



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ  
жидкости



Регистраторы



Системные  
компоненты



Сервис



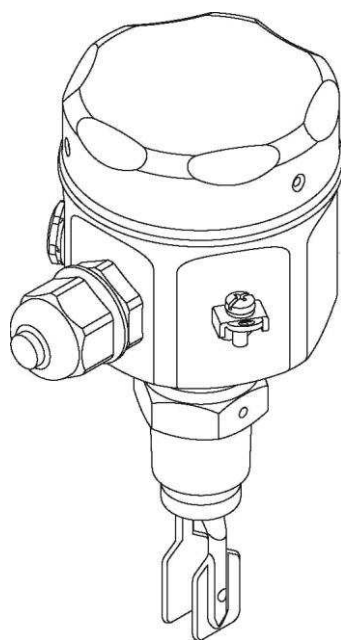
Решения

Руководство по эксплуатации

## Liquiphant FailSafe FTL8x

Вибрационный

датчик предельного уровня жидкостей



Endress+Hauser 

People for Process Automation

# Содержание

<b>1</b>	<b>Важная информация о документе</b> .....	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>Технические данные</b> .....	<b>32</b>
1.1	О настоящем документе .....	3	<b>13</b>	<b>Ремонт</b> .....	<b>33</b>
1.2	Примечания по условным обозначениям и символам безопасности.....	5	13.1	Ремонт приборов, имеющих разрешение для эксплуатации во взрывоопасных зонах.....	33
<b>2</b>	<b>Основные правила техники безопасности</b> .....	<b>6</b>	13.2	Замена электронной вставки.....	33
2.1	Требования к персоналу.....	6	13.3	Замена прибора .....	33
2.2	Назначение.....	6	13.4	Запасные части .....	34
2.3	Охрана труда .....	7	<b>14</b>	<b>Обслуживание</b> .....	<b>34</b>
2.4	Эксплуатационная безопасность .....	7	<b>15</b>	<b>Дополнительное оборудование</b> .....	<b>35</b>
2.5	Безопасность изделия.....	7	<b>16</b>	<b>Возврат</b> .....	<b>35</b>
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b> .....	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>Утилизация</b> .....	<b>35</b>
3.1	Комплектация изделия .....	8			
3.2	Системные компоненты.....	9			
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b> .....	<b>9</b>			
4.1	Приемка .....	9			
4.2	Конфигурация изделия: www.ru.endress.com .....	10			
4.3	Идентификация изделия.....	10			
<b>5</b>	<b>Хранение и транспортировка</b> .....	<b>12</b>			
5.1	Условия хранения .....	12			
5.2	Транспортировка изделия.....	12			
<b>6</b>	<b>Монтаж</b> .....	<b>13</b>			
6.1	Условия монтажа .....	13			
6.2	Монтаж измерительного прибора .....	16			
6.3	Уплотнение корпуса.....	18			
6.4	Проверка после монтажа .....	18			
<b>7</b>	<b>Подключение к источнику питания</b> .....	<b>19</b>			
7.1	Диаметр кабеля и поперечное сечение жилы.....	19			
7.2	Технические параметры подключения .....	19			
7.3	Подключение прибора .....	20			
7.4	Проверка после подключения .....	21			
<b>8</b>	<b>Работа в системах управления</b> .....	<b>22</b>			
8.1	Подключение и интерфейсы .....	22			
8.2	Интеграция в системы управления .....	24			
<b>9</b>	<b>Варианты управления</b> .....	<b>26</b>			
9.1	Интерфейс пользователя .....	26			
9.2	Принцип эксплуатации.....	26			
<b>10</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>26</b>			
10.1	Проверка функционирования .....	26			
10.2	Установка диапазона плотности .....	27			
10.3	Подтверждение настройки .....	29			
10.4	Контрольная проверка .....	29			
10.5	Поведение прибора в процессе эксплуатации .....	31			
<b>11</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей</b> .....	<b>31</b>			
11.1	Реакция выходов на ошибки.....	32			
11.2	Поиск и устранение неисправностей .....	32			

# 1 Важная информация о документе

## 1.1 О настоящем документе

### 1.1.1 Назначение документа

В настоящем руководстве по эксплуатации приведена информация, необходимая на различных стадиях жизненного цикла прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, и до монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, поиска и устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

### 1.1.2 Дополнительная стандартная документация по прибору

Документ	Назначение и содержание документа
TI01026F	Техническое описание (пособие по расширению прибора) В этом документе содержатся технические данные прибора и обзор дополнительного оборудования и других изделий, которые можно заказать вместе с прибором.
TI00426F	Приварной адаптер и фланцы
SD00350F	Руководство по функциональной безопасности

### 1.1.3 Правила безопасности (XA) для прибора

В зависимости от сертификата на прибор с прибором поставляются следующие документы "Правила безопасности (XA)". Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.



Примечание.

Документы указанных типов доступны на веб-сайте: [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com) →








Документация/ПО

Номер документа	Документы в зависимости от типов защиты
XA00648F	ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga, ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ia IIC T6 Ga, IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb, ATEX/IECEX Ex ia ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb
XA00649F	ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb, ATEX/IECEX Ex d ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb
XA00650F	ATEX II 1/2G Ex de IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex de IIC T6 Ga/Gb
XA00651F	ATEX II 1/3G Ex nA IIC T6 Ga/Gc, IECEX Ex nA IIC T6 Ga/Gc
XA00652F	ATEX Ex ia G/D ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb ATEX II 1/2D Ex ia IIIC Da/Db, IECEX Ex ia G/D IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex ia IIIC Da/Db
XA00653F	ATEX Ex d / Ex ta ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb ATEX II 1/2D Ex ta IIIC Da/Db, IECEX Ex d/Ex t IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex t IIIC Da/Db

Номер документа	Документы в зависимости от типов защиты
XA00654F	ATEX Ex ia / Ex d ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb ATEX II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ia / Ex d IECEX Ex ia IIC T6 Ga/Gb IECEX Ex d IIC T6 Ga/Gb
XA00604F	CSA C/US IS Cl I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl. 1 Zone 0, AEx/Ex ia IIC T6 Ga Single/DualSeal
XA00676F	CSA C/US NI Cl.I,II,III Div.2 Gr.A-G, T6 Cl. I, Zone 2, AEx/Ex nA IIC T6 Gc Single/DualSeal
XA00655F	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 1 AEx/Ex d IIC T6 Gb NI Cl.I,II,III Div.2 Gr. A-G T6, Cl.I Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6 Gc Single/DualSeal
XA00605F	FM C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6 Cl. 1, Zone 0, AEx/Ex ia IIC T6,
XA00675F	FM C/US NI Cl.I Div.2 Gr.A-D T6 DIP Cl. II,III Div.2 Gr. E,F,G T6 Cl. I, Zone 2 AEx/Ex nA IIC T6
XA00656F	FM C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A-G T6 XP Cl.I Div. 1 Gr.B-D T6 DIP II,III Div.1 Gr.E,F,G T6 NI Cl.1 Div.2 Gr. A-D T6 Cl. I, Zone 1, AEx/Ex d IIC T6 Cl. I, Zone 2, AEx/Ex nA IIC T6
XA00657F	FM/CSA C/US IS + XP IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G T6, Cl.I Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6 Ga, Cl.I Zone 1 AEx/Ex d IIC T6 Gb, Single/DualSeal
XA00658F	NEPSI Zone 0 Ex ia IIC T6 Ga, NEPSI Zone 0/1 Ex ia IIC T6 Ga/Gb
XA00659F	NEPSI Zone 0/1 Ex d IIC T6 Ga/Gb
XA00660F	NEPSI Zone 0/1 Ex de IIC T6 Ga/Gb

## 1.2 Примечания по условным обозначениям и символам безопасности

Для выделения в настоящем руководстве методов эксплуатации, относящихся к вопросам безопасности, или методов по выбору, применяются следующие обозначения и соответствующие знаки на полях.

<b>Правила техники безопасности</b>	
	<b>Предупреждение!</b> Этот символ указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может привести к возникновению опасности, серьезным травмам персонала или повреждению прибора.
	<b>Внимание!</b> Этим знаком отмечены действия и или процедуры, неправильное выполнение которых может привести к травме обслуживающего персонала или неправильному функционированию прибора.
	<b>Примечание.</b> Знак "Примечание" указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу прибора или вызвать непредвиденную реакцию.
<b>Тип защиты</b>	
	Наличие этого символа на заводской табличке прибора указывает на то, что этот прибор можно эксплуатировать во взрывоопасных и безопасных зонах в соответствии с именуемым сертификатом.
	<b>Взрывоопасная зона</b> На схемах в настоящем руководстве по эксплуатации этим символом обозначаются взрывоопасные зоны. Приборы, используемые во взрывоопасных зонах, а также кабели для этих устройств, должны иметь соответствующий тип защиты.
	<b>Безопасная (невзрывоопасная) зона</b> На схемах в настоящем руководстве по эксплуатации этим символом обозначаются безопасные зоны. Если соединительные кабели проложены во взрывоопасной зоне, то приборы, используемые в безопасной зоне, также должны быть сертифицированы.
<b>Символы электрических схем</b>	
	<b>Постоянный ток</b> Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую проходит постоянный ток.
	<b>Переменный ток</b> Клемма, на которую подается или через которую проходит переменный ток (синусоидальный).
	<b>Заземление</b> Клемма, которая, с точки зрения пользователя, уже заземлена.
	<b>Клемма защитного заземления</b> Клемма, которую перед подключением любого другого оборудования следует подключить к системе заземления.
	<b>Устойчивость соединительных кабелей к перепадам температуры</b> Определяет условия эксплуатации соединительных кабелей, например, температуры до 85 °C.
<b>Символы светодиодных индикаторов</b>	
	Не применимо
	Выключен
	Мигает
	Горит

## 2 Основные правила техники безопасности

### 2.1 Требования к персоналу

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

- соответствие квалификации допущенных к работе обученных специалистов конкретной функции и задаче;
- прохождение инструктажа и наличие разрешения собственника предприятия/управляющего в соответствии с требованиями задачи;
- знание федеральных/государственных нормативных требований;
- знание инструкций, приведенных в руководстве по эксплуатации и дополнительной документации, а также нормативных требований (соответствующих области применения);
- соблюдение требований инструкций и рабочих условий;
- соблюдение настоящего руководства по эксплуатации.

### 2.2 Назначение

#### Руководство по функциональной безопасности



Внимание!

Обратите особое внимание на информацию, содержащуюся в отдельном документе SD00350F по уровню безопасности (SIL) и касающуюся требований к функциональной безопасности в соответствии со стандартом IEC 61508.

#### Область применения и рабочая среда

Измерительный прибор, описанный в настоящем руководстве, предназначен только для определения предельного уровня в жидкостях. Также, в зависимости от заказанного исполнения, прибор можно использовать для измерения потенциально взрывоопасных, горючих, ядовитых и окисляющих веществ. Исходя из предельных значений, указанных в технических данных, а также общих условий в инструкции по эксплуатации и дополнительной документации, данный измерительный прибор может быть использован только для следующих измерений:

- Измеряемая величина: предельный уровень  
Поддержание надлежащего состояния измерительного прибора во время эксплуатации:
- Используется только в тех продуктах, в отношении которых контактирующие с продуктом материалы обладают достаточной степенью стойкости.
- Соблюдайте предельные значения, указанные в разделе "Технические данные".

#### Несоблюдение условий эксплуатации

Изготовитель не несет ответственности за повреждения в результате неправильной эксплуатации изделия.

Проверка пограничных случаев:

В случае специальных измеряемых продуктов и мощных средств компания Endress+Hauser обеспечивает содействие в проверке коррозионной стойкости смачиваемых материалов, однако при этом какие-либо гарантии не предоставляются.

