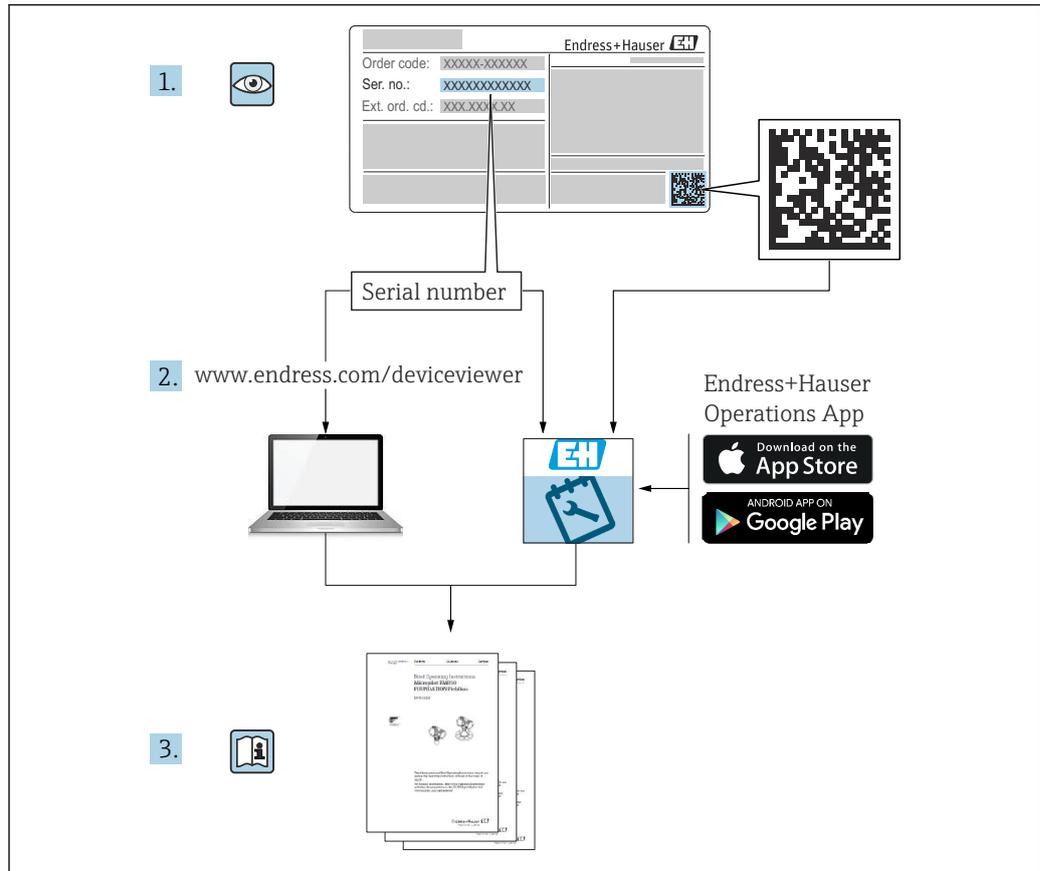


Инструкция по эксплуатации **Liquiphant FailSafe FTL81**

Вибрационный принцип измерения
Компактный уровнемер жидких сред для системы
защиты от переполнения с защитой от сбоев

EAC





A0023555

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

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

Содержание

1	Информация о настоящем документе	5			
1.1	Назначение документа	5			
1.2	Символы	5			
1.2.1	Предупреждающие знаки	5			
1.2.2	Символы электрических схем	5			
1.2.3	Знаки для обозначения инструментов	5			
1.2.4	Символы для различных типов информации	5			
1.2.5	Символы, изображенные на рисунках	6			
1.3	Документация	6			
2	Основные указания по технике безопасности	6			
2.1	Требования к работе персонала	6			
2.2	Назначение	6			
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	7			
2.4	Эксплуатационная безопасность	7			
2.5	Безопасность изделия	8			
2.6	SIL (функциональная безопасность)	8			
2.7	IT-безопасность	8			
3	Описание изделия	8			
4	Приемка и идентификация изделия	9			
4.1	Приемка	9			
4.2	Идентификация изделия	10			
4.2.1	Заводская табличка	10			
4.2.2	Адрес изготовителя	10			
4.3	Хранение и транспортировка	10			
4.3.1	Условия хранения	10			
4.3.2	Транспортировка прибора	10			
5	Монтаж	11			
5.1	Требования, предъявляемые к монтажу	11			
5.1.1	Резервуар с теплоизоляцией	11			
5.1.2	Учет особенностей точки переключения	12			
5.1.3	Вязкость в зависимости от режима работы	13			
5.1.4	Защита от налипания	13			
5.1.5	Учитывайте необходимое свободное пространство	14			
5.1.6	Обеспечение опоры прибора	14			
5.1.7	Сварной переходник с отверстием для утечек	15			
5.2	Монтаж прибора	15			
5.2.1	Необходимые инструменты	15			
5.2.2	Выравнивание вибрационной вилки с помощью маркировки	15			
5.2.3	Монтаж прибора в трубопроводе	16			
5.2.4	Вворачивание прибора	16			
5.2.5	Выравнивание кабельного ввода	17			
5.2.6	Уплотнение корпуса	17			
5.2.7	Закрытие крышек корпуса	18			
5.3	Скользящие муфты	18			
5.4	Проверки после монтажа	18			
6	Электрическое подключение	18			
6.1	Требования к подключению	19			
6.1.1	Требуемый инструмент	19			
6.1.2	Подключение защитного заземления (PE)	19			
6.2	Подключение прибора	19			
6.2.1	Электропитание	19			
6.2.2	Подключаемая нагрузка	19			
6.2.3	Гальваническая развязка	19			
6.2.4	Защита от перенапряжения	19			
6.2.5	Степень загрязнения	19			
6.2.6	Режим работы	19			
6.2.7	Подключение с помощью штекерного разъема M12	20			
6.2.8	Подключение кабеля	21			
6.2.9	Подключение к преобразователю Nivotester FailSafe FTL825	22			
6.2.10	Подключение к системам управления	22			
6.3	Обеспечение требуемой степени защиты	25			
6.4	Проверка после подключения	25			
7	Интеграция в систему	26			
7.1	Интеграция прибора в ПЛК	26			
7.1.1	Анализ сигнала LIVE	26			
7.1.2	Анализ тока ошибки	27			
7.1.3	Дискретный выход	27			
8	Варианты управления	28			
8.1	Принцип работы	28			
8.2	Элементы на электронной вставке	28			
9	Ввод в эксплуатацию	29			
9.1	Проверка после монтажа и функциональная проверка	29			
9.2	Настройка диапазона плотности	29			
9.2.1	Настройки параметров плотности для режима работы с обнаружением минимального уровня	29			
9.2.2	Настройки параметров плотности для режима работы с				

	обнаружением максимального уровня	30		14.1.2 Диапазон измерений	42
9.2.3	Проходной элемент датчика	31	14.2	Выход	42
9.3	Подтверждение настройки	31		14.2.1 Выходной сигнал	42
9.4	Функциональное испытание	32		14.2.2 Сигнал при сбое	42
9.4.1	Процедура проведения функционального испытания для обнаружения минимального уровня	32		14.2.3 Нагрузка	43
9.4.2	Процедура проведения функционального испытания для обнаружения минимального уровня	33		14.2.4 Данные по взрывозащищенному подключению	43
9.5	Включение прибора	33		14.2.5 Гальваническая развязка	43
9.5.1	Поведение релейного выхода и сигнализации в состоянии ОК	33		14.2.6 Дискретный выход	43
9.5.2	Поведение релейного выхода и сигнализации в режиме управляющего воздействия	34	14.3	Условия окружающей среды	43
10	Диагностика и устранение неисправностей	34		14.3.1 Диапазон температуры окружающей среды	43
10.1	Отображение диагностической информации с помощью светодиодов	34		14.3.2 Температура хранения	45
11	Техническое обслуживание	35		14.3.3 Влажность	45
11.1	Задачи по техническому обслуживанию	35		14.3.4 Рабочая высота	46
11.1.1	Очистка	35		14.3.5 Климатический класс	46
12	Ремонт	36		14.3.6 Степень защиты	46
12.1	Общая информация	36		14.3.7 Вибростойкость	46
12.1.1	Принцип ремонта	36		14.3.8 Механическая нагрузка	46
12.1.2	Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении	36		14.3.9 Степень загрязнения	46
12.1.3	Замена электронной вставки	36		14.3.10 Электромагнитная совместимость (ЭМС)	46
12.2	Запасные части	37	14.4	Параметры технологического процесса	47
12.3	Возврат	37		14.4.1 Диапазон температуры технологической среды	47
12.4	Утилизация	37		14.4.2 Термический удар	47
13	Принадлежности	37		14.4.3 Диапазон рабочего давления	47
13.1	Защитный козырек от погодных условий РА6 (алюминиевый корпус (F13, F17) и 316L (F27))	37		14.4.4 Давление при испытании	48
13.2	Защитный козырек от погодных условий РВТ (пластиковый корпус (F16))	38		14.4.5 Плотность технологической среды	49
13.3	Приварной переходник	38		14.4.6 Вязкость	49
13.4	Гнездо M12	39		14.4.7 Герметичность под давлением	49
13.5	Скользящие муфты для использования при отсутствии избыточного давления	39		14.4.8 Содержание твердых веществ	49
13.6	Скользящие муфты для использования в условиях высокого давления	40	14.5	Дополнительные технические характеристики	49
14	Технические характеристики	42			
14.1	Вход	42			
14.1.1	Измеряемая переменная	42			

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа

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

1.2 Символы

1.2.1 Предупреждающие знаки

ОПАСНО

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

ОСТОРОЖНО

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

ВНИМАНИЕ

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

1.2.2 Символы электрических схем

 Заземление

Заземленный зажим, который заземляется через систему заземления.

 Защитное заземление (PE)

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

1.2.3 Знаки для обозначения инструментов

 Отвертка с плоским наконечником

 Шестигранный ключ

 Рожковый гаечный ключ

1.2.4 Символы для различных типов информации

 допустимо

Разрешенные процедуры, процессы или действия.

 запрещено

Запрещенные процедуры, процессы или действия.

 Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию

 Ссылка на документацию

 Ссылка на другой раздел

1, 2, 3. Серия шагов

1.2.5 Символы, изображенные на рисунках

A, B, C ... Вид

1, 2, 3 ... Номера пунктов

 Взрывоопасная зона

 Безопасная зона (невзрывоопасная зона)

1.3 Документация

 Обзор состава соответствующей технической документации можно получить в следующих источниках:

- Программа *Device Viewer* www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички
- Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или отсканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к работе персонала

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

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи.
- ▶ Следовать инструкциям, представленным в данном руководстве.

2.2 Назначение

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

Не допускайте нарушения верхних и нижних предельных значений для прибора.

 См. техническую документацию.

Использование не по назначению

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

Избегайте механических повреждений:

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

Пояснение относительно пограничных ситуаций:

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

Остаточный риск

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

Опасность ожогов при соприкосновении с поверхностями!

- ▶ При повышенной температуре жидкости следует обеспечить защиту от прикосновения для предотвращения ожогов.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ в соответствии с федеральным / национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Повреждение прибора!

- ▶ Эксплуатируйте устройство только в том случае, если оно находится в надлежащем техническом состоянии и не имеет ошибок и неисправностей.
- ▶ Ответственность за бесперебойную работу прибора несет оператор.

Изменение конструкции прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность.

- ▶ Если, несмотря на это, все же требуется внесение изменений в конструкцию прибора, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

Ремонт

Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности прибора соблюдайте следующие правила:

- ▶ Выполняйте ремонтные работы на приборе только в том случае, если это четко разрешено.
- ▶ Соблюдайте федеральные/национальные нормы, касающиеся ремонта электрических приборов.
- ▶ Используйте только оригинальные запасные части и комплектующие производства компании Endress+Hauser.

Взрывоопасная зона

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

- ▶ Информация на заводской табличке позволяет определить соответствие приобретенного прибора взрывоопасной зоне, в которой он будет установлен.
- ▶ См. характеристики, указанные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего документа.

2.5 Безопасность изделия

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

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

2.6 SIL (функциональная безопасность)

В отношении приборов, которые используются для обеспечения функциональной безопасности, необходимо строгое соблюдение требований руководства по функциональной безопасности.

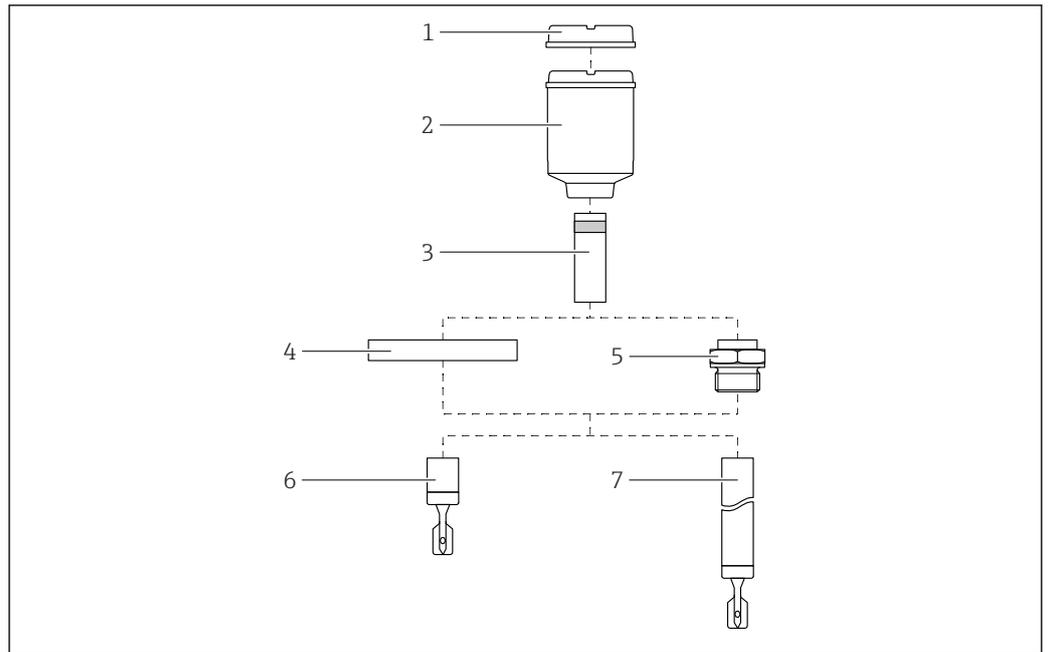
2.7 IT-безопасность

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

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

3 Описание изделия

Переключатель уровня, предназначенный для всех жидкостей, для обнаружения минимального или максимального уровня в резервуарах, емкостях и трубах для применения до SIL 3. Для контроля функционирования используется постоянный сигнал LIVE.



A0060704

1 Конструкция изделия

- 1 Крышка со смотровым стеклом (опционально)
- 2 Корпус с крышкой
- 3 Температурная проставка с газонепроницаемым или герметичным уплотнением (опционально)
- 4 Фланец технологического соединения
- 5 Резьба технологического соединения
- 6 Конструкция зонда: исполнение с короткой трубкой и вибрационной вилкой
- 7 Конструкция зонда: удлинительная трубка с вибрационной вилкой

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

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

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

4.2 Идентификация изделия

Возможны следующие варианты идентификации изделия:

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

4.2.1 Заводская табличка

Вы получили правильное устройство?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:

- Информация об изготовителе, обозначение прибора
- Код заказа
- Расширенный код заказа
- Серийный номер
- Обозначение (TAG) (опция)
- Технические характеристики, например сетевое напряжение, потребление тока, температура окружающей среды, сведения о передаче данных (опция)
- Степень защиты
- Сертификаты с соответствующими символами
- Ссылка на правила техники безопасности (XA) (опция)

► Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

4.2.2 Адрес изготовителя

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Германия

Место изготовления: см. заводскую табличку.

