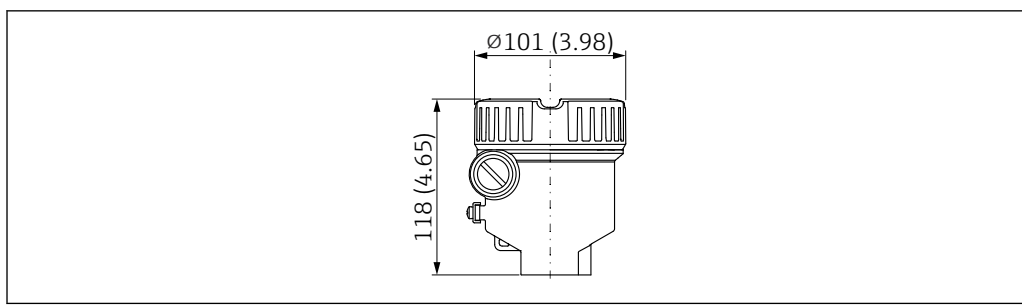
- 33 Один отсек; алюминий с покрытием; с сертификатом Ex d/XP; конфигурактор выбранного продукта: код заказа для «Корпус; материал», опция В. Единица измерения мм (дюйм)



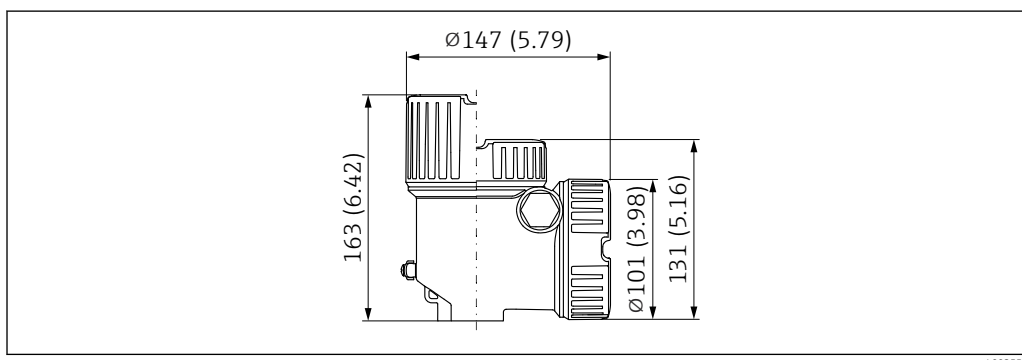
A0039402

- 34 Один отсек; алюминий с покрытием; конфигурактор выбранного продукта: код заказа для «Корпус; материал», опция В. Единица измерения мм (дюйм)

1 Крышка для приборов с сертификатом Ex es



35 Один отсек, сталь 316L, литой; также с сертификатом Ex d/XP; конфигурактор выбранного продукта: код заказа для «Корпус; материал», опция С. Единица измерения мм (дюйм)



36 Два отсека, L-образный; алюминий с покрытием; также с сертификатом Ex d/XP; конфигурактор выбранного продукта: код заказа для «Корпус; материал», опция М. Единица измерения мм (дюйм)

Клемма заземления

- Клемма заземления внутри корпуса, макс. поперечное сечение проводника 2,5 мм² (14 AWG).
- Клемма заземления снаружи корпуса, макс. поперечное сечение проводника 4 мм² (12 AWG). 214
- Если для питания электронных вставок используется безопасное сверхнизкое напряжение, не подключайте защитное заземление

Кабельные уплотнения

Диаметр кабеля:

- Пластмасса: 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).

В комплект поставки входят:

- одно смонтированное кабельное уплотнение;
- одно закрытое заглушкой кабельное уплотнение.

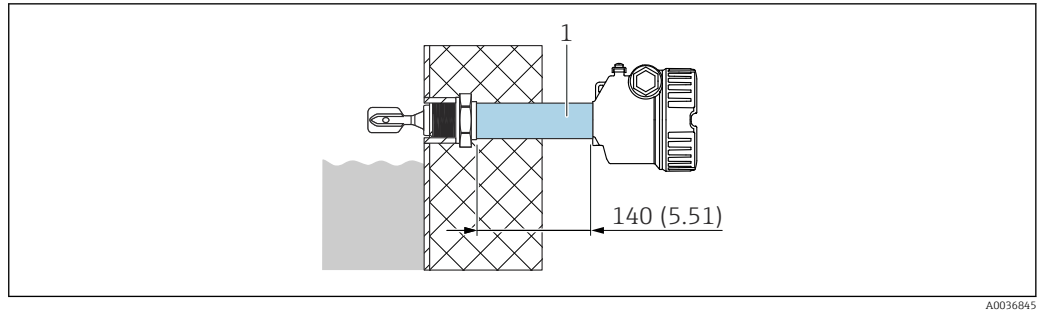


Второе кабельное уплотнение (не смонтированное) также входит в комплект поставки релейной электроники.

Исключения: для зон Ex d/XP допускаются только резьбовые вводы.

Температурная проставка, герметичное уплотнение (опционально)

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



Единица измерения мм (дюйм)

1 Температурная проставка или герметичное уплотнение

Конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Конструкция сенсора»:

- опция MR для температурной проставки;
- опция MS для герметичного уплотнения (второй защитный рубеж).

При повреждении датчика защищает корпус от воздействия давления до 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм) внутри резервуара.

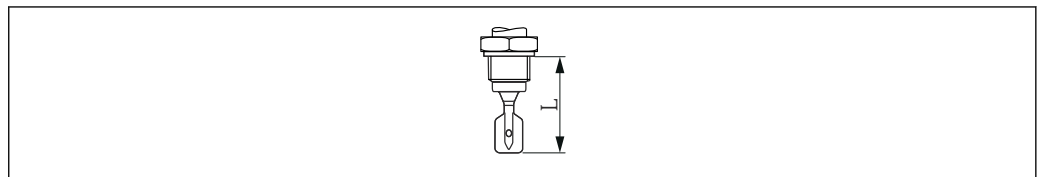


Опцию «Герметичное уплотнение» можно выбрать только в сочетании с опцией «Температурная проставка».

Исполнение зонда

Компактное исполнение

- Материал: сталь 316L или сплав Alloy C
- Длина датчика L: зависит от присоединения к процессу.
См. раздел «Присоединения к процессу»: резьба G, ASME B1.20.3 MNPT, EN10226 R, Tri-Clamp.



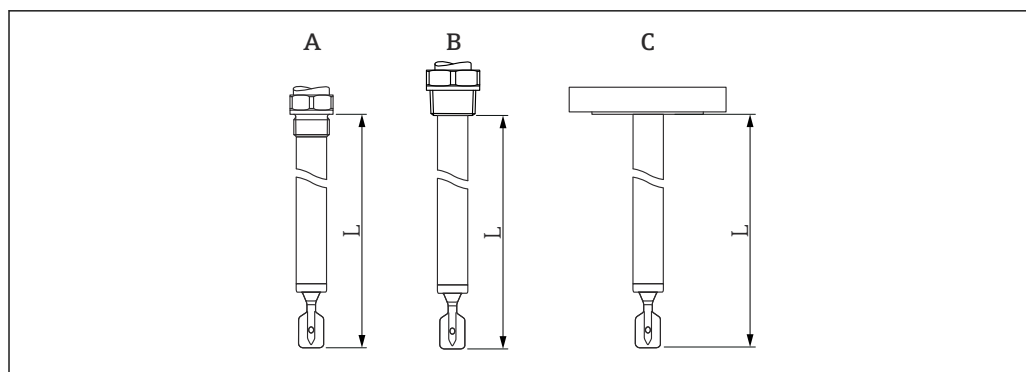
37 Исполнение зонда: компактное, длина датчика L

Короткая трубка

- Материал: сталь 316L. Длина датчика L: зависит от присоединения к процессу.
- Материал: сплав Alloy C. Длина датчика L: зависит от присоединения к процессу.
 - Фланец = 115 мм (4,53 дюйм)
 - Резьба G 3/4 = 115 мм (4,53 дюйм)
 - Резьба G 1 = 118 мм (4,65 дюйм)
 - Резьба NPT, R = 99 мм (3,9 дюйм)
 - Tri-Clamp = 115 мм (4,53 дюйм)

Удлинительная трубка

- Материал: сталь 316L. Длина датчика L: 117 до 6 000 мм (4,7 до 236 дюйм).
- Материал: сплав Alloy C. Длина датчика L: 148 до 3 000 мм (5,9 до 118 дюйм).