### Прочие риски

Во время работы корпус электронной вставки и находящиеся в нем модули могут нагреваться до температуры 80 °С.



Внимание!

- Прикосновение к нагретой поверхности может привести к ожогу. При работе с продуктами с повышенной температурой обеспечьте защиту от возможного контакта для предотвращения ожогов.
- Обратите особое внимание на информацию в дополнительной документации SIL SD00350F по требованиям функциональной безопасности в соответствии с IEC 61508.

## 2.3 Охрана труда

При работе и других операциях с прибором обязательно используйте средства индивидуальной защиты в соответствии с государственными нормативными требованиями.

## 2.4 Эксплуатационная безопасность



Внимание!

Опасность травмирования.

- Используйте прибор только в том случае, если он находится в идеальном техническом состоянии и отсутствуют ошибки или сбои.
- Ответственность за бесперебойную эксплуатацию прибора несет оператор.

### Модификация прибора

Несанкционированная модификация прибора запрещена и может привести к непредвиденным рискам. Если, несмотря на это, требуется модификация, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

### Ремонт

Для обеспечения эксплуатационной безопасности:

- Выполняйте ремонт прибора только в том случае, если это в явно выраженной форме разрешено.
- Строго соблюдайте государственные требования, имеющие отношение к ремонту электрического оборудования.
- Используйте только оригинальные запасные части и дополнительное оборудование Endress+Hauser.

### Взрывоопасная зона

Чтобы предотвратить возможные опасности для персонала и производственного объекта при использовании прибора во взрывоопасной зоне (например, взрывозащита, безопасность оборудования, работающего под давлением), выполните следующие действия:

- Проверьте заводскую табличку и убедитесь в том, что заказанный прибор разрешено использовать во взрывоопасной зоне требуемым образом.
- Обеспечьте соблюдение инструкций, приведенных в прочей дополнительной документации, являющейся неотъемлемой частью настоящего руководства.

## 2.5 Безопасность изделия

Данный измерительный прибор отвечает современным требованиям к безопасности, разработан в соответствии с общепринятой инженерно-технической практикой, прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации.

Прибор соответствует общим требованиям в отношении безопасности и законодательным требованиям. Он также соответствует директивам ЕС, указанным в применении к данному прибору сертификату соответствия ЕС. Endress+Hauser подтверждает указанное соответствие нанесением маркировки CE на прибор.

## 3 Описание изделия

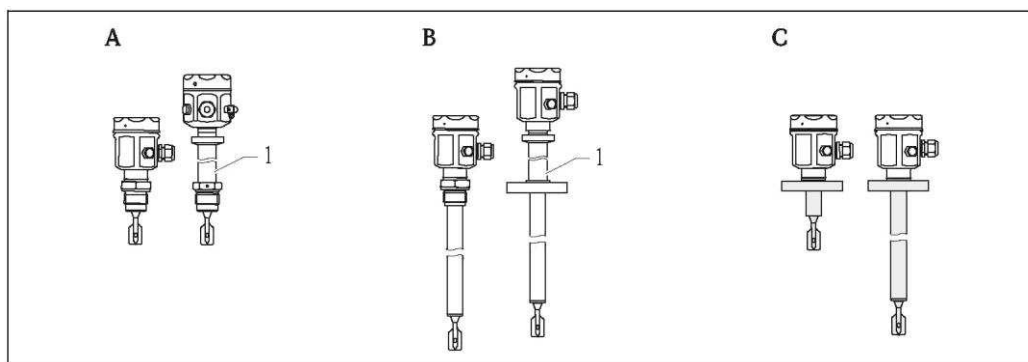
Вибрационный датчик предельного уровня Liquiphant FailSafe предназначен для определения минимального или максимального уровня (MIN/MAX) в жидкости:

- Рабочая температура: -50...+150 °С
- Рабочая температура для высокотемпературного исполнения: -60...+280 °С
- Температура окружающей среды: -60...+70 °С
- Подходит для использования в особо агрессивных средах
- Давление: до 100 бар
- Вязкость: до 10000 мПа·с
- Плотность: от 0,4 г/см<sup>3</sup> (0,4 SGU)

Прибор Liquiphant FailSafe представляет собой надежный вибрационный датчик предельного уровня (минимального и максимального) для обеспечения безопасности уровня до SIL3 согласно IEC 61508, ред. 2.0 / IEC 61511-1 / ISA 84-1. Его основные особенности – отказоустойчивая конструкция и высокая надежность. Постоянный сигнал позволяет вести мониторинг функциональной безопасности.

### 3.1 Комплектация изделия

Конструкция Liquiphant FailSafe



- A FTL80: компактная конструкция, для труб и условий монтажа с ограниченным пространством  
 B FTL81: с удлинением до 3 м  
 C FTL85: с особо коррозионностойким покрытием на основе эмали, ECTFE и различных материалов PFA  
 1 Высокотемпературное исполнение

#### 3.1.1 Клеммы

Подключение напряжения питания для рабочего режима определения минимального/максимального уровня.

#### 3.1.2 Поворотные переключатели

Два поворотных переключателя для установки диапазона плотности (рниз и рвыс).

#### 3.1.3 Кнопка контрольной проверки

Подтверждение изменений в настройке и для активации контрольной проверки.

#### 3.1.4 Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы используются для индикации различных рабочих состояний.



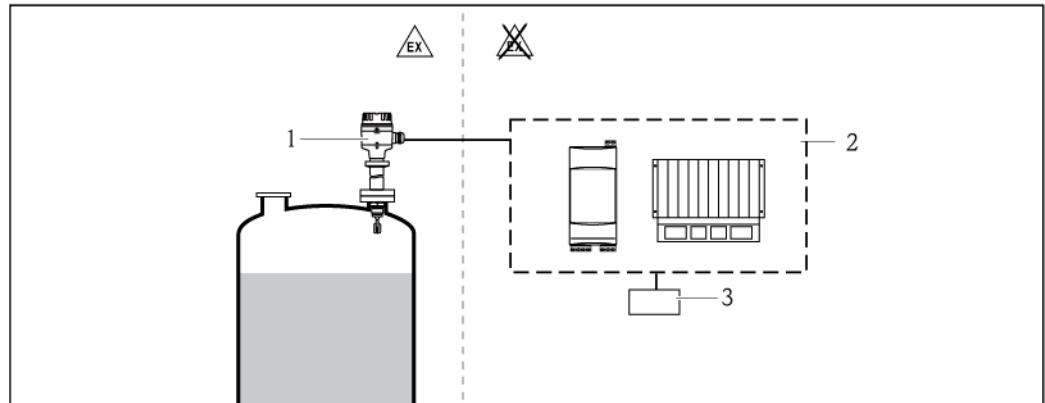
Примечание.

Для получения дополнительной информации см. → 26.



## 3.2 Системные компоненты

Измерительная система включает в себя несколько компонентов, примеры которых представлены на рисунке ниже:

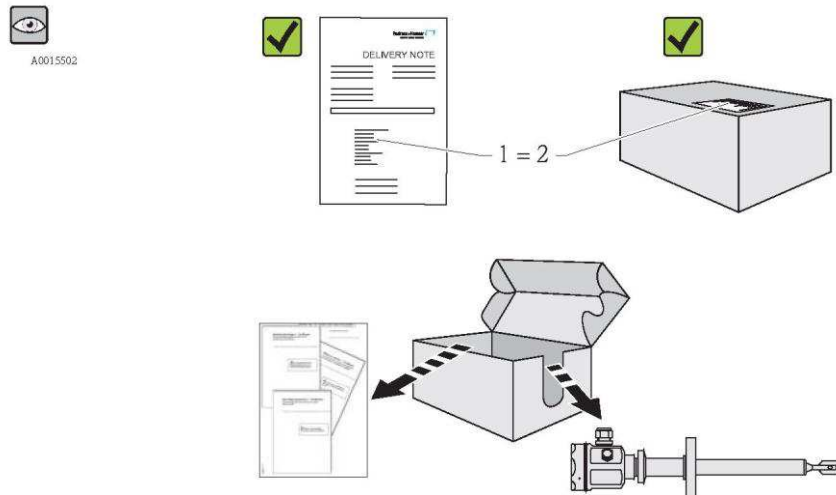


- 1 Датчик предельного уровня Liquiphant FailSafe FTL8x с электронной вставкой FEL85 (4...20 мА)
- 2 Электронный преобразователь в отдельном исполнении:
  - Nivotester FailSafe FTL825
  - PLC
  - PLC защиты
  - ...
- 3 Управляющее устройство

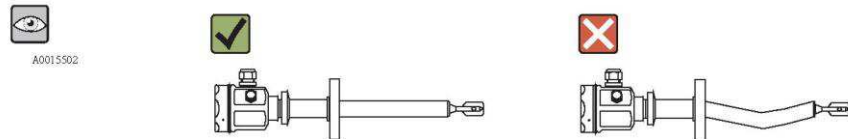
## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

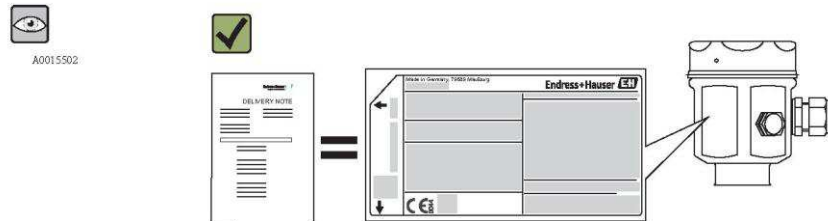
Код заказа в транспортной накладной (1) совпадает с кодом заказа на наклейке изделия (2)?



Повреждения отсутствуют?



Данные, указанные на заводской табличке, соответствуют данным заказа и транспортной накладной?



## 4.2 Конфигурация изделия: [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com)

Подробную информацию о заказе можно получить из следующих источников:

- Средство выбора конфигурации приборов "Product Configurator" на веб-сайте компании Endress+Hauser: [www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com) → Select country (Выбор страны) → Instruments (Инструменты) → Select devices (Выбор прибора) Product page function (Страница прибора): функция "Configure this product" (Конфигурация прибора)
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



Примечание. Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия:

- актуальные конфигурационные данные;
- непосредственный ввод данных для точки измерения, например, диапазона измерения или языка управления в зависимости от прибора;
- автоматическая проверка критериев исключения;
- автоматическая генерация кода заказа и его структуры с выводом в формате PDF или Excel;
- возможность направлять заказ непосредственно в интернет-магазин Endress+Hauser.

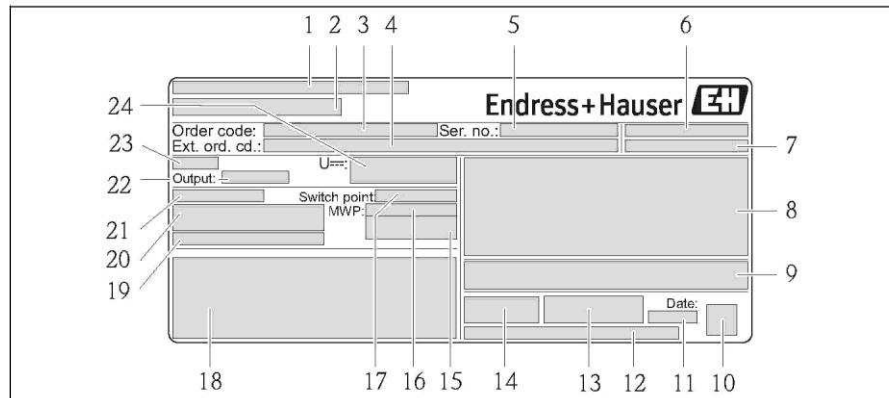
## 4.3 Идентификация изделия

Измерительный прибор может быть идентифицирован одним из следующих способов:

- использование данных, указанных на заводской табличке;
- применение расширенного кода заказа со структурой комплектации прибора в транспортной накладной;
- путем ввода серийного номера с заводской таблички в систему W@M Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): в этом случае будет представлена вся информация о данном измерительном приборе.