4.3 Хранение и транспортировка

4.3.1 Условия хранения

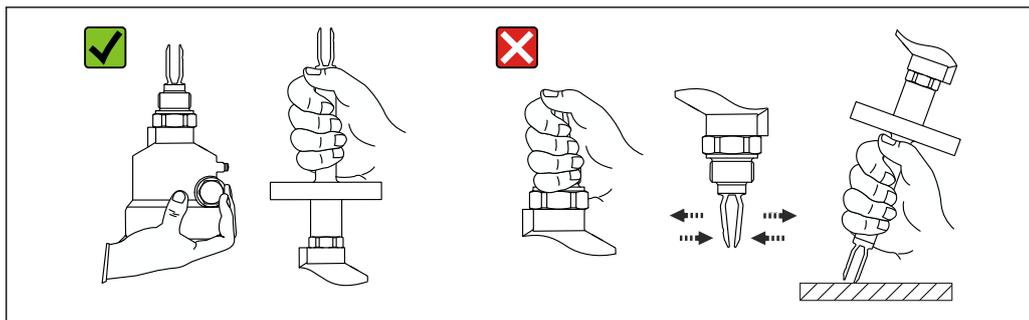
Используйте оригинальную упаковку.

Температура хранения

-50 до +80 °C (-58 до +176 °F)

4.3.2 Транспортировка прибора

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



A0034846

2 Удерживание прибора во время транспортировки

5 Монтаж

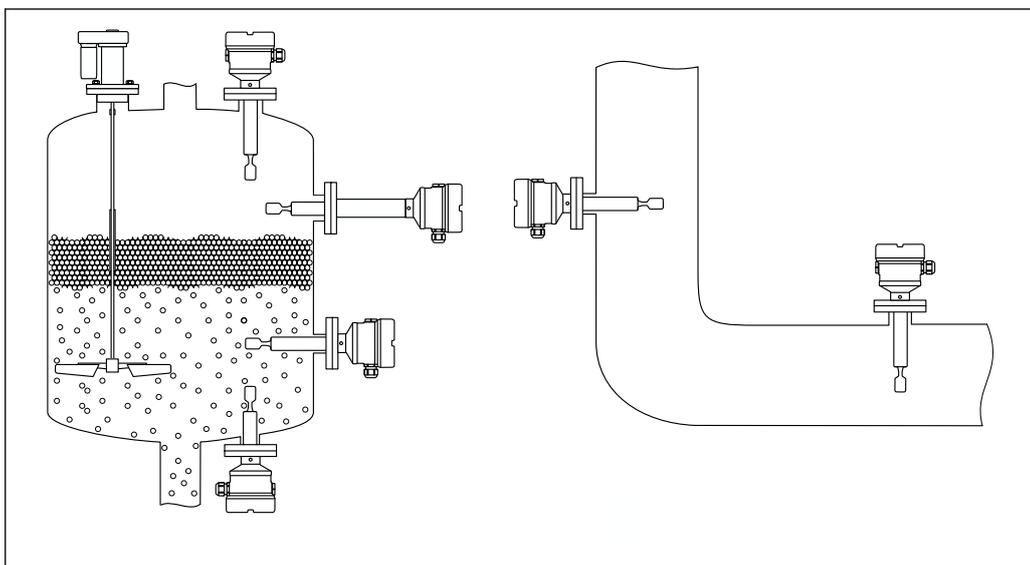
⚠ ОСТОРОЖНО

Потеря степени защиты в случае распаковки прибора во влажной среде

- ▶ Устанавливайте прибор исключительно в сухом месте!

Инструкции по монтажу

- Допускается любая ориентация версии прибора с длиной трубы до примерно до 500 мм (19,7 дюйм)
- Для прибора с длинной трубкой – вертикальная ориентация, сверху
- Минимально допустимое расстояние между вибрационной вилкой и стенкой резервуара или трубопровода: 10 мм (0,39 дюйм)



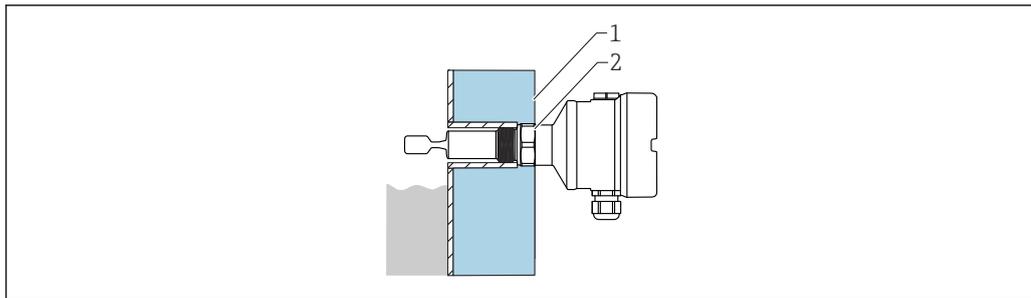
A0042153

3 Примеры монтажа в резервуаре, баке или трубопроводе

5.1 Требования, предъявляемые к монтажу

5.1.1 Резервуар с теплоизоляцией

Во избежание перегрева электронной части в результате повышенного тепловыделения или конвекции при повышенной рабочей температуре прибор необходимо встроить в теплоизоляцию резервуара. При этом изоляция не должна быть выше шейки прибора.



A0051616

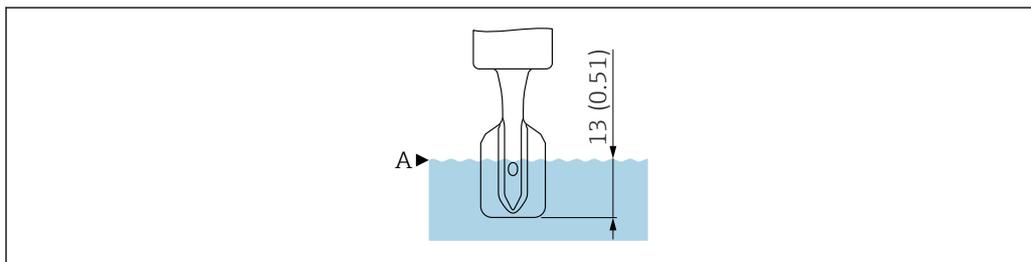
4 Пример резервуара с теплоизоляцией

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

5.1.2 Учет особенностей точки переключения

i Минимальное расстояние между вибрационной вилкой и стенкой резервуара или трубы: 10 мм (0,39 дюйм)

Точка переключения при стандартных рабочих условиях



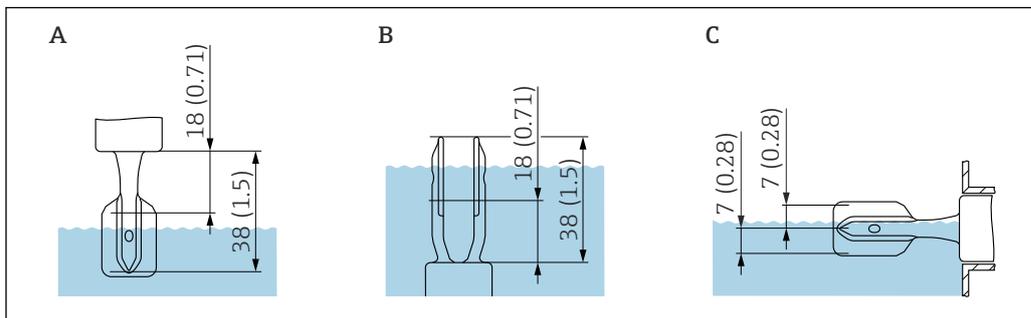
A0018066

5 Точка переключения при стандартных рабочих условиях. Единица измерения мм (дюйм)

A Точка переключения

Точка переключения за пределами стандартных рабочих условий

Вне стандартных рабочих условий точка переключения находится в области вибрационной вилки.



A0018066

6 Переключение точек в зависимости от монтажного положения. Единица измерения мм (дюйм)

- A Монтаж сверху
- B Монтаж снизу
- C Монтаж сбоку

5.1.3 Вязкость в зависимости от режима работы

i Что касается вязкости технологической среды, необходимо соблюдать ограничения для систем, связанных с обеспечением безопасности, в соответствии с руководством по функциональной безопасности.

Выровняйте вибрационную вилку так, чтобы ее узкие стороны были направлены вверх и вниз, обеспечивая правильный слив жидкости.

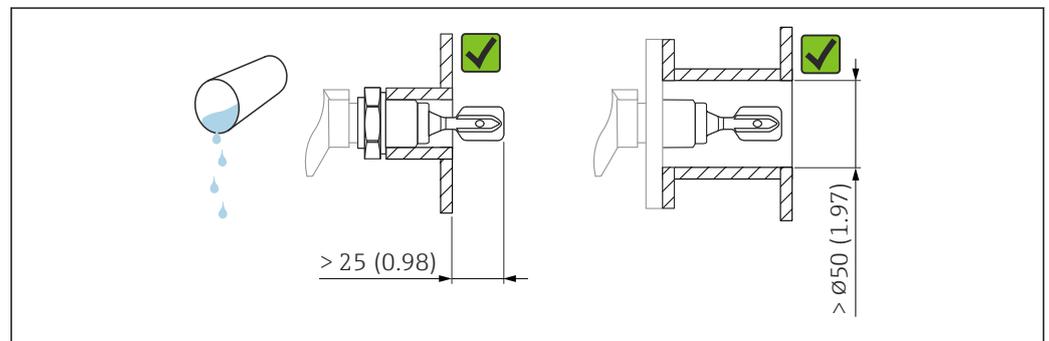
Обнаружение максимального уровня: $\leq 10\,000$ мПа·с

Обнаружение минимального уровня: ≤ 350 мПа·с

Обнаружение минимального уровня, высокая температура
230 до 280 °C (450 до 536 °F): ≤ 100 мПа·с

Низкая вязкость

i Возможна установка вибрационной вилки в монтажном патрубке.



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

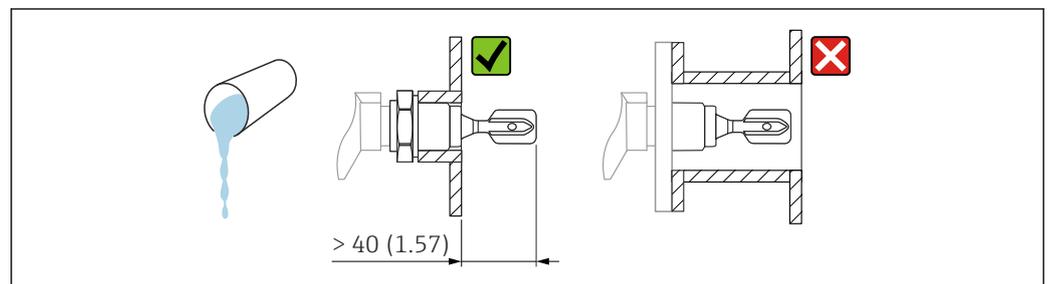
Высокая вязкость

УВЕДОМЛЕНИЕ

Жидкости с высокой вязкостью могут провоцировать задержку переключения.

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

i Вибрационная вилка не должна устанавливаться в монтажном патрубке!



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

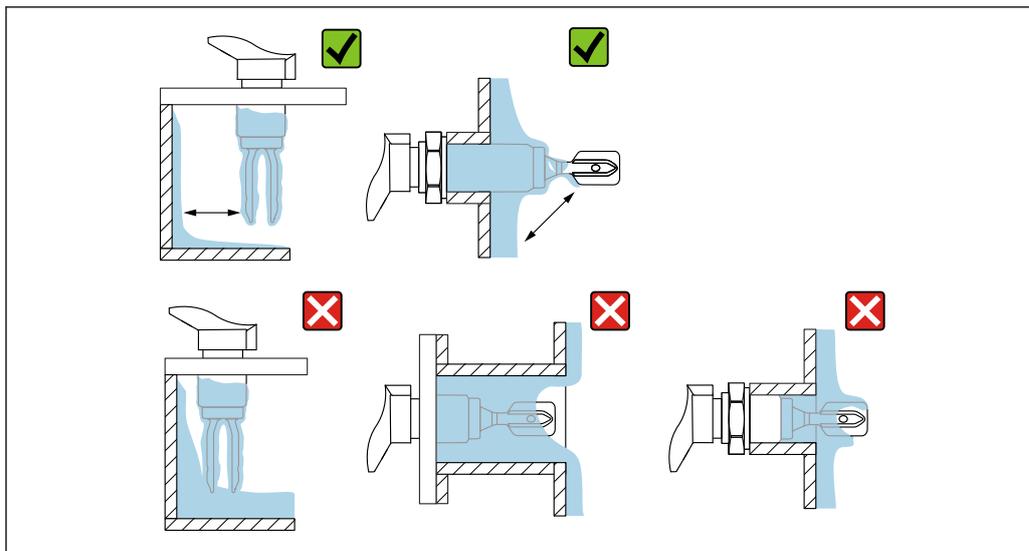
5.1.4 Защита от налипаний

УВЕДОМЛЕНИЕ

Образование налипаний может ограничить применение во время работы, связанной с обеспечением безопасности.

- ▶ См. руководство по функциональной безопасности.

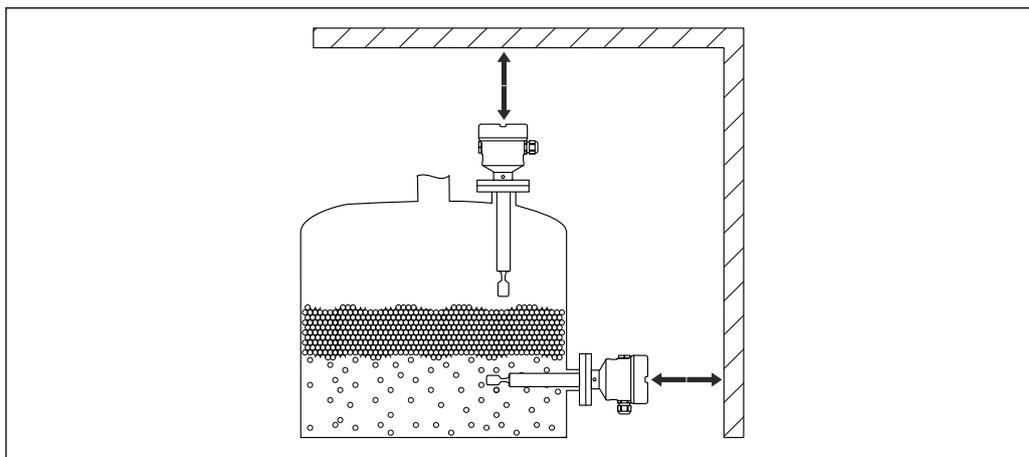
Убедитесь в том, что между ожидаемыми налипаниями на стенке резервуара и вилкой имеется достаточное расстояние.