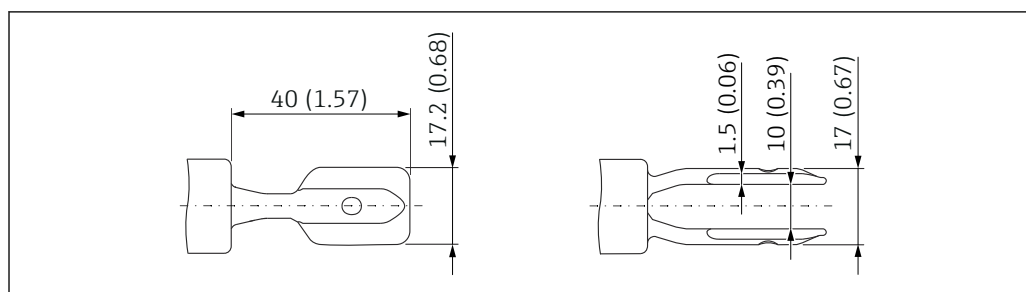


A0036861

38 Исполнения зонда: удлинительная трубка, короткая трубка, длина датчика L

- A G ¾, G 1
 B NPT ¾, NPT 1, R ¾, R 1
 C Фланец, Tri-Clamp

Вибрационная вилка



A0038269

39 Вибрационная вилка. Единица измерения мм (дюйм)

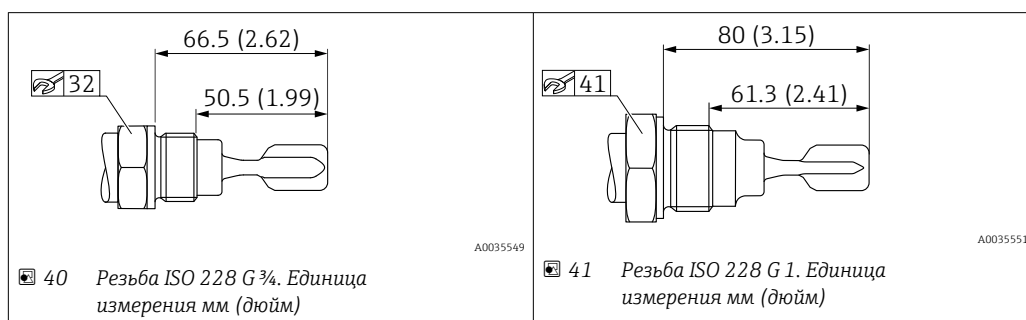
Присоединения к процессу

Резьба ISO228 G для установки с помощью приварного переходника

Варианты G ¾, G 1 пригодны для монтажа в приварной переходник.

- Материал: 316L
- Номинальное давление, температура: ≤ 40 бар (580 фунт/кв. дюйм), ≤ 100 °C (212 °F)
- Номинальное давление, температура: ≤ 25 бар (363 фунт/кв. дюйм), ≤ 150 °C (302 °F)
- Масса: 0,2 кг (0,44 фунт)
- Аксессуары: приварной переходник

i Приварной переходник не включен в комплект поставки.



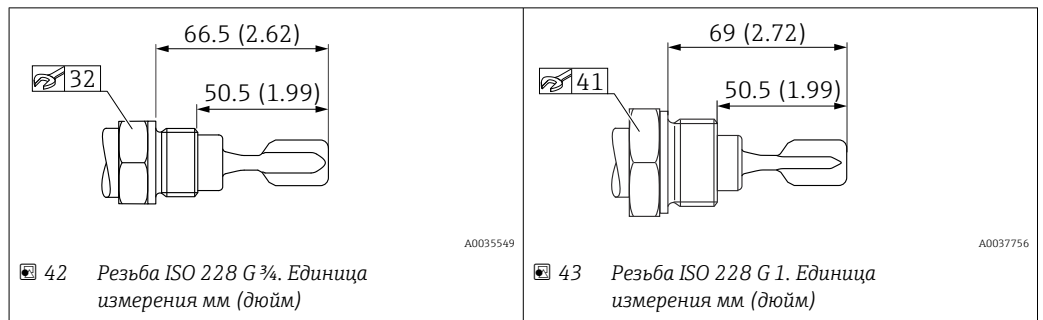
A0035549

A0035551

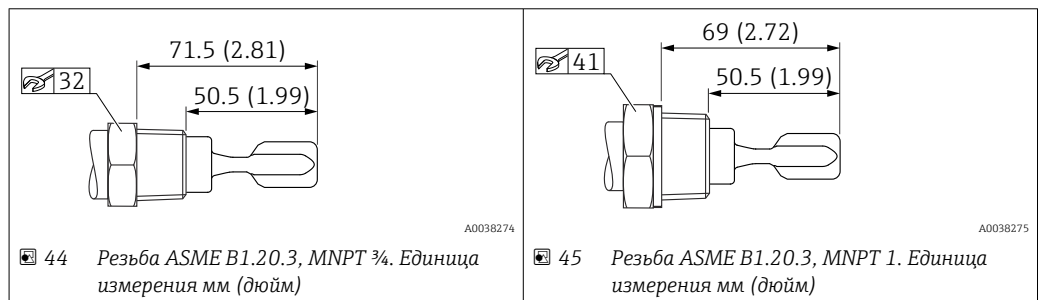
40 Резьба ISO 228 G ¾. Единица измерения мм (дюйм)

41 Резьба ISO 228 G 1. Единица измерения мм (дюйм)

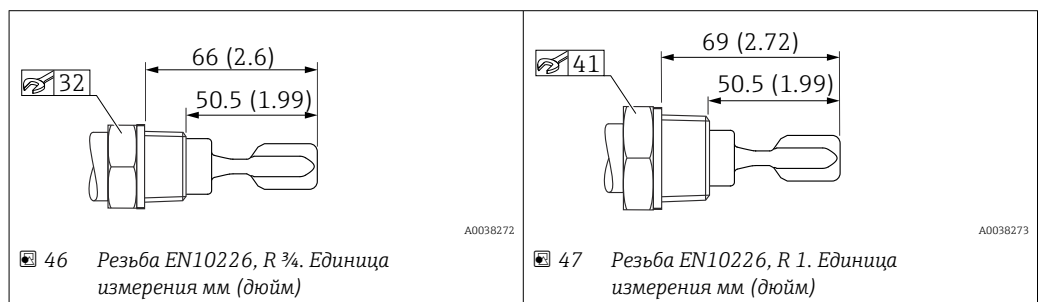
Резьба ISO228 G с плоским уплотнением



Резьба ASME B1.20.3, MNPT



Резьба EN10226, R

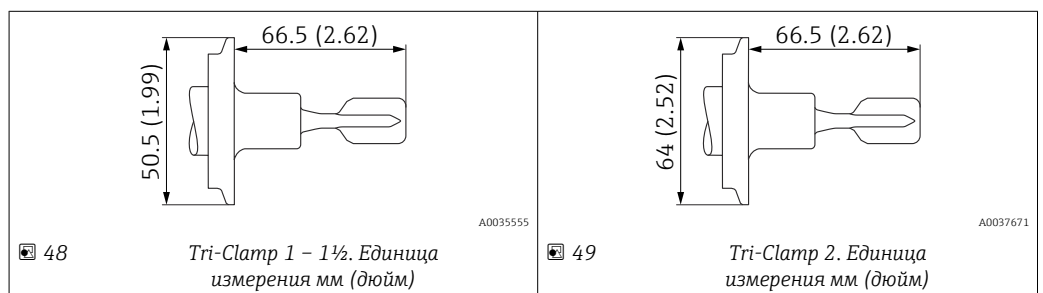


Tri-Clamp

Исполнение ISO 2852 DN25-38 (1 – 1½), DIN 32676 DN25-40

- Материал: 316L
- Номинальное давление: ≤ 25 бар (363 фунт/кв. дюйм)
- Температура: ≤ 150 °C (302 °F)
- Масса: 0,1 кг (0,22 фунт)