Для получения списка технической документации, поставляемой вместе с прибором, введите серийный номер, указанный на заводской табличке, в систему W@M Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

## 4.3.1 Заводская табличка (пример)



- 1 Адрес изготовителя
- 2 Название прибора
- 3 Код заказа
- 4 Расширенный код заказа (Ext. ord. cd.)
- 5 Серийный номер
- 6 Степень защиты: например, IP
- 7 Степень защиты: например, NEMA
- 8 Данные сертификатов и свидетельств
- 9 Сертификаты и свидетельства
- 10 Код по матрице данных
- 11 Дата изготовления: год-месяц
- 12 Предупреждения
- 13 Номера документов правил техники безопасности: например, XA, ZD, ZE
- 14 Символ инструкций
- 15 Символ кабелей
- 16 Рабочее давление
- 17 Точка срабатывания от поверхности уплотнения
- 18 Символы сертификатов
- 19 Электрическое подключение
- 20 Диапазоны температур: диапазоны температур процесса и окружающей среды
- 21 Номинальная длина
- 22 Выход
- 23 Электронная вставка
- 24 Данные подключения

## 5 Хранение и транспортировка

### 5.1 Условия хранения

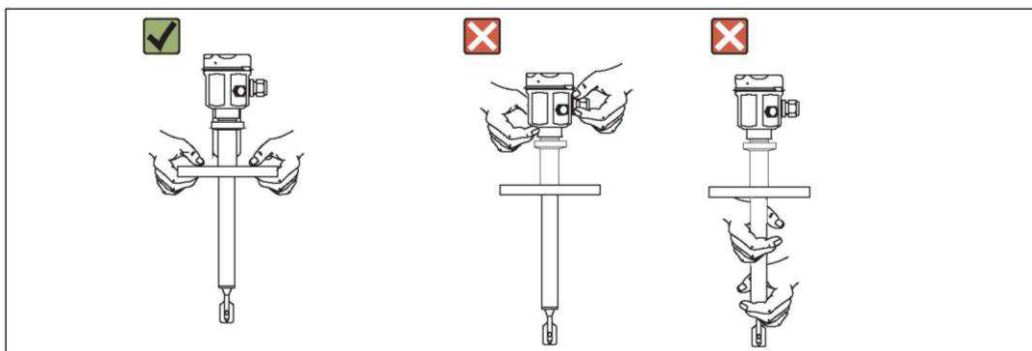
- Допустимая температура хранения: -50...+80 °С
- Используйте оригинальную упаковку.

### 5.2 Транспортировка изделия

#### # Предупреждение

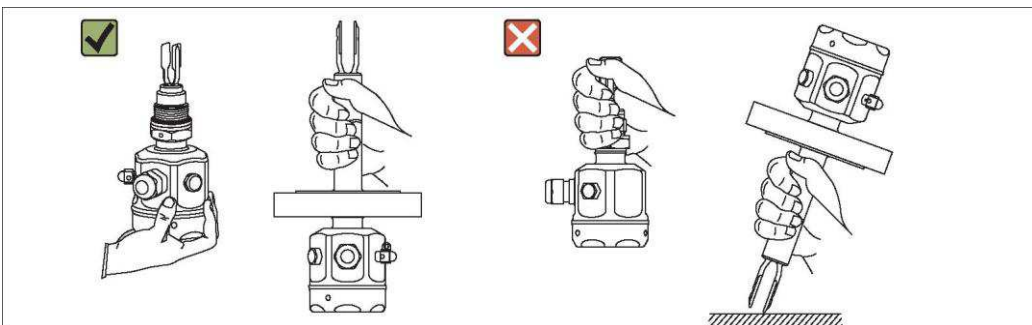
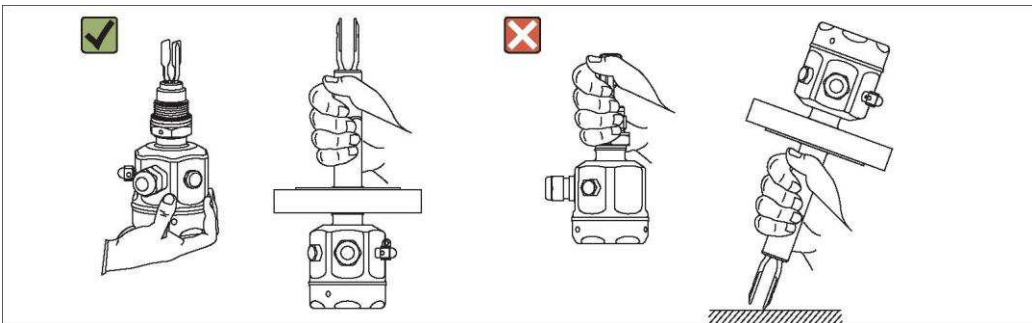
Опасность травмирования. Корпус может выскользнуть из рук!

- Во время транспортировки к точке измерения измерительный прибор должен находиться в заводской упаковке или быть перемещенным за участок присоединения к процессу.
- Соблюдайте правила техники безопасности и условия транспортировки для приборов с весом более 18 кг.



#### Внимание!

- Запрещается поднимать устройство за зубцы вилки.
- При монтаже не допускайте повреждения зубцов вилки.
- Не допускайте повреждения покрытия датчика (FTL85).

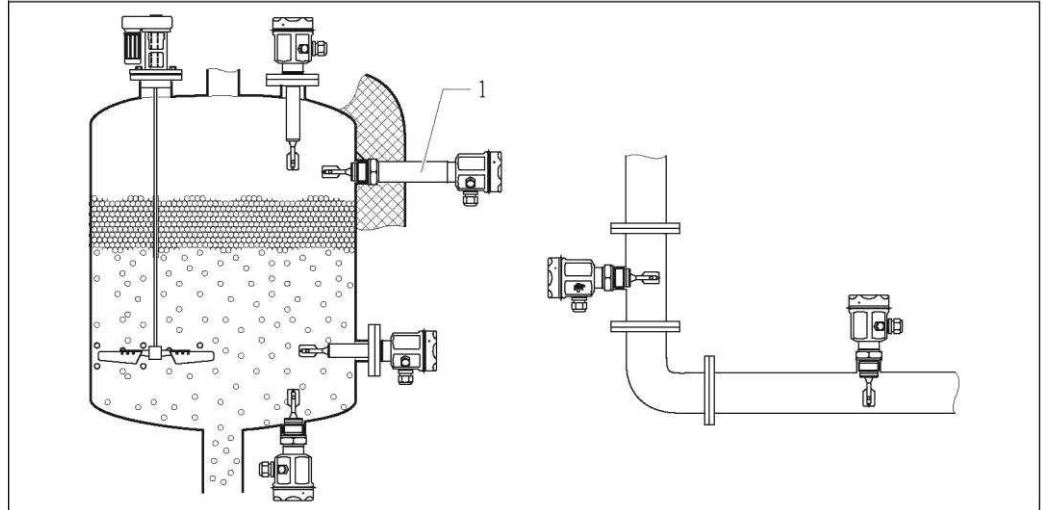


## 6 Монтаж

### 6.1 Условия монтажа

#### 6.1.1 Выбор монтажной позиции

Можно выбрать горизонтальную или вертикальную монтажную позицию.

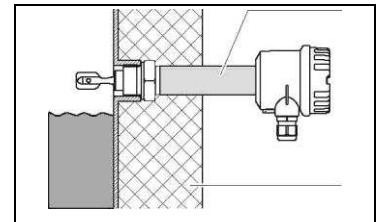


1 Температурная прокладка

#### 6.1.2 Монтаж в изоляционном материале

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

1. Температурная прокладка и уплотнение для высокого давления
2. Изоляция

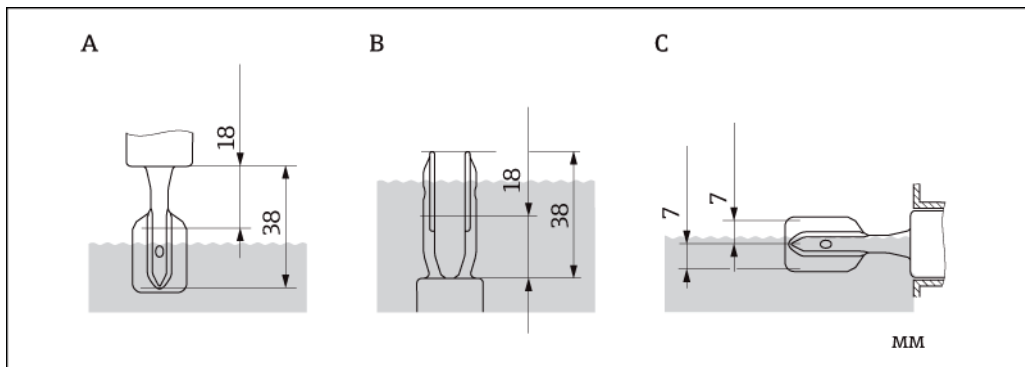


#### 6.1.3 Расстояние от стенки

Для обеспечения безопасности минимальное расстояние между вибровилкой прибора Liquiphant FailSafe FTL8x и стенкой сосуда (резервуара, трубы) с продуктом должно составлять не менее 10 мм.

### 6.1.4 Точка срабатывания

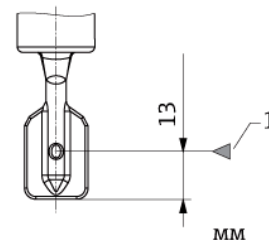
Точка срабатывания зависит от места монтажа и находится в пределах диапазона зубца вилки.



- A Установка сверху
- B Установка снизу
- C Установка сбоку

### Эталонные условия эксплуатации

- Рабочий режим: MAX
- Температура окружающей среды: 23 ±5 °C
- Температура продукта: 23 °C
- Плотность продукта: 1 г/см<sup>3</sup> (вода), 1 SGU (вода)
- Вязкость: 1 мПа·с
- Давление продукта: 1 бар абс.
- Монтаж датчика: вертикально сверху
- Срабатывание по низкой плотности до 0,7 г/см<sup>3</sup> (0,7 SGU)
- Срабатывание по высокой плотности до >2,0 г/см<sup>3</sup> (2,0 SGU)



- 1) точка срабатывания в эталонных условиях эксплуатации

### 6.1.5 Рабочий режим

Режим определения минимального/максимального уровня (MIN/MAX) выбирается путем создания требуемого подключения в электронной вставке.

MAX = обнаружение максимального уровня:  
 Выход переключается безопасным образом, если зонд покрыт жидкостью (режим работы по запросу).  
 Этот отказоустойчивый режим используется для защиты от перелива.  
 При покрытой вилке подается сигнал "покрытие" (режим работы по запросу).

MIN = обнаружение минимального уровня:  
 Выход переключается безопасным образом, если зонд не покрыт жидкостью (режим работы по запросу).  
 Этот режим используется для предотвращения эксплуатации всухую, например, для защиты насоса.  
 Обнаружение пены не предусмотрено.

### 6.1.6 Вязкость в зависимости от рабочего режима



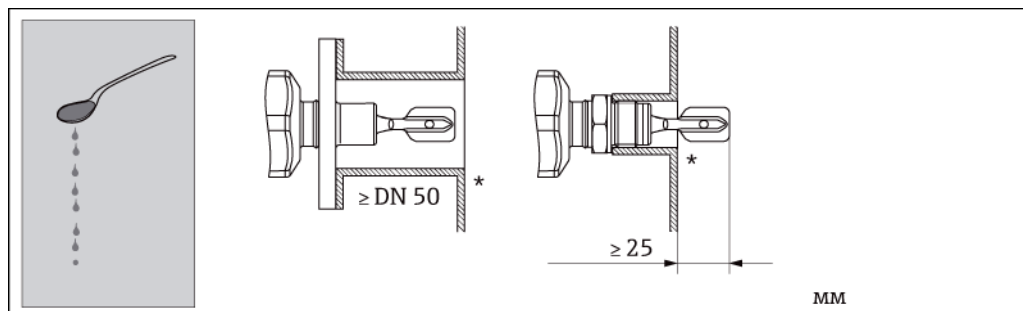
Примечание.