A0033239

9 Примеры монтажа для технологической среды с высокой вязкостью

5.1.5 Учитывайте необходимое свободное пространство

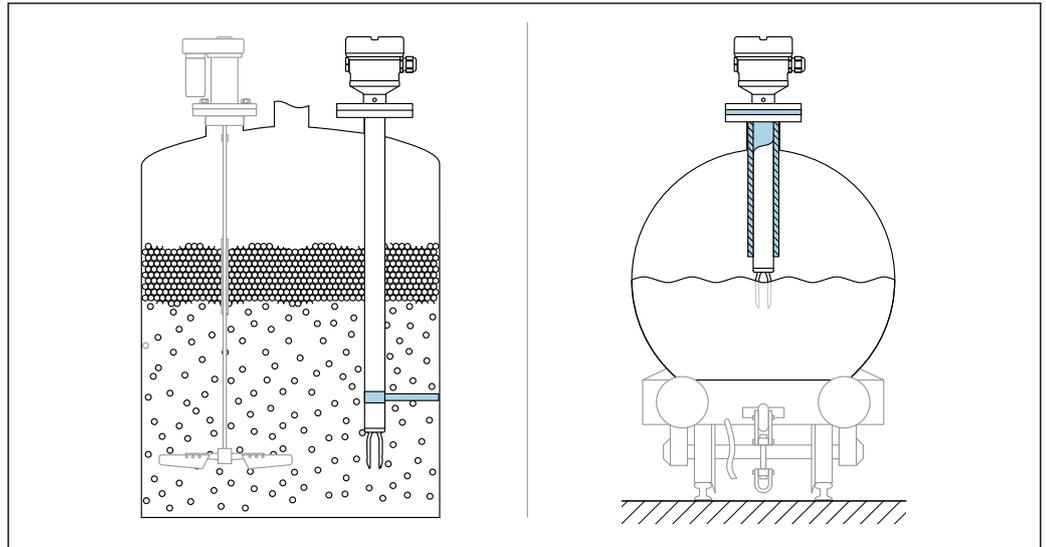


A0033236

10 Учитывайте необходимое свободное пространство снаружи резервуара

5.1.6 Обеспечение опоры прибора

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



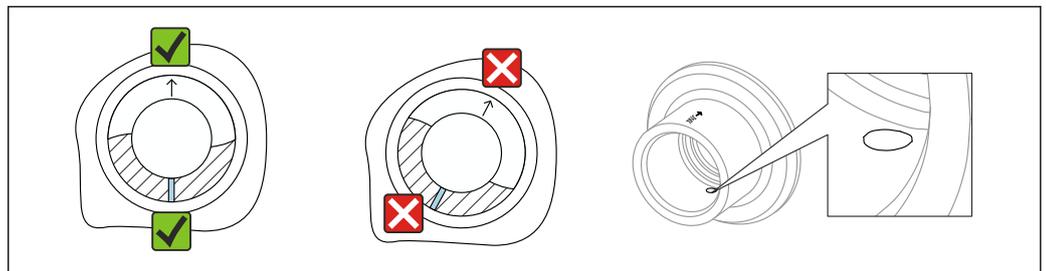
A0031874

▣ 11 Примеры обеспечения опоры при динамической нагрузке

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

5.1.7 Сварной переходник с отверстием для утечек

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



A0039230

▣ 12 Сварной переходник с отверстием для утечек

5.2 Монтаж прибора

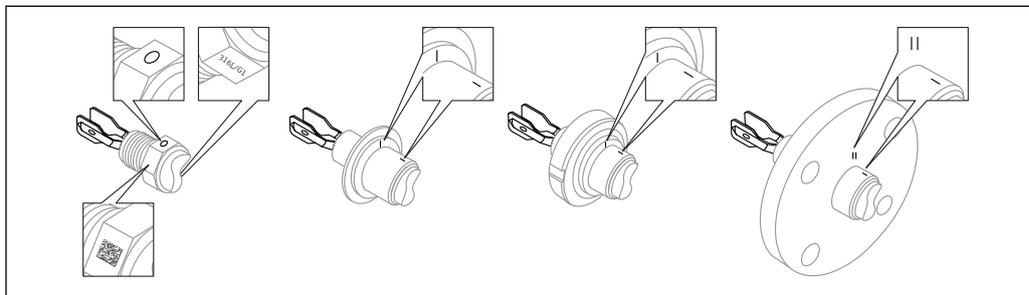
5.2.1 Необходимые инструменты

- Отвертка
- Рожковый гаечный ключ для монтажа датчика: SW32 или SW41
- Шестигранный ключ для работы со стопорным винтом корпуса

5.2.2 Выравнивание вибрационной вилки с помощью маркировки

Вибрационную вилку можно выровнять с помощью маркировки так, чтобы технологическая среда легко огибала вилку, не оставляя налипания.

- Маркировка для резьбовых соединений: круг (спецификация материала/ обозначение резьбы напротив)
 - Отметки для фланцевых соединений: линия или двойная линия
- i** Кроме того, резьбовые соединения имеют матричный код, который **не** используется для выравнивания.

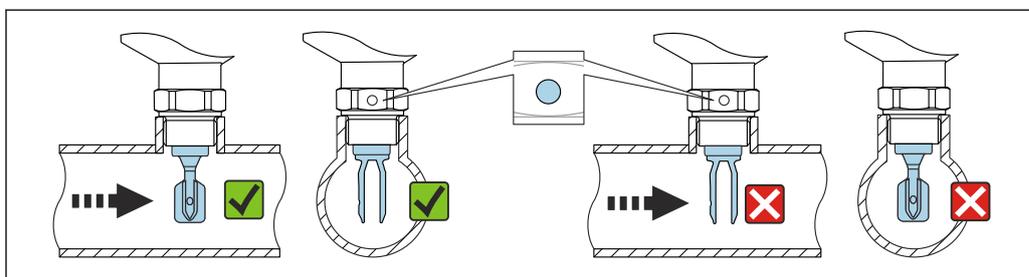


A0039125

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

5.2.3 Монтаж прибора в трубопроводе

- Скорость потока до 5 м/с при вязкости 1 мПа·с и плотности 1 г/см³ (62,4 lb/ft³). При других условиях технологической среды следует проверить правильность работы.
- У потока среды не будет существенных преград, если вибрационная вилка будет правильно сориентирована, а отметка будет расположена в соответствии с направлением потока.
- Отметка видна при установленном приборе.
- Диаметр трубы: ≥ 50 мм (2 дюйм)

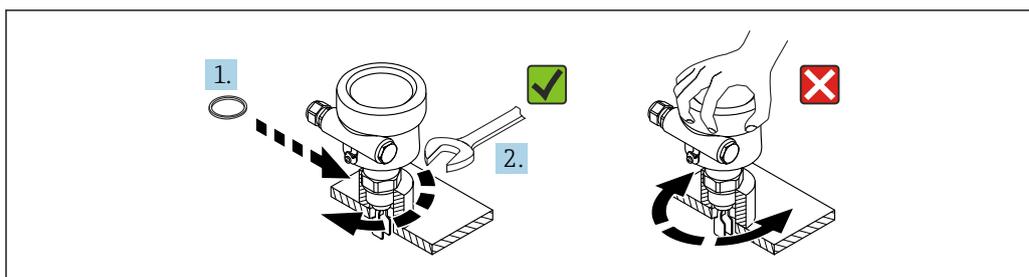


A0034851

14 Монтаж в трубопроводах (следует учитывать положение вилки и отметку)

5.2.4 Вворачивание прибора

- Поворачивайте прибор только за шестигранный болт, 15 до 30 Нм (11 до 22 фунт сила фут)
- Запрещается поворачивать прибор за корпус.



A0034852

15 Вворачивание прибора

5.2.5 Выравнивание кабельного ввода

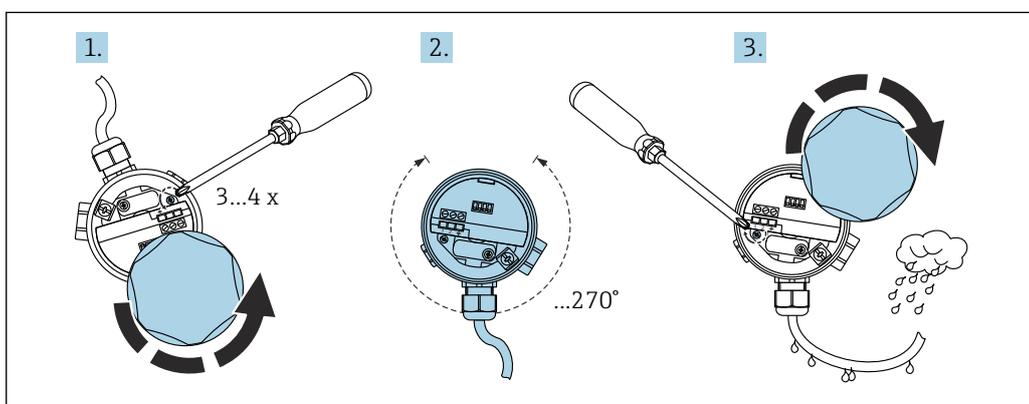
Любой корпус можно выравнивать. Формирование ниспадающей каплеуловительной кабельной петли предотвращает попадание влаги в корпус.

Корпус со стопорным винтом (316L (F27) и 316L, гигиеническое исполнение (F15))

Корпус можно выровнять с помощью стопорного винта.

Выравнивание корпуса:

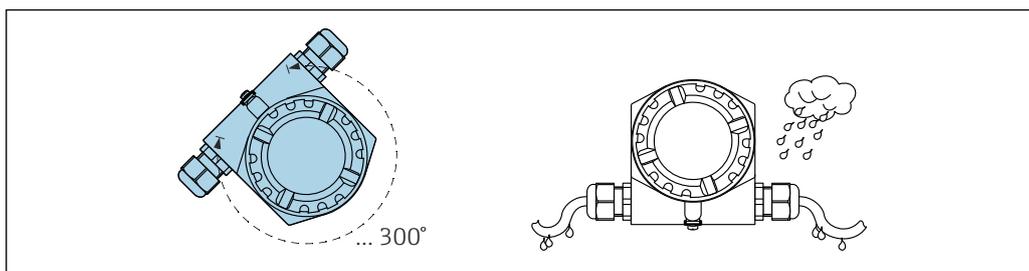
1. Откройте крышку корпуса и ослабьте стопорный винт (на 3-4 оборота).
2. Поверните корпус в правильное положение.
3. Затяните стопорный винт с максимальным усилием 0,9 Нм и закройте крышку корпуса.



16 Корпус со стопорным винтом; образует ниспадающую каплеуловительную кабельную петлю

Корпус без стопорного винта (пластиковый (F16), алюминиевый (F13, F17, T13))

Корпус можно повернуть на 300 град.



17 Корпус без установочного винта; образуйте ниспадающую каплеуловительную кабельную петлю

5.2.6 Уплотнение корпуса

УВЕДОМЛЕНИЕ

Риск повреждения прибора вследствие попадания влаги внутрь корпуса!

Уплотнительное кольцо на крышке корпуса может быть разрушено смазкой на основе минерального масла. Это может привести к попаданию влаги внутрь корпуса.

- Для уплотнительного кольца на крышке корпуса используйте только сертифицированную смазку, например Syntheso Glep 1.

УВЕДОМЛЕНИЕ**Риск повреждения прибора вследствие попадания влаги внутрь корпуса!**

Ненадлежащим образом закрытая крышка корпуса или неправильно герметизированные кабельные вводы могут привести к попаданию влаги внутрь корпуса.

- ▶ Всегда следите за тем, чтобы крышка корпуса и кабельные вводы были плотно закрыты.

5.2.7 Закрытие крышек корпуса

УВЕДОМЛЕНИЕ**Повреждение резьбы и крышки корпуса вследствие загрязнения!**

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

**Резьба корпуса**

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

Следующее указание относится ко всем материалам корпуса:

- ❌ **Запрещается смазывать резьбу корпуса.**

5.3 Скользящие муфты

 Подробные сведения см. в разделе «Дополнительные принадлежности».

 Сопроводительная документация SD02398F (Инструкции по монтажу)

5.4 Проверки после монтажа

- Прибор не поврежден (визуальный осмотр)?
- Правильно ли выполнена маркировка и идентификация точки измерения (внешний осмотр)?
- В достаточной ли мере прибор защищен от осадков и прямых солнечных лучей?
- Надежно ли закреплен прибор?
- Соответствует ли прибор техническим параметрам точки измерения?

Например:

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

6 Электрическое подключение

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ Соблюдайте национальные стандарты и правила!

6.1 Требования к подключению

6.1.1 Требуемый инструмент

- Отвертка для электрического подключения
- Шестигранный ключ для стопорного винта крышки

6.1.2 Подключение защитного заземления (PE)

Защитный заземляющий проводник прибора должен подключаться, только если рабочее напряжение прибора ≥ 35 В перем. тока или ≥ 16 В пост. тока.

При эксплуатации во взрывоопасных зонах прибор должен быть обязательно включен в контур выравнивания потенциалов системы, независимо от рабочего напряжения.

6.2 Подключение прибора

6.2.1 Электропитание

- Номинальное напряжение питания: 24 В пост. тока
- Диапазон сетевого напряжения: 12 до 30 В пост. тока
- Потребляемая мощность: < 660 мВт
- Защита от обратной полярности: да

6.2.2 Подключаемая нагрузка

$$R = (U - 12 \text{ В}) / 22 \text{ мА}$$

U = диапазон сетевого напряжения: 12 до 30 В пост. тока

6.2.3 Гальваническая развязка

- ▶ Обеспечьте гальваническую развязку между датчиком и источником питания.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ Прибор должен быть подключен к источнику питания, обеспечивающему достаточную изоляцию для рабочего напряжения.

6.2.4 Защита от перенапряжения

Категория перенапряжения II (DIN EN 60664-1 VDE 0110-1)

6.2.5 Степень загрязнения

Степень загрязнения 2 (IEC 60664-1 и IEC 61010-1)

6.2.6 Режим работы

Режим работы (обнаружение минимального или максимального уровня) выбирается с помощью кодировки подключения на электронной вставке.

MAX = обнаружение максимального уровня:

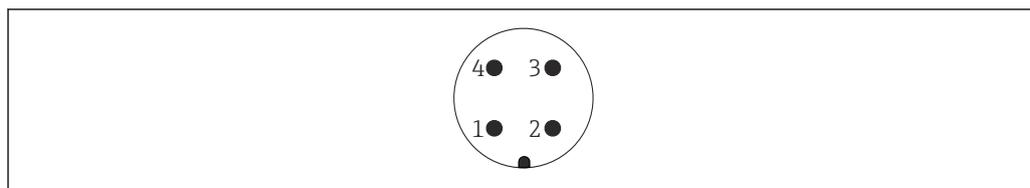
- Выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд покрыт средой (режим управляющего воздействия)
- Используется, например, для систем защиты от переполнения
- Застревание вибрационной вилки приводит к выдаче сигнала «покрыт средой» (режим управляющего воздействия)

MIN = обнаружение минимального уровня:

- Выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд разблокирован (режим управляющего воздействия)
- Используется, например, для защиты от сухого хода
- Пена не обнаруживается

6.2.7 Подключение с помощью штекерного разъема M12

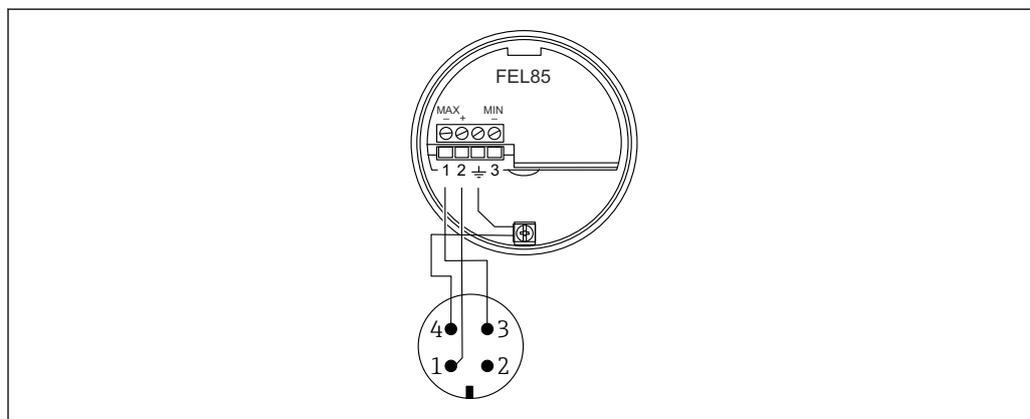
i Для максимального режима обнаружения с разъемом M12 нет необходимости открывать корпус для подключения.