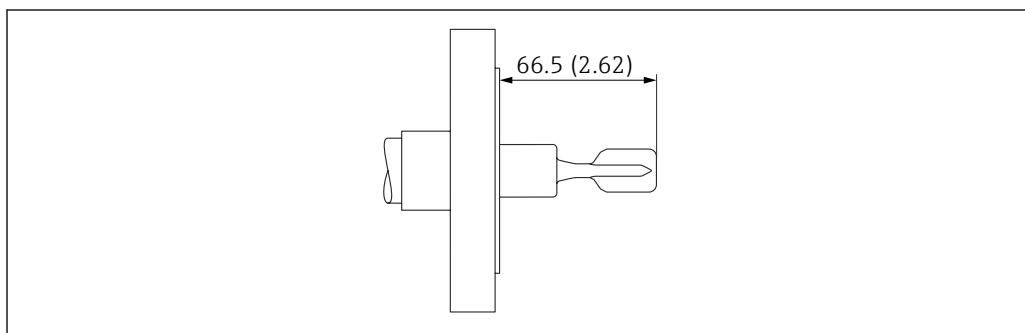
 Максимальные значения температуры и давления зависят от используемого зажимного кольца и уплотнения. В любом случае применяется минимальное значение.



Размеры датчика при использовании фланцев

Для обеспечения повышенной химической стойкости возможно применение фланцев с покрытием из сплава Alloy C22.

Держатель фланца изготавливается из стали 316L и приваривается к диску из сплава Alloy C22.



A0035554

50 Пример с фланцем. 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 1-1/4"	316/316L	1,2 кг (2,65 фунт)
Класс 150	NPS 2"	316/316L	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 150	NPS 2"	Alloy C22>316/316L	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 150	NPS 1-1/2"	316/316L	1,5 кг (3,31 фунт)
Класс 150	NPS 3"	316/316L	4,9 кг (10,8 фунт)
Класс 150	NPS 4"	316/316L	7,0 кг (15,44 фунт)
Класс 300	NPS 1-1/4"	316/316L	2,0 кг (4,41 фунт)
Класс 300	NPS 1-1/2"	316/316L	2,7 кг (5,95 фунт)
Класс 300	NPS 2"	316/316L	3,2 кг (7,06 фунт)
Класс 300	NPS 3"	316/316L	6,8 кг (14,99 фунт)
Класс 300	NPS 3"	Alloy C22>316/316L	6,8 кг (14,99 фунт)
Класс 300	NPS 4"	316/316L	11,5 кг (25,6 фунт)
Класс 600	NPS 2"	316/316L	4,2 кг (9,26 фунт)
Класс 600	NPS 3"	316/316L	6,8 кг (14,99 фунт)

Фланцы ASME B16.5, FF

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
Класс 150	NPS 1"	316/316L	1,0 кг (2,21 фунт) 1 (2,21)
Класс 150	NPS 2"	316/316L	2,4 кг (5,29 фунт)
Класс 300	NPS 1-1/2"	316/316L	2,7 кг (5,95 фунт)
Класс 300	NPS 2"	316/316L	3,2 кг (7,06 фунт)

Фланцы ASME B16.5, RTJ

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
Класс 300	NPS 2"	316/316L	3,2 кг (7,06 фунт)
Класс 300	NPS 4"	316/316L	11,5 кг (25,6 фунт)
Класс 600	NPS 2"	316/316L	4,2 кг (9,26 фунт)
Класс 600	NPS 3"	316/316L	6,2 кг (13,67 фунт)

Фланцы EN 1092-1, A

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 кг (2,65 фунт)
PN6	DN40	316L (1.4404)	1,4 кг (3,09 фунт)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 кг (3,53 фунт)
PN10/16	DN80	316L (1.4404)	4,8 кг (10,58 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	DN65	316L (1.4404)	4,3 кг (9,48 фунт)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 кг (13,01 фунт)
PN25/40	DN100	316L (1.4404)	7,5 кг (16,54 фунт)
PN40	DN50	316L (1.4404)	3,2 кг (7,06 фунт)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 кг (12,13 фунт)

Фланцы EN 1092-1, B1

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 кг (2,65 фунт)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 кг (3,53 фунт)
PN6	DN50	Alloy C22>316L	1,6 кг (3,53 фунт)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 кг (12,35 фунт)
PN10/16	DN100	Alloy C22>316L	5,6 кг (12,35 фунт)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,4 кг (3,09 фунт)
PN25/40	DN25	Alloy C22>316L	1,4 кг (3,09 фунт)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN50	Alloy C22>316L	3,2 кг (7,06 фунт)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 кг (13,01 фунт)
PN25/40	DN80	Alloy C22>316L	5,2 кг (11,47 фунт)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 кг (12,13 фунт)

Фланцы EN 1092-1, C

Тип	Материал	Номинальное давление	Масса
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 кг (2,65 фунт)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 кг (7,06 фунт)

Фланцы EN 1092-1, D

Тип	Материал	Номинальное давление	Масса
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 кг (2,65 фунт)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 кг (7,06 фунт)

Фланцы EN 1092-1, E

Тип	Материал	Номинальное давление	Масса
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 кг (2,65 фунт)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 кг (7,06 фунт)

Фланцы JIS B2220

Номинальное давление	Тип	Материал	Масса
10K	10K 25A	316L (1.4404)	1,3 кг (2,87 фунт)
10K	10K 40A	316L (1.4404)	1,5 кг (3,31 фунт)
10K	10K 50A	316L (1.4404)	1,7 кг (3,75 фунт)
10K	10K 50A	Alloy C22>316L	1,7 кг (3,75 фунт)
10K	10K 80A	316L (1.4404)	2,2 кг (4,85 фунт)
10K	10K 100A	316L (1.4404)	2,8 кг (6,17 фунт)

Присоединение к процессу, уплотняемая поверхность

- Резьба ISO228, G
- Резьба ASME, MNPT
- Резьба EN10226, R
- Tri-Clamp ISO2852
- Фланец ASME B16.5, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец ASME B16.5, FF (плоская форма)
- Фланец ASME B16.5, RJF (шип-паз)
- Фланец EN1092-1, форма A
- Фланец EN1092-1, форма B1
- Фланец EN1092-1, форма C
- Фланец EN1092-1, форма D
- Фланец EN1092-1, форма E
- Фланец JIS B2220, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец HG/T20592, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец HG/T20615, RF (с выступающей поверхностью)
- Фланец HG/T20615, RJ (кольцевое уплотнение)

Масса**Базовая масса: 0,65 кг (1,43 фунт)**

Базовая масса состоит из массы следующих компонентов:

- датчик (компактное исполнение);
- электронная вставка;
- отдельный корпус из пластмассы с крышкой;
- резьба G ¾".



Различия в значениях массы являются следствием использования корпусов различных типов, модуля светодиодов или модуля Bluetooth (включая высокую крышку).

Базовую массу дополняют следующие компоненты**Модуль Bluetooth**

0,1 кг (0,22 фунт)

Светодиодный модуль

0,1 кг (0,22 фунт)

Корпус

- Отдельный корпус, алюминий с покрытием: 0,8 кг (1,76 фунт)
По заказу – светодиодный модуль или модуль Bluetooth: опционально 0,38 кг (0,84 фунт)
- 316L, литье: 1,21 кг (2,67 фунт)
- Корпус L-образной формы с двумя отсеками; алюминий с покрытием: 1,22 кг (2,69 фунт)
По заказу – светодиодный модуль или модуль Bluetooth: опционально 0,38 кг (0,84 фунт)

Температурная проставка

0,6 кг (1,32 фунт)

Герметичное уплотнение

0,7 кг (1,54 фунт)

Удлинительная трубка

- 1 000 мм: 0,9 кг (1,98 фунт)
- 100 дюйм: 2,3 кг (5,07 фунт)

Присоединения к процессу

См. раздел «Присоединения к процессу»

Пластмассовый защитный козырек

0,2 кг (0,44 фунт)

Материалы**Материалы, контактирующие с технологической средой**

- Присоединение к процессу: 316L (1.4404 или 1.4435).
- Удлинительная трубка: 316L (1.4404 или 1.4435).
- Плоское уплотнение для присоединения к процессу G ¾ или G 1: упрочненное волокном эластомерное уплотнение, не содержащее асбеста в соответствии со стандартом DIN 7603.
- Для фланцев, см. раздел «Механическая конструкция».
- Покрытие фланца: сплав Alloy C22 (2.4602).
- Вибрационная вилка: 316L (1.4435), опционально сплав Alloy C22.