- Необходимо принимать во внимание ограничения в областях применения, связанных с обеспечением безопасности. Зависит от вязкости продукта и описано в руководстве по функциональной безопасности.
- Вилка должна располагаться таким образом, чтобы узкие края зубцов располагались вертикально и жидкость могла свободно стекать с них.

- MAX: ≤10000 мПа·с
- MIN: ≤350 мПа·с
- MIN: покрытие, высокотемпературное исполнение (230/280 °C) ≤100 мПа·с

**Продукты с низкой вязкостью**

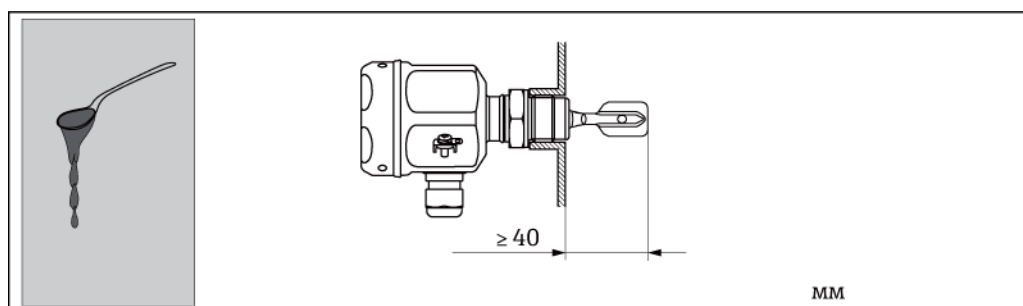
При работе с продуктами, имеющими низкую вязкость, зубцы вилки могут располагаться в прорези.



\* Удалите заусенцы на краях

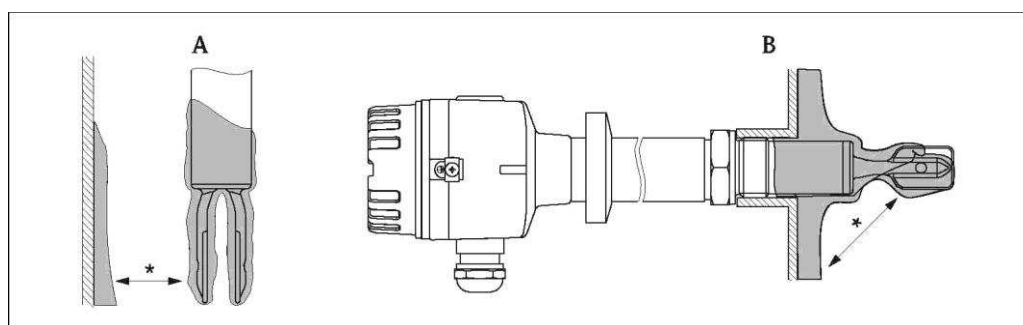
**Продукты с высокой вязкостью**

При работе с продуктами, имеющими высокую вязкость, зубцы вилки не должны располагаться в прорези!

**6.1.7 Монтаж при возможности появления отложений**

Внимание!

Если существует возможность появления отложений, необходимо принять во внимание соответствующие ограничения в областях применения, связанных с обеспечением безопасности, которые описаны в руководстве по функциональной безопасности.



A Монтаж в вертикальном положении

B Монтаж в горизонтальном положении

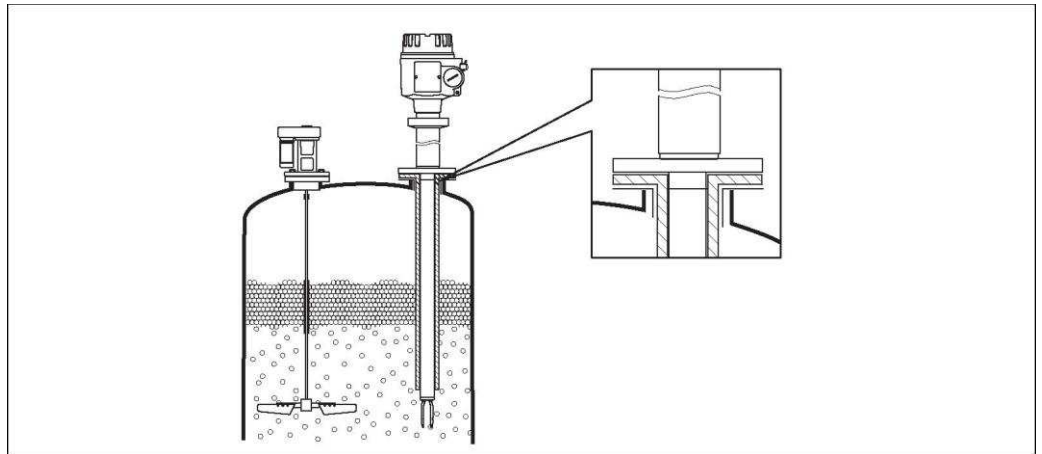
\* Убедитесь в наличии достаточного расстояния между отложениями, предположительно находящимися на стенке резервуара, и вилкой.

### 6.1.8 Монтаж в случае динамической нагрузки



**Внимание!**

При наличии динамической нагрузки необходимо обеспечить дополнительное крепление удлинителя трубы.



## 6.2 Монтаж измерительного прибора

### 6.2.1 Монтажные инструменты

Отвертка

Рожковый гаечный ключ: AF 32 или AF 41

Установочный винт

### 6.2.2 Уплотнения

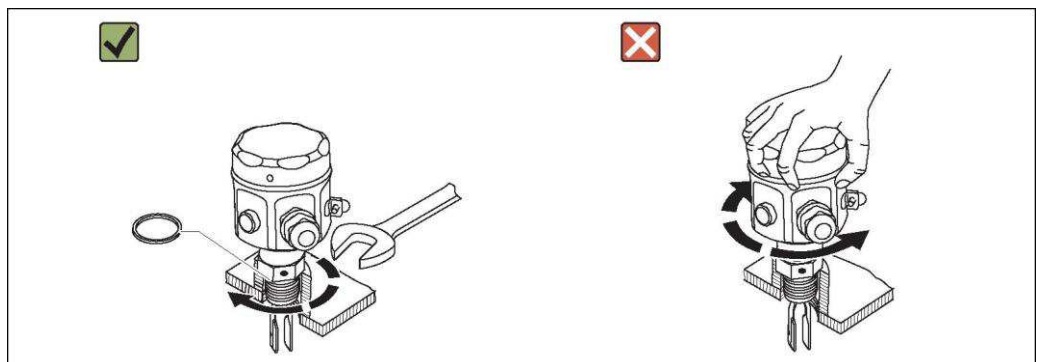
- Резьба G при поставке снабжается уплотнением.
- Резьба NPT и R при поставке не снабжается уплотнением. Используйте подходящую изоляционную ленту.
- Фланцы (без покрытия и с эмалевым покрытием) при поставке не снабжаются уплотнением. Уплотнение обеспечивается заказчиком.
- Фланцы (с пластиковым покрытием) при поставке снабжаются уплотнением PTFE.

### 6.2.3 Вкручивание измерительного прибора



**Внимание!**

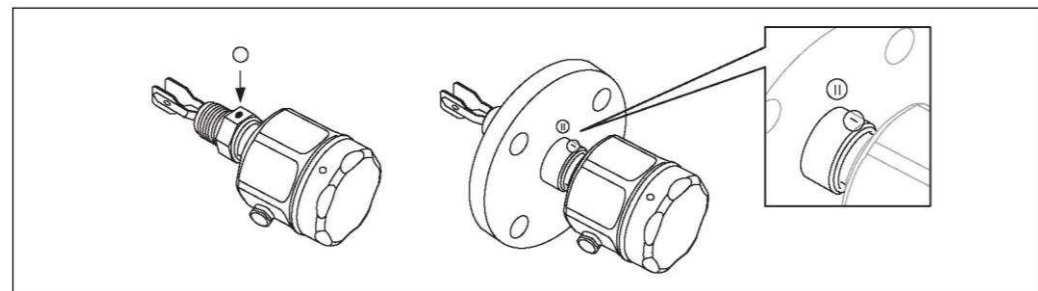
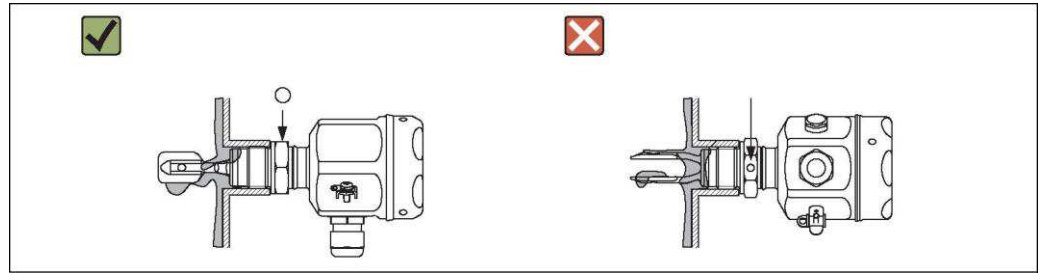
Не поворачивайте корпус при монтаже измерительного прибора – это может привести к его повреждению!





### 6.2.4 Монтаж в горизонтальном положении

При выравнивании прибора в горизонтальном положении обязательно используйте специальную метку.



### 6.2.5 Монтаж в трубах

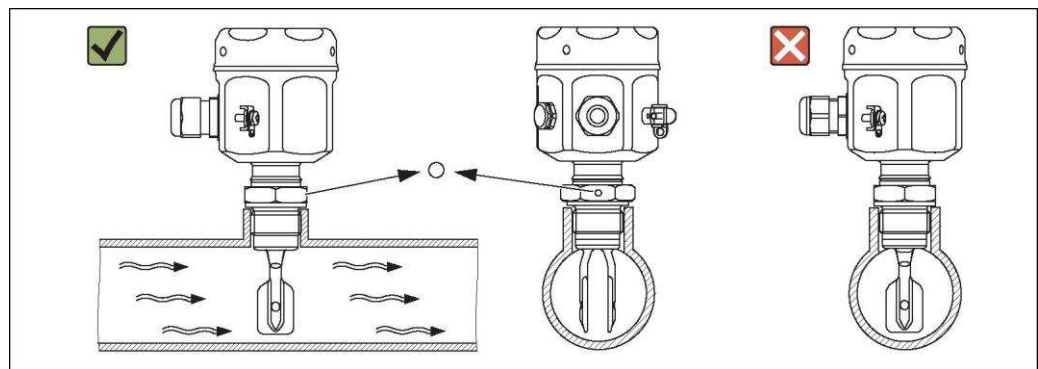
На вибрационном датчике предельного уровня имеется специальная метка, обозначающая положение зубцов вилки. При монтаже измерительного прибора в трубе правильно располагайте зубцы вилки во избежание турбулентности в трубе.



Примечание.