Разъем M12

A0011175

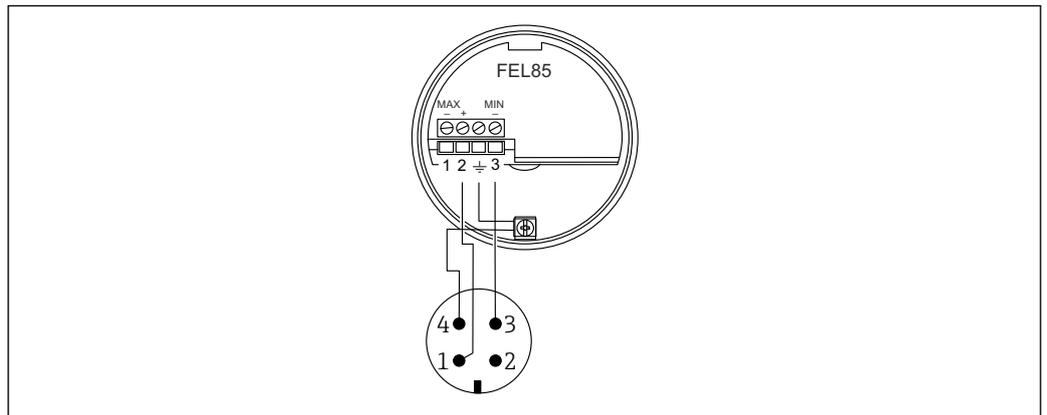
18 Назначение контактов разъема M12

- 1 Сигнал +
- 2 Не используется
- 3 Сигнал -
- 4 Заземление

FEL85 Режим максимального обнаружения (заводская настройка)

A0018026

19 Назначение выводов с разъемом M12, режим работы с обнаружением максимального уровня

FEL85 Режим минимального обнаружения

A0018028

20 Назначение выводов с разъемом M12, режим работы с обнаружением минимального уровня

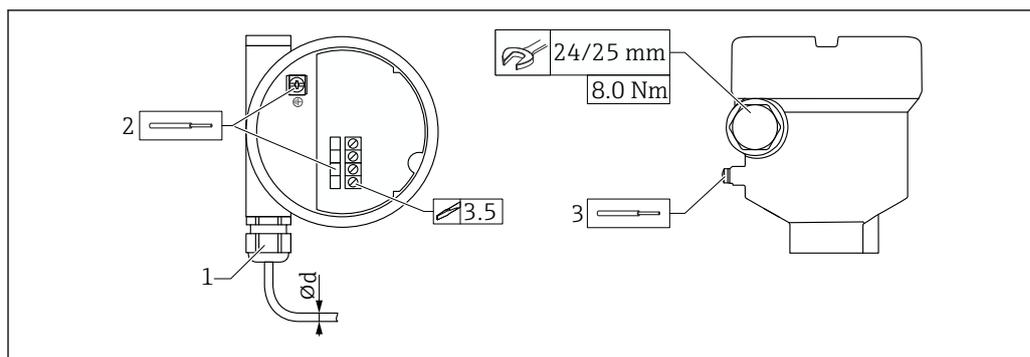
6.2.8 Подключение кабеля**Необходимые инструменты**

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

Спецификация кабеля

- i Электронные вставки можно подключать с помощью имеющихся в продаже приборных кабелей. При использовании экранированных кабелей для достижения наилучших результатов рекомендуется подключать экранирование с обеих сторон (при наличии возможности выравнивания потенциалов).

Кабель: не более 25 Ом на один проводник и 100 нФ (обычно 1 000 м (3 281 фут)).



A0056632

21 Пример соединения с кабельным вводом, электронная вставка с клеммами

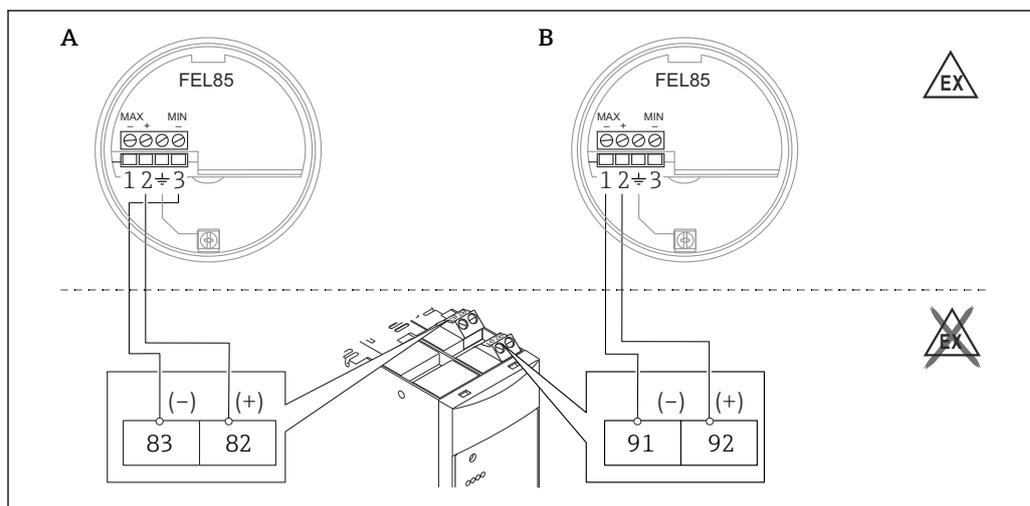
- 1 Муфта M20 (с кабельным вводом)
- 2 Максимально допустимая площадь поперечного сечения проводника 2,5 мм² (AWG14), клемма заземления внутри корпуса + клеммы на плате электроники
- 3 Максимально допустимая площадь поперечного сечения проводника 4,0 мм² (AWG12), клемма заземления снаружи корпуса
- \varnothing Кабельное уплотнение, пластик 5 до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)
 Кабельное уплотнение, никелированная латунь 7 до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)
 Кабельное уплотнение, нержавеющая сталь 7 до 12 мм (0,28 до 0,47 дюйм)

i При использовании муфты M20 обратите внимание на следующее

После вставки кабеля:

- Затяните контргайку муфты.
- Затяните соединительную гайку муфты моментом 8 Нм (5,9 фунт сила фут)
- Вкрутите муфту из комплекта поставки в корпус моментом 3,75 Нм (2,76 фунт сила фут)

6.2.9 Подключение к преобразователю Nivotester FailSafe FTL825

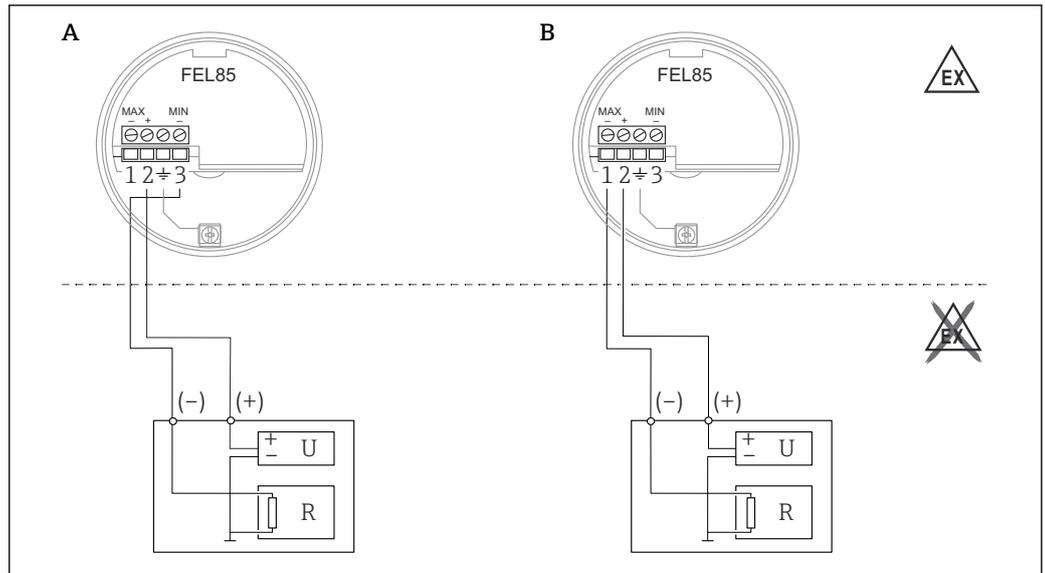


A0060697

- A Обнаружение минимального уровня (защита от сухого хода)
- B Обнаружение максимального уровня (система защиты от перелива)

6.2.10 Подключение к системам управления

Прибор подходит для подключения к программируемому логическому контроллеру (ПЛК), аварийной защите на базе ПЛК (SPLC) или модулям аналогового входа через сигнал 4 до 20 мА в соответствии с EN 61131-2 и NE06, NE043.



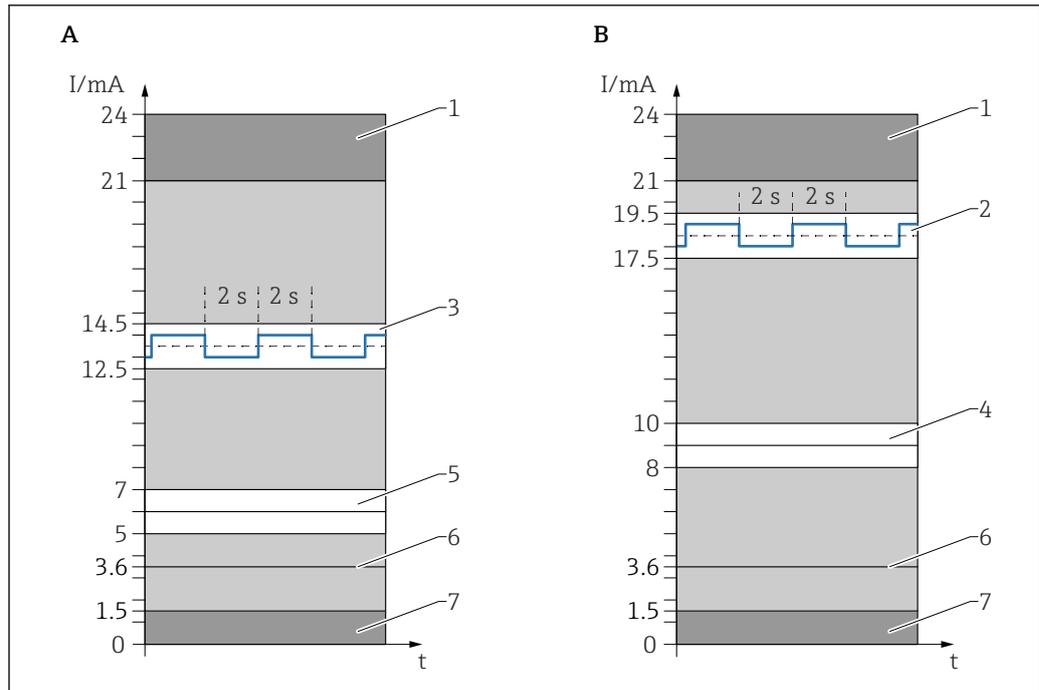
A0060698

22 Подключение к ПЛК

- A Обнаружение минимального уровня (защита от сухого хода)
 B Обнаружение максимального уровня (система защиты от перелива)
 U Номинальное напряжение питания: 24 В пост. тока
 R Сопротивление

Характеристики токового выхода

В состоянии ОК текущий выход находится в диапазоне 12 до 20 мА. В режиме управляющего воздействия выходной ток находится в диапазоне 4 до 12 мА. Для обнаружения минимального и максимального уровней используется отдельный диапазон тока.



A0061045

23 Токовый выход

A Обнаружение максимального уровня

B Обнаружение минимального уровня

1 Короткое замыкание: ≥ 21 mA

2 Обнаружение минимального уровня: Состояние ОК: 17,5 до 19,5 mA и сигнал LIVE 18,5 mA \pm 0,5 mA (0,25 Гц)

3 Обнаружение минимального уровня: Состояние ОК: 12,5 до 14,5 mA и сигнал LIVE 13,5 mA \pm 0,5 mA (0,25 Гц)

4 Режим управляющего воздействия с обнаружением минимального уровня: 8,0 до 10,0 mA (9,0 mA)

5 Режим управляющего воздействия с обнаружением максимального уровня: 5,0 до 7,0 mA (6,0 mA)

6 Ошибка датчика: $\leq 3,6$ mA

7 Прерывание: $\leq 1,5$ mA

Сигнал LIVE:

- Изменения через 1 mA каждые 2 000 мс
- Обеспечивает правильное подключение датчика
- Может контролироваться с помощью ПЛК
- Обеспечивает идентификацию неисправностей компонентов на выходе (например, ПЛК)

- i** ■ Для достижения уровня SIL 3 необходимо контролировать значения тока во время интеграции в ПЛК. Значение тока, выходящее за пределы диапазона тока состояния ОК, является недопустимым (режим управляющего воздействия).
- Для областей применения с уровнем SIL 1 или SIL 2 достаточно запрограммировать пороговое значение тока 12 mA.
 - Режим управляющего воздействия: < 12 mA
 - Состояние ОК: > 12 mA

Поведение прибора в случае неисправности (аварийный сигнал и предупреждение)

В случае неисправности токовый выход находится в диапазоне ниже 3,6 mA. Исключением являются короткие замыкания: в данном случае токовый выход находится в диапазоне выше 21 mA. Для контроля аварийных сигналов необходимо, чтобы логический блок обнаруживал аварийные сигналы как высокого уровня ($\geq 21,0$ mA), так и низкого уровня ($\leq 3,6$ mA). Нет различия между аварийным сигналом и предупреждением.

6.3 Обеспечение требуемой степени защиты

Испытано в соответствии с EN 60529 и NEMA 250

Корпус

- Пластик (F16):
IP66/67 / NEMA, защитная оболочка типа 4X
- 316L, гигиеническое исполнение (F15):
IP66/67 / NEMA, защитная оболочка типа 4X
- 316L (F27):
IP66/68 / NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P
- Алюминий (F17):
IP66/67 / NEMA, защитная оболочка типа 4X
- Алюминий (F13):
IP66/68 / NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P
- Алюминий (T13) с отдельным клеммным отсеком (Ex d):
IP66/68 / NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P

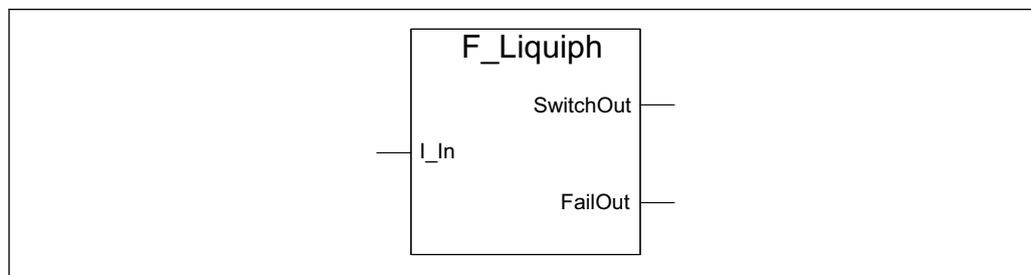
6.4 Проверка после подключения

- Прибор и кабель не повреждены (внешний осмотр)?
- Используемые кабели соответствуют техническим требованиям?
- Кабели уложены должным образом (без натяжения)?
- Кабельные уплотнения смонтированы и плотно затянуты?
- Сетевое напряжение соответствует информации, указанной на заводской табличке?
- Нет обратной полярности, соблюдено ли назначение клемм?
- Если есть сетевое напряжение, горит ли зеленый светодиод?
- Все крышки корпуса установлены на место и затянуты?
- Опционально: крышка со стопорным винтом затянута?