Уплотнения

Уплотнение в комплекте поставки:

метрическая резьба G ¾, G 1 стандарт, плоское уплотнение в соответствии с DIN7603.

Уплотнение, не входящее в комплект поставки:

- Tri-Clamp
- фланцы;
- резьба R и NPT;
- метрическая резьба G ¾, G 1 для установки с помощью приварных адаптеров.

Материалы, не контактирующие с технологической средой**Пластмассовый корпус**

- Корпус: PBT/PC
- Глухая крышка: PBT/PC
- Прозрачная крышка: PBT/PC или PA12
- Уплотнение крышки: EPDM
- Выравнивание потенциалов: 316L
- Уплотнение под соединение для выравнивания потенциалов: EPDM
- Заглушка: PBT-GF30-FR
- Кабельное уплотнение M20: PA

- Уплотнение между заглушкой и кабельным уплотнением: EPDM
- Переходник, замещающий кабельное уплотнение: 316L
- Заводская табличка: полимерная фольга
- Табличка с обозначением: полимерная пленка, металл или предоставляется заказчиком

Алюминиевый корпус с покрытием

- Корпус: EN AC 44300, алюминий
- Глухая крышка: EN AC 44300, алюминий
- Крышка со смотровым окном: алюминий EN AC 44300, синтетическое стекло из ПК Lexan 943A
Крышка со смотровым окном изготавливается из поликарбоната и поставляется по отдельному заказу. Для приборов, предназначенных для эксплуатации в зонах Ex d, смотровое стекло изготавливается из боросиликата.
- Материал уплотнения крышки: HNBR
- Материал уплотнения крышки: FVMQ (только для низкотемпературных исполнений)
- Заводская табличка: полимерная фольга
- Табличка с обозначением: полимерная пленка, нержавеющая сталь или предоставляется заказчиком
- Кабельные уплотнения M20: различные материалы на выбор (нержавеющая сталь, никелированная латунь, полиамид)

Корпус из нержавеющей стали

- Корпус: нержавеющая сталь AISI 316L (1.4409)
- Крышка: AISI 316L (1.4409)
- Материал уплотнения крышки: FVMQ (только низкотемпературные исполнения)
- Материал уплотнения крышки: HNBR
- Заводская табличка: нержавеющая сталь 316L
- Табличка с обозначением: полимерная пленка, нержавеющая сталь или предоставляется заказчиком
- Кабельные уплотнения M20: различные материалы на выбор (нержавеющая сталь, никелированная латунь, полиамид)

Шероховатость поверхности

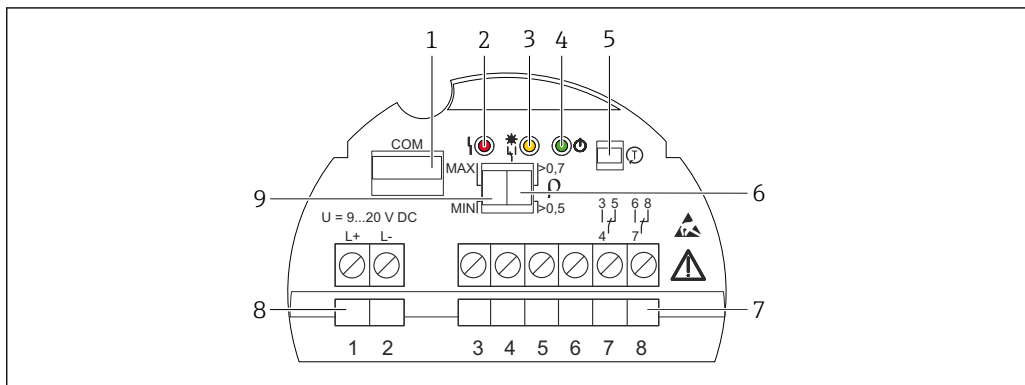
Шероховатость поверхности, контактирующей со средой, составляет $R_a < 3,2$ мкм (126 микродюйм).

Управление

Принцип управления

- Управление с помощью кнопки и DIP-переключателей на электронной вставке.
- Отображение данных с помощью дополнительного модуля Bluetooth и приложения SmartBlue, обеспечивающего связь по беспроводной технологии Bluetooth®.
- Отображение рабочего состояния (состояния переключения или аварийного режима) с помощью дополнительного светодиодного модуля (светодиоды видны снаружи).
 - Для пластмассового корпуса и алюминиевого корпуса (в стандартном и взрывозащищенном (Ex d) исполнениях) в сочетании с питанием пост. тока, с транзистором PNP (электронная вставка FEL62) и релейной электроникой (электронные вставки FEL64, FEL64DC).
- Информация о заказе: конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дисплей; управление», опция «В».

Элементы на электронной вставке



A0037705

51 Пример: электронная вставка FEL64DC

- 1 Интерфейс COM для дополнительных модулей (светодиодный модуль, модуль Bluetooth)
- 2 Красный светодиод для вывода предупреждения или аварийного сигнала
- 3 Желтый светодиод для обозначения состояния датчика
- 4 Зеленый светодиод, обозначающий рабочее состояние (прибор включен)
- 5 Кнопка запуска теста, активирует функциональный тест
- 6 DIP-переключатель для настройки плотности 0,7 или 0,5
- 7 Клеммы (3–8), релейные контакты
- 8 Клеммы (1, 2): источник питания
- 9 DIP-переключатель для настройки отказоустойчивого режима MAX/MIN

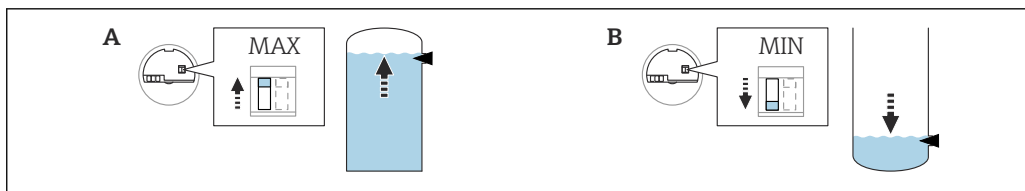
Клеммы

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

Локальное управление

Управление с помощью электронной вставки

Отказоустойчивый режим MAX/MIN



A0033471

52 Положение выключателя на электронной вставке для отказоустойчивого режима MAX/MIN

- A MAX (безопасность для максимального уровня)
 B MIN (безопасность для минимального уровня)

- Токовая защита при минимальном/максимальном уровне жидкости может быть включена с помощью электронной вставки.
- MAX – обнаружение максимального уровня (отказоустойчивый режим MAX). Когда вибрационная вилка покрыта контролируемой средой, выход переключается для отправки запроса функции безопасности. Используйте данный режим, например, для защиты от перелива.
- MIN – обнаружение минимального уровня (отказоустойчивый режим MIN). Когда вибрационная вилка не покрыта контролируемой средой, выход переключается для отправки запроса функции безопасности. Используйте такое положение, например, для защиты насосов от работы всухую.

Переключение плотности



A0033471

53 Положение переключателя на электронной вставке для регулировки плотности

Жидкости с плотностью > 0,7 g/cm³

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

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

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

Можно заказать отдельно: жидкости с плотностью > 0,4 g/cm³ или > 0,5 g/cm³ (не для приборов с сертификатом SIL)

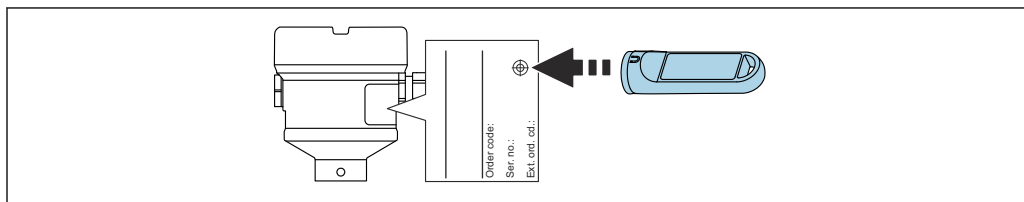
Фиксированное значение; изменению не подлежит. Функционирование DIP-переключателя прерывается.