Диаметр трубы:  $\geq 50$  мм

Скорость потока:  $< 5$  м/с



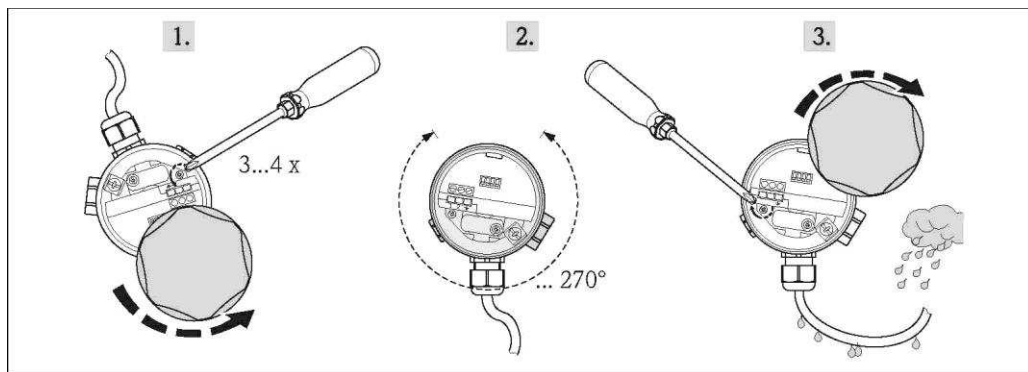
### 6.2.6 Выравнивание кабельного ввода

Для корпусов F15, F27

Корпус электронной вставки выравнивается с помощью установочного винта. Для выравнивания корпуса выполните следующие действия:

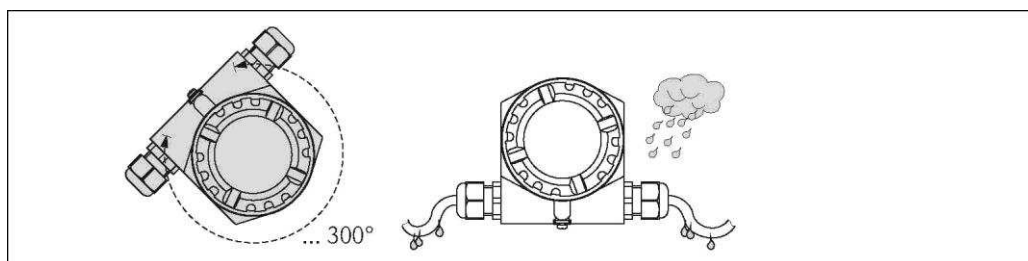
- Откройте крышку корпуса.
- Ослабьте установочный винт.
- Поверните корпус в требуемое положение.
- Примечание. Соблюдайте максимальный момент затяжки (0,9 Нм). Затяните установочный винт еще раз.

- ■ Закройте крышку корпуса.



**Для корпусов F16, F13, F17, T13**

Корпус электронной вставки можно выровнять рукой.



**6.3 Уплотнение корпуса**

При установке зонда, при подключении электронной вставки и в течение дальнейшей эксплуатации прибора важно не допустить попадания влаги в корпус. Поэтому крышка корпуса и кабельные вводы всегда должны быть плотно закрыты.



**Внимание!**

Уплотнительное кольцо на крышке корпуса поставляется со смазкой. Применение смазки на основе минеральных масел не допускается. Это приведет к разрушению уплотнительного кольца. Рекомендуется использовать, например, смазку Syntheso Glep 1.

**6.4 Проверка после монтажа**

- Прибор не поврежден (визуальная проверка)?
- Прибор соответствует спецификациям для данной точки измерения?
  - Рабочая температура
  - Рабочее давление
  - Диапазон температур окружающей среды
  - Диапазон плотности
  - Вязкость
- Правильно ли обозначена точка измерения и верна ли ее маркировка (визуальная проверка)?
- Крепежные винты и зажим надежно затянуты?

## 7 Подключение к источнику питания



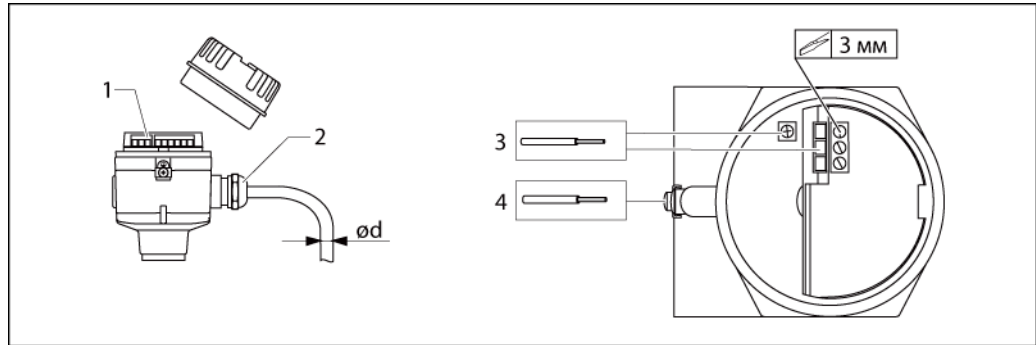
Внимание!

Соблюдайте государственные стандарты и нормативы!

### 7.1 Диаметр кабеля и поперечное сечение жилы

Кабельный уплотнитель	Допустимый диаметр кабеля $\varnothing$	Допустимое поперечное сечение кабеля
Никелированная латунь	7...10,5 мм	макс. 2,5 мм <sup>2</sup> (14 AWG)
Пластмасса	5...10 мм	
Нержавеющая сталь	7...12 мм	

Для подключения электронных вставок можно использовать обычные серийные кабели для приборов. При использовании экранированных кабелей рекомендуется подключить экран с обеих сторон в целях повышения экранирующего действия (при наличии заземления). Макс. сопротивление кабеля 25 Ом на жилу; макс. емкость кабеля 100 нФ (как правило, на 1000 м).



- 1 FEL85
- 2 M20x1,5 (кабельный ввод)
- 3  $\leq 2,5 \text{ мм}^2$  (14 AWG)
- 4  $\leq 4 \text{ мм}^2$  (12 AWG)

### 7.2 Технические параметры подключения

#### 7.2.1 Питание

Номинальное напряжение питания: Пост. ток 24 В  
 Диапазон напряжения питания: Пост. ток: 12...30 В  
 Потребляемая мощность: < 660 мВт  
 Защита от изменения полярности: да

#### 7.2.2 Подключаемая нагрузка

$R = (U - 12 \text{ В}) / 22 \text{ мА}$   
 $U = \text{диапазон напряжения питания: Пост. ток: 12...30 В}$

#### 7.2.3 Гальваническая развязка

Между датчиком и блоком питания



Примечание.

Прибор следует подключать к источнику питания с развязкой для рабочего напряжения, подходящего для данной области применения.

Степень загрязнения 2, монтажная категория II.

### 7.3 Подключение прибора

При подключении прибора необходимо задействовать клемму MIN или MAX для выбора рабочего режима прибора.

#### 7.3.1 Рабочий режим

Режим определения минимального/максимального уровня (MIN/MAX) выбирается путем создания требуемого подключения в электронной вставке.

MAX = обнаружение максимального уровня:

Выход переключается безопасным образом, если зонд покрыт жидкостью (режим работы по запросу).

Этот отказоустойчивый режим используется для защиты от перелива.

При покрытой вилке подается сигнал "покрытие" (режим работы по запросу).

MIN = обнаружение минимального уровня:

Выход переключается безопасным образом, если зонд не покрыт жидкостью (режим работы по запросу).

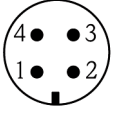
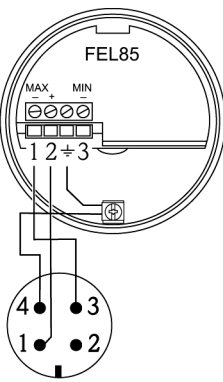
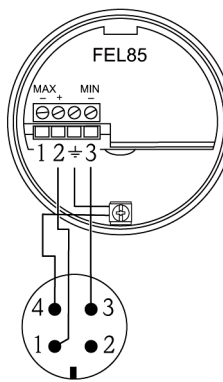
Этот режим используется для предотвращения эксплуатации всухую, например, для защиты насоса.

Обнаружение пены не предусмотрено.

#### 7.3.2 Подключение к разъему M12

При использовании рабочего режима MAX и разъема M12 сигнальный кабель можно подключать без открытия корпуса.

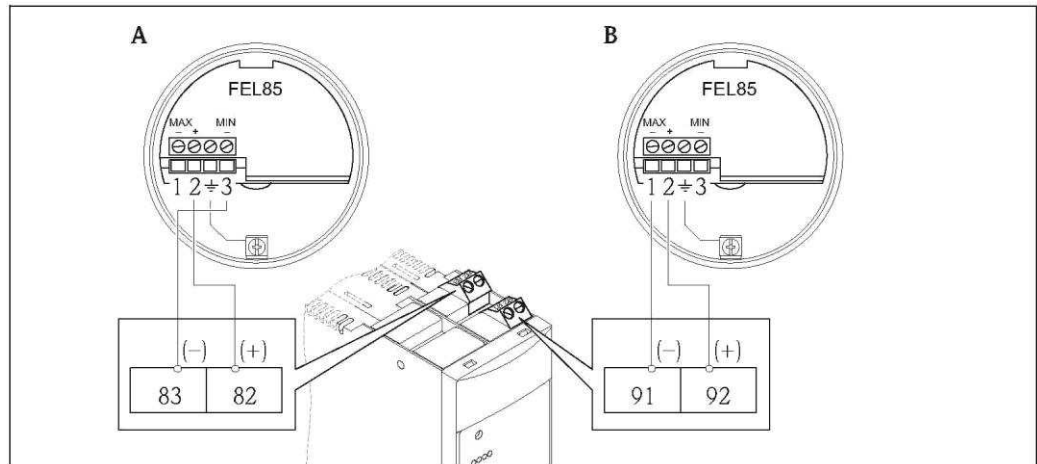
##### Назначение контактов разъема M12

Разъем M12		FEL85 Рабочий режим: MAX (заводская установка)	FEL85 Рабочий режим: MIN
			
Жила	контакт (цвет)	Клемма	Клемма
1	+ (коричневый)	2	2
2	Не назначено (белый)	-	-
3	- (синий)	1	3
4	PML (черный)	Подключение заземления (PML)	Подключение заземления (PML)

### 7.3.3 Подключение к Nivotester FailSafe FTL825

А: Обнаружение минимального уровня (предотвращение эксплуатации всухую)

В: Обнаружение максимального уровня (защита от перелива)



### 7.4 Проверка после подключения

- Кабели и прибор не повреждены (визуальная проверка)?
- Используемые кабели соответствуют требованиям?
- Надлежащая разгрузка натяжения кабелей обеспечена?
- Все кабельные вводы установлены, плотно затянуты и герметичны?
- Напряжение питания соответствует техническим характеристикам, указанным на заводской табличке?
- Правильно ли выбраны контакты для подключения?
- При необходимости: обеспечено ли соединение с защитным заземлением?
- Выбран правильный рабочий режим?
- Если питание подается, прибор готов к работе, на электронной вставке горит светодиодный индикатор?
- Все крышки корпуса установлены на место и плотно затянуты?
- Крепежный зажим затянут достаточно плотно?

## 8 Работа в системах управления

### 8.1 Подключение и интерфейсы

Прибор Liquiphant FailSafe FTL8x подходит для подключения к программируемым логическим контроллерам (PLC), PLC для обеспечения безопасности (SPLC) и модулям AI 4...20 мА в соответствии с EN 61131-2 и NE06, NE043.

В состоянии "норма" (в режиме MIN есть покрытие/в режиме MAX нет покрытия) ток на выходе находится в диапазоне 12...20 мА (MIN: 18,5 мА или MAX: 13,5 мА). Используются два различных диапазона тока.

- Обнаружение минимального уровня (MIN): 17,5...19,5 мА
- Обнаружение максимального уровня (MAX): 12,5...14,5 мА



Примечание.