7 Интеграция в систему

7.1 Интеграция прибора в ПЛК

Функциональный модуль «F_Liquiph» имеет токовый вход (I_In), дискретный выход (SwitchOut) и выход отказа (FailOut).



A0061122

24 Функциональный модуль «F_Liquiph»

В качестве примера показан функциональный модуль для обнаружения максимального уровня. Для наглядности он разделен на 3 функциональных модуля:

- Анализ неисправностей
- Анализ сигнала LIVE
- Дискретный выход

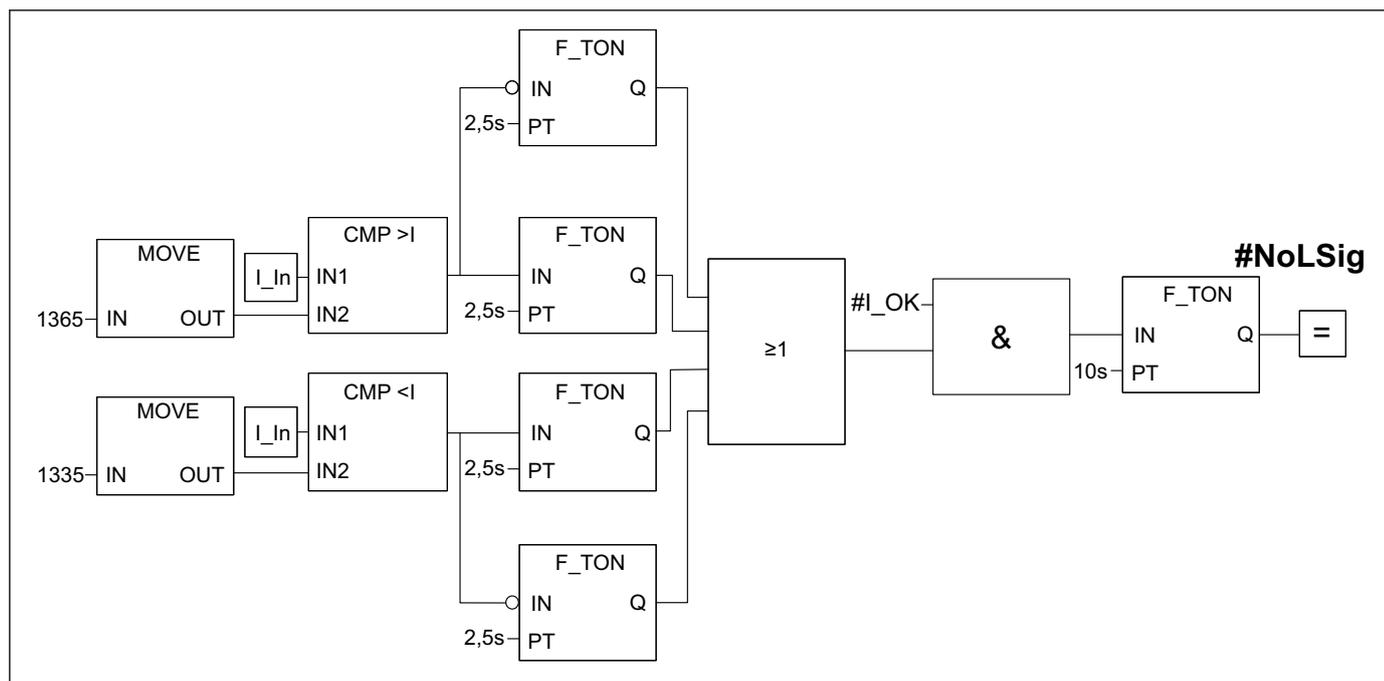
Входной ток «I-In» должен иметь стандартизированное целочисленное значение в диапазоне от 0 до 2 000 (0 до 20 мА, например, 12,5 мА \cong 1 250).

Шаблон для создания функционального модуля был разработан и испытан на примере ПЛК Siemens. Чтобы свести время отклика всей системы к минимуму, рекомендуется период в 100 мс.

7.1.1 Анализ сигнала LIVE

В качестве опции можно провести анализ сигнала LIVE (частота 0,25 Гц, амплитуда $\pm 0,5$ мА).

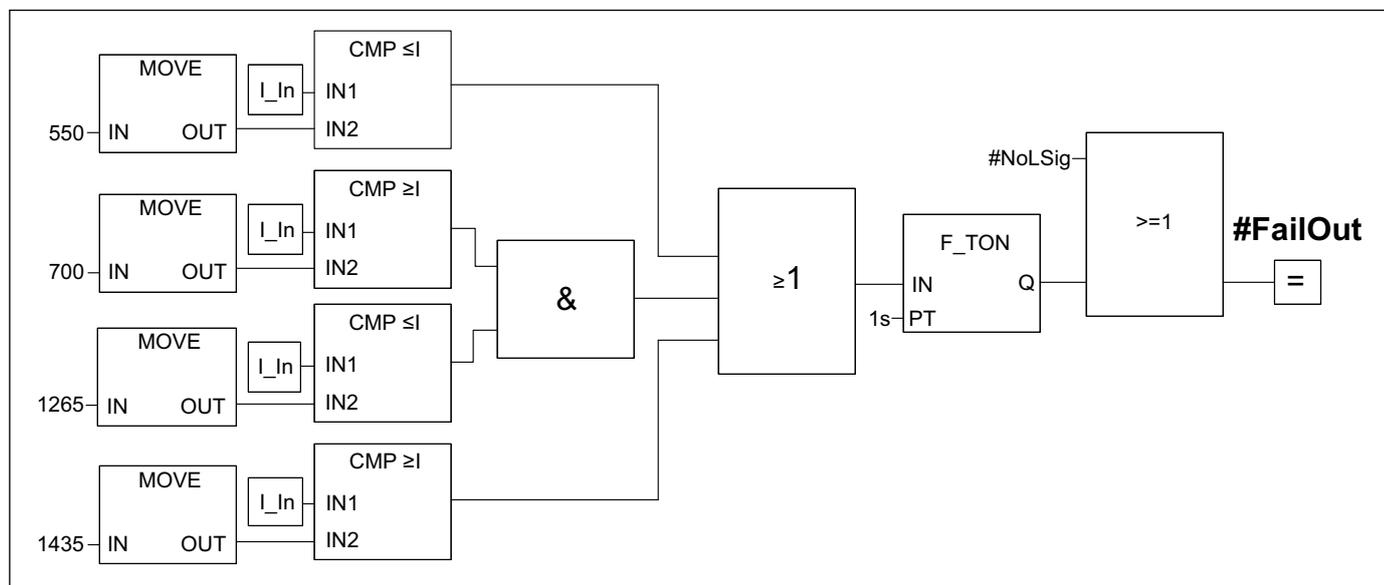
Данный функциональный модуль контролирует динамический сигнал, который устройство посылает, находясь в состоянии ОК. Чтобы снизить чувствительность системы к помехам (например, ЭМС), ошибка будет выдана только в том случае, если прибор не посылает сигнал LIVE в течение 12 с.



25 Функциональный модуль для анализа сигнала LIVE

7.1.2 Анализ тока ошибки

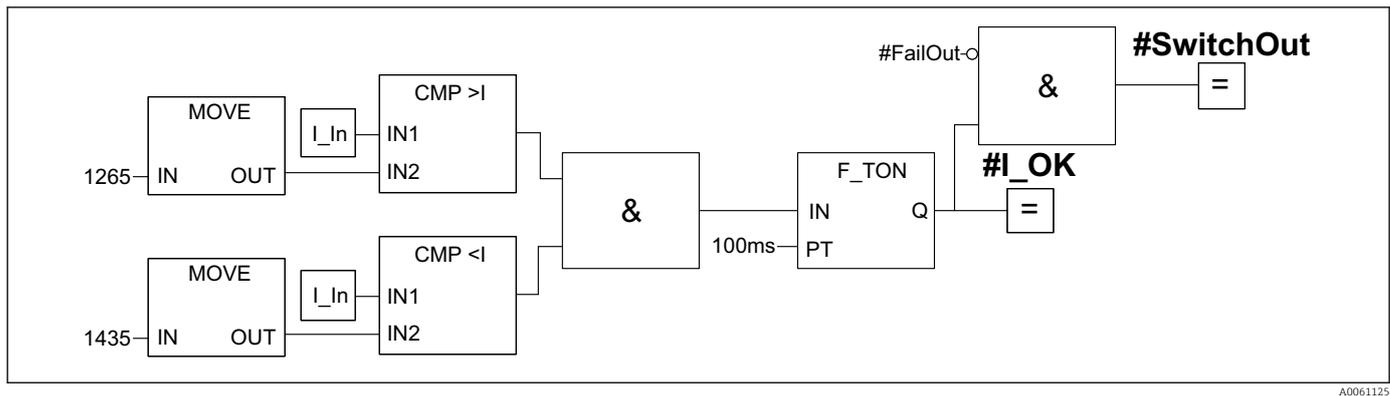
В этой части функционального модуля контролируются недопустимые диапазоны тока. Сигнал о неисправности подается, если прибор выдает ток ошибки или если он неправильно сконфигурирован. Неисправность также влияет на дискретный выход. Если функция анализа сигналов LIVE не применяется, вместо «#NoLSig» следует установить логический «0».



26 Функциональный модуль, анализ тока ошибки

7.1.3 Дискретный выход

Если неисправность отсутствует и текущее состояние находится в состоянии «ОК», то дискретный выход находится на «высоком» уровне.



A0061125

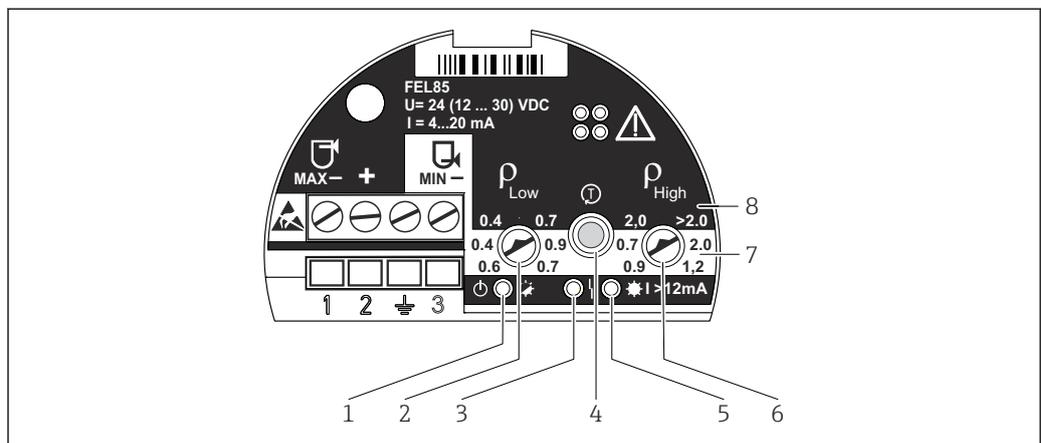
27 Функциональный модуль, дискретный выход

8 Варианты управления

8.1 Принцип работы

- Управление с помощью кнопки и поворотных переключателей, расположенных на электронной вставке
- Настройка обнаружения минимального или максимального уровня через соединительную проводку
- Регулировка диапазона плотности с помощью двух поворотных переключателей, подтверждение с помощью кнопки проверки

8.2 Элементы на электронной вставке

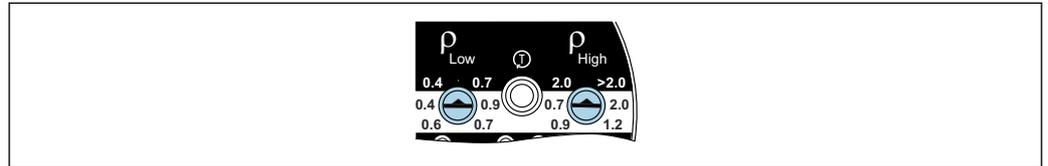


A0018032

- 1 Зеленый светодиод, работа; инициализация (горит), нормальная работа (мигает), неисправность (не горит) или мигает попеременно с красным светодиодом
- 2 Плотность $\rho_{\text{Низк}}$. (поворотный переключатель); регулирует нижний предел диапазона плотности
- 3 Красный светодиод, неисправность; ошибка датчика (горит постоянно), ошибка управления и неисправность электронной вставки (мигает)
- 4 Кнопка проверки; используется для подтверждения изменений настройки и активации проверочного испытания
- 5 Желтый светодиод, токовый выход; MAX (свободен) горит (13,5 мА), MIN (покрыт средой) горит (18,5 мА)
- 6 Плотность $\rho_{\text{Выс}}$. (поворотный переключатель); регулирует верхний предел диапазона плотности
- 7 MIN; на белом фоне показан регулируемый диапазон плотности в режиме обнаружения минимального уровня (MIN)
- 8 MAX; на черном фоне показан регулируемый диапазон плотности в режиме обнаружения максимального уровня (MAX)

9 Ввод в эксплуатацию

- Режим работы с функцией обнаружения минимального или максимального уровня можно настроить с помощью соединительных проводов.
- Прибор не готов к работе в состоянии поставки. Во время ввода в эксплуатацию необходимо установить диапазон плотности. В противном случае прибор запускается с сообщением об ошибке.



28 Недопустимое положение переключателя диапазона плотности в состоянии поставки

9.1 Проверка после монтажа и функциональная проверка

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

- 📄 Проверка после монтажа
- 📄 Проверка после подключения

9.2 Настройка диапазона плотности

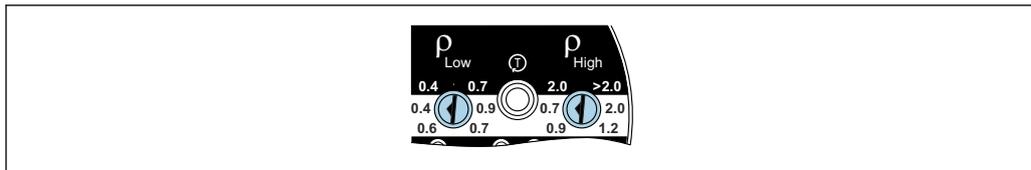
- Прибор переходит в аварийный режим во время первоначального ввода в эксплуатацию и после внесения изменений в настройки плотности. Выходной ток составляет $\leq 3,6$ мА, а красный светодиод начинает мигать. Этот статус изменяется после подтверждения настроек.
- Неправильный выбор диапазона плотности может привести к тому, что прибор будет находиться в небезопасном состоянии.
- Если плотность среды выходит за пределы заданного диапазона из-за условий технологического процесса, то в целях безопасности прибор выдает ток ошибки.

Настройка параметров плотности:

1. Определите диапазон плотности среды при текущих условиях технологического процесса. Диапазоны плотности, которые можно выбрать на электронных устройствах, предопределены в соответствии с типичными группами сред в пределах максимально допустимых параметров технологического процесса.
2. Установите поворотные переключатели $\rho_{\text{Низк}}$ и $\rho_{\text{Выс}}$ в соответствии с диапазоном плотности. Наконечник левого поворотного переключателя должен быть направлен на нижнее значение плотности; а наконечник правого переключателя – на верхнее значение.
 - ↳ Диапазон плотности действителен только в том случае, если поворотные переключатели расположены параллельно друг другу. Если правильный диапазон плотности не был выбран, то красный и зеленый светодиоды будут мигать поочередно.
3. Для подтверждения конфигурации нажмите кнопку проверки на приборе.

9.2.1 Настройки параметров плотности для режима работы с обнаружением минимального уровня

- 📘 В белой области на электронной вставке указана настройка параметров плотности для режима работы с обнаружением минимального уровня.

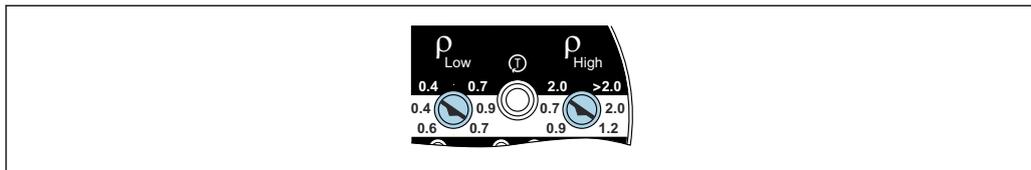


A0018037

- 29 *Настройка параметров плотности для обнаружения минимального уровня для таких сред, как сжиженный газ*

$\rho_{\text{Низк.}} 0,4 \text{ g/cm}^3$ (25,0 фунт/фут³)

$\rho_{\text{Выс.}} 0,7 \text{ g/cm}^3$ (43,7 фунт/фут³)

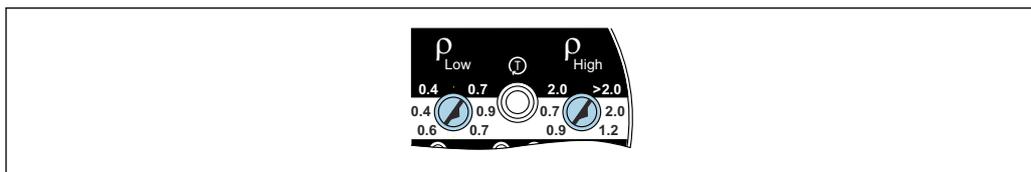


A0018038

- 30 *Настройка параметров плотности для обнаружения минимального уровня для таких сред, как этиловый спирт*

$\rho_{\text{Низк.}} 0,6 \text{ g/cm}^3$ (37,5 фунт/фут³)

$\rho_{\text{Выс.}} 0,9 \text{ g/cm}^3$ (56,2 фунт/фут³)

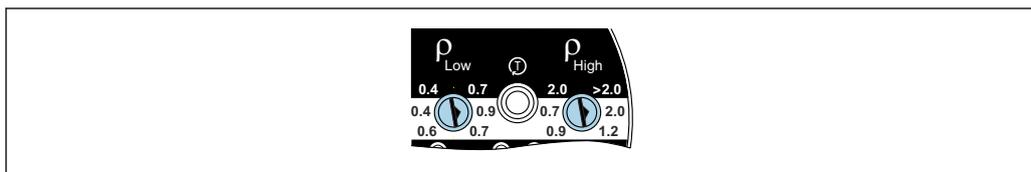


A0018039

- 31 *Настройка параметров плотности для обнаружения минимального уровня для водных растворов*

$\rho_{\text{Низк.}} 0,7 \text{ g/cm}^3$ (43,7 фунт/фут³)

$\rho_{\text{Выс.}} 1,2 \text{ g/cm}^3$ (74,9 фунт/фут³)



A0018040

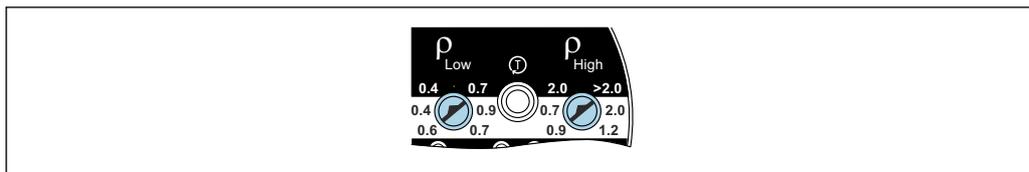
- 32 *Настройка параметров плотности для обнаружения минимального уровня для таких сред, как кислот*

$\rho_{\text{Низк.}} 0,9 \text{ g/cm}^3$ (56,2 фунт/фут³)

$\rho_{\text{Выс.}} 2,0 \text{ g/cm}^3$ (124,9 фунт/фут³)

9.2.2 Настройки параметров плотности для режима работы с обнаружением максимального уровня

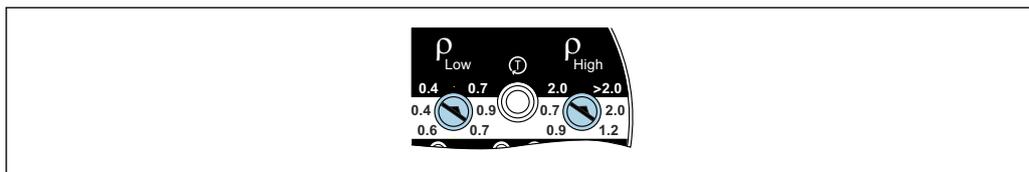
- i** В черной области на электронной вставке указана настройка параметров плотности для режима работы с обнаружением максимального уровня.



A0018041

33 *Настройка параметров плотности для обнаружения максимального уровня для таких сред, как сжиженный газ*

$\rho_{Нижк.}$ 0,4 г/см³ (25,0 фунт/фут³)
 $\rho_{Выс.}$ 2,0 г/см³ (124,9 фунт/фут³)



A0018042

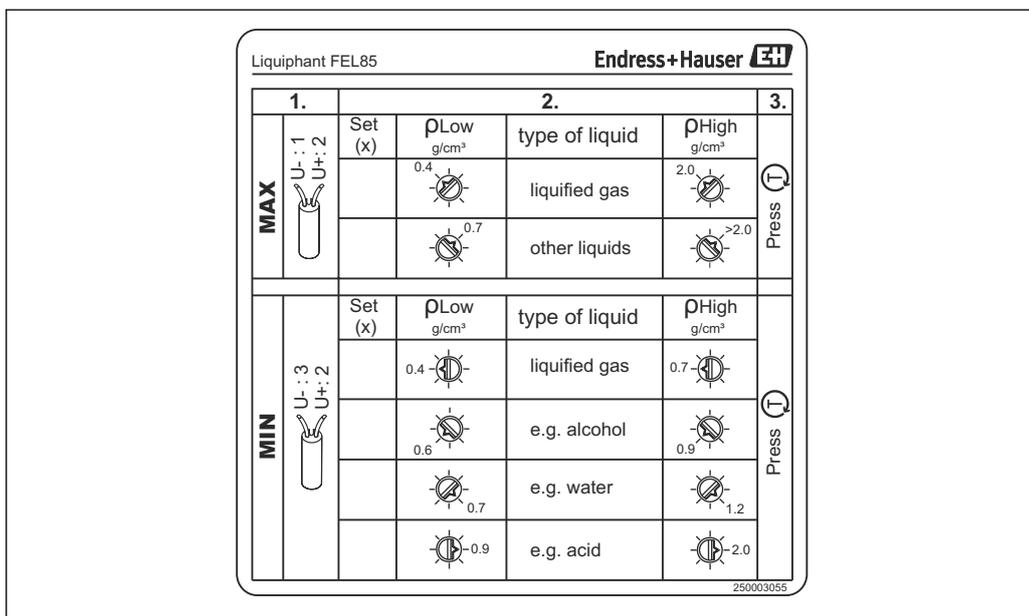
34 *Настройки параметров плотности для режима работы с обнаружением максимального уровня для других жидкостей*

$\rho_{Нижк.}$ 0,7 г/см³ (43,7 фунт/фут³)
 $\rho_{Выс.}$ > 2,0 г/см³ (124,9 фунт/фут³)

9.2.3 Проходной элемент датчика

Проходной элемент датчика представляет собой съемную плату, расположенную внутри корпуса прибора.

1. Отметьте выбранный диапазон плотности на проходном элементе датчика.
2. Храните проходной элемент датчика внутри корпуса.



A0018034

35 *Рисунок: проходной элемент датчика*

9.3 Подтверждение настройки

Требуется подтверждение настройки. Его можно выполнить двумя способами:

- Нажмите кнопку проверки на приборе
- Отсоедините прибор от источника питания (перезапустите)

Если красный светодиод продолжает мигать через 3 секунды после подтверждения конфигурации, см. раздел «Диагностика и устранение неисправностей».

9.4 Функциональное испытание

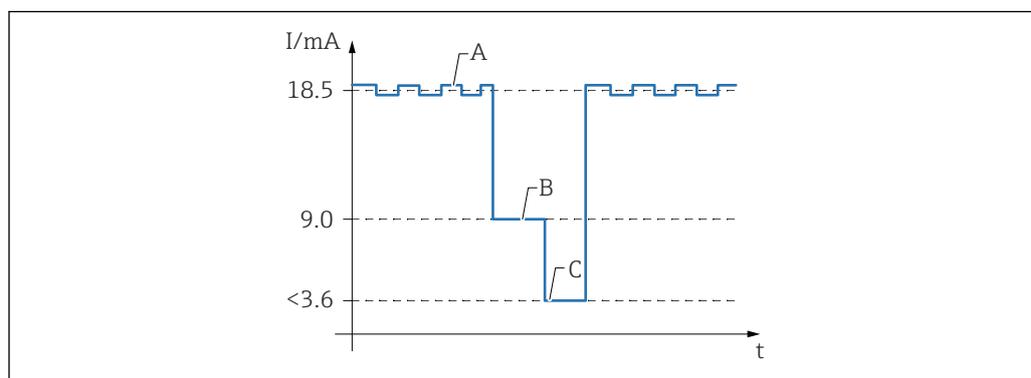
- i** ▪ Запускайте функциональное испытание только в состоянии ОК
- Для областей применения, связанных с обеспечением безопасности, см. руководство по функциональной безопасности

Кнопку запуска испытания можно использовать для моделирования потребляемого тока. Выход устанавливается таким образом, чтобы на дисплее отображались токи 6 мА (электропотребление для обнаружения максимального уровня) или 9 мА (электропотребление для обнаружения минимального уровня).

Проведите функциональное испытание:

1. Нажмите кнопку запуска диагностики
 - ↳ Срабатывает аварийный сигнал о превышении допустимого предела (Обнаружения максимального уровня = 6 мА или обнаружения минимального уровня = 9 мА)
2. Отпустите кнопку проверки
 - ↳ Система перезапускается при значении $\leq 3,6$ мА, после чего начинается нормальная работа

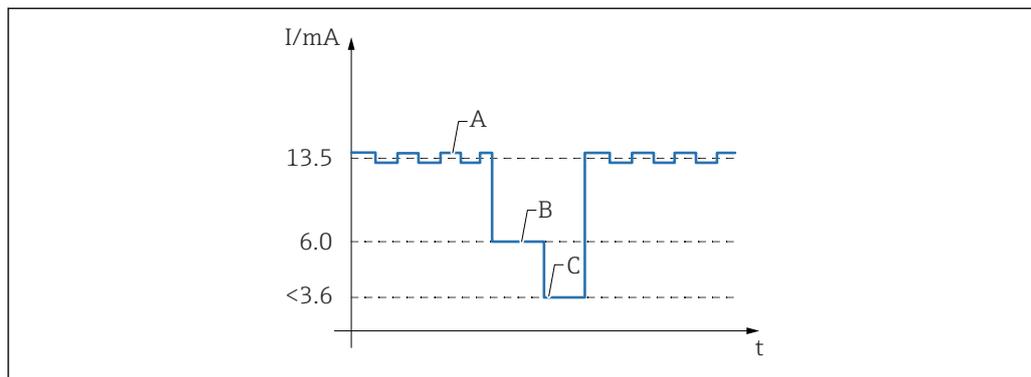
9.4.1 Процедура проведения функционального испытания для обнаружения минимального уровня



36 Процедура проведения функционального испытания для обнаружения минимального уровня

- A Состояние ОК (датчик покрыт средой)
 B При нажатии кнопки проверки запускается моделирование режима управляющего воздействия (датчик не покрыт средой)
 C Если отпустить кнопку проверки, система перезапустится с $\leq 3,6$ мА

9.4.2 Процедура проведения функционального испытания для обнаружения минимального уровня



37 Процедура проведения функционального испытания для обнаружения максимального уровня

- A Состояние ОК (датчик не покрыт средой)
- B При нажатии кнопки проверки запускается моделирование режима управляющего воздействия (датчик покрыт средой)
- C Если отпустить кнопку проверки, система перезапустится с $\leq 3,6$ мА

9.5 Включение прибора

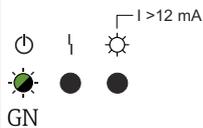
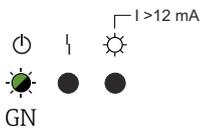
При включении электропитания выход находится в состоянии сигнала неисправности. Прибор готов к работе максимум через 4 с.

9.5.1 Поведение релейного выхода и сигнализации в состоянии ОК

MIN	MAX
<p>38 Светодиодная сигнализация</p>	<p>39 Светодиодная сигнализация</p>
<p>+ 18,5 mA -</p> <p>40 Выходной сигнал</p>	<p>+ 13,5 mA -</p> <p>41 Выходной сигнал</p>

Постоянный сигнал LIVE (частота 0,25 Гц, амплитуда $\pm 0,5$ мА) накладывается на выходной сигнал в состоянии ОК.

9.5.2 Поведение релейного выхода и сигнализации в режиме управляющего воздействия

MIN	MAX
 <p>GN</p> <p>A0057192</p> <p>42 Светодиодная сигнализация</p> <p>● = ВЫКЛ.  = мигает</p>	 <p>GN</p> <p>A0057192</p> <p>43 Светодиодная сигнализация</p> <p>● = ВЫКЛ.  = мигает</p>
<p>+ 9.0 mA -</p> <p>2 → 3</p> <p>A0018052</p> <p>44 Выходной сигнал</p>	<p>+ 6.0 mA -</p> <p>2 → 1</p> <p>A0018053</p> <p>45 Выходной сигнал</p>

10 Диагностика и устранение неисправностей

 В случае ошибки выходной ток I равен < 3,6 мА (ток ошибки в соответствии с NAMUR NE43).

10.1 Отображение диагностической информации с помощью светодиодов

Светодиод не горит

- Возможные причины:
 - Отсутствует электропитание
 - Неправильное подключение
 - Прибор неисправен
- Меры по устранению неисправности:
 - Проверьте источник питания
 - Проверьте подключение проводки
 - Замените электронную вставку

Непрерывно горит красный светодиод

- Возможные причины:
 - Ошибка датчика
 - Коррозия
- Меры по устранению неисправности:
 - Перезапустите электрооборудование
 - Замените прибор

Красный светодиод мигает, а зеленый не горит

- Возможные причины:
 - Ошибка электрооборудования
- Меры по устранению неисправности:
 - Перезапустите электрооборудование
 - Замените электрооборудование

Красный и зеленый светодиоды мигают попеременно

- Возможные причины:
 - (1) Конфигурация не была подтверждена после изменения диапазона плотности
 - (2) Настройка диапазона плотности не соответствует кодировке соединения (обнаружение минимального или максимального уровня)
 - (3) Плотность среды выше, чем установленный диапазон плотности для обнаружения минимального уровня
 - (4) Неправильная настройка диапазона плотности ($\rho_{\text{Низк}}$ и $\rho_{\text{Выс}}$), т.е. поворотные переключатели расположены не параллельно друг другу
 - (5) Диапазон плотности не выбран, т.е. поворотные переключатели находятся в вертикальном положении вверх (в состоянии поставки)
 - (6) Вибрирующая вилка заблокирована в режиме работы с обнаружением минимального уровня
- Меры по устранению неисправности:
 - (1) Подтвердите конфигурацию
 - (2) Сопоставьте кодировку соединения с диапазоном плотности (черная область на электронной вставке для обнаружения максимального уровня, а белая — для обнаружения минимального уровня)
 - (3) Настройте диапазон плотности
 - (4) Откорректируйте настройку диапазона плотности
 - (5) Установите диапазон плотности
 - (6) Убедитесь, что вибрирующая вилка свободно колеблется

11 Техническое обслуживание

11.1 Задачи по техническому обслуживанию

Специальное техническое обслуживание не требуется.

11.1.1 Очистка

Очистка поверхностей, не контактирующих с технологической средой

- Рекомендация: используйте безворсовую ткань, сухую или слегка смоченную водой.
- Не используйте острые предметы или агрессивные чистящие средства, способные разъесть поверхности (например, экраны и корпуса) и уплотнительные материалы.
- Не используйте пар высокого давления.
- Учитывайте степень защиты прибора.

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

Очистка поверхностей, контактирующих с технологической средой

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

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

Очистка вибрационной вилки

Запрещено использовать прибор в абразивных средах. Абразивное изнашивание вибрационной вилки может привести к выходу прибора из строя.

- При появлении такой необходимости очищайте вибрационную вилку
- Очистка также возможна без демонтажа, например, СIP-очистка и SIP-стерилизация

12 Ремонт

12.1 Общая информация

12.1.1 Принцип ремонта

- Приборы характеризуются модульной конструкцией.
- Все работы по ремонту приборов должны выполняться только производителем. В противном случае невозможно гарантировать безопасность функций измерения.
- Замена крышки, защитного уплотнения, кабельного ввода и электронной вставки может производиться квалифицированным персоналом заказчика.
 - Используйте оригинальные запасные части.
 - Следуйте соответствующим инструкциям по монтажу.
 - Отправьте замененные компоненты производителю для анализа неисправностей. Приложите «Декларацию об использовании опасных материалов и их обеззараживании» с пометкой «Используется в качестве SIL-устройства в системе безопасности».
 - Всегда проводите новое проверочное испытание, если один из упомянутых компонентов был заменен на приборе, работающем в зонах, сертифицированных по SIL.

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

12.1.2 Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении

ОСТОРОЖНО

Ненадлежащий ремонт может поставить под угрозу электробезопасность!
Опасность взрыва!

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

12.1.3 Замена электронной вставки

После замены электронной вставки необходимо провести полный ввод в эксплуатацию, включая проверочное испытание.

12.2 Запасные части

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

12.3 Возврат

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

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

12.4 Утилизация

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

13 Принадлежности

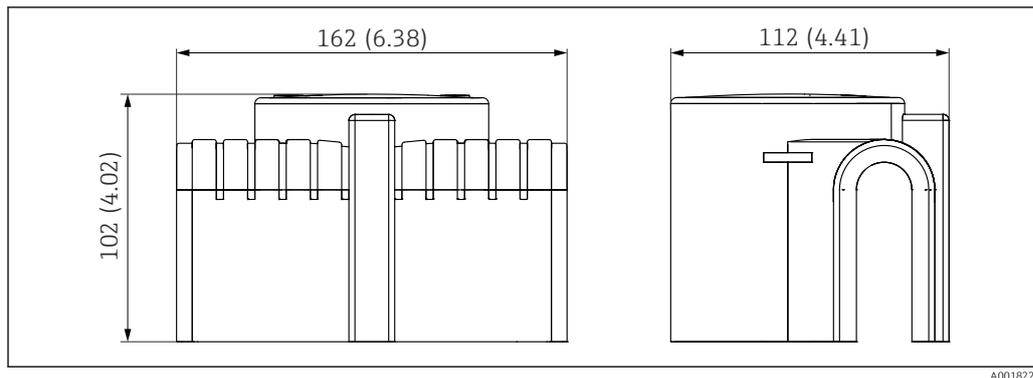
Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел «Запчасти / Аксессуары».

13.1 Защитный козырек от погодных условий РА6 (алюминиевый корпус (F13, F17) и 316L (F27))

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

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

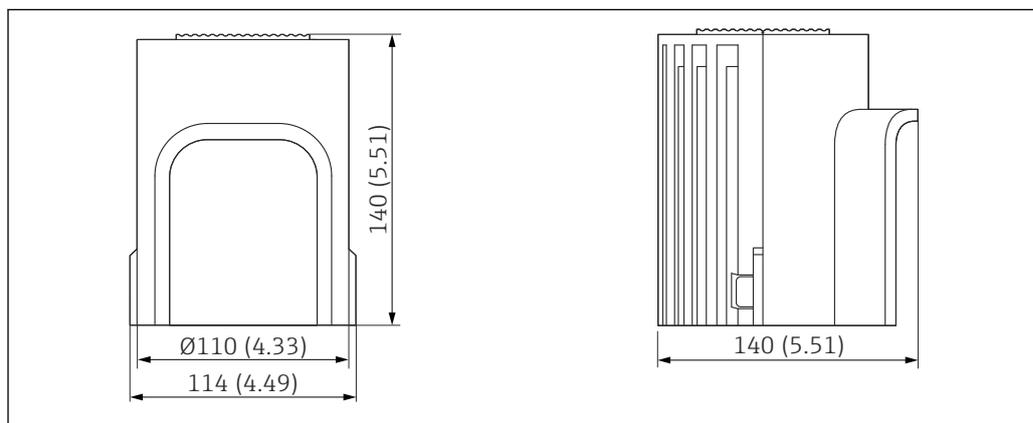


46 Размеры защитного козырька от погодных условий РА6. Единица измерения мм (дюйм)

- Код заказа: 71040497
- Материал: РА6, серый
- Вес: 0,3 кг (0,66 фунт)

13.2 Защитный козырек от погодных условий РВТ (пластиковый корпус (F16))

Защитный козырек используется для защиты от прямых солнечных лучей, осадков и льда.

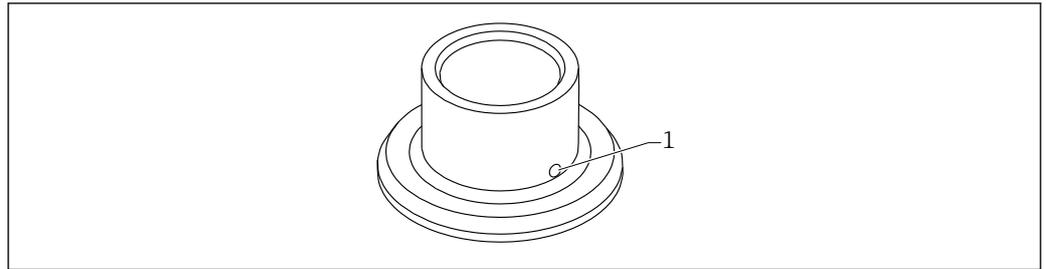


47 Размеры защитного козырька РВТ. Единица измерения мм (дюйм)

- Код заказа: 71127760
- Материал: РВТ, серый
- Вес: 0,24 кг (0,53 фунт)

13.3 Приварной переходник

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



A0023557

48 Приварной переходник (иллюстративное изображение)

1 Отверстие для утечек

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

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

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

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

13.4 Гнездо M12

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

Разъем M12 (IP69)

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

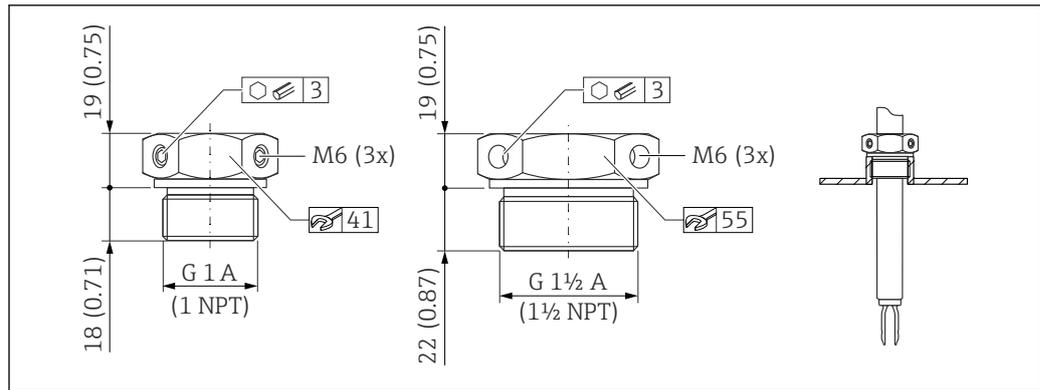
Разъем M12 (IP67)

- Угловой
- Кабель ПВХ длиной 5 м (16 фут) (серый)
- Шлицевая гайка Cu Sn/Ni
- Корпус: полиуретан
- Код для заказа: 52010285

13.5 Скользящие муфты для использования при отсутствии избыточного давления

 Непригодны для использования во взрывоопасной среде.

Точка переключения с бесступенчатой регулировкой.



A0037666

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

G 1, DIN ISO 228/1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

G 1½, DIN ISO 228/1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

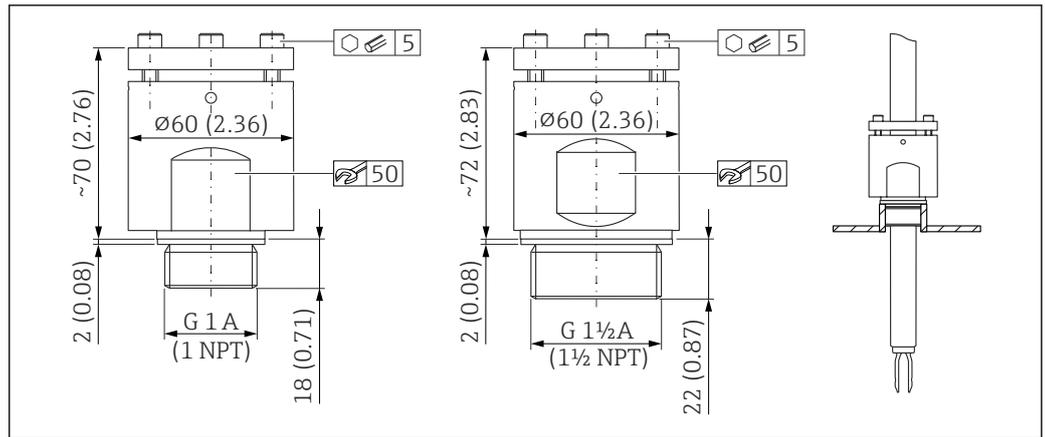
Более подробные сведения и документацию можно получить здесь:

- Конфигуратор изделия на веб-сайте Endress+Hauser www.endress.com
- Торговое представительство Endress+Hauser www.addresses.endress.com

13.6 Скользящие муфты для использования в условиях высокого давления

i Подходит для использования во взрывоопасных средах.

- Точка переключения с бесступенчатой регулировкой
- Уплотнительная набивка из графита
- Графитовое уплотнение можно приобрести в качестве запасной части с артикулом 71078875
- Уплотнение для соединений типоразмеров G 1 и G 1½ входит в комплект поставки



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

G 1, DIN ISO 228/1

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

G 1, DIN ISO 228/I

- Материал: сплав C22
- Вес: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код для заказа: 71118691

NPT 1, ASME B 1.20.1

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

NPT 1, ASME B 1.20.1

- Материал: сплав C22
- Вес: 1,13 кг (2,49 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код для заказа: 71118694

G 1½, DIN ISO 228/1

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

G 1½, DIN ISO 228/1

- Материал: сплав C22
- Вес: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код для заказа: 71118693

NPT 1½, ASME B 1.20.1

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

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Материал: сплав C22
- Вес: 1,32 кг (2,91 фунт)
- Сертификат: с протоколом проверки согласно стандарту EN 10204 по форме 3.1
- Код для заказа: 71118695

 Более подробные сведения и документацию можно получить здесь:

- Конфигуратор изделия на веб-сайте компании Endress+Hauser www.endress.com
- Торговое представительство компании Endress+Hauser www.addresses.endress.com

14 Технические характеристики

14.1 Вход

14.1.1 Измеряемая переменная

Сигнал уровня срабатывает в соответствии с режимом работы (минимальное или максимальное обнаружение), когда значение превышает или опускается ниже соответствующего уровня.

14.1.2 Диапазон измерений

Зависит от места установки и наличия в заказе удлинительной трубки

Максимальная длина датчика: 3 м (10 фут)

14.2 Выход

14.2.1 Выходной сигнал

Электронная вставка FEL85

2-проводной 4-20 мА

- Для подключения к отдельному коммутационному блоку Nivotester FailSafe FTL825, программируемому логическому контроллеру (ПЛК), аварийной защите на базе ПЛК или модулям AI 4-20 мА в соответствии с EN 61131-2
- Переход выходного сигнала с высокого на низкий ток в момент достижения предельного уровня:
 - Обнаружение минимального уровня: от 18,5 мА до 9,0 мА
 - Обнаружение максимального уровня: от 13,5 мА до 6,0 мА
- Постоянный сигнал LIVE (0,25 Гц, амплитуда ±0,5 мА) накладывается на выходной сигнал в состоянии ОК.

14.2.2 Сигнал при сбое

Ток ошибки в соответствии с NAMUR NE43

Выходной ток < 3,6 мА в следующих случаях:

- Функциональная проверка: окончательная проверка
- Не соответствует техническим характеристикам: правильная настройка плотности
- Требуется техническое обслуживание: очистите датчик
- Неисправность: замените электронную вставку
- Неисправность: замените прибор

14.2.3 Нагрузка

$$R = (U - 12 \text{ В} / 22 \text{ мА})$$

U = диапазон сетевого напряжения: 12 до 30 В пост. тока

14.2.4 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. Документы по взрывозащите в качестве стандартной комплектации прилагаются к приборам, сертифицированным для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

14.2.5 Гальваническая развязка

Обеспечьте связь между датчиком и источником питания

14.2.6 Дискретный выход

Время задержки переключения

Время задержки переключения составляет:

- Прибл. 0,5 с ± 0,2 с, если вилка погружена в среду
- Прибл. 1,0 с ± 0,2 с, если вилка непогружена в среду
- Время пребывания: не менее 0,3 с

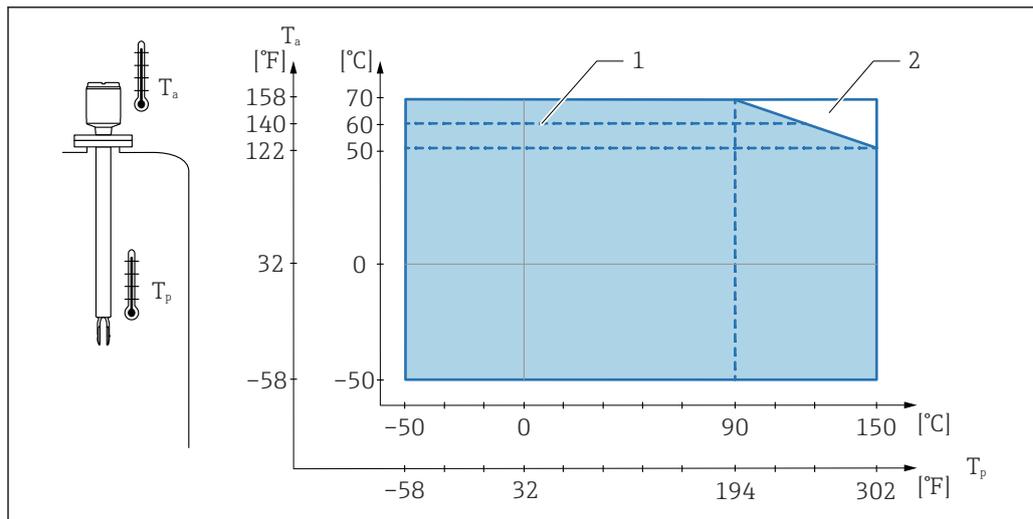
14.3 Условия окружающей среды

14.3.1 Диапазон температуры окружающей среды

-40 до 70 °C (-40 до 158 °F)