Функциональный тест электронного переключателя с помощью тестового магнита

Тестовый магнит можно заказать дополнительно; Конфигуратор выбранного продукта: код заказа «Прилагаемые аксессуары», опция R6 «Тестовый магнит».

Заказ возможен с электронными вставками FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68.

Функциональный тест с помощью тестового магнита можно провести, не вскрывая прибор. Чтобы выполнить тест, удерживайте тестовый магнит у заводской таблички на корпусе. Функциональный тест с помощью тестового магнита выполняется аналогично нажатию кнопки запуска теста на электронной вставке.

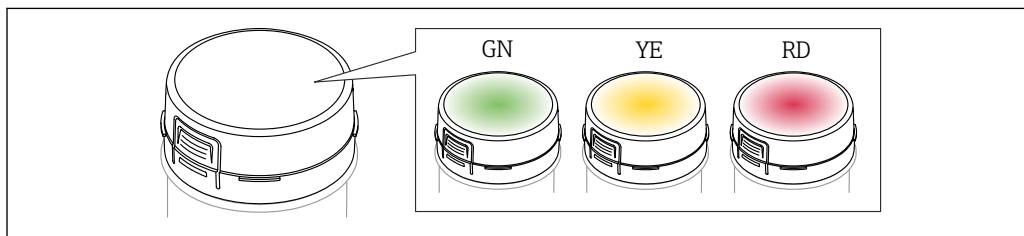


A0033419

54 Функциональный тест с помощью тестового магнита

Локальный дисплей**Светодиодный модуль VU120 (опционально)**

Яркий светодиод указывает рабочее состояние (состояние переключения или аварийный режим). Светодиодный модуль можно подключить к электронным вставкам FEL62, FEL64, FEL64DC.



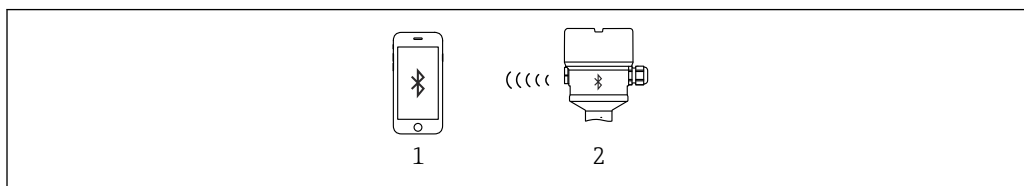
A0043925

55 Светодиодный модуль; светодиод горит зеленым (GN), желтым (YE) или красным (RD) светом

Дополнительные сведения → 18 и в разделе «Аксессуары»

Дистанционный запрос**Функции Heartbeat Diagnostics и Verification, работающие по беспроводной технологии Bluetooth®**

Доступ по протоколу беспроводной связи Bluetooth®



A0033411

56 Дистанционное управление с использованием технологии беспроводной связи Bluetooth®

- 1 Смартфон или планшетный ПК с приложением SmartBlue
- 2 Прибор с дополнительным модулем Bluetooth

*Модуль Bluetooth VU121 (опционально)***Функции**

- Подключение через интерфейс COM: модуль Bluetooth используется в целях диагностики прибора с помощью приложения для смартфона или планшета.
- Отображение состояния элемента питания через приложение при использовании электронной вставки FEL68 (NAMUR).
- Сопровождение пользователя (мастер настройки) для проведения испытаний SIL/WHG.
- Отображение в списке активных устройств через 10 с секунд после начала поиска устройств Bluetooth.
- Данные можно считывать через модуль Bluetooth спустя 60 с после включения питания.
- Отображение текущей частоты вибрации и состояния переключения прибора.

При установлении соединения модуля Bluetooth с другим устройством Bluetooth, например мобильным телефоном, начинает мигать желтый светодиод.

Технология Heartbeat

 Дополнительные сведения см. в разделе «Пакеты прикладных программ».

Диагностическая информация**Технология Heartbeat**

Модуль электроники и вибрационная вилка подвергаются проверке с помощью технологии Heartbeat, и таким образом выполняется проверка прибора Liquiphant. Состояние выхода переключателя при этом тесте не меняется. Проверка может быть выполнена в любое время и не влияет на выход переключателя в цепи безопасности. При проведении испытания приложение SmartBlue сопровождает пользователя на каждом этапе проверки. При этом тесте меняется также состояние выхода переключателя. В ходе выполнения функциональных тестов необходимо принять альтернативные меры по мониторингу для обеспечения безопасности процесса.

Функциональный тест

Во время функционального теста приложение SmartBlue обеспечивает поддержку пользователя на каждом этапе теста (с помощью специального мастера). При этом тесте меняется также состояние выхода переключателя. В ходе функционального теста необходимо принять альтернативные меры по мониторингу для обеспечения технологической безопасности.

Оценка частоты вибрации

Если частота вибрации превышает верхний предел предупреждения, то отображается соответствующее предупреждающее сообщение. Предупреждение активируется, например, при повреждении вилки коррозией. Состояние выхода переключателя не меняется. Предупреждение отображается в приложении SmartBlue и заносится в протокол технологии Heartbeat. При отображении предупреждения необходимо проверить датчик Liquiphant.

Текущая частота колебаний должна находиться в диапазоне между верхним и нижним пределами срабатывания сигнализации. Если текущая частота колебаний превышает верхний предел срабатывания сигнализации или опускается ниже нижнего предела срабатывания сигнализации, то срабатывает аварийный сигнал. Выход переключается в состояние, обеспечивающее максимальный уровень безопасности.

Сертификаты и нормативы

Сертификаты, нормативы и другую документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить в следующих источниках:

веб-сайт компании Endress+Hauser:  → Downloads.

Маркировка CE

Измерительная система соответствует законодательным требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в декларации соответствия требованиям ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

Маркировка RCM-Tick

Предлагаемый продукт или измерительная система соответствует требованиям Управления по связи и средствам массовой информации Австралии (АСМА) к целостности сетей, оперативной совместимости, точностным характеристикам, а также требованиям норм охраны труда. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На паспортные таблички соответствующих приборов наносится маркировка RCM-Tick.



A0029561

Сертификаты взрывозащиты

Все данные, относящиеся к взрывозащите, представлены в отдельной документации и могут быть загружены с сайта. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте со всеми приборами, предназначенными для использования во взрывоопасных зонах.



Температурный класс приборов во взрывозащищенном исполнении: T1 – T6

Для приборов с типом взрывозащиты Ex i и электронной вставкой FEL68 (NAMUR), а также модулем Bluetooth (с установкой элемента питания): T4 – T1.

Взрывозащищенные смартфоны и планшетные компьютеры

Во взрывоопасных зонах допускается использование только мобильных устройств с сертификатами взрывозащиты.

Защита от перелива

Перед установкой датчика изучите нормативную документацию WHG (Немецкий федеральный закон о воде).

Одобрено для защиты от перелива и обнаружения утечек.



Информация для заказа: Product Configurator, код заказа «Дополнительное одобрение», опция «LD».

Функциональная безопасность

Прибор Liquiphant разработан согласно стандарту IEC 61508. Прибор пригоден для защиты от перелива и защиты от работы всухую до уровня SIL 2 (уровень SIL 3 с однородным резервированием). Подробное описание функций обеспечения безопасности с помощью прибора Liquiphant, настроек и данных функциональной безопасности см. в руководстве по функциональной безопасности, которое можно скачать в разделе загрузки веб-сайта Endress+Hauser: [\[link\]](#) → Загрузки.



Информация для заказа: конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные сертификаты», опция «LW».

Последующее подтверждение пригодности к использованию согласно IEC 61508 невозможно.

Сертификаты морского регистра

- ABS (Американское бюро судоходства), опция LF
- Морской сертификат LR (Регистр Ллойда), опция LG
- Морской сертификат BV (Бюро Веритас), опция LH → заявка находится на рассмотрении
- GL (Германский Ллойд)/DNV (Норвежский Веритас), опция LJ



Информация для заказа: конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дополнительное одобрение», опцию см. в списке.

Радиочастотный сертификат

Дополнительные сведения и документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить на веб-сайте компании Endress+Hauser: [\[link\]](#) → Downloads.

Сертификат CRN

Исполнения с сертификатом CRN (Канадский регистрационный номер) перечислены в соответствующей регистрационной документации. Приборам с сертификатом CRN присваивается регистрационный номер.

Любые ограничения максимального рабочего давления указаны в сертификате CRN.



Информация для заказа: конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Дополнительные сертификаты», опция «LS».

Протоколы проверки**Доп. испытания, сертификат, декларация**

Можно заказать следующие документы:

- Акт осмотра 3.1, EN10204 (сертификат материалов, смачиваемые компоненты);
- NACE MR0175 / ISO 15156 (смачиваемые компоненты), декларация;
- NACE MR0103 / ISO 17945 (смачиваемые компоненты), декларация;
- AD 2000 (смачиваемые компоненты), декларация, исключая литые компоненты;
- ASME B31.3. Технологические трубопроводы, декларация;
- Испытание под давлением, внутренняя процедура, отчет об испытании;
- Гелиевый тест на утечки, внутренняя процедура, отчет об испытании;
- Проверка идентификации материала (PMI), внутренняя процедура (смачиваемые компоненты), отчет об испытании;
- Испытание на проникновение жидкости AD2000-HP5-3 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, акт осмотра;
- Испытание на проникновение жидкости ISO 23277-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, акт осмотра;
- Испытание на проникновение жидкости ASME VIII-1 (PT), смачиваемые/работающие под давлением металлические компоненты, акт осмотра;
- Документация по сварке, смачиваемые/находящиеся под давлением швы.

 Информация для заказа: Product Configurator, код заказа «Дополнительное одобрение», опция «LS».

 Документацию, которая имеется в настоящее время, можно скачать на веб-сайте компании Endress+Hauser:  → Downloads. Кроме того, можно указать серийный номер прибора в разделе интерактивных инструментов средства Device Viewer.

Сервис

- Очистка от масла+смазки (смачиваемые компоненты).
- Без ПКВ (повреждающие краску вещества).
- Требуется указать настройку задержки переключения.
- Настройка отказоустойчивого режима MIN.
- Настройка плотности по умолчанию > 0,4 г/см³.
- Настройка плотности по умолчанию > 0,5 г/см³.

Печатная документация для изделия

Печатные версии отчетов об испытаниях, деклараций и протоколов проверки можно заказать с помощью кода заказа 570 «Сервис», опция I7 «Документация на прибор в печатном виде». Тогда эти документы предоставляются вместе с прибором при поставке.

Директива для оборудования, работающего под давлением**Оборудование, работающее под давлением, допустимое давление ≤ 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)**

Приборы для измерения давления с фланцем и резьбовой бобышкой, корпус которых не находится под давлением, не подпадают под действие Директивы по оборудованию, работающему под давлением, независимо от максимального допустимого давления.

Причины:

Согласно статье 2, п. 5 Директивы ЕС 2014/68/EU, устройства для работы под давлением определяются как "устройства с рабочей функцией, имеющие корпуса, находящиеся под давлением".

Если прибор для измерения давления не имеет корпуса, находящегося под давлением (камеры высокого давления, которую можно определить как таковую), то, с точки зрения данной Директивы, он не является устройством для работы под давлением.

Технологическое уплотнение, соответствующее стандарту ANSI/ISA 12.27.01

Североамериканские принципы монтажа технологических уплотнений. В соответствии с правилами ANSI/ISA 12.27.01 приборы Endress+Hauser сконструированы как приборы с одинарным уплотнением или приборы с двойным уплотнением, с предупреждающим сообщением при нарушении герметичности. Это позволяет пользователю отказаться от использования (и сэкономить на монтажных расходах) внешнего вторичного технологического уплотнения в защитном канале, как того требуют стандарты ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC). Эти приборы соответствуют принципам монтажа, характерным для Северной Америки, и отличаются чрезвычайно безопасной и экономичной установкой в областях применения с

высоким давлением и опасными жидкостями. Дополнительные сведения приведены в указаниях по технике безопасности (XA) соответствующего прибора.



Приборы с алюминиевыми, пластмассовыми корпусами и корпусами из нержавеющей стали сертифицированы как приборы с одинарным уплотнением.

Маркировка China RoHS

Китайская директива RoHS 1, нормативный акт SJ/T 11363-2006: измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ (RoHS).

RoHS

Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2).

Дополнительные сертификаты

Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза

Измерительная система соответствует юридическим требованиям действующих регламентов Таможенного Союза. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии ЕАС.

Нанесением маркировки ЕАС изготовитель подтверждает успешное прохождение прибором всех испытаний.

ASME B 31.3

Конструкция и материалы соответствуют стандарту ASME B31.3. Приварные соединения являются соединениями сквозного приплавливания и соответствуют требованиям Кода ASME по котлам и сосудам под давлением, Раздел IX и стандарту EN ISO 15614-1.

Информация о заказе

Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в региональном торговом представительстве [addresses](#) или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте [.](#)

1. Выберите ссылку Corporate
2. Выберите страну
3. Откройте вкладку «Продукты»
4. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска
5. Откройте страницу изделия

При нажатии кнопки Configuration открывается конфигуратор выбранного продукта.



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

Маркировка

Точка измерения (TAG)

Прибор можно заказать с обозначением.

Положение маркировки с обозначением

В дополнительной спецификации выберите один из следующих вариантов:

- табличка для обозначения из нержавеющей стали;
- полимерная пленка;
- поставляемая этикетка/табличка;
- RFID-метка;
- RFID-метка + табличка для обозначения, нержавеющая сталь;
- RFID-метка + полимерная пленка;
- RFID-метка + поставляемая этикетка/табличка.

Определение обозначения

Укажите в дополнительной спецификации:

3 строки, до 18 символов в каждой;

указанное обозначение наносится на выбранную этикетку и/или записывается в RFID-метку.

Представление в приложении SmartBlue

Первые 32 символа обозначения.

Обозначение точки измерения можно в любой момент изменить через интерфейс Bluetooth.

Пакеты прикладных программ



Информация о заказе согласно конфигуратору выбранного продукта

- Код заказа «Пакет прикладных программ», опция EH «Heartbeat Verification + Monitoring»: можно выбрать только в сочетании с дополнительным модулем Bluetooth. Код заказа «Встроенные аксессуары», опция NF.
- В сочетании с электронной вставкой FEL68 (2-проводное подключение NAMUR). Код заказа «Пакет прикладных программ», опция EB «Подготовлено для Heartbeat Verification + Monitoring». Модуль Bluetooth вместе с элементом питания в этом случае необходимо заказывать отдельно. Код заказа «Аксессуары», опция NG «Подготовлено для Bluetooth».

Опции заказа, которые необходимо выбирать вместе или которые являются взаимоисключающими, автоматически отображаются в конфигураторе выбранного продукта.

Модуль технологии Heartbeat

Heartbeat Diagnostics

Постоянно отслеживает и анализирует состояние прибора и условия технологического процесса. Генерирует диагностические сообщения при определенных событиях. Выдает рекомендации по устранению неисправностей в соответствии с правилами NAMUR NE 107.

Heartbeat Verification

Выполняет проверку текущего состояния прибора по запросу и формирует отчет о проверке технологии Heartbeat, отражающий результаты проверки.

Heartbeat Monitoring

Непрерывно предоставляет данные прибора и/или технологического процесса для внешней системы. Анализ этих данных формирует основу для оптимизации технологического процесса и профилактического обслуживания.

Heartbeat Verification

Модуль Heartbeat Verification содержит мастер настройки пакета Heartbeat Verification, который проверяет текущее состояние прибора и формирует проверочный отчет для программного комплекса Heartbeat Technology.

- Мастер настройки можно использовать через приложение SmartBlue.
- Мастер сопровождает действия пользователя по созданию отчета о проверке.
- Отображаются счетчик часов работы и индикатор минимальной/максимальной температуры (регистрация пиковых значений).
- В случае увеличения частоты колебаний вилки отображается предупреждение о возможном развитии коррозии.
- В отчете о проверке указана конфигурация частоты колебаний на воздухе, указанная при оформлении заказа. Увеличение частоты колебаний указывает на наличие коррозионного повреждения. Пониженная частота колебаний указывает на наличие налипаний или на то, что датчик покрыт средой. Отклонения частоты колебаний по сравнению с частотой колебаний при поставке могут быть следствием изменения температуры процесса и рабочего давления.

Функциональное тестирование на соответствие требованиям SIL и WHG



Предусмотрено только для приборов с сертификатом SIL или WHG.

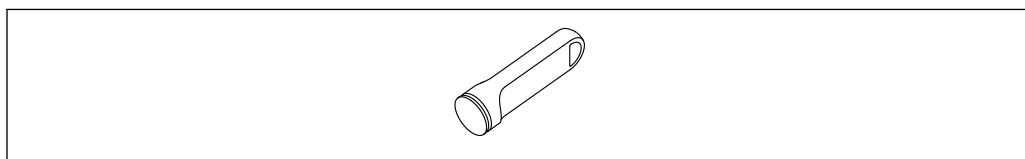
В состав модуля SIL Prooftest, WHG Prooftest или SIL/WHG Prooftest входит мастер функционального тестирования, которое необходимо проводить с определенной периодичностью для подтверждения следующей сертификации: SIL (МЭК 61508/МЭК 61511), WHG (German Federal Water Act).

- Мастер настройки можно использовать через приложение SmartBlue.
- Мастер сопровождает действия пользователя по созданию отчета о проверке.
- Отчет о проверке можно сохранить в файл PDF.

Аксессуары

Тестовый магнит

Код заказа: 71437508

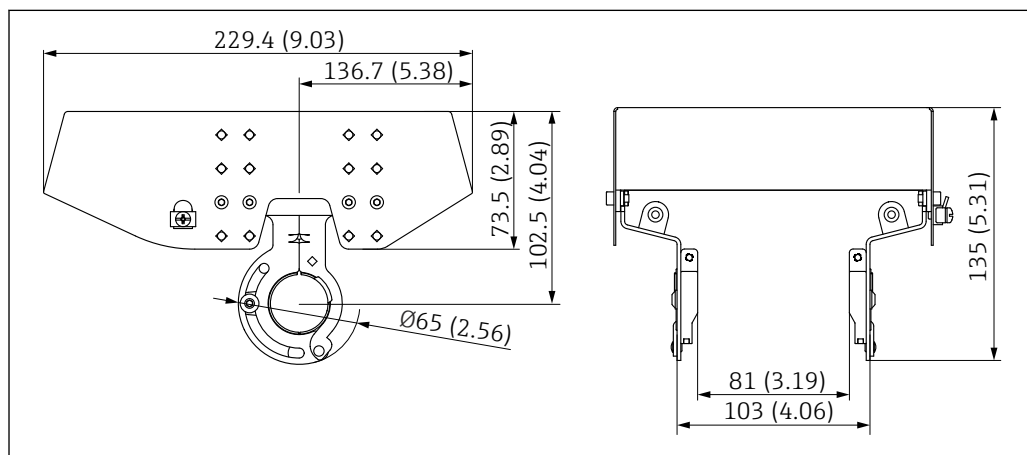


A0039209

57 Тестовый магнит

Защитный козырек для двухкамерного корпуса, алюминий

- Материал: нержавеющая сталь 316L
- Код заказа: 71438303

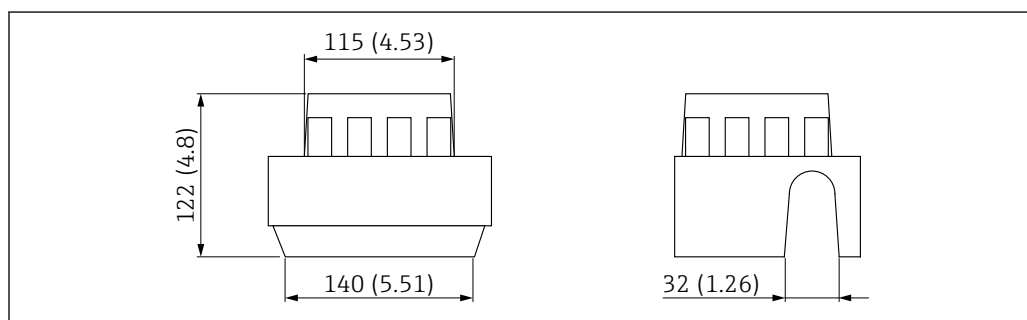


A0039231

58 Защитный козырек для двухкамерного корпуса, алюминий. Единица измерения мм (дюйм)

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

- Материал: пластмасса
- Код заказа: 71438291



A0038280

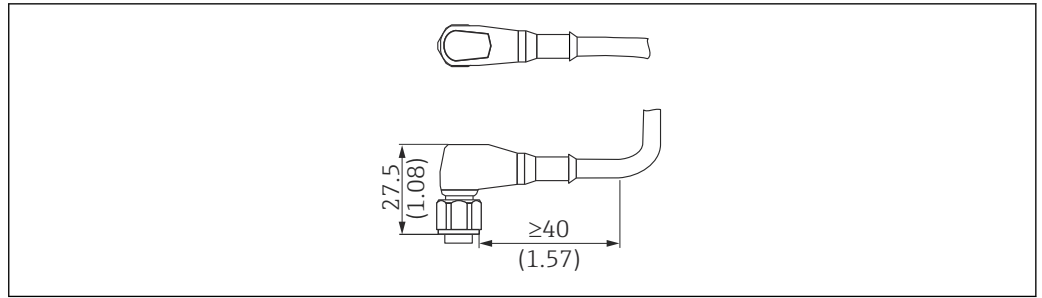
59 Защитная крышка для корпуса с одним отсеком, алюминий или 316L. Единица измерения мм (дюйм)

Штепсельный разъем

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

Штепсельный разъем M12 IP69

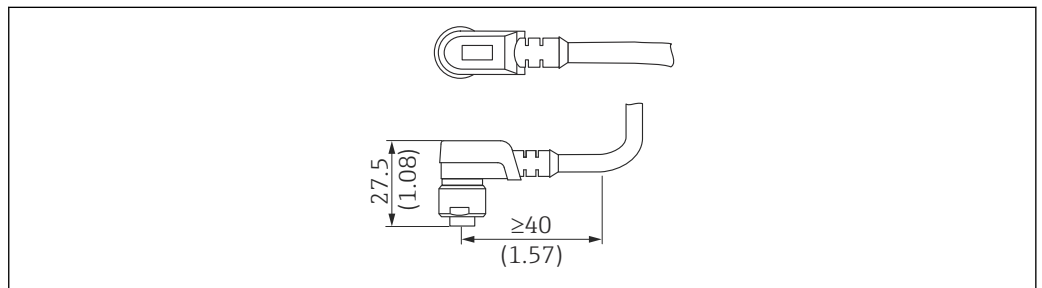
- Терминированный с одной стороны
- Угловой 90 град
- Кабель ПВХ длиной 5 м (16 фут) (оранжевый)
- Корончатая гайка 316L (1.4435)
- Корпус: ПВХ (оранжевый)
- Код заказа: 52024216



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

Штепсельный разъем M12 IP67

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

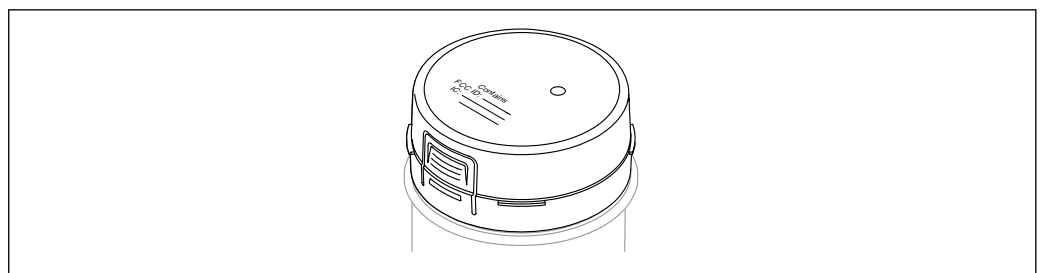


61 Штепсельный разъем M12 IP67. Единица измерения мм (дюйм)

Модуль Bluetooth VU121 (опционально)

Модуль Bluetooth можно подключить через интерфейс COM к следующим электронным вставкам: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL67, FEL68 (2-проводное подключение NAMUR).

- Модуль Bluetooth без элемента питания для использования в сочетании с электронными вставками FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC и FEL67.
Код заказа: 71437383
- Модуль Bluetooth с элементом питания для использования в сочетании с электронной вставкой FEL68 (2-проводное подключение NAMUR).
Код заказа: 71437381



62 Модуль Bluetooth VU121

Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser

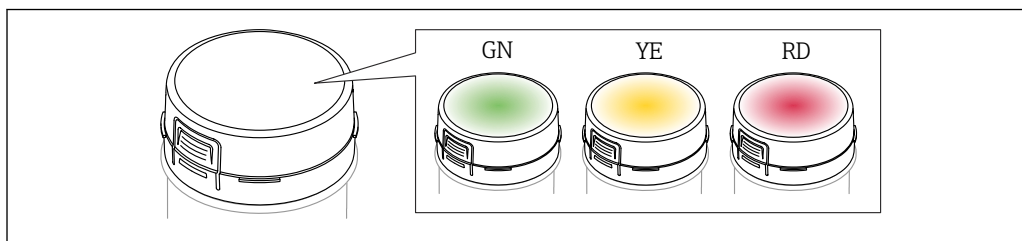
- в торговом представительстве компании Endress+Hauser [addresses](#)

При использовании модуля Bluetooth или его установке в существующий прибор требуется высокая крышка (прозрачная пластмассовая крышка или алюминиевая крышка со смотровым стеклом). Использование модуля Bluetooth невозможно при наличии отдельного корпуса из литой нержавеющей стали 316L. Исполнение крышки зависит от типа корпуса и сертификата прибора.

**Светодиодный модуль
VU120 (опционально)**

Яркий светодиод указывает рабочее состояние (состояние переключения или аварийный режим). Светодиодный модуль можно подключить к электронным вставкам FEL62, FEL64, FEL64DC.

Код заказа: 71437382



A0043925

63 Светодиодный модуль, светодиод горит зеленым (GN), желтым (YE) или красным (RD) светом

Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

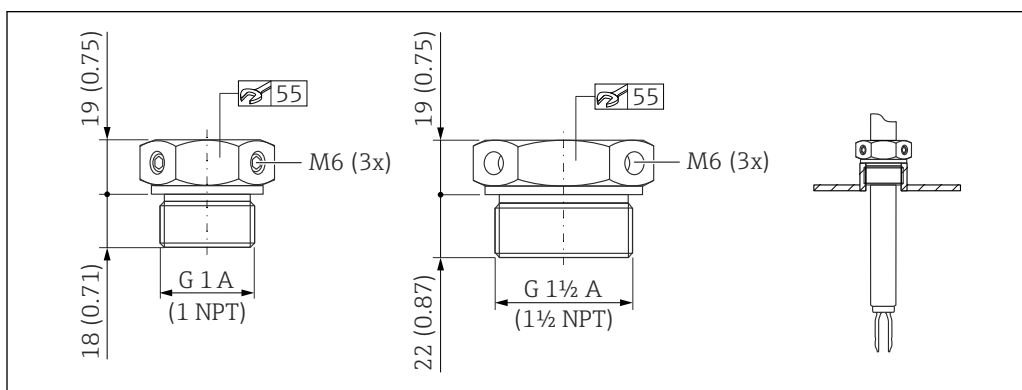
- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser

- в торговом представительстве компании Endress+Hauser [addresses](#)

При использовании модуля Bluetooth или его установке в существующий прибор требуется высокая крышка (прозрачная пластмассовая крышка или алюминиевая крышка со смотровым стеклом). Использование светодиодного модуля невозможно при наличии отдельного корпуса из литой нержавеющей стали 316L. Исполнение крышки зависит от типа корпуса и сертификата прибора.

**Скользящие муфты для
работы при отсутствии
давления**

Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.



A0037666

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

G 1, DIN ISO 228/I

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

G 1½, DIN ISO 228/I

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

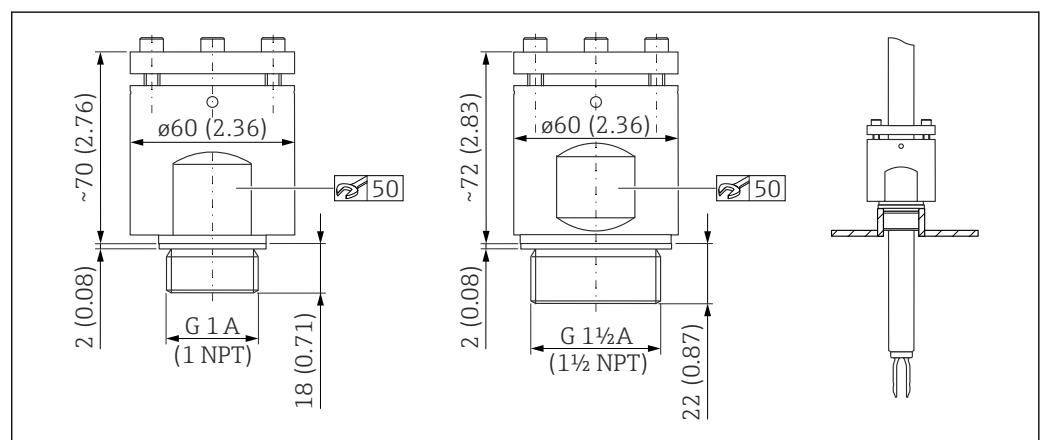
Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser

- в торговом представительстве компании Endress+Hauser [addresses](#)

Скользящая муфта для использования в условиях высокого давления

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



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

G 1, DIN ISO 228/I

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

G 1, DIN ISO 228/I

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

G 1½, DIN ISO 228/1

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

G 1½, DIN ISO 228/1

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

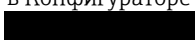
NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

 Более подробные сведения и документацию можно получить в следующих источниках:

- в Конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте компании Endress+Hauser 
- в торговом представительстве компании Endress+Hauser  [addresses](#) 

Сопроводительная документация

 Сертификаты, нормативы и другую документацию, которая имеется в настоящее время, можно получить в следующих источниках:
веб-сайт компании Endress+Hauser:  → Downloads.

Сопроводительная документация

- TI00426F: переходник и фланцы (обзор)
- SD01622P: приварной переходник (руководство по монтажу)
- SD02389F: модуль Bluetooth VU121.
- SD02662F: пакет прикладных программ Heartbeat Verification + Monitoring
- SD02398F: скользящая муфта для прибора Liquiphant (руководство по монтажу)

Сопроводительная документация для различных приборов

Тип документа: руководство по эксплуатации (ВА)

Монтаж и первоначальный ввод в эксплуатацию – содержит описание всех функций меню управления, необходимых для выполнения типичных задач по измерению. Функции, не входящие в эту группу, не описаны.
BA01894F

Тип документа: краткое руководство по эксплуатации (КА)

Краткое руководство до получения первого измеренного значения – содержит все необходимые сведения начиная от приемки и заканчивая электрическим подключением.
KA01429F

Тип документа: указания по технике безопасности, сертификаты

В зависимости от условий сертификации указания по технике безопасности поставляются также вместе с прибором (например, документация по взрывобезопасности, ХА). Эта документация является составной частью соответствующего руководства по эксплуатации. На заводской табличке приведен номер указаний по технике безопасности (ХА), относящихся к прибору.

Зарегистрированные товарные знаки

Bluetooth®

Тестовый символ и логотипы Bluetooth® являются зарегистрированными товарными знаками, принадлежащими Bluetooth SIG, Inc., и любое использование таких знаков компанией Endress+Hauser осуществляется по лицензии. Другие товарные знаки и торговые наименования принадлежат соответствующим владельцам.

Apple®

Apple, логотип Apple, iPhone и iPod touch являются товарными знаками компании Apple Inc., зарегистрированными в США и других странах. App Store – знак обслуживания Apple Inc.

Android®

Android, Google Play и логотип Google Play – товарные знаки Google Inc.



71517569

addresses.