- Для выполнения требований SIL3 в случае интеграции прибора в PLC эти значения тока должны отслеживаться постоянно. Любое значение тока за пределами этого диапазона является недействительным (режим работы по запросу).
- Если прибор используется в в системах с SIL1 или SIL2, достаточно запрограммировать в качестве порогового значения тока величину 12 мА.
  - Режим работы по запросу: < 12 мА (в режиме MIN нет покрытия/в режиме MAX есть покрытие)
  - Состояние "норма": > 12 мА (в режиме MIN есть покрытие/в режиме MAX нет покрытия)

Кроме того, PLC может контролировать сигнал LIVE (работа), который посылается прибором Liquiphant постоянно. Сигнал LIVE представляет собой сигнал прямоугольной формы с частотой 0,25 Гц и амплитудой  $\pm 0,5$  мА, который модулируется согласно состоянию "норма" (MIN: 18,5 мА или MAX: 13,5 мА), (сигнал изменяется на 1 мА каждые 2000 мс).

Этим подтверждается подключение правильного датчика (Liquiphant FailSafe). Кроме того, сигнал LIVE позволяет определять ошибки в нижестоящих компонентах (PLC).

В режиме уведомления (в режиме MIN нет покрытия/в режиме MAX есть покрытие) ток на выходе находится в диапазоне 4...12 мА (MIN: 9 мА или MAX: 6 мА). Используются два различных диапазона тока:

- Обнаружение минимального уровня (MIN): 8,0...10,0 мА
- Обнаружение максимального уровня (MAX): 5,0...7,0 мА

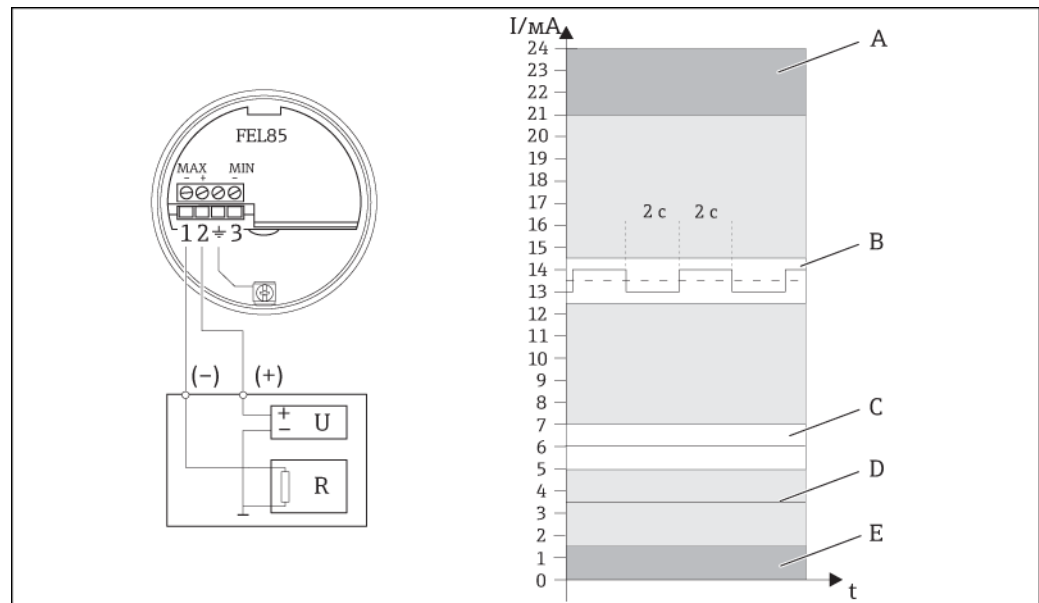
#### 8.1.1 Реакция прибора на ошибки (аварийный сигнал и предупреждение)

В случае ошибки ток на выходе имеет величину менее 3,6 мА.

Исключением являются короткие замыкания – в этом случае ток на выходе имеет величину более 21 мА. Для обеспечения контроля аварийных сигналов логическое устройство должно определять аварийные сигналы выхода за верхний предел диапазона ( $\geq 21,0$  мА) и аварийные сигналы выхода за нижний предел диапазона ( $\leq 3,6$  мА). Разницы между аварийным сигналом и предупреждением нет.

### 8.1.2 Обнаружение максимального уровня (защита от перелива)

Подключение и токовый выход



Обработка сигнала (например, плата аналогового входа PLC)

$U$  Номинальное напряжение питания 24 В пост. тока

$R$  Резистор

Токовый выход:

$A$  Короткое замыкание:  $\geq 21,0$  мА

$B$  Определение MAX (нет покрытия): диапазон тока 12,5...14,5 мА, сигнал LIVE 13,5 мА  $\pm 0,5$  мА (0,25 Гц)

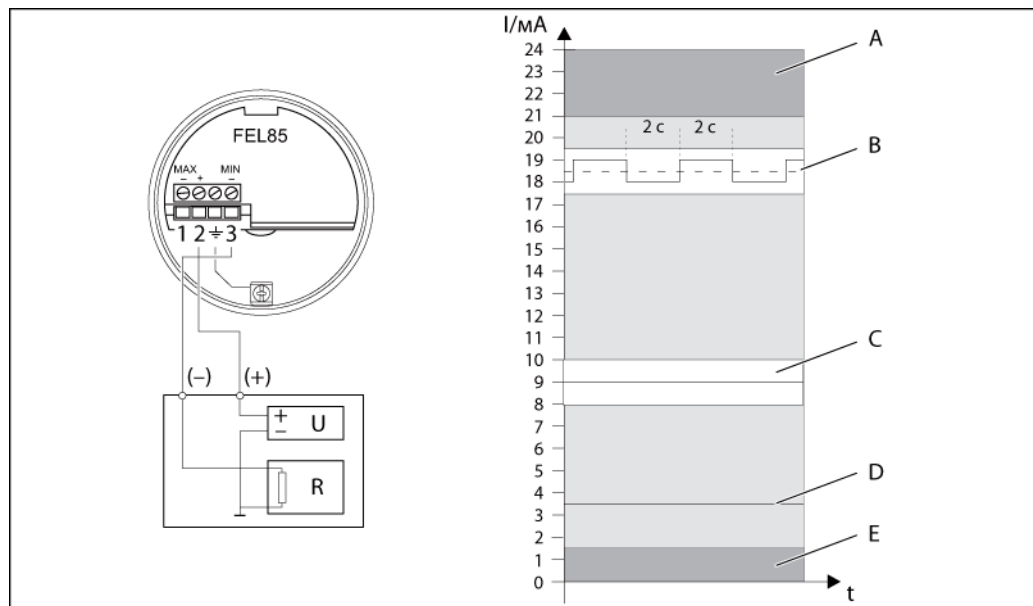
$C$  Определение MAX (есть покрытие): диапазон тока 5,0...7,0 мА (6,0 мА)

$D$  Ошибка датчика:  $\leq 3,6$  мА

$E$  Разрыв цепи кабеля:  $\leq 1,5$  мА

### 8.1.3 Обнаружение минимального уровня (предотвращение эксплуатации всухую)

Подключение и токовый выход



Обработка сигнала (например, плата аналогового входа PLC)

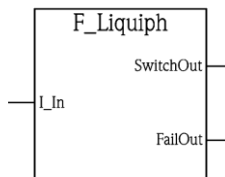
U Номинальное напряжение питания 24 В пост. тока  
 R Резистор

Токовый выход:

- A Короткое замыкание:  $\geq 21,0$  мА
- B Определение MIN (есть покрытие): диапазон тока 17,5...19,5 мА, сигнал LIVE 18,5 мА  $\pm 0,5$  мА (0,25 Гц)
- C Определение MIN (нет покрытия): диапазон тока 8,0...10,0 мА (9,0 мА)
- D Ошибка датчика:  $\leq 3,6$  мА
- E Разрыв цепи кабеля:  $\leq 1,5$  мА

## 8.2 Интеграция в системы управления

Прибор Liquiphant FailSafe может быть подключен к PLC или SPLC. В этом разделе описывается интеграция Liquiphant FailSafe в PLC.



Функциональный блок "F\_Liquiph" имеет токовый вход (I\_in), релейный выход (SwitchOut) и выход сигнала отказа (failout).

Этот блок – пример средства обнаружения верхнего предела. Для более понятного описания он разделен на три отдельных функциональных блока.

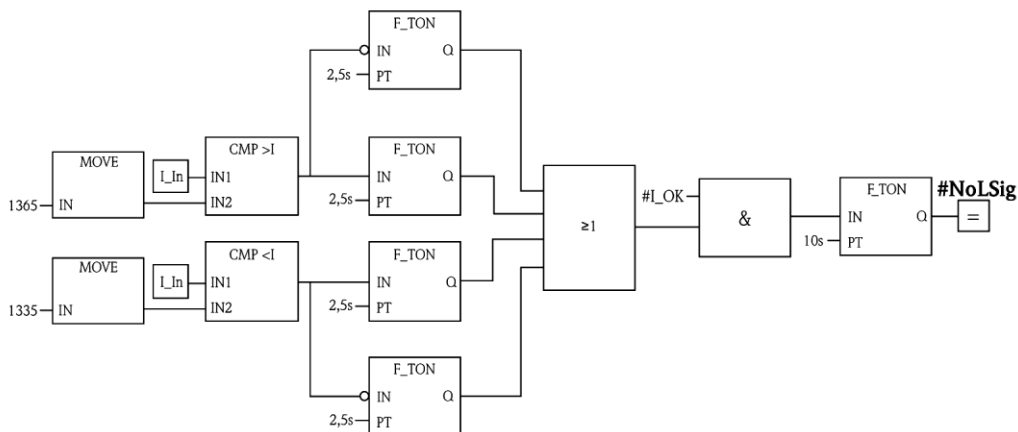
- Анализ ошибок
- Анализ сигнала LIVE
- Релейный выход

Значение на токовом входе "I\_In" должно быть стандартной целой величиной в диапазоне 0...2000 (0...20 мА: например, 12,5 мА соответствует значению 1250). Шаблон для создания функционального модуля был разработан и протестирован на основе примера контроллера Siemens PLC. В целях минимизации времени отклика системы в целом рекомендуется использовать длительность цикла 100 мс.



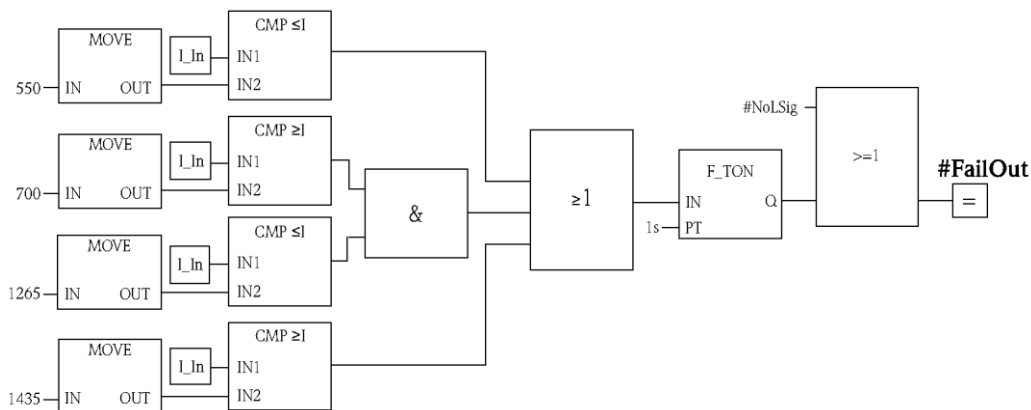
### 8.2.1 Анализ сигнала LIVE

В качестве опции возможен анализ сигнала LIVE (частота 0,25 Гц, амплитуда  $\pm 0,5$  мА). Этот функциональный блок отслеживает динамический сигнал, передаваемый прибором Liquiphant FailSafe в состоянии "норма" (в режиме MIN есть покрытие/в режиме MAX нет покрытия). Для снижения чувствительности системы к помехам (в том числе ЭМС), в случае, если прибор Liquiphant не посылает сигнал LIVE в течение 12 с, то из всех сигналов будет выдаваться только сигнал ошибки.