Доступны для заказа в качестве опции:

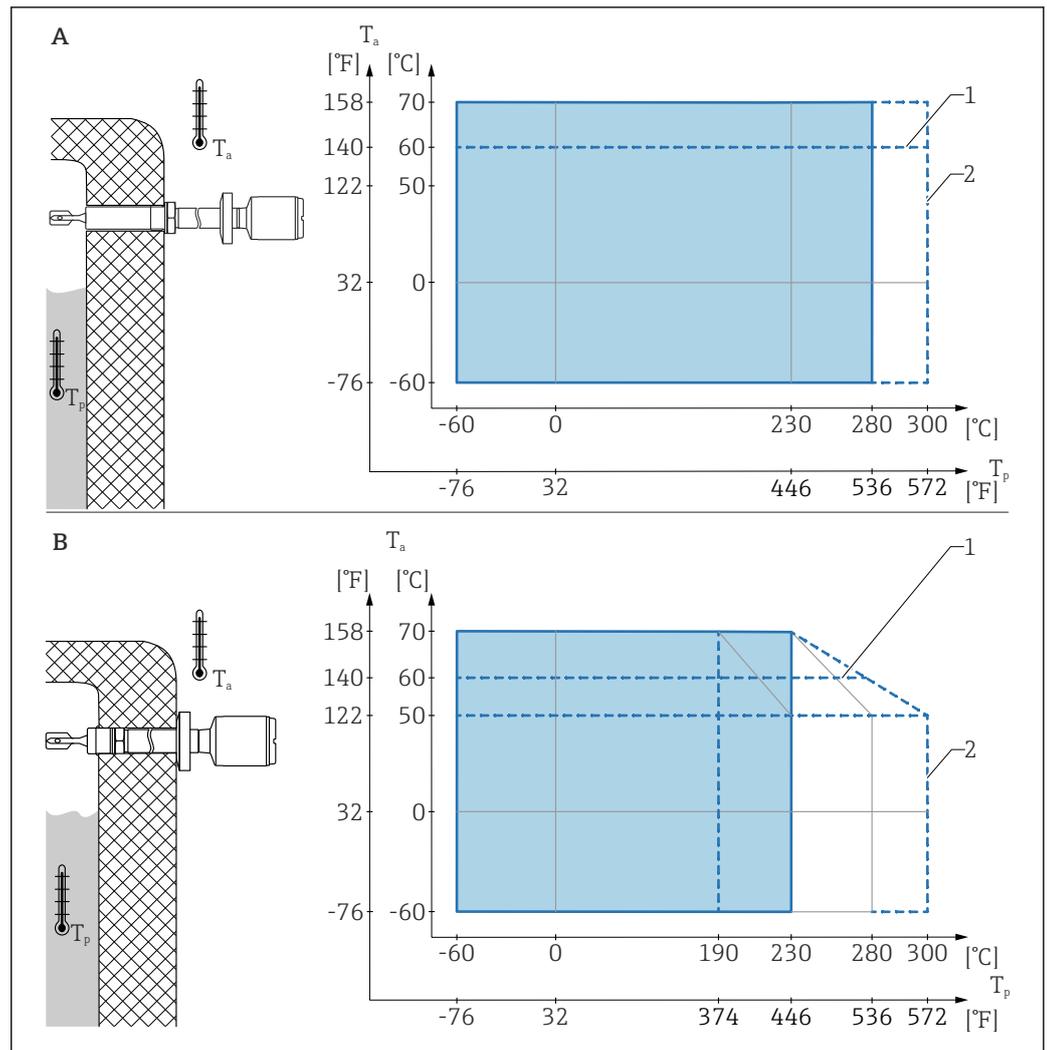
- -50 °C (-58 °F) с ограниченными рабочими характеристиками и сроком службы
 - -60 °C (-76 °F) для приборов с рабочей температурой до 230 °C (446 °F)/ 280 °C (536 °F) с ограниченным сроком службы и производительностью
-  При температуре ниже -50 °C (-58 °F): возможно необратимое повреждение приборов



A0018190

51 Зависимость допустимой температуры окружающей среды T_a в зоне корпуса от рабочей температуры T_p в резервуаре; максимальная температура технологического процесса 150 °C (302 °F)

- 1 Максимальная температура окружающей среды во взрывоопасной зоне (Тб) и искробезопасный источник питания
- 2 Дополнительный диапазон рабочих температур для приборов с температурной проставкой или герметичной проходной муфтой



A0018191

- 52 Зависимость допустимой температуры окружающей среды T_a в зоне корпуса от рабочей температуры T_p в резервуаре; максимальная температура технологического процесса 230 °C (446 °F) или 280 °C (536 °F)

A Температурная проставка внутри теплоизоляции

B Температурная проставка снаружи теплоизоляции

1 Максимальная температура окружающей среды во взрывоопасной зоне (T_b) и искробезопасный источник питания

2 Макс. 50 ч на накопительной основе

При эксплуатации на открытых площадках в условиях интенсивного солнечного излучения необходимо соблюдать следующие правила:

- Устанавливайте прибор в затененном месте
- Защищайте прибор от прямых солнечных лучей, особенно в регионах с теплым климатом
- Используйте защитную крышку, которую можно заказать в качестве принадлежности

14.3.2 Температура хранения

-50 до 80 °C (-58 до 176 °F)

14.3.3 Влажность

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

14.3.4 Рабочая высота

Согласно стандарту МЭК 61010-1, ред. 3:
До 2 000 м (6 500 фут) над уровнем моря

14.3.5 Климатический класс

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

14.3.6 Степень защиты

Испытано в соответствии с EN 60529 и NEMA 250

Корпус

- Пластик (F16):
IP66/67/NEMA, защитная оболочка типа 4X
- 316L, гигиеническое исполнение (F15):
IP66/67/NEMA, защитная оболочка типа 4X
- 316L (F27):
IP66/68/NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P
- Алюминий (F17):
IP66/67/NEMA, защитная оболочка типа 4X
- Алюминий (F13):
IP66/68/NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P
- Алюминий (T13) с отдельным клеммным отсеком (Ex d):
IP66/68/NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P

14.3.7 Вибростойкость

Согласно МЭК 60068-2-64, класс нагрузки 1 (м/с²)²/Гц, 3 x 100 мин.

14.3.8 Механическая нагрузка

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

 Подробные сведения см. в разделе «Опора прибора».

14.3.9 Степень загрязнения

Степень загрязнения 2

14.3.10 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Электромагнитная совместимость соответствует стандартам серии EN 61326 и рекомендациям NAMUR по ЭМС (NE21)
- 1 % диапазон ≤ 160 мкА

 Более подробные сведения см. в декларации соответствия требованиям ЕС.

14.4 Параметры технологического процесса

14.4.1 Диапазон температуры технологической среды

- -50 до 150 °C (-58 до 302 °F)
- -60 до 280 °C (-76 до 536 °F)/до 300 °C (572 °F) в течение не более 50 ч, на накопительной основе

 Следует учитывать зависимость между давлением и температурой.

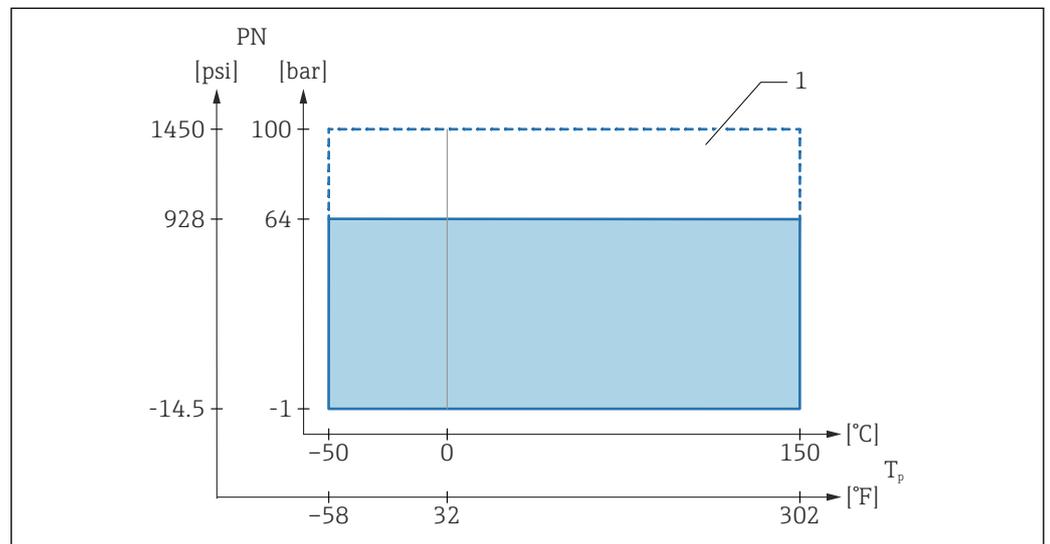
Применение сжиженного газа:

-50 до 60 °C (-58 до 140 °F)

14.4.2 Термический удар

≤ 120 K/s

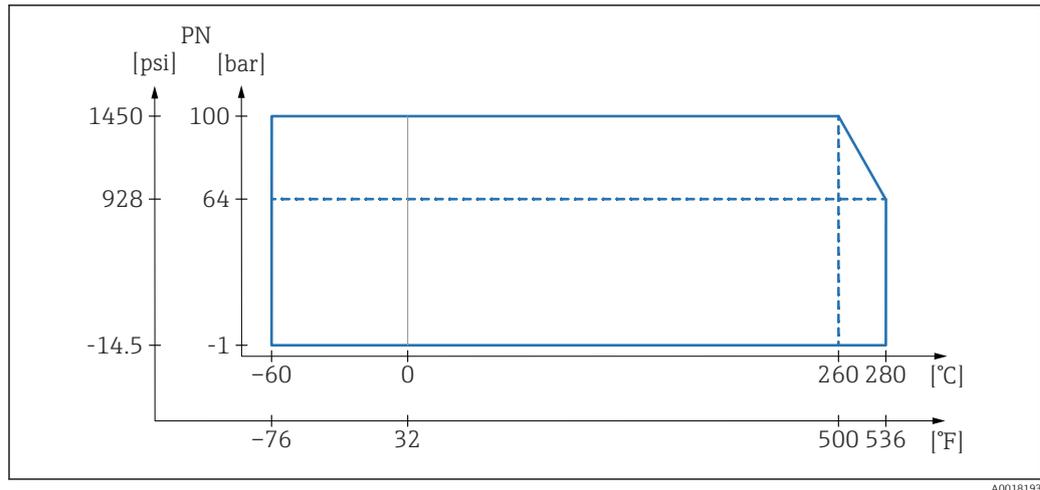
14.4.3 Диапазон рабочего давления



 53 Диапазон рабочего давления при температуре технологического процесса T_p до 150 °C (300 °F)

1 Допустимое давление для исполнения с опцией 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм)

A0018192



54 Диапазон рабочего давления для высокотемпературного исполнения с 230 °C (450 °F)/ 280 °C (540 °F)

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

Компоненты: технологическое соединение, дополнительные монтажные детали или принадлежности.

⚠ ОСТОРОЖНО

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

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

- ▶ Эксплуатируйте прибор только в пределах допустимых значений, указанных для компонентов!
- ▶ МРД (максимальное рабочее давление): максимальное рабочее давление указано на заводской табличке. Это значение относится к исходной базовой температуре +20 °C (+68 °F) и может воздействовать на прибор в течение неограниченного периода времени. Следует учитывать температурную зависимость максимального рабочего давления. Для более высоких температур см. следующие стандарты для допустимых значений давления для фланцев: EN 1092-1 (материалы 1.4435 и 1.4404 идентичны с точки зрения их свойств стабильности/температуры и сгруппированы вместе в разделе 13Е0 в EN 1092-1 табл. 18; химический состав двух материалов может быть идентичным), ASME B 16.5а, JIS B 2220 (в каждом случае применяется последняя версия стандарта).
- ▶ В директиве для оборудования, работающего под давлением (2014/68/EU), используется аббревиатура PS. Сокращение PS соответствует макс. рабочему давлению прибора.
- ▶ Данные МРД, которые отличаются от данных правил, приведены в соответствующих разделах технического описания.

14.4.4 Давление при испытании

Рабочее давление $P_N = 64$ бар (928 фунт/кв. дюйм)

- Давление при испытании = 100 бар (1 450 фунт/кв. дюйм) = $1,5 \cdot P_N$
- Давление разрыва > 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм)

Рабочее давление $P_N = 100$ бар (1 450 фунт/кв. дюйм)

- Давление при испытании = 150 бар (2 175 фунт/кв. дюйм) = $1,5 \cdot P_N$
- Давление разрыва > 400 бар (5 800 фунт/кв. дюйм)

В ходе испытания на давление функционал прибора ограничен.

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

14.4.5 Плотность технологической среды

Задайте настройки плотности с помощью двух поворотных переключателей («Низкая» плотность и «Высокая» плотность).

 Допускаются только указанные ниже комбинации настроек плотности.

Обнаружение максимального уровня

- Комбинация 1: жидкий газ
 - Плотность $\rho_{\text{Низк.}}$: 0,4 г/см³ (25,0 фунт/фут³)
 - Плотность $\rho_{\text{Выс.}}$: 2,0 г/см³ (124,9 фунт/фут³)
- Комбинация 2: другие жидкости
 - Плотность $\rho_{\text{Низк.}}$: 0,7 г/см³ (43,7 фунт/фут³)
 - Плотность $\rho_{\text{Выс.}}$: >2,0 г/см³ (124,9 фунт/фут³)

Обнаружение минимального уровня;

- Комбинация 1: жидкий газ
 - Плотность $\rho_{\text{Низк.}}$: 0,4 г/см³ (25,0 фунт/фут³)
 - Плотность $\rho_{\text{Выс.}}$: 0,7 г/см³ (43,7 фунт/фут³)
- Комбинация 2: например спирт
 - Плотность $\rho_{\text{Низк.}}$: 0,6 г/см³ (37,5 фунт/фут³)
 - Плотность $\rho_{\text{Выс.}}$: 0,9 г/см³ (56,2 фунт/фут³)
- Комбинация 3: например, вода
 - Плотность $\rho_{\text{Низк.}}$: 0,7 г/см³ (43,7 фунт/фут³)
 - Плотность $\rho_{\text{Выс.}}$: 1,2 г/см³ (74,9 фунт/фут³)
- Комбинация 4: например, кислота
 - Плотность $\rho_{\text{Низк.}}$: 0,9 г/см³ (56,2 фунт/фут³)
 - Плотность $\rho_{\text{Выс.}}$: 2,0 г/см³ (124,9 фунт/фут³)

14.4.6 Вязкость

- Обнаружение максимального уровня: $\leq 10\,000$ мПа·с
- Обнаружение минимального уровня: ≤ 350 мПа·с
- Обнаружение минимального уровня, высокая температура (230 °C (450 °F)/280 °C (536 °F)): ≤ 100 мПа·с

14.4.7 Герметичность под давлением

До полного вакуума

 Для вакуум-выпарных установок выберите плотность 0,4 г/см³ (25,0 lb/ft³)/.

14.4.8 Содержание твердых веществ

$\varnothing \leq 5$ мм (0,2 дюйм)

14.5 Дополнительные технические характеристики

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



71758816

www.addresses.endress.com