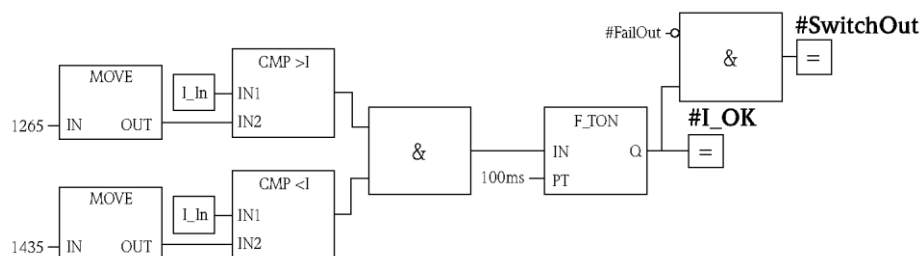
### 8.2.2 Анализ тока ошибки

Эта часть функционального блока отслеживает выход за пределы допустимых диапазонов тока. Сигнал ошибки поступает в том случае, если от прибора Liquiphant будет поступать ток ошибки, или если прибор неверно сконфигурирован (MIN/MAX). Наличие ошибки также влияет на релейный выход. Если функция анализа сигнала LIVE не реализована, то вместо сигнала "#NoLSig" должен быть настроен логический "0".



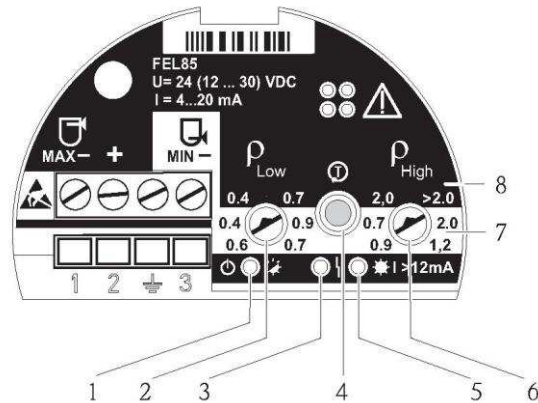
### 8.2.3 Релейный выход

На релейный выход подается "высокое" значение только при условии, что отсутствуют ошибки и текущее состояние соответствует состоянию "норма".



## 9 Варианты управления

### 9.1 Интерфейс пользователя



Номер	Описание	Функция
1	Зеленый светодиодный индикатор, работа	Инициализация (горит), нормальная работа (мигает), ошибка (не горит) или красный и зеленый светодиодные индикаторы мигают попеременно
2	Плотность $\rho_{\text{низ}}$ (поворотный переключатель)	Установка нижнего предела диапазона плотности
3	Красный светодиодный индикатор, ошибка	Ошибка датчика (горит постоянно) Ошибка эксплуатации или ошибка электронной вставки (мигает)
4	Кнопка контрольной проверки	Для подтверждения изменений в настройке и для активации контрольной проверки.
5	Желтый светодиодный индикатор, токовый выход	MAX (нет покрытия) горит (13,5 мА), MIN (есть покрытие) горит (18,5 мА)
6	Плотность $\rho_{\text{выс}}$ (поворотный переключатель)	Установка верхнего предела диапазона плотности
7	MIN	Белым фоном обозначается диапазон плотности, который можно установить в рабочем режиме определения MIN
8	MAX	Черным фоном обозначается диапазон плотности, который можно установить в рабочем режиме определения MAX

### 9.2 Принцип эксплуатации

- Определение MIN или MAX посредством соединительных проводов
- Установка диапазона плотности выполняется с помощью двух поворотных переключателей, с подтверждением кнопкой контрольной проверки

## 10 Ввод в эксплуатацию

### 10.1 Проверка функционирования

Перед тем, как вводить в эксплуатацию измерительную точку, удостоверьтесь, что были выполнены все необходимые проверки после установки и после подключения:

- контрольный список для проверки после установки → 18;
- контрольный список для проверки после подключения → 21.



Примечание.

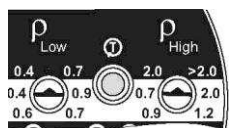
- Выбор функционирования в режиме MIN или MAX осуществляется при подключении прибора.
- Прибор не поставляется готовым к эксплуатации. Перед вводом прибора в эксплуатацию необходимо установить на нем диапазон плотности, в противном случае при включении прибора появится сообщение об ошибке.

## 10.2 Установка диапазона плотности

Диапазон плотности, который следует установить, определяется плотностью продукта в конкретных рабочих условиях процесса

Диапазоны плотности, доступные для выбора на электронной вставке, предварительно определены для типичных групп продуктов (таких как сжиженный газ, спирт, вода, кислота) при максимальных допустимых параметрах процесса.

Положения поворотных переключателей при поставке не подходят для работы.



Состояние при поставке

Вокруг каждого поворотного переключателя нанесена круговая шкала, на которой обозначен отдельный диапазон плотности (для определения минимума – белый, для определения максимума – черный). Для выбора допустимого диапазона плотности необходимо установить поворотные переключатели параллельно друг другу. Указатель на левом поворотном переключателе (низкая плотность) должен указывать на нижнее значение плотности выбранного диапазона, а указатель на правом поворотном переключателе (высокая плотность) должен указывать на верхнее значение плотности выбранного диапазона



Внимание!

Если поворотные переключатели не будут установлены параллельно, то выбранный диапазон плотности будет недопустимым, что будет обозначено попеременным миганием красного светодиодного индикатора ошибки и зеленого светодиодного индикатора. См. также → 32 "Поиск и устранение неисправностей".

### 10.2.1 Паспорт датчика

Паспорт датчика представляет собой карту, которая вставляется в корпус Liquiphant FailSafe. Рекомендуется указать на паспорте датчика установленный диапазон плотности и поместить его обратно в корпус для хранения.

1.		2.			3.
MAX U:-1 U+:2	Уст. (x)	$\rho_{\text{низ}}$ г/см <sup>3</sup>	тип жидкости	$\rho_{\text{выс}}$ г/см <sup>3</sup>	Нажмите
		0,4	сжиженный газ	2,0	
MIN U:-3 U+:2		0,7	другие жидкости	>2,0	Нажмите
	Уст. (x)	$\rho_{\text{низ}}$ г/см <sup>3</sup>	тип жидкости	$\rho_{\text{выс}}$ г/см <sup>3</sup>	
		0,4	сжиженный газ	0,7	
		0,6	напр., спирт	0,9	
		0,7	напр., вода	1,2	
		0,9	напр., кислота	2,0	

250003055

Паспорт датчика

### 10.2.2 Параметры настройки для рабочего режима определения MIN

Тип жидкости	Низкая плотность $\rho_{\text{низ}}$ г/см <sup>3</sup> (SGU)	Высокая плотность $\rho_{\text{выс}}$ г/см <sup>3</sup> (SGU)	Рабочий режим определения MIN (белая область на этикетке электронной вставки)
напр., сжиженный газ	0,4 (0,4)	0,7 (0,7)	 A0018037
напр., спирт	0,6 (0,6)	0,9 (0,9)	 A0018038
напр., вода	0,7 (0,7)	1,2 (1,2)	 A0018039
напр., кислота	0,9 (0,9)	2,0 (2,0)	 A0018040

### 10.2.3 Параметры настройки для рабочего режима определения MAX

Тип жидкости	Низкая плотность $\rho_{\text{низ}}$ г/см <sup>3</sup> (SGU)	Высокая плотность $\rho_{\text{выс}}$ г/см <sup>3</sup> (SGU)	Рабочий режим определения MAX (черная область на этикетке электронной вставки)
напр., сжиженный газ	0,4 (0,4)	2,0 (2,0)	
Другие жидкости	0,7 (0,7)	> 2,0 (> 2,0)	

#### Пример

Параметры настройки для сжиженного газа в режиме определения MIN:

- Установите поворотный переключатель для низкой плотности  $\rho_{\text{низ}}$  в положение 0,4 г/см<sup>3</sup> (0,4 SGU)
- Установите поворотный переключатель для высокой плотности  $\rho_{\text{выс}}$  в положение 0,7 г/см<sup>3</sup> (0,7 SGU)
- Диапазон плотности сохраняется только в том случае, если поворотные переключатели  $\rho_{\text{низ}}$  и  $\rho_{\text{выс}}$  установлены параллельно друг другу.



Примечание.

- При первом вводе в эксплуатацию и при изменении конфигурации плотности прибор переключается в состояние подачи аварийного сигнала. Выходной ток принимает значение  $\leq 3,6$  мА, и начинает мигать красный светодиодный индикатор. Выход из этого состояния происходит при подтверждении настройки.
- Некорректный выбор диапазона плотности может привести к небезопасному состоянию прибора.

## 10.3 Подтверждение настройки

Настройку можно подтвердить одним из двух способов:

- Нажатием кнопки контрольной проверки на приборе Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85
- Отключением измерительной системы (FailSafe) от напряжения питания (перезапуск)



Внимание!

Если после подтверждения настройки красный светодиодный индикатор продолжает мигать (дольше 3 сек.), то причины могут быть следующими:

- Вибровилка заблокирована в рабочем режиме MIN
- Выбрана недопустимая комбинация для диапазона плотности  
Пример: Рабочий режим MIN от 0,4 до 1,2 г/см<sup>3</sup>
- Диапазон плотности не выбран (состояние при поставке)  
Оба поворотных переключателя направлены вертикально вверх.
- Рабочий режим, выбранный на клеммах, не соответствует выбранной комбинации для плотности (→ § 14 и далее, "Рабочий режим")

Назначение контактов → § 20 "Подключение прибора".

## 10.4 Контрольная проверка



Примечание.

- Проверка функционирования может быть запущена только из состояния "норма".
- При работе в области применения, связанной с обеспечением безопасности, обязательно сверяйтесь с руководством по функциональной безопасности (раздел "Контрольная проверка").

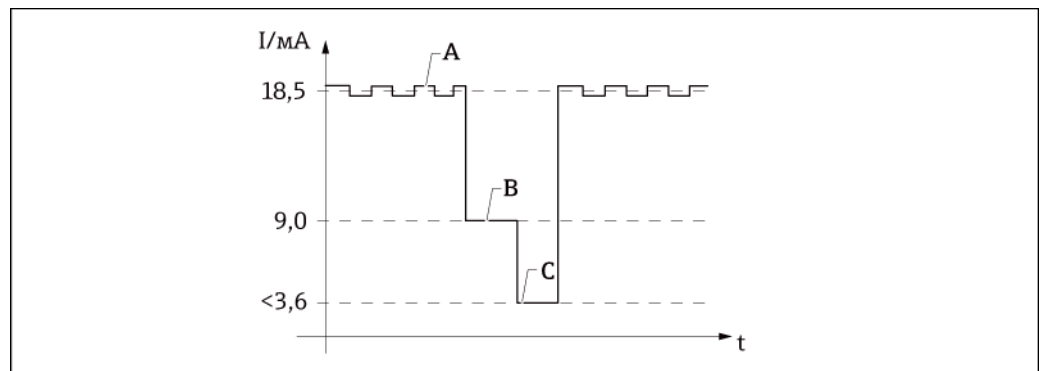
Для моделирования режима уведомления используется кнопка контрольной проверки. При этом устанавливается такой выходной сигнал, что на сторону пользователя (вне прибора) выдаются токи 6 мА / 9 мА и < 3,6 мА.

#### 10.4.1 Выполнение контрольной проверки

- A Обычная эксплуатация → отображается текущий предельный уровень.
- B Нажмите кнопку контрольной проверки → активируется аварийный сигнал перехода предельного уровня (MAX = 6 мА/MIN = 9 мА)
- C Отпустите кнопку контрольной проверки → происходит перезапуск системы с током ≤ 3,6 мА и переход в режим обычной эксплуатации (A)

#### Обнаружение MIN

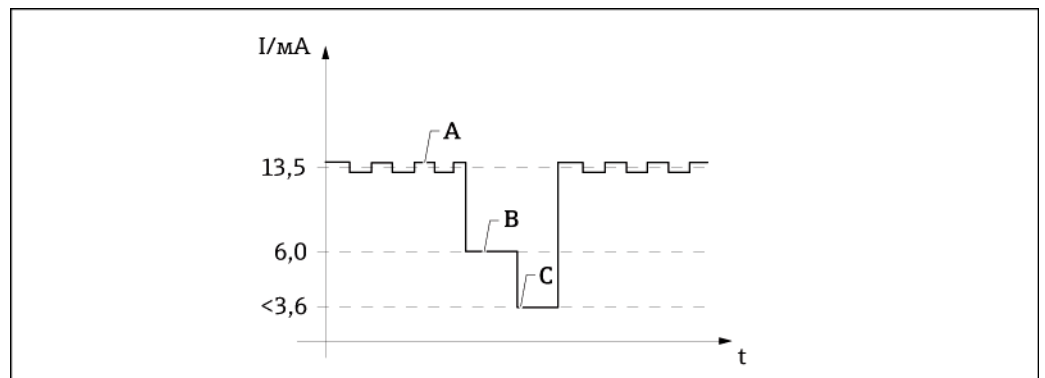
Процедура контрольной проверки для режима обнаружения MIN.



- A Обычная эксплуатация (датчик покрыт)
- B Нажата кнопка контрольной проверки (моделирование: режим работы по запросу, датчик не покрыт)
- C Кнопка контрольной проверки отпущена (перезапуск прибора)

#### Обнаружение MAX

Процедура контрольной проверки для режима обнаружения MAX.



- A Обычная эксплуатация (датчик не покрыт)
- B Нажата кнопка контрольной проверки (моделирование: режим работы по запросу, датчик покрыт)
- C Кнопка контрольной проверки отпущена (перезапуск прибора)

## 10.5 Поведение прибора в процессе эксплуатации









Примечание.

- При использовании прибора в областях применения, требующих уровня безопасности в соответствии с IEC 61508 (SIL), соблюдайте инструкции, приведенные в руководстве по функциональной безопасности → 3.
- Сигналы светодиодных индикаторов (выкл., вкл., мигание, неприменимо): значение светодиодных индикаторов описано в разделе → 5, "Примечания относительно условных обозначений и символов безопасности"

### 10.5.1 Поведение прибора при включении питания

При включении питания на выход подается аварийный сигнал. Прибор переходит в рабочее состояние максимум через 4 сек.

### 10.5.2 Поведение прибора в состоянии "норма"

MIN		MAX	
Сигналы светодиодных индикаторов		Сигналы светодиодных индикаторов	
			
Выходной сигнал		Выходной сигнал	
+ 18,5 мА - 2  3		+ 13,5 мА - 2  1	

### 10.5.3 Поведение прибора в режиме работы по запросу

MIN		MAX	
Сигналы светодиодных индикаторов		Сигналы светодиодных индикаторов	
			
Выходной сигнал		Выходной сигнал	
+ 9,0 мА - 2  3		+ 6,0 мА - 2  1	

## 11 Поиск и устранение неисправностей



Примечание.

- При использовании прибора в областях применения, требующих уровня безопасности в соответствии с IEC 61508 (SIL), соблюдайте инструкции, приведенные в руководстве по функциональной безопасности → 3.

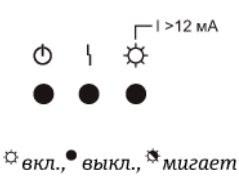
- Сигналы светодиодных индикаторов (выкл., вкл., мигание, неприменимо): значение светодиодных индикаторов описано в разделе → 5, "Примечания относительно условных обозначений и символов безопасности"

## 11.1 Реакция выходов на ошибки

В случае ошибки выходной ток I принимает значение < 3,6 мА (ток ошибки согласно NAMUR NE43).

## 11.2 Поиск и устранение неисправностей

В этом разделе приведено описание возможных причин ошибок, способы уведомления об этих ошибках и меры по их устранению.

Сигналы светодиодных индикаторов	Описание
	<p><b>Причина ошибки</b> Отсутствие питания, неверное подключение или неисправность прибора</p> <p><b>Меры</b> Проверьте питание и подключение. Замените электронную вставку.</p>
	<p><b>Причина ошибки</b> Ошибка датчика или коррозия.</p> <p><b>Меры</b> Перезапустите электронную вставку. Замените прибор.</p>
	<p><b>Причина ошибки</b> Ошибка электронной вставки</p> <p><b>Меры</b> Замените электронную вставку. Перезапустите электронную вставку.</p>
	<p><b>Причина ошибки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не подтверждено изменение диапазона плотности.</li> <li>2. Несовпадение кодирования в соединениях и диапазона плотности для обнаружения MIN или MAX.</li> <li>3. Для обнаружения MIN: плотность продукта превышает установленный диапазон плотности.</li> </ol> <p><b>Меры</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подтвердите изменение диапазона плотности.</li> <li>2. Приведите в соответствие кодировку в соединениях и диапазон плотности.</li> <li>3. Скорректируйте диапазон плотности на электронной вставке FEL85.</li> </ol>

## 12 Технические данные

Технические данные приведены в документе "Технические данные Liquiphant FailSafe FTL8x → 3, "Дополнительная стандартная документация на прибор".



## 13 Ремонт

Ремонт приборов должен осуществляться только специалистами Endress+Hauser. Если ремонт выполняется другой компанией, гарантии на работу функций, связанных с безопасностью, не предоставляются.

Исключение:

При условии использования оригинальных запасных частей, привлечения к этой работе технического специалиста, ранее прошедшего обучение соответствующим операциям в компании Endress+Hauser, и соблюдения требуемых инструкций в отношении ремонта клиент имеет право заменять следующие компоненты:

- Крышка
- Уплотнение крышки
- Кабельный уплотнитель
- Электронная вставка



Примечание.

После замены одного из указанных выше компонентов на приборах, применяемых в областях, сертифицированных в соответствии с уровнем безопасности SIL, необходимо выполнить контрольное испытание. Дополнительную информацию о контрольной проверке см. в руководстве по функциональной безопасности → [3](#).

Замененные компоненты необходимо отправить в компанию Endress+Hauser для проведения анализа дефектов.

В случае отказа прибора Endress+Hauser с отметкой SIL, используемого для выполнения функции безопасности, при возврате неисправного прибора к нему необходимо приложить заполненный документ "Справка о присутствии опасных веществ" с соответствующим примечанием "Используется в автоматической системе безопасности как прибор с классом безопасности SIL". См. → [35](#) "Возврат".

### 13.1 Ремонт приборов, имеющих разрешение для эксплуатации во взрывоопасных зонах

При ремонте прибора, имеющего разрешение для эксплуатации во взрывоопасных зонах, обратите внимание на следующую информацию:

- Осуществлять ремонт прибора, имеющего разрешение для эксплуатации во взрывоопасных зонах, могут только опытные квалифицированные специалисты или специалисты регионального торгового представительства Endress+Hauser.
- Необходимо соблюдать все применимые стандарты, государственные нормы, а также требования руководства по безопасности (XA) и положения сертификатов.
- Для ремонта допускается использовать только оригинальные запасные части Endress+Hauser.
- При заказе запасных частей проверьте обозначение прибора на заводской табличке. Для замены разрешается использовать только идентичные запасные части.
- Ремонт должен проводиться в строгом соответствии с инструкциями. После ремонта необходимо провести тестирование, специально предусмотренное для данного прибора.
- К модификации исполнения сертифицированного прибора допускаются только специалисты отдела сервиса компании Endress+Hauser.
- Все операции по ремонту и модификации должны быть задокументированы.

### 13.2 Замена электронной вставки

После замены электронной вставки необходимо полностью выполнить процедуру ввода в эксплуатацию, в том числе контрольную проверку → [27](#) "Ввод в эксплуатацию".

### 13.3 Замена прибора

См. разделы, посвященные проверке после установки, проверке после подключения, вариантам управления и вводу в эксплуатацию.

## 13.4 Запасные части

Информацию о запасных частях, доступных для конкретного измерительного прибора, можно получить на веб-сайте

"www.ru.endress.com". Выполните следующие действия:

1. Перейдите по адресу "www.endress.com", затем выберите страну.
2. Щелкните ссылку "Instruments" (Приборы).



3. Введите наименование изделия в разделе "Поиск".

### Поиск продукции компании Endress+Hauser

4. Выберите измерительный прибор.
5. Перейдите на закладку "Accessories/Spare parts" (Дополнительное оборудование/Запчасти).

6. Выберите запасные части (также можно использовать обзорный чертеж, представленный в правой области экрана).

При заказе запасных частей необходимо сообщить серийный номер, указанный на заводской табличке. При необходимости в комплект поставки запасных частей включено руководство по их замене.

## 14 Обслуживание

Измерительная система не требует обслуживания. Однако в зависимости от конкретных рабочих условий целесообразно проводить визуальную проверку вибровилок, кабельных вводов и уплотнения крышки на отсутствие внешних повреждений, в том числе деформаций, коррозии, отложений и т. д. Запрещается очищать прибор Liquiphant FailSafe FTL8x с применением абразивов.

### Наружная очистка

При очистке внешних поверхностей следует применять только чистящие средства, не вызывающие коррозию материала корпуса и уплотнений.

## 15 Дополнительное оборудование



### Внимание!

Если используются скользящие муфты, необходимо принять во внимание соответствующие ограничения в областях применения, связанных с обеспечением безопасности, которые описаны в руководстве по функциональной безопасности.

Подробный список дополнительного оборудования в технической документации TI01026F (см. также → 3).

- Скользящие муфты для использования в условиях без избыточного давления  
Для непрерывной корректировки точки срабатывания Liquiphant FailSafe FTL81
- Скользящие муфты для использования в условиях высокого давления  
Для непрерывной корректировки точки срабатывания Liquiphant FTL81. Также могут применяться во взрывоопасных зонах.
- Защитный козырек от непогоды  
Для корпуса F1 6, а также для корпусов F1 3, F1 7 и F27
- Крышка со смотровым стеклом для корпуса из полиэстера
- Крышка со смотровым стеклом для корпуса F15 из нержавеющей стали

## 16 Возврат

Перед возвратом прибора Endress+Hauser, например для ремонта или калибровки, необходимо выполнить следующие процедуры.

- Удалить все остатки продукта, обращая особое внимание на пазы для уплотнений и щели, которые могут содержать остатки. Это особенно важно в том случае, если вещество характеризуется вредным воздействием на здоровье человека, т.е., например, является легковоспламеняющимся, токсичным, едким, канцерогенным и т.д.
- С прибором необходимо направить полностью заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ" (образец формы "Справки о присутствии опасных веществ" приведен в конце настоящего руководства по эксплуатации). В противном случае Endress+Hauser не принимает на себя обязательства по транспортировке, проверке и ремонту возвращенного устройства.
- При необходимости приложите специальные инструкции по обращению с такими веществами, например, паспорт безопасности согласно EN 91/155/ЕЕС.

Кроме того, укажите следующую информацию

- Информация о химических и физических свойствах продукта.
- Описание области применения.
- Описание возникшей неисправности прибора (при наличии кода ошибки укажите его).
- Срок эксплуатации прибора.

## 17 Утилизация

При утилизации компоненты прибора перерабатываются по отдельности, на основе свойств материалов.

[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation