

Техническая информация Liquicap M FTI51, FTI52

Емкостное измерение
Датчик предельного уровня жидкостей



Назначение

Датчик Liquicap M FTI5x используется для сигнализации предельного уровня. К основным областям использования прибора относятся следующие:

- Обнаружение предельного уровня жидкостей и паст с высокой вязкостью или склонных к образованию отложений
- Обнаружение границы раздела фаз двух жидкостей (например, граница раздела нефтепродукт – вода)
- Контроль в двух точках (например, управление насосом) с использованием одного присоединения к процессу
- Процессы с пенообразованием в проводящих жидкостях

Благодаря надежной и испытанной временем конструкции датчика его зонд может использоваться как в условиях вакуума, так и при избыточном давлении вплоть до 100 бар. Материал изготовления датчика выдерживает температуры от -80 °C до +200 °C.

Преимущества

- Активная компенсация отложений высоковязких сред
- Простой и быстрый ввод в эксплуатацию нажатием кнопки
- Универсальное применение благодаря широкому спектру сертификатов и разрешений
- Детали, контактирующие с контролируемой средой, изготавливаются из устойчивых к коррозии материалов, одобренных FDA
- Двухступенчатая защита от перенапряжения вследствие накопления статического заряда в хранилище
- Короткое время реакции
- Отсутствует необходимость в повторной калибровке после замены электроники
- Возможность использования в системах с уровнем полноты функциональной безопасности SIL2/SIL3
- Автоматический контроль электроники

Содержание

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| Принцип действия и архитектура системы | 4 | |
| Принцип измерения | 4 | |
| Обнаружение границы раздела фаз | 4 | |
| Обнаружение пены | 5 | |
| Измерительная система | 5 | |
| Электронные вставки | 8 | |
| Системная интеграция с помощью Fieldgate | 9 | |
| Рабочие условия: монтаж | 10 | |
| Руководство по монтажу | 10 | |
| Опора с сертификатом морского регистра (GL) | 11 | |
| В исполнении с раздельным корпусом | 12 | |
| Рабочие условия: окружающая среда | 14 | |
| Диапазон температуры окружающей среды | 14 | |
| Температура хранения | 14 | |
| Климатический класс | 14 | |
| Вибростойкость | 14 | |
| Ударопрочность | 14 | |
| Очистка | 14 | |
| Степень защиты | 14 | |
| Электромагнитная совместимость (ЭМС) | 14 | |
| Рабочие условия: технологический процесс | 15 | |
| Диапазон рабочей температуры | 15 | |
| Влияние рабочей температуры | 16 | |
| Пределы рабочего давления | 16 | |
| Отклонение давления и температуры от номинальных значений | 16 | |
| Диапазон измерений Liquicap M | 18 | |
| Механическая конструкция | 19 | |
| Обзор | 19 | |
| Масса | 29 | |
| Технические характеристики: зонд | 29 | |
| Материал | 29 | |
| Вход | 31 | |
| Измеряемая переменная | 31 | |
| Диапазон измерения | 31 | |
| Условия измерения | 31 | |
| Выход | 32 | |
| Поведение при переключении | 32 | |
| Отказоустойчивый режим | 32 | |
| Задержка переключения | 32 | |
| Гальваническая развязка | 32 | |
| Электронная вставка FEI51 (перем. ток, 2-проводное подключение) | 33 | |
| Источник питания | 33 | |
| Электрическое подключение | 33 | |
| Аварийный сигнал | 33 | |
| Выходной сигнал | 33 | |
| Подключаемая нагрузка | 33 | |
| Электронная вставка FEI52 (пост. ток, PNP) | 34 | |
| Источник питания | 34 | |
| Электрическое подключение | 34 | |
| Выходной сигнал | 34 | |
| Аварийный сигнал | 35 | |
| Подключаемая нагрузка | 35 | |
| Электронная вставка FEI53 (3-проводное подключение) | 35 | |
| Источник питания | 35 | |
| Электрическое подключение | 35 | |
| Выходной сигнал | 35 | |
| Аварийный сигнал | 35 | |
| Подключаемая нагрузка | 35 | |
| Электронная вставка FEI54 (перем. ток/пост. ток, с релейным выходом) | 36 | |
| Источник питания | 36 | |
| Электрическое подключение | 36 | |
| Выходной сигнал | 36 | |
| Аварийный сигнал | 36 | |
| Подключаемая нагрузка | 36 | |
| Электронная вставка FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3) | 37 | |
| Источник питания | 37 | |
| Электрическое подключение | 37 | |
| Выходной сигнал | 37 | |
| Аварийный сигнал | 37 | |
| Подключаемая нагрузка | 38 | |
| Электронная вставка FEI57S (ЧИМ) | 38 | |
| Источник питания | 38 | |
| Электрическое подключение | 38 | |
| Выходной сигнал | 38 | |
| Аварийный сигнал | 38 | |
| Подключаемая нагрузка | 38 | |
| Электронная вставка FEI58 (NAMUR, переход H-L) | 39 | |
| Источник питания | 39 | |
| Электрическое подключение | 39 | |
| Выходной сигнал | 39 | |
| Аварийный сигнал | 39 | |
| Подключаемая нагрузка | 39 | |
| Источник питания | 40 | |
| Электрическое подключение | 40 | |
| Разъем | 40 | |
| Кабельный ввод | 40 | |
| Рабочие характеристики | 41 | |
| Эталонные рабочие условия | 41 | |
| Поведение при переключении | 41 | |
| Влияние температуры окружающей среды | 41 | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Интерфейс оператора | 41 |
| Электронные вставки | 41 |
| Электронные вставки | 43 |
| Электронная вставка | 44 |
| | |
| Сертификаты и нормативы | 45 |
| Маркировка CE | 45 |
| RoHS | 45 |
| Маркировка RCM-Tick | 45 |
| Сертификаты взрывозащиты | 45 |
| Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза | 45 |
| Прочие стандарты и директивы | 45 |
| Дополнительные разрешения | 45 |
| Сертификат CRN | 45 |
| Директива для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU (PED) | 46 |
| | |
| Информация о заказе | 46 |
| | |
| Аксессуары | 46 |
| Защитный козырек | 46 |
| Комплект для укорачивания FTI52 | 46 |
| Защита от перенапряжения HAW56x | 46 |
| Приварной переходник | 46 |
| | |
| Документация | 47 |
| Техническая информация | 47 |
| Руководство по эксплуатации | 47 |
| Сертификаты | 47 |

Принцип действия и архитектура системы

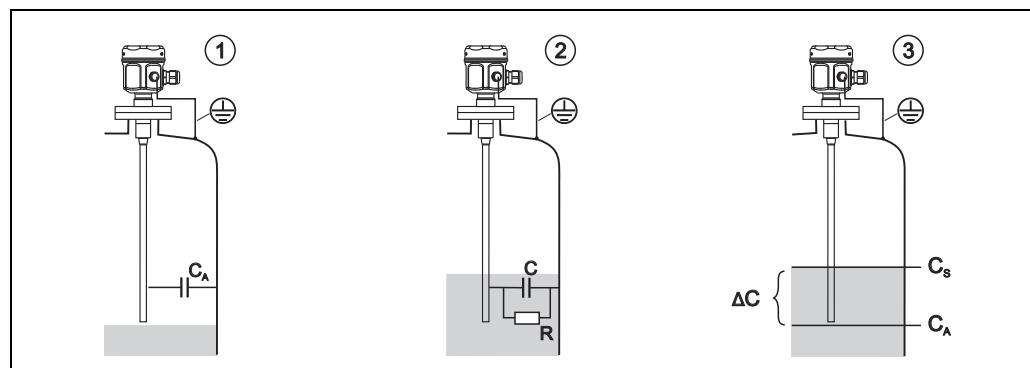
Принцип измерения

В основе емкостного обнаружения предельного уровня лежит свойство конденсатора менять свою емкость по мере подъема контролируемой среды вокруг зонда. Зонд и стенка сосуда (выполненные из электропроводных материалов) образуют электрический конденсатор. Когда зонд находится в воздухе (1), регистрируется незначительная начальная емкость. При заполнении хранилища емкость конденсатора увеличивается по мере того, как уровень контролируемой среды вокруг зонда поднимается (2), (3). Датчик предельного уровня срабатывает, как только емкость C_S достигает значения, определенного при калибровке. Кроме того, зонд с неактивной зоной обеспечивает предотвращение влияния скоплений среды или конденсата рядом с присоединением к процессу. За счет активной компенсации отложений нивелируется влияние отложений на зонде.



Примечание!

В сосудах, изготовленных из непроводящих материалов, в качестве второго электрода используется заземляющая трубка.



L00-FTI5xxxx-15-05-xx-xx-001

R: проводимость жидкости

C: емкость жидкости

C_A : начальная емкость (зонд не погружен в контролируемую среду)

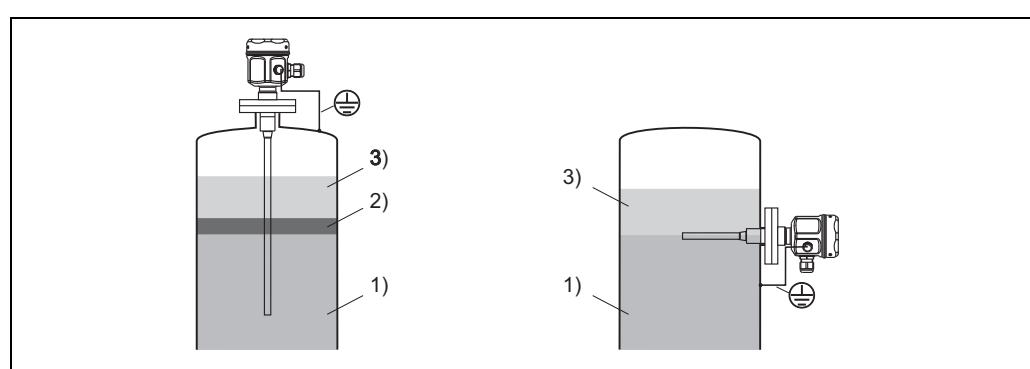
C_S : емкость переключения

ΔC : изменение емкости

Функции

Выбранная электронная вставка определяет изменение емкости жидкости в зависимости от степени погружения зонда в контролируемую среду, тем самым обеспечивая точное срабатывание при достижении точки переключения, уровень которой определяется при калибровке.

Обнаружение границы раздела фаз



L00-FTI5xxxx-15-05-xx-xx-000

1) Например, вода (проводимость среды должна быть $\geq 100 \text{ мкСм/см}$)

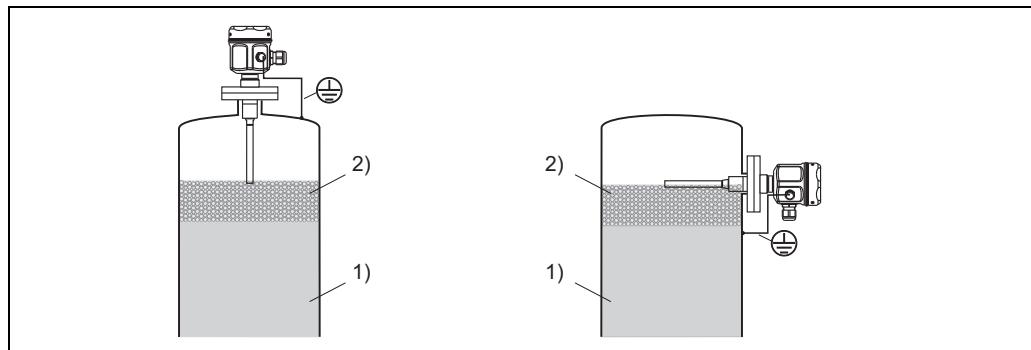
2) Эмульсия

3) Например, нефтепродукт (непроводящая среда $< 1 \text{ мкСм/см}$)

Предварительная настройка также гарантирует своевременность срабатывания датчика даже при условии неравномерной толщины слоя эмульсии.

Обнаружение пены

Обнаружение пены в проводящих жидкостях.



- 1) Жидкость
2) Пена

**Примечание!**

Предпочтительно использовать частично изолированные зонды.

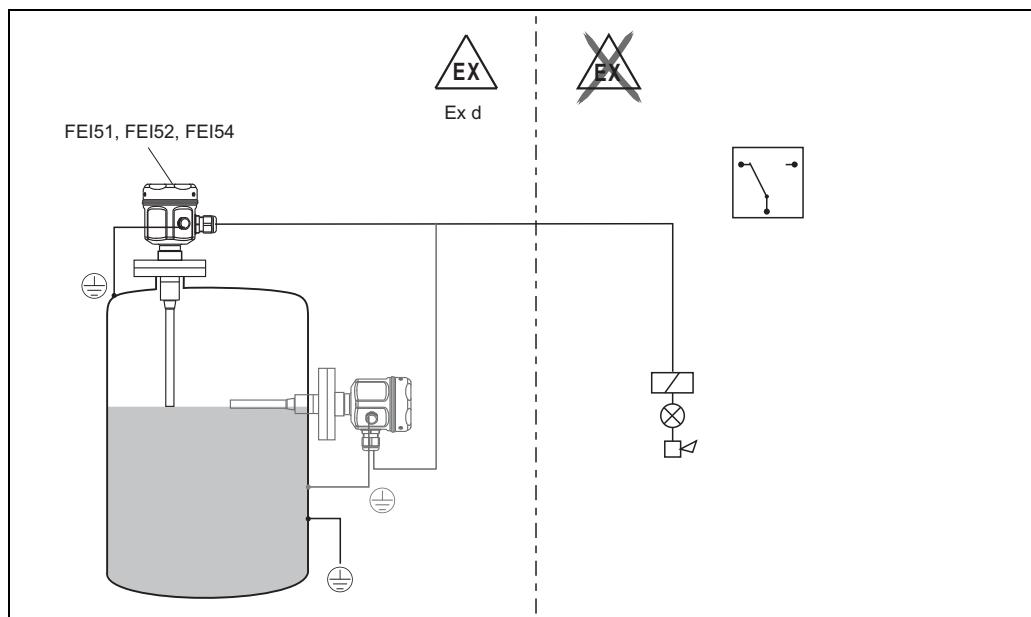
Измерительная система

Состав измерительной системы зависит от выбранной электронной вставки.

Датчик предельного уровня

Компактная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- датчик предельного уровня Liquicap M FTI51 или FTI52;
- электронная вставка FEI51, FEI52, FEI54.

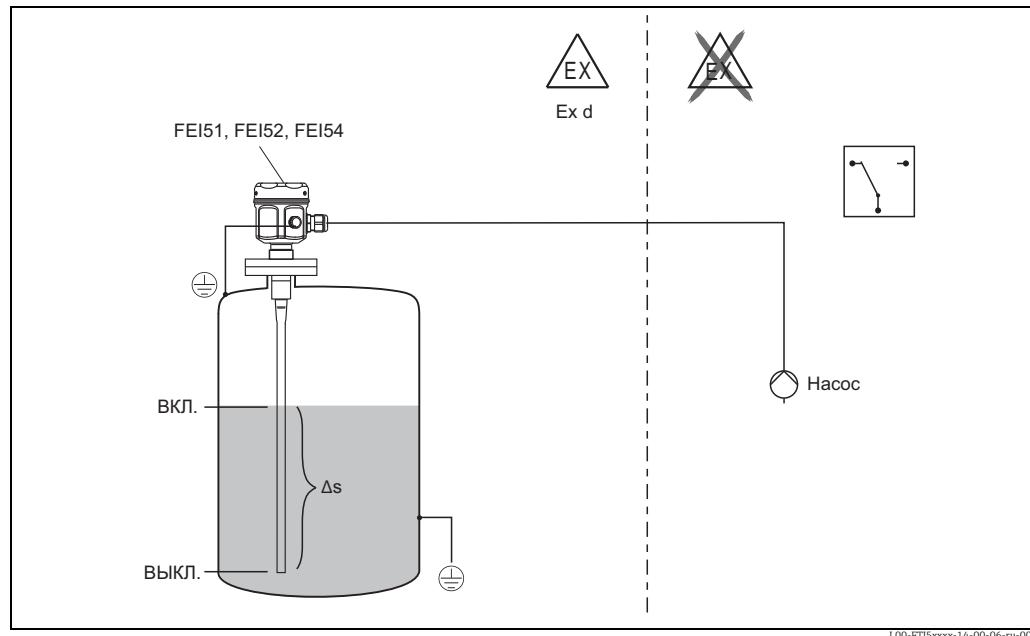


Управление насосом (Δs)



Примечание!

Возможно только при условии использования полностью изолированного зонда.



L00-FTI5xxxx-14-00-06-ru-004

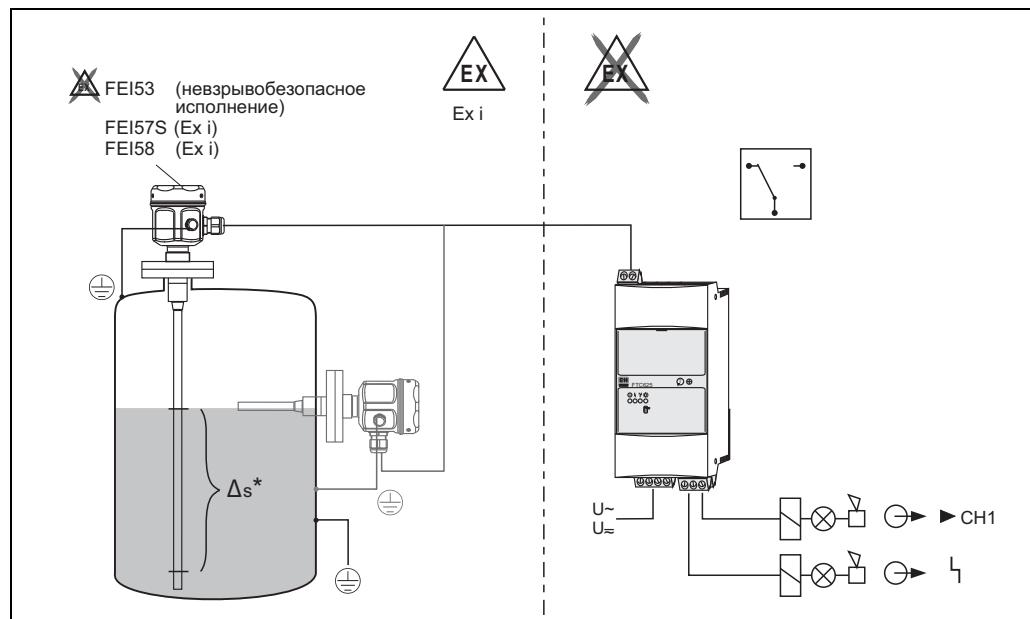
Датчик предельного уровня может также использоваться для управления насосом в тех процессах, где, например, момент включения и выключения могут быть выбраны без ограничений.

Датчик предельного уровня

Liquicap M FTI5x с электронными вставками FEI53, FEI57S и FEI58 для подключения к отдельному коммутационному устройству.

Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- емкостной датчик предельного уровня Liquicap M FTI51 или FTI52;
- электронная вставка FEI53, FEI57S, FEI58;
- блок питания преобразователя (см. таблицу ниже).



L00-FTI5xxxx-14-00-06-ru-003

* Возможно только вместе со вставкой FEI53.

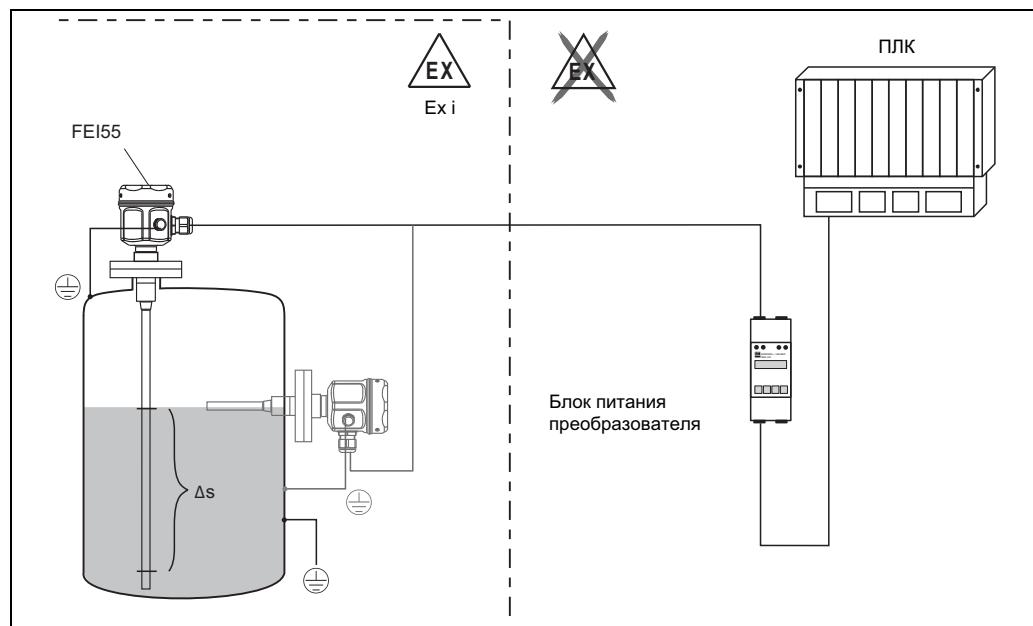
В следующей таблице приведены преобразователи, которые можно использовать с электронными вставками FEI53, FEI57S и FEI58.

| Электронная вставка Преобразователь | FEI57S | FEI53 | FEI58 |
|----------------------------------------|--------|-------|-------|
| FTC625 (начиная с версии ПО V1.4) | x | - | - |
| FTC325 | x | x | - |
| FTL325N | - | - | x |
| FTL375N | - | - | x |
| FTC470Z | x | - | - |
| FTC471Z | x | - | - |

Датчик предельного уровня 8/16 мА

Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- датчик предельного уровня Liquicap M FTI51 или FTI52;
- электронная вставка FEI53;
- блок питания преобразователя (например, RN221N, RNS221, RMA421, RMA422).



L00-FTI5xxxx-14-00-06-en-001

Электронные вставки**FEI51**

Двухпроводное подключение переменного тока

- Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через тиристор.
- Регулировка предельного уровня касанием кнопки.

FEI52

3-проводное исполнение постоянного тока

- Нагрузка переключается через транзистор (PNP) и отдельное подключение питания.
- Регулировка предельного уровня касанием кнопки.

FEI53

3-проводное исполнение постоянного тока с сигнальным выходом 3–12 В

- Для отдельного преобразователя Nivotester FTC325 с 3-проводным подключением.
- Самодиагностика с помощью преобразователя без изменения уровня.
- Регулировка предельного уровня касанием кнопки.

FEI54

Универсальное исполнение постоянного или переменного тока, с релейным выходом

- Нагрузка переключается через 2 плавающих перекидных контакта (DPDT).
- Регулировка предельного уровня касанием кнопки.

FEI55

Передача сигнала 8/16 мА по двухжильному кабелю

- Сертификат SIL2 для аппаратных средств.
- Сертификат SIL3 для программного обеспечения.
- Для отдельного коммутационного устройства (например, RN221N, RNS221, RMA421, RMA422).
- Регулировка предельного уровня касанием кнопки.

FEI57S

Передача сигнала ЧИМ (токовые импульсы накладываются на ток питания)

- Для отдельного преобразователя с передачей сигнала ЧИМ, например FTC325 PFM, FTC625 PFM и FTC470Z/471Z.
- Самодиагностика с помощью преобразователя без изменения уровня.
- Регулировка предельного уровня касанием кнопки.
- Циклическая (функциональная) проверка преобразователем.

FEI58 (NAMUR)

Переход H-L 2,2–3,5/0,6–1,0 мА согласно стандарту МЭК 60947-5-6, по двухжильному кабелю

- Для отдельного преобразователя (например, Nivotester FTL325N и FTL375N).
- Регулировка предельного уровня касанием кнопки.
- Проверка соединительных кабелей и подчиненных устройств касанием кнопки.



Примечание!

Для получения дополнительной информации см. → 33 и далее.

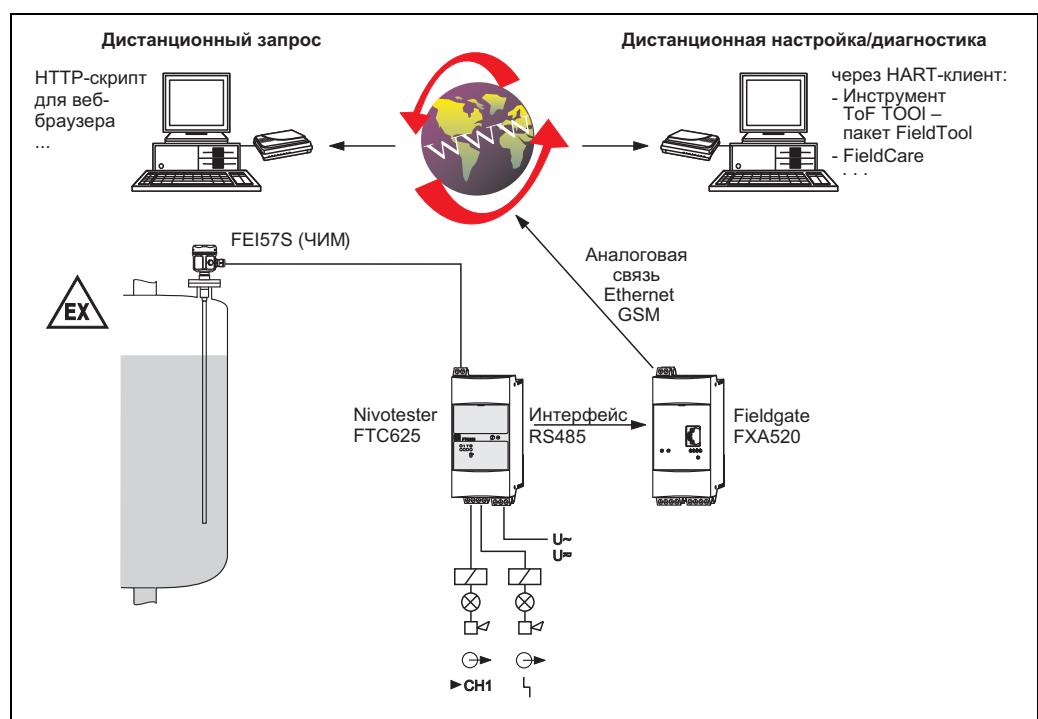
Системная интеграция с помощью Fieldgate

Управление запасами поставщиком

Дистанционный контроль уровня в резервуарах или хранилищах с помощью Fieldgate позволяет поставщику сырья в любое время собирать информацию о текущих складских запасах своих постоянных клиентов и учитывать это, например, при планировании своего производственного процесса. Fieldgate отслеживает заданные предельные уровни и при необходимости автоматически запускает следующий заказ. Предлагается диапазон возможностей от простого запроса по электронной почте до полностью автоматической обработки заказов за счет интеграции данных XML в системы планирования поставщика и клиента.

Дистанционное техническое обслуживание измерительных систем

Fieldgate не только передает текущие измеренные значения, но и предупреждает дежурного оператора по электронной почте или СМС-сообщением. Fieldgate передает информацию без перекодировки. Таким образом, доступ к любым функциям рассматриваемого управляющего ПО можно получить дистанционно. Дистанционная диагностика и настройка исключают необходимость в некоторых сервисных операциях по месту эксплуатации, а также помогают лучше спланировать и подготовить остальные обязательные операции.



L00-FTI5xxxx-14-00-06-ru-002

Рабочие условия: монтаж

Руководство по монтажу

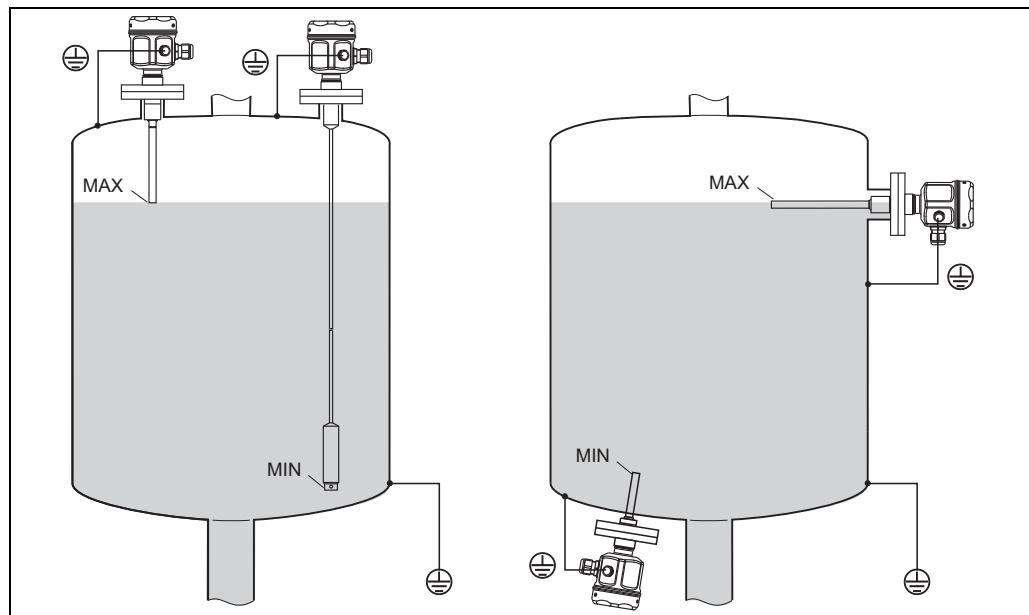
Liquicap M FTI51 (стержневой зонд) монтируется сверху, снизу и сбоку.
 Liquicap M FTI52 (тросовый зонд) монтируется вертикально сверху.



Примечание!

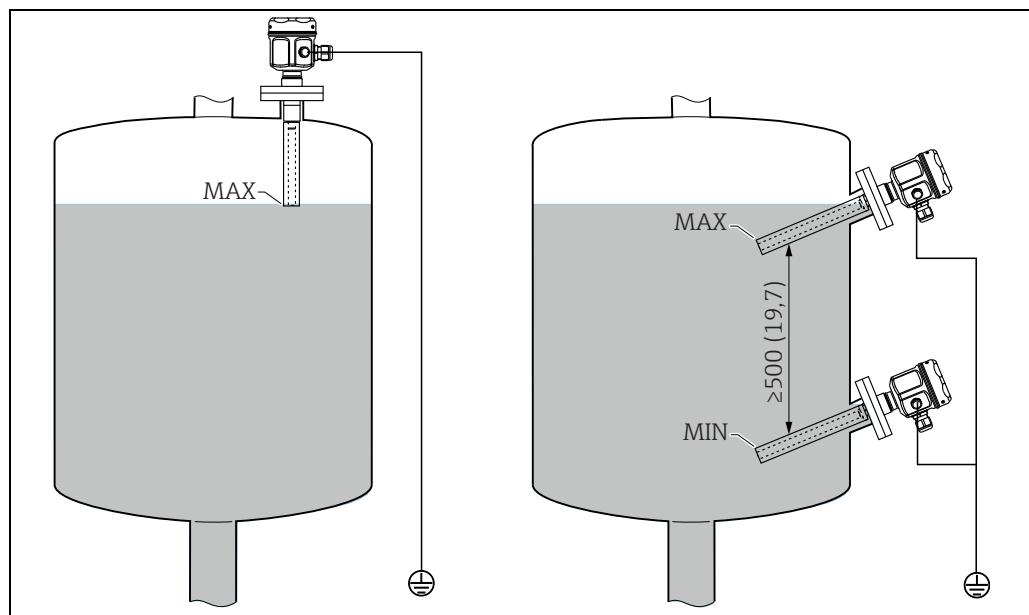
- Зонд не должен касаться стен резервуара!
- Рекомендованное расстояние от пола резервуара: ≥ 10 мм.
- Запрещено устанавливать зонды в зоне потока загружаемой среды!
- Убедитесь, что зонд находится на достаточном расстоянии от мешалки.
- Если несколько зондов устанавливаются друг рядом с другом, должно соблюдаться минимальное расстояние 500 мм (19,7 дюйма) между зондами.
- В случае существенного бокового воздействия среды используйте стержневые зонды вместе с заземляющей трубкой.

Для хранилищ с токопроводящими стенками, например стальных резервуаров



L00-FTI5xxxx-11-06-xx-ru-001

Для хранилищ с непроводящими стенками, например пластмассовых резервуаров



L00-FTI5xxxx-11-06-xx-ru-002

Зонды с заземляющей трубкой и заземлением (размеры в мм (дюймах))

**Опора с сертификатом
морского регистра (GL)**

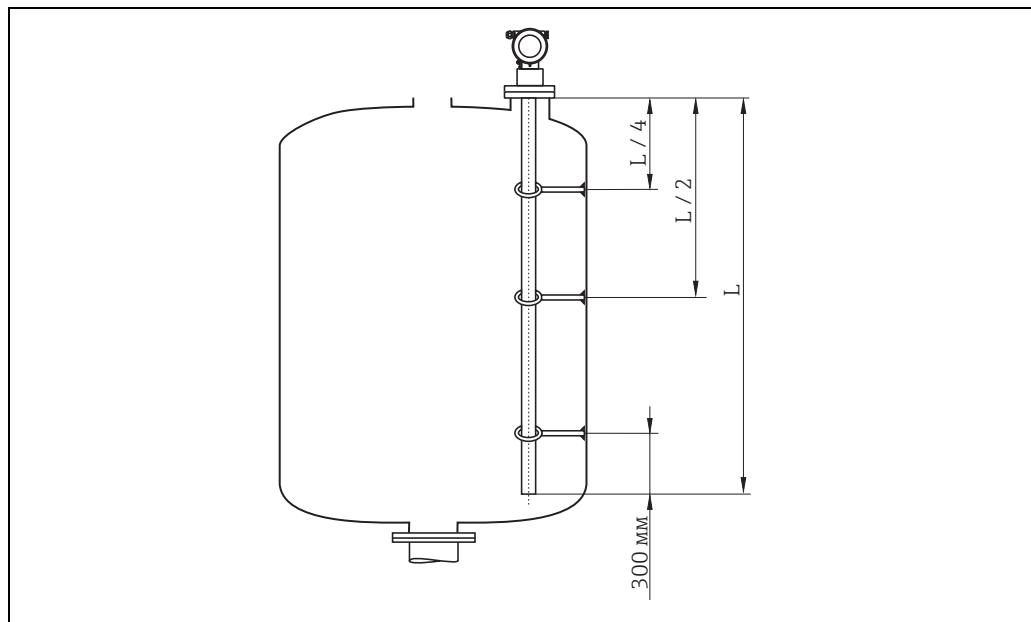
Полностью изолированные стержневые зонды допускают использование как проводящих, так и непроводящих опор.

Частично изолированные стержневые зонды могут опираться на неизолированный конец зонда только изоляцией.



Примечание!

Стержневые зонды диаметром 10 мм и 16 мм требуют дополнительного крепления при длине \geq 1 м (см. чертеж).



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-077

Пример расчета расстояний:

Длина зонда $L = 2000$ мм.

$L/4 = 500$ мм.

$L/2 = 1000$ мм.

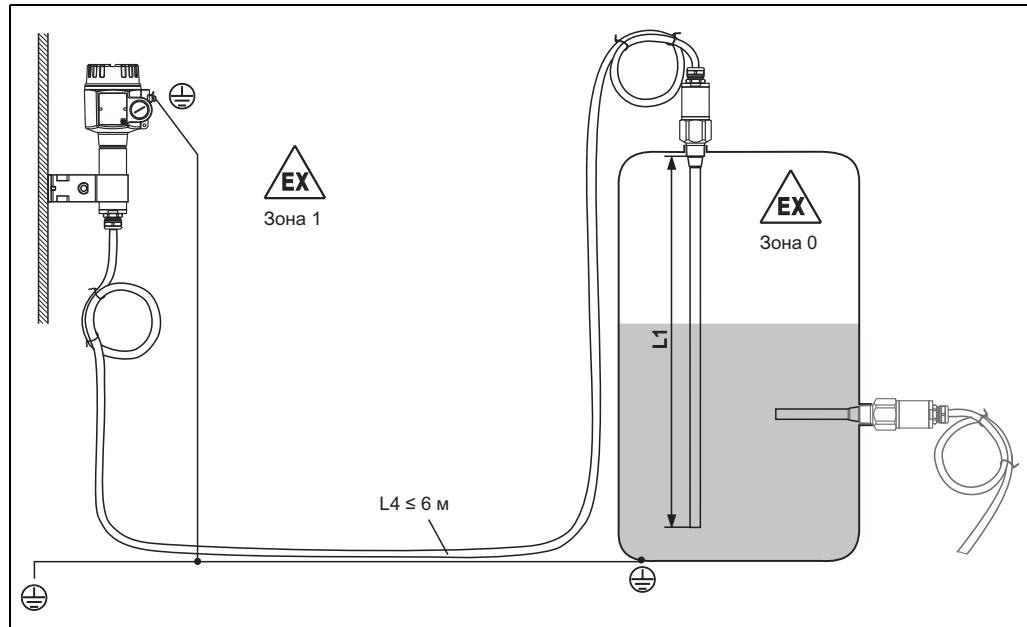
Измерение от конца стержневого зонда = 300 мм.

В исполнении с раздельным корпусом



Примечание!

- Максимальная длина соединения между зондом и раздельным корпусом составляет 6 м (L4). Для заказа прибора с раздельным корпусом необходимо указать требуемую длину.
- Макс. суммарная длина: $L_1 + L_4 = 10$ м.
- Если соединительный кабель необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует отключить от присоединения к процессу.



Длина стержня L_1 макс. 4 м.

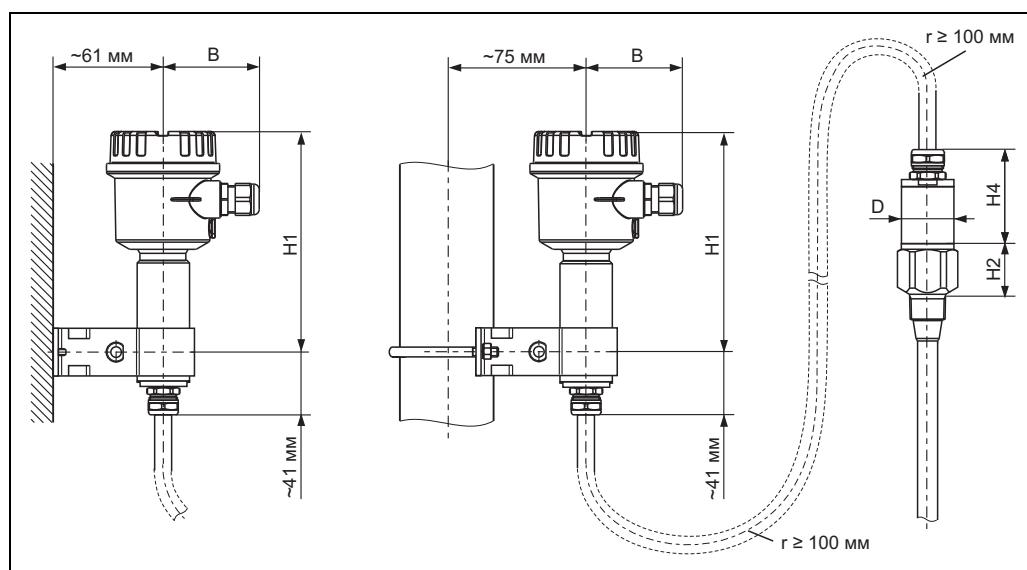
Длина троса L_1 макс. 9,7 м (максимальная суммарная длина $L_1 + L_4$ не должна превышать 10 м).

Удлинения: раздельный корпус

Сторона корпуса: настенный монтаж

Сторона корпуса: монтаж на трубопроводе

Сторона датчика



Примечание!

- Радиус изгиба кабеля составляет $r \geq 100$ мм
- Соединительный кабель: диаметр 10,5 мм.
- Теплоизоляция: силикон, устойчивость к растрескиванию

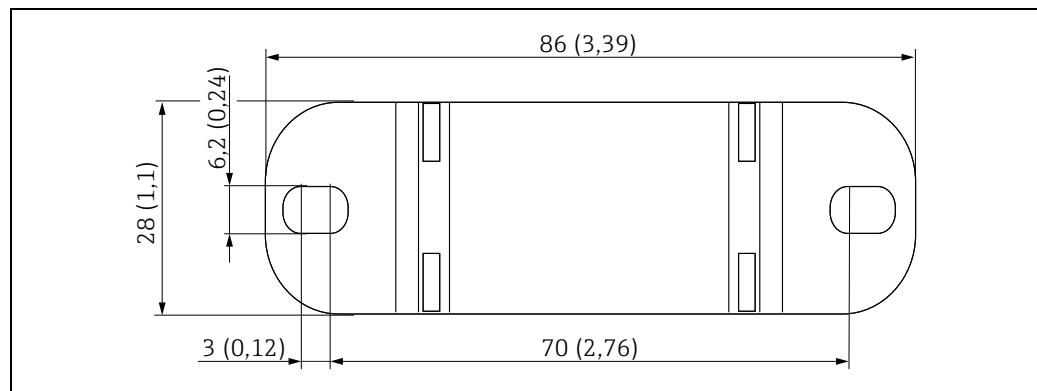
| | Корпус из полиэстера (F16) | Корпус из нержавеющей стали (F15) | Алюминиевый корпус (F17) |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| B (мм) | 76 | 64 | 65 |
| H1 (мм) | 172 | 166 | 177 |
| | | H4 (мм) | D (мм) |
| Зонды Ø10 мм, стержневые | | 66 | 38 |
| Зонды Ø16 мм, стержневые или тросовые (без полностью изолированной неактивной длиной) | G 1/2", G 3/4", G 1", NPT 1/2", NPT 3/4", NPT 1", зажим 1", зажим 1 1/2", Universal Ø44, фланец < DN 50, ANSI 2", 10K50 | 66 | 38 |
| Зонды Ø22 мм, стержневые или тросовые (с полностью изолированной неактивной длиной) | G11/2", NPT11/2", зажим 2", DIN 11851, фланцы ≥ DN 50, ANSI 2", 10K50 | 89 | 50 |

Настенный держатель



Примечание!

- Настенный держатель входит в комплект поставки приборов с раздельным корпусом.
- Прежде чем использовать настенный кронштейн в качестве шаблона для сверления, прикрутите его к раздельному корпусу. Расстояние между отверстиями при этом сокращается.



Размеры, мм (дюймы)

Рабочие условия: окружающая среда

| Диапазон температуры окружающей среды | <ul style="list-style-type: none"> ■ От -50 до +70 °C ■ От -40 до +70 °C (с корпусом F16). ■ Контроль снижения номинальных характеристик → § 15. ■ При эксплуатации вне помещений используйте защитный козырек! → § 46. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----------|-------|----------|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|---|---|---|---|------------------------|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------|---|---|------|---|---------------------------------|---|---|------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------|---|----------------------------------|---|---|------|---|
| Температура хранения | От -50 до +85 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Климатический класс | DIN EN 60068-2-38/МЭК 68-2-38: тест Z/AD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вибростойкость | DIN EN 60068-2-64/МЭК 68-2-64: 20 Гц – 2000 Гц; 0,01 g ² /Гц. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ударопрочность | DIN EN 60068-2-27/МЭК 68-2-27: 30g ускорение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Очистка | <p>Корпус Убедитесь, что для очистки прибора используется чистящее средство, не вызывающее коррозии корпуса и уплотнений.</p> <p>Зонд При определенных условиях работы на стержневом зонде возможно налипание среды (загрязнение и замасливание). Большое количество налипаний может привести к неверным результатам измерений. Если измеряемая среда имеет свойство образовывать сильные отложения, рекомендуется регулярная очистка. При проведении очистки убедитесь, что изоляция стержневого зонда не будет повреждена. Для этого используйте чистящее средство, не наносящее вреда очищаемому материалу!</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Степень защиты | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>IP66*</th> <th>IP67*</th> <th>IP68*</th> <th>NEMA4X**</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Корпус из полиэстера F16</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Корпус из нержавеющей стали F15</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Алюминиевый корпус F17</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X***</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Корпус из нержавеющей стали F27</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X***</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Алюминиевый корпус T13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением и отдельным отсеком для подключения (Ex d)</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X***</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Исполнение с раздельным корпусом</td> <td>X</td> <td>-</td> <td>X***</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> | | IP66* | IP67* | IP68* | NEMA4X** | Корпус из полиэстера F16 | X | X | - | X | Корпус из нержавеющей стали F15 | X | X | - | X | Алюминиевый корпус F17 | X | X | - | X | Алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением | X | - | X*** | X | Корпус из нержавеющей стали F27 | X | X | X*** | X | Алюминиевый корпус T13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением и отдельным отсеком для подключения (Ex d) | X | - | X*** | X | Исполнение с раздельным корпусом | X | - | X*** | X |
| | IP66* | IP67* | IP68* | NEMA4X** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Корпус из полиэстера F16 | X | X | - | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Корпус из нержавеющей стали F15 | X | X | - | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Алюминиевый корпус F17 | X | X | - | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением | X | - | X*** | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Корпус из нержавеющей стали F27 | X | X | X*** | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Алюминиевый корпус T13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением и отдельным отсеком для подключения (Ex d) | X | - | X*** | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Исполнение с раздельным корпусом | X | - | X*** | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* В соответствии с EN60529.

** В соответствии с NEMA 250.

*** Только с кабельным вводом M20 или резьбой G1/2.

| | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электромагнитная совместимость (ЭМС) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Помехи в соответствии с EN 61326, класс электрооборудования B. Устойчивость к помехам в соответствии с EN 61326, приложение A (промышленные нормативы), и рекомендациями NAMUR NE 21 (ЭМС). ■ Может использоваться стандартный промышленный кабель, предназначенный для измерительных приборов. |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рабочие условия: технологический процесс

Диапазон рабочей температуры



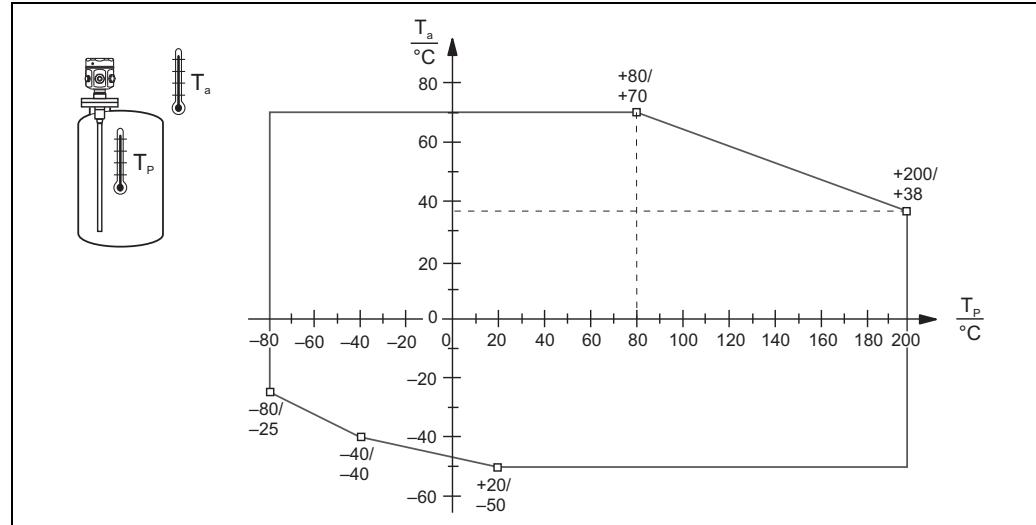
Следующие схемы относятся к:

- стержневому и тросовому исполнениям;
- изоляции: PTFE, PFA, FEP;
- стандартному использованию в безопасных зонах.

Примечание!

Температура ограничена значением $T_a = -40^\circ\text{C}$ при использовании корпуса из полиэстера F16 или при выборе дополнительной опции B (без веществ, ухудшающих смачивание краски, только FTI51).

В компактном корпусе

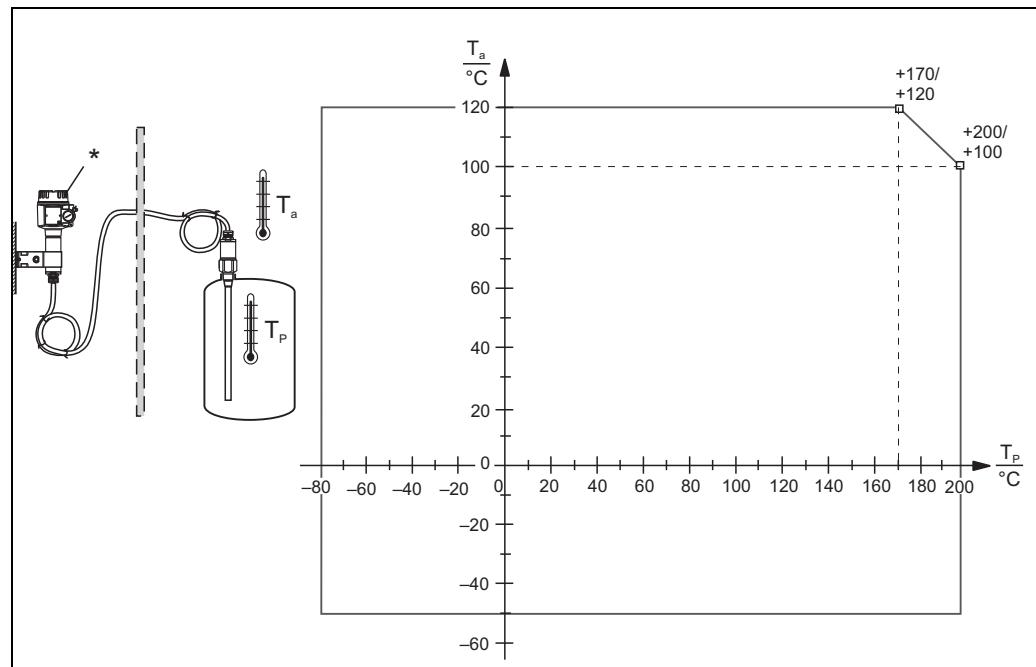


L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-013

T_a = температура окружающей среды

T_p = рабочая температура

В исполнении с раздельным корпусом



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-011

T_a = температура окружающей среды

T_p = рабочая температура

* Разрешенная температура окружающей среды для раздельного корпуса соответствует значению для компактного корпуса → 15.

Влияние рабочей температуры

Погрешность для полностью изолированных зондов обычно составляет 0,13 %/К относительно полного значения шкалы.

Пределы рабочего давления**Зонд Ø10 мм, Ø14 мм (с изоляцией)**

От -1 до 25 бар (учтывайте зависимость от рабочей температуры и присоединения к процессу → § 15 и → § 21).

Зонд Ø16 мм (с изоляцией)

- От -1 до 100 бар (учтывайте зависимость от рабочей температуры и присоединения к процессу → § 15 и → § 21).
- Если используется зонд с неактивной длиной, максимально разрешенное рабочее давление составляет 63 бар.
- При наличии сертификата CRN и неактивной длины, максимально разрешенное рабочее давление составляет 32 бар.

Зонд Ø22 мм (с изоляцией)

От -1 до 50 бар (учтывайте зависимость от рабочей температуры и присоединения к процессу → § 15 и → § 21).

Допустимые значения давления на фланцах при высокой температуре см. в указанных нормативных документах.

- EN 1092-1: 2005, таблица в Приложении G2
В отношении стойкости к воздействию температуры материал 1.4435 идентичен материалу 1.4404 (AISI 316L), который отнесен к группе 13E0 в стандарте EN 1092-1, табл. 18.
Химический состав двух материалов может быть идентичен.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2-2.2 F316.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2.3.8 N10276.
- JIS B 2220.

Минимальное значение из кривых отклонения от номинальных значений прибора и выбранного фланца используются в каждом случае.

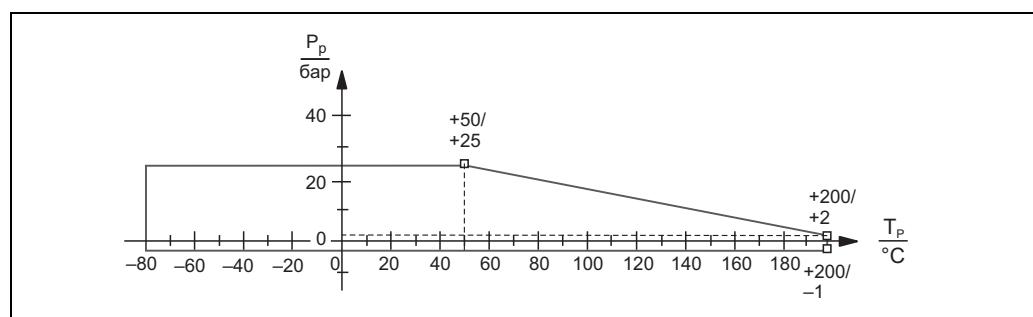
Отклонение давления и температуры от номинальных значений

Для присоединений к процессу $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1", фланцы < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (стержень 10 и 14 мм)

Для присоединений к процессу $\frac{3}{4}$ ", 1", фланцы < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (стержень 16 мм)
Изоляция стержня: PTFE, PFA.
Изоляция троса: FEP, PFA.

**Примечание!**

См. также раздел «Присоединения к процессу» → § 21.



P_p : рабочее давление

T_p : рабочая температура

L00-FMI5xxxx-05-05-xx-ru-008

Для присоединений к процессу 1½", фланцы ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 10K (стержень 16 мм)

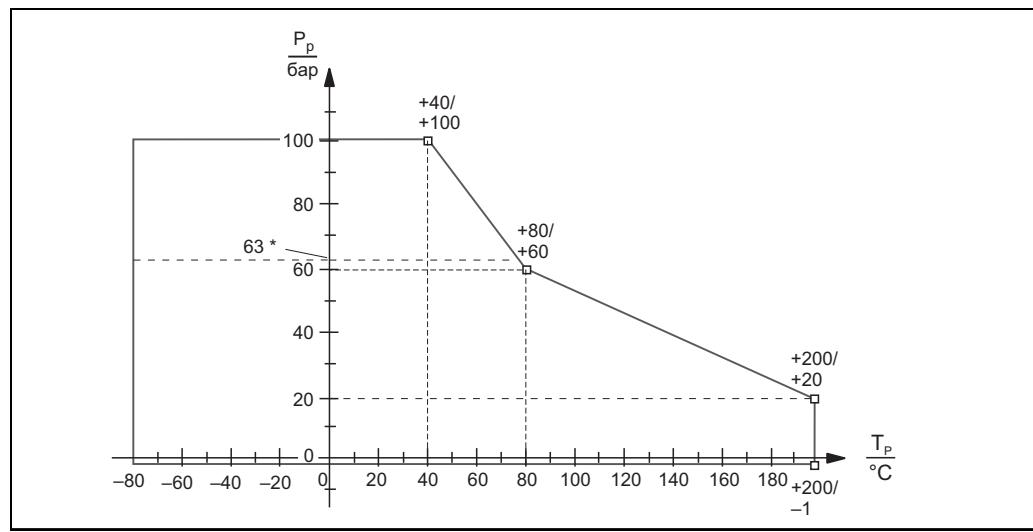
Изоляция стержня: PTFE, PFA.

Изоляция троса: FEP, PFA.



Примечание!

См. также раздел «Присоединения к процессу» → 21.

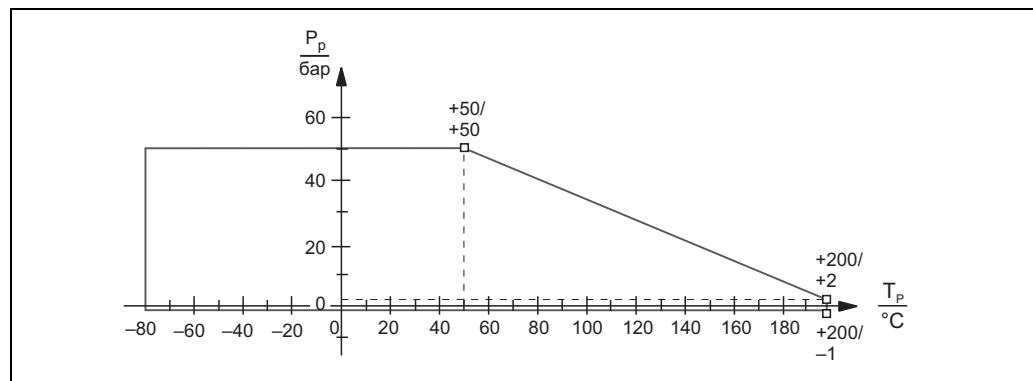


P_p : рабочее давление

T_p : рабочая температура

* Для зондов с неактивной длиной.

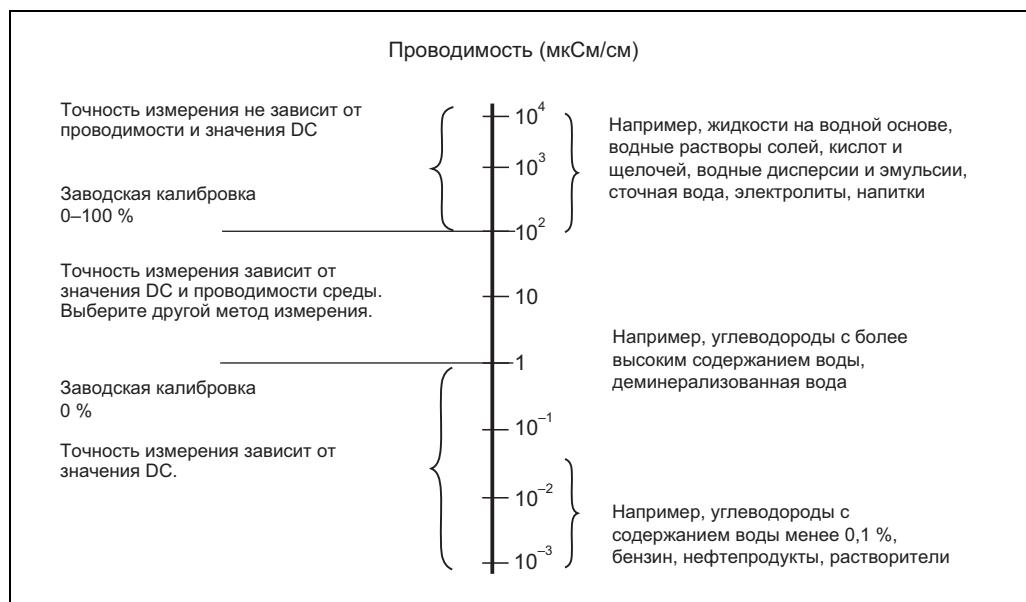
С полностью изолированной неактивной длиной (стержень 22 мм)



P_p : рабочее давление

T_p : рабочая температура

**Диапазон измерений
Liquicap M**



L00-FMI5xxxx-05-06-xx-ni-000

Стандартные значения DC (диэлектрической постоянной)

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Воздух | 1 |
| Вакуум | 1 |
| Сжиженные газы, как категория | От 1,2 до 1,7 |
| Бензин | 1,9 |
| Циклогексан | 2 |
| Дизельное топливо | 2,1 |
| Нефтепродукты, как категория | От 2 до 4 |
| Метиловый эфир | 5 |
| Бутанол | 11 |
| Аммиак | 21 |
| Каучук | 24 |
| Этанол | 25 |
| Гидроксид натрия | От 22 до 26 |
| Ацетон | 20 |
| Глицерин | 37 |
| Вода | 81 |



Примечание!

Дополнительная информация и диэлектрические постоянные (DC) представлены в разделе «Загрузки» на сайте Endress+Hauser:

- документация по DC компании Endress+Hauser (CP01076F);
- приложение «DC Values» компании Endress+Hauser (доступно для операционных систем Android и iOS).

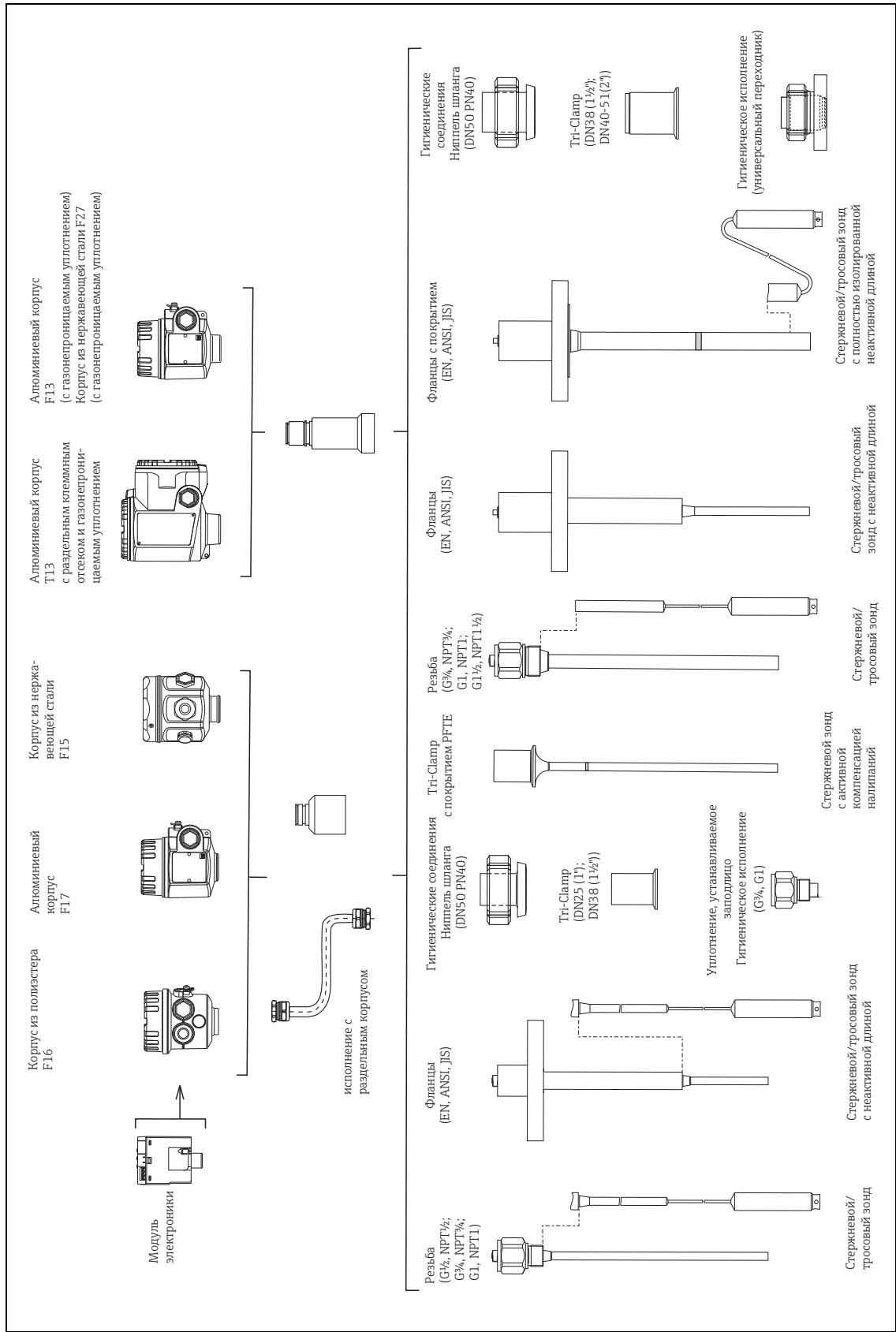
Механическая конструкция



Примечание!

Размеры на следующих страницах приведены в мм.

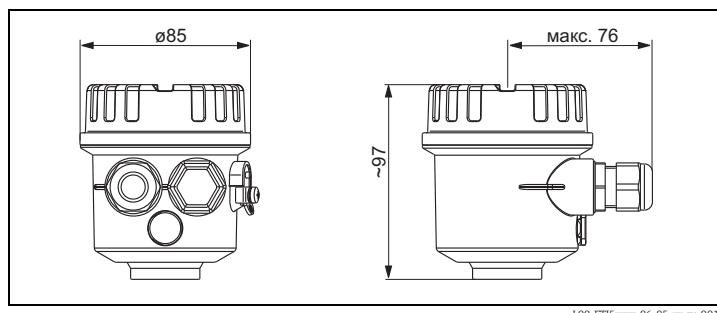
Обзор



L00-FTI5xxxx-03-05-xx-ru-001.eps

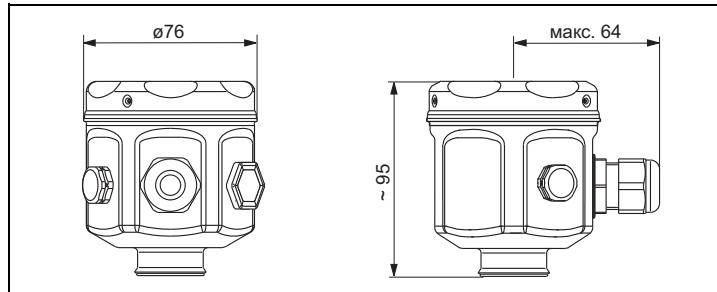
Корпус

Корпус из полиэстера F16



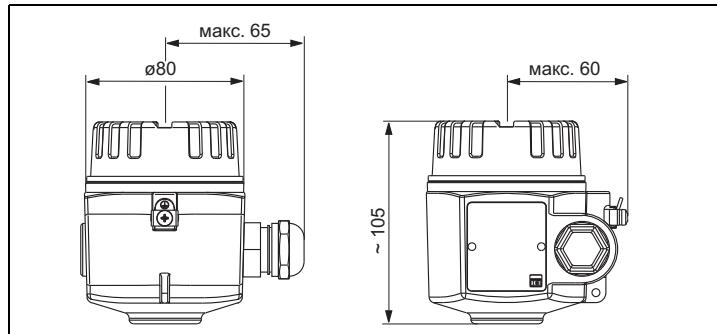
L00-FTI5xxxx-06-05-xx-ru-001

Корпус из нержавеющей стали F15



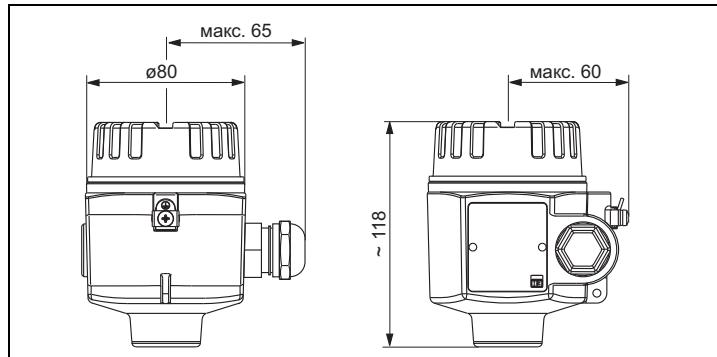
L00-FTI5xxxx-06-05-xx-ru-003

Алюминиевый корпус F17



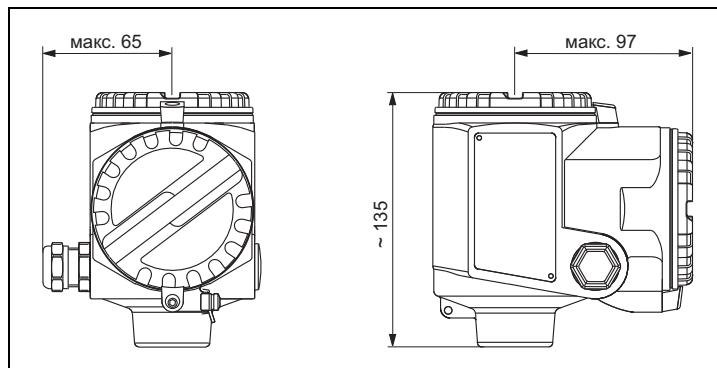
L00-FTI5xxxx-06-05-xx-ru-002

Алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением



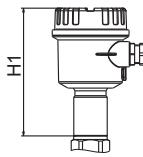
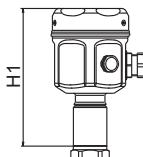
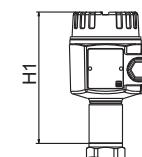
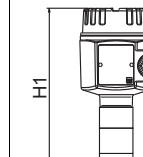
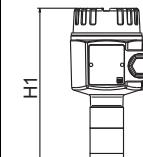
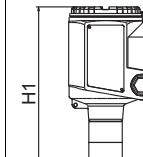
L00-FTI5xxxx-06-05-xx-ru-000

Алюминиевый корпус T13 с раздельным отсеком для подключения и газонепроницаемым уплотнением

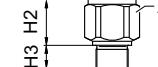
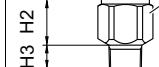
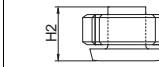


L00-FTI5xxxx-06-05-xx-ru-004

Высота корпуса с переходником

| | Корпус из полиэстера F16 | Корпус из нержавеющей стали F15 | Алюминиевый корпус F17 | Алюминиевый корпус F13 | Корпус из нержавеющей стали F27 | Алюминиевый корпус T13 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| |  L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-044 |  L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-046 |  L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-045 |  L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-048 |  L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-048 |  L00-FTI5xxxx-06-05-xx-xx-047 |
| Код заказа | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| H1 | 143 | 141 | 150 | 194 | 194 | 210 |

Присоединения к процессу

| | Резьба G | Резьба NPT | Трубное резьбовое соединение | Tri-Clamp | Tri-Clamp с покрытием |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-007 (DIN EN ISO228-I) |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-007 (ANSI B 1.20.1) |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-040 (EN 11851) |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-041 (ISO2852) |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-069 (ISO2852) |

Стержневые зонды Ø10,
тросовые зонды

| | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|----|
| Давление до | 25 бар | 25 бар | 25 бар | 25 бар** | -- |
| Исполнение/код заказа | G ½ / GCJ G ¾ / GDJ G 1 / GEJ | NPT ½ / RCJ NPT ¾ / RDJ NPT 1 / REJ | DN50 PN40 / MRJ | DN25 (1") / TCJ DN38 (1½") / TJJ | -- |
| Размеры | H2 = 38 H3 = 19 AF = 41 | H2 = 38 H3 = 19 AF = 41 | H2 = 57 | H2 = 57 | -- |
| Шероховатость поверхности*** | -- | -- | ≤ 0,8 мкм | ≤ 0,8 мкм | -- |
| Дополнительная информация | Плоское эластомерное уплотнение | -- | -- | EHEDG*, 3A* | -- |

Стержневые зонды Ø14

| | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Давление до | 25 бар | 25 бар | 25 бар | 25 бар** | 16 бар** | 16 бар** |
| Исполнение/код заказа | G ¾ / GDJ G 1 / GEJ | NPT ¾ / RDJ NPT 1 / REJ | DN50 PN40 / MRJ | DN25 (1") / TCJ DN38 (1½") / TJJ DN40-51 (2") / TDJ | DN38 / TJK (1½") | DN40-51 TDK (2") |
| Размеры | H2 = 38 H3 = 19 AF = 41 | H2 = 38 H3 = 19 AF = 41 | H2 = 66 | H2 = 66 | H2 = 66 | |
| Шероховатость поверхности*** | -- | -- | ≤ 0,8 мкм | ≤ 0,8 мкм | ≤ 0,8 мкм | |
| Дополнительная информация | Плоское эластомерное уплотнение | -- | -- | EHEDG, 3A | EHEDG, 3A | |

* Сертификат EHEDG, 3A распространяется только на зонды с полностью изолированным стержнем. Он не выдается на зонды с неактивной длиной или с активной компенсацией налипаний.

** При наличии сертификата CRN максимально допустимое рабочее давление составляет 11 бар.

*** Не распространяется на зонды с неактивной длиной.

| | Резьба G | Резьба NPT | | Трубное резьбовое соединение | | Tri-Clamp | | Tri-Clamp с покрытием | |
|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Стержневые зонды Ø16, тросовые зонды | | | | | | | | | |
| Давление до | 25 бар | 100 бар | 25 бар | 100 бар | 40 бар | 16 бар** | 16 бар** | 16 бар** | 16 бар** |
| Исполнение/код заказа | G ¾ / GDJ G 1 / GEJ | G 1½ / GGJ | NPT ¾/ RDJ NPT 1 / REJ | NPT 1½ / RGJ | DN50 PN40 / MRJ | DN38 / TNJ (1½") | DN40-51 / TDJ (2") | DN38 / TJK (1½") | DN40-51 TDK (2") |
| Размеры | H2 = 38 H3 = 19 AF = 41 | H2 = 41 H3 = 25 AF = 55 | H2 = 38 H3 = 19 AF = 41 | H2 = 41 H3 = 25 AF = 55 | H2 = 66 | H2 = 98**** | H2 = 66 | H2 = 66 | |
| Шероховатость поверхности*** | -- | -- | -- | -- | ≤ 0,8 мкм | -- | ≤ 0,8 мкм | -- | ≤ 0,8 мкм |
| Дополнительная информация | Плоское эластомерное уплотнение | | -- | -- | -- | EHEGD*, 3A* | -- | EHEGD, 3A | |

Стержневые зонды Ø22, тросовые зонды

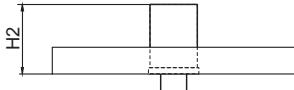
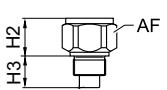
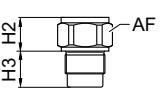
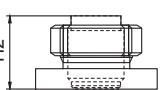
| | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----|----|----|
| Давление до | 50 бар | 50 бар | -- | -- | -- |
| Исполнение/код заказа | G 1½ / GGJ | NPT 1½ / RGJ | -- | -- | -- |
| Размеры | H2 = 85 H3 = 25 AF = 55 | H2 = 85 H3 = 25 AF = 55 | -- | -- | -- |
| Дополнительная информация | Плоское эластомерное уплотнение | -- | -- | -- | -- |

* Сертификат EHEDG, 3A распространяется только на зонды с полностью изолированным стержнем. Он не выдается на зонды с неактивной длиной или с активной компенсацией налипаний.

** При наличии сертификата CRN максимально допустимое рабочее давление составляет 11 бар.

*** Не распространяется на зонды с неактивной длиной.

**** Присоединение к процессу: зажимное соединение Tri-Clamp (47 мм) со съемным зажимом (49 мм) и уплотнением (2 мм).

| | Фланцы | Гигиеническое соединение | Гигиеническое соединение | Гигиеническое соединение |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-042 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220) |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-009 |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-010 |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-043 |

Стержневые зонды Ø10, тросовые зонды

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----|
| Давление до | Макс. 25 бар (в зависимости от фланца) | 25 бар | 25 бар | -- |
| Исполнение/код заказа | EN / B## → 46+ ANSI / A## → 46+ JIS / K## → 46+ | G ¾ / GQJ | G 1 / GWJ | -- |
| Размеры | H2 = 57 | H2 = 31 H3 = 26 AF = 41 | H2 = 27 H3 = 30 AF = 41 | -- |

| | Фланцы | Гигиеническое соединение | Гигиеническое соединение | Гигиеническое соединение |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Дополнительная информация | Также антакоррозионное полимерное покрытие (PTFE) для агрессивных сред | Приварной переходник, см. «Аксессуары» EHEDG*, ЗА* | Приварной переходник, см. «Аксессуары» EHEDG, ЗА | -- |
| Стержневые зонды Ø14 | | | | |
| Давление до | Макс. 25 бар (в зависимости от фланца) | -- | 25 бар | 16 бар (момент затяжки 10 Н·м) |
| Исполнение/код заказа | EN / B## → 46+ ANSI / A## → 46+ JIS / K## → 46+ | -- | G 1 / GWJ | Универсальный переходник/UPJ |
| Размеры | H2 = 57 | -- | H2 = 27 H3 = 30 AF = 41 | H2 = 57 |
| Дополнительная информация | Также антакоррозионное полимерное покрытие (PTFE) | -- | Приварной переходник, см. «Аксессуары» EHEDG, ЗА | Универсальный переходник, см. «Аксессуары» |
| Стержневые зонды Ø16, тросовые зонды | | | | |
| Давление до | Макс. 100 бар (в зависимости от фланца) Макс. 50 бар (с активной компенсацией налипаний) | -- | -- | 16 бар (момент затяжки 10 Н·м) |
| Исполнение/код заказа | EN / B## → 46+ ANSI / A## → 46+ JIS / K## → 46+ | -- | -- | Универсальный переходник/UPJ |
| Размеры | H2 = 66 | -- | -- | H2 = 57 |
| Дополнительная информация | Также антакоррозионное полимерное покрытие (PTFE) | -- | -- | Универсальный переходник, см. «Аксессуары» |
| Стержневые зонды Ø22, тросовые зонды | | | | |
| Давление до | Макс. 50 бар (в зависимости от фланца) | -- | -- | -- |
| Исполнение/код заказа | EN / B## → 46+ ANSI / A## → 46+ JIS / K## → 46+ | -- | -- | -- |
| Размеры | H2 = 111 | -- | -- | -- |
| Дополнительная информация | Только антакоррозионное полимерное покрытие (PTFE) | -- | -- | -- |

* Сертификат EHEDG, ЗА распространяется только на зонды с полностью изолированным стержнем. Он не выдается на зонды с неактивной длиной или с активной компенсацией налипаний.

1. Полностью изолированные стержневые зонды FTI51



Примечание!

- Стержневые зонды с активной длиной всегда полностью изолированы (размер L1).
- Общая длина зонда от уплотняемой поверхности: $L = L1 + L3$ (+125 мм с активной компенсацией налипаний + H3*).
- Толщина изоляции в зависимости от диаметра стержня 10 мм = 1 мм; 16 мм = 2 мм; 22 мм = 2 мм.
- Допуски длины L1, L3: < 1 м: от 0 до -5 мм, от 1 до 3 м: от 0 до -10 мм, от 3 до 6 м: от 0 до -20 мм.

| | Стержневой зонд | Стержневой зонд с заземляющей трубкой | Стержневой зонд с неактивной длиной | Стержневой зонд с неактивной длиной и заземляющей трубкой | Стержневой зонд с полностью изолированной неактивной длиной | Стержневой зонд с зоной активной компенсации налипаний | Стержневой зонд с неактивной длиной и зоной активной компенсации налипаний |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| | L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-061 | L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-060 | L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-061 | L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-060 | L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-061 | L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-060 | L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-060 |
| Общая длина (L) | 100–4000 | 100–4000 | 200–6000 | 200–6000 | 300–4000 | 225–4125 | 325–6000 |
| Активная длина стержня (L1) | 100–4000 | 100–4000 | 100–4000 | 100–4000 | 150–3000 | 100–4000 | 100–4000 |
| Неактивная длина стержня (L3) | -- | -- | 100–2000 | 100–2000 | 150–1000 | -- | 100–2000 |
| Диаметр стержня зонда | 10 16 | 10 16 | 10 16 | 10 16 | 22** | 10 16 | 10 16 |
| Диаметр заземляющей трубы | -- -- | 22 43 | -- -- | 22 43 | -- | -- -- | -- -- |
| Диаметр неактивной длины | -- -- | -- -- | 22 43 | 22 43 | 22** | -- -- | 22 43 |
| Диаметр зоны активной компенсации налипаний | -- -- | -- -- | -- -- | -- -- | -- | 19 26 | 19 26 |
| Длина (мм) зоны активной компенсации налипаний | -- | -- | -- | -- | -- | 125 | 125 |
| Боковая несущая способность (Н·м) при 20 °C | < 15 < 30 | < 40 < 300 | < 30 < 60 | < 40 < 300 | < 25 | < 30 < 60 | < 30 < 60 |
| Для использования в резервуарах с мешалкой | -- | -- X | -- | -- X | -- | -- | -- |
| Для агрессивных жидкостей | X | -- | -- | -- | X | -- | -- |
| Для высоковязких жидкостей | X | -- | X | -- | X | X | X |
| Для использования в резервуарах с пластмассовыми стенками | -- | X | -- | X | -- | -- | -- |
| Для использования с монтажными патрубками | -- | -- | X | X | X | -- | X |

| | Стержневой зонд | Стержневой зонд с заземляющей трубкой | Стержневой зонд с неактивной длиной | Стержневой зонд с неактивной длиной и заземляющей трубкой | Стержневой зонд с полностью изолированной неактивной длиной | Стержневой зонд с зоной активной компенсации налипаний | Стержневой зонд с неактивной длиной и зоной активной компенсации налипаний |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| При наличии конденсата на внутренней стороне крыши резервуара | -- | -- | X | X | X | -- | X |
| Для высоковязких проводящих жидкостей | -- | -- | -- | -- | -- | X | X |

* H3 = высота профиля резьбы (имеет значение при расчете точной длины зонда в случае использования резьбового присоединения к процессу)
→  21.

** Трубка зонда

2. Полностью изолированные стержневые зонды FTI51 для гигиенических применений



Примечание!

- Общая длина зонда от уплотняемой поверхности: $L = L_1 (+125 \text{ мм с активной компенсацией налипаний})$
- Толщина изоляции в зависимости от диаметра стержня 14 мм = 1 мм; 16 мм = 2 мм.
- Допуски длины L_1, L_3 : < 1 м: от 0 до -5 мм, от 1 до 3 м: от 0 до -10 мм, от 3 до 6 м: от 0 до -20 мм.

| | Стержневой зонд с антикоррозионным полимерным покрытием Tri-Clamp | Стержневой зонд с полностью изолированной зоной активной компенсации налипаний и зажимным соединением Tri-Clamp с покрытием |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | |
| Общая длина (L) | 100–4000 | 200–2125 |
| Активная длина зонда (L1) | 100–4000 | 75–2000 |
| Диаметр стержневого зонда | 16 | 14 |
| Диаметр заземляющей трубы | -- | -- |
| Диаметр неактивной длины | -- | -- |
| Диаметр зоны активной компенсации налипаний | -- | 14 |
| Длина, зона активной компенсации налипаний | -- | 125 |
| Боковая несущая способность (Н·м) при 20 °C | < 30 | < 15 |
| Для использования в резервуарах с мешалкой | -- | -- |
| Для агрессивных жидкостей | X | X |
| Для высоковязких жидкостей | X | X |
| Для использования в резервуарах с пластмассовыми стенками | -- | -- |
| Для использования с монтажными патрубками | -- | X |
| При наличии конденсата на внутренней стороне крыши резервуара | -- | X |
| Для высоковязких проводящих жидкостей | -- | X |

3. Частично изолированные стержневые зонды FTI51

Для точек переключения с миллиметровой точностью в проводящих жидкостях



Примечание!

- Общая длина зонда от уплотняемой поверхности: $L = L_1 + L_3$ (+125 мм с активной компенсацией налипаний + H_3^*).
- Толщина частичной изоляции в зависимости от диаметра стержня 10 мм = 1 мм; 16 мм = 2 мм.
- Допуски длины L_1, L_3 : < 1 м: от 0 до -5 мм, от 1 до 3 м: от 0 до -10 мм, от 3 до 6 м: от 0 до -20 мм.

| | Стержневой зонд | Стержневой зонд с заземляющей трубкой | Стержневой зонд с неактивной длиной | Стержневой зонд с неактивной длиной и заземляющей трубкой | Стержневой зонд с зоной активной компенсации налипаний | Стержневой зонд с неактивной длиной и зоной активной компенсации налипаний |
|--|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | |

L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-061

L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-062

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|----------|------|----------|-------|----------|------|----------|-------|----------|------|----------|------|
| Общая длина (L) | 100–4000 | | 100–4000 | | 200–6000 | | 200–6000 | | 225–4000 | | 100–6000 | |
| Активная длина стержня (L1) | 100–4000 | | 100–4000 | | 100–4000 | | 100–4000 | | 100–4000 | | 100–4000 | |
| Неактивная длина стержня (L3) | - | | - | | 100–2000 | | 100–2000 | | - | | 100–2000 | |
| Длина частичной изоляции (L2) | 75–3950 | | 75–3950 | | 75–3950 | | 75–3950 | | 75–3950 | | 75–3950 | |
| Диаметр стержневого зонда | 10 | 16 | 10 | 16 | 10 | 16 | 10 | 16 | 10 | 16 | 10 | 16 |
| Диаметр неактивной длины/заземляющей трубы | - | - | 22 | 43 | 22 | 43 | 22 | 43 | - | - | 22 | 43 |
| Диаметр зоны активной компенсации налипаний | - | - | - | - | - | - | - | - | 19 | 26 | 19 | 26 |
| Длина, зона активной компенсации налипаний | - | | - | | - | | - | | 125 | | 125 | |
| Боковая несущая способность ($\text{Н}\cdot\text{м}$) при 20 °C | < 15 | < 30 | < 40 | < 300 | < 30 | < 60 | < 40 | < 300 | < 30 | < 60 | < 30 | < 60 |
| Для использования в резервуарах с мешалкой | - | | - | | X | | - | | X | | - | |
| Для агрессивных жидкостей | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| Для использования в резервуарах с пластмассовыми стенками | - | | X | | - | | X | | - | | - | |
| Для использования с монтажными патрубками | - | | - | | X | | X | | - | | X | |
| При наличии конденсата на внутренней стороне крыши резервуара | - | | - | | X | | X | | - | | X | |
| Для высоковязких жидкостей | X | | - | | X | | - | | X | | X | |
| Для высоковязких проводящих жидкостей | - | | - | | - | | - | | X | | X | |

* H_3 = высота профиля резьбы (имеет значение при расчете точной длины зонда в случае использования резьбового присоединения к процессу) → 21.

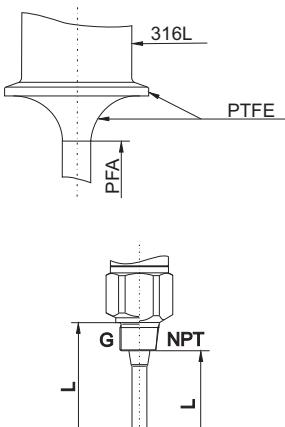
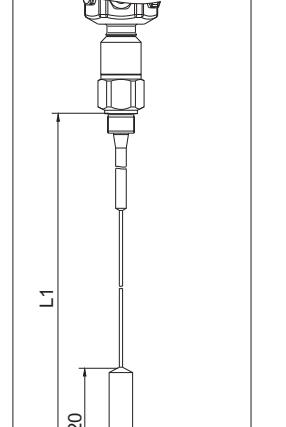
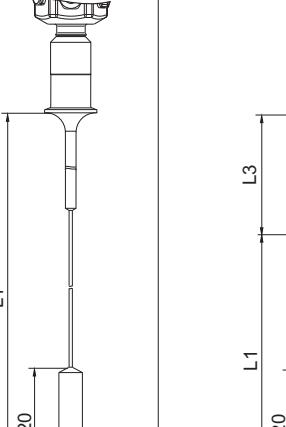
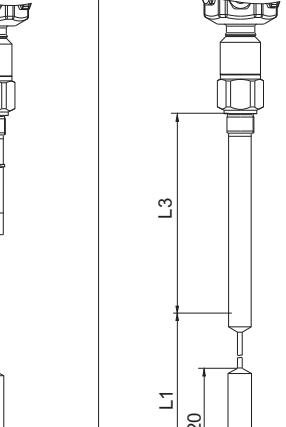
** L2 должна быть на >25 мм короче L1.

Тросовые зонды FTI52 (полностью изолированные)



Примечание!

- Активная длина зонда всегда полностью изолирована (размер L1).
- Общая длина зонда от уплотняемой поверхности: $L = L1 + L3$.
- Все тросовые зонды готовы к натяжению в резервуарах (натяжной груз/анкерное отверстие).
 - Если проводимость среды < 1 мСм/см, то требуется принятие соответствующих мер, например использование металлического электрода или металлического резервуара.
 - Раскачивание троса напрямую влияет на точку переключения. Поэтому требуется натянуть трос.
- Не подходит для резервуаров с мешалкой, сред с высокой вязкостью и резервуаров с пластмассовыми стенками.
- Толщина изоляции троса 0,75 мм.
- Допуски длины L1, L3: < 1 м: от 0 до -10 мм, от 1 до 3 м: от 0 до -20 мм, от 3 до 6 м: от 0 до -30 мм, от 6 до 12 м: от 0 до -40 мм.

| | Стержневой зонд | Тросовый зонд с зажимным соединением Tri-Clamp с покрытием | Стержневой зонд с неактивной длиной (без изоляции) | Тросовый зонд с полностью изолированной неактивной длиной |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| |  L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-070 |  L1 |  L1 |  L1 |
| Общая длина (L) | 420–10000 | 570–12000 | 570–11000 | 420–10000 |
| Активная длина троса (L1) | 420–10000 | 420–10000 | 100–2000 | 420–10000 |
| Неактивная длина (L3)* | -- | 100–2000 | 150–1000 | 22/43* |
| Ø неактивной длины | -- | 22/43* | 22** | 22** |
| Диаметр тросового зонда | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Ø груза | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Ø анкерного отверстия | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Прочность на растяжение (Н) тросового зонда при 20 °C | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Для агрессивных жидкостей | X | -- | -- | X |
| Для использования с монтажными патрубками | -- | X | X | X |
| Для проводящих жидкостей > 100 мкСм/см | -- | X | X | X |
| Для непроводящих жидкостей > 1 мкСм/см | -- | X | X | X |
| При наличии конденсата на внутренней стороне крыши резервуара | -- | X | X | X |
| Для высоковязких жидкостей | -- | -- | -- | -- |

* Значение Ø неактивной длины зависит от выбранного присоединения к процессу, см. конфигуратор выбранного продукта → 46.

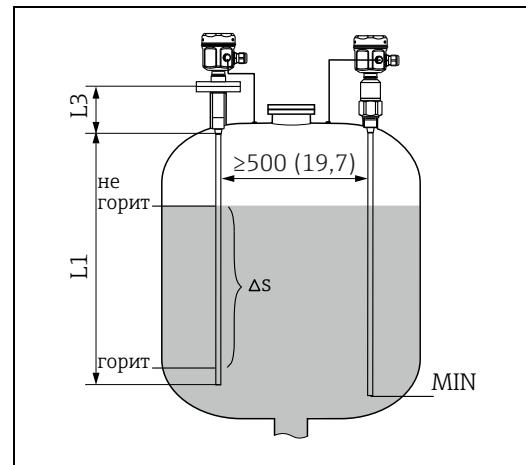
** Трубка зонда.

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Масса | <p>Корпус с присоединением к процессу:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ F15, F16, F17, F13 прим. 4,0 кг; ■ T13 прим. 4,5 кг; ■ F27 прим. 5,5 кг. <p>+ масса фланца + стержень зонда Ø 10 мм: 0,5 кг/м + стержень зонда Ø 22 мм: 0,8 кг/м + стержень зонда Ø 14 мм, Ø 16 мм: 1,1 кг/м + трос зонда: 0,04 кг/м</p> |
| Технические характеристики: зонд | <p>Значения емкости зонда</p> <p>Базовая емкость: прим. 18 пФ</p> <p>Дополнительная емкость</p> <p>Установите зонд на минимальном расстоянии 50 мм от проводящей стенки резервуара:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ стержень зонда: прим. 1,3 пФ/100 мм в воздухе; ■ трос зонда: прим. 1,0 пФ/100 мм в воздухе. <p>Полностью изолированный стержень зонда в воде:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ прим. 38 пФ/100 мм (стержень 16 мм); ■ прим. 74 пФ/100 мм (стержень 14 мм); ■ прим. 45 пФ/100 мм (стержень 10 мм); ■ прим. 50 пФ/100 мм (стержень 22 мм). <p>Изолированный трос зонда в воде: прим. 19 пФ/100 мм.</p> <p>Стержневой зонд с заземляющей трубкой:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ изолированный стержень зонда: прим. 6,4 пФ/100 мм в воздухе; ■ изолированный стержень зонда: прим. 38 пФ/100 мм в воде (стержень 16 мм); ■ изолированный стержень зонда: прим. 45 пФ/100 мм в воде (стержень 10 мм). |
| Материал | <p>Спецификации материалов согласно AISI и DIN-EN.</p> <p>В контакте с контролируемой средой</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Стержень зонда, заземляющая трубка, неактивная длина, натяжной груз тросового зонда: 316L (1.4435). ■ Трос зонда: 316 (1.4401). ■ Изоляция стержня зонда: PFA или PTFE (FDA: 21 CFR 177.1550). ■ Изоляция троса зонда: PFA или FEP (FDA: 21 CFR 177.1550). ■ Присоединение к процессу: 316L (1.4435 или 1.4404). ■ Плоское уплотнение для присоединения к процессу G ¾ или G 1: эластомерное волокно, не содержит асбест. ■ Уплотнительное кольцо присоединения к процессу G ½, G ¾, G 1, G 1½: эластомерное волокно, не содержит асбест, устойчивость к воздействию смазок, растворителей, пара, слабым кислотам и щелочам; до 300 °C и до 100 бар. <p>Не в контакте с контролируемой средой</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Клеммы заземления на корпусе (снаружи): 304 (1.4301). ■ Заводская табличка на корпусе (снаружи): 304 (1.4301). ■ Кабельные уплотнения: <ul style="list-style-type: none"> – корпус F13, F15, F16, F17, F27: полиамид (PA) с сертификатом C, D, E, F, H, M, J, P, S, 1, 4, 5 (→ 46 в информации о заказе): никелированная латунь; – корпус T13: никелированная латунь. ■ Корпус из полиэстера F16: PBT-FR с крышкой из PBT-FR или смотровым окном из PA12: <ul style="list-style-type: none"> – уплотнение крышки: EPDM; – заводская табличка на kleевой основе: полиэстеровая пленка (PET); – фильтр-компенсатор давления: PBT-GF20. ■ Корпус из нержавеющей стали F15: 316L (1.4404): <ul style="list-style-type: none"> – уплотнение крышки: силикон; – зажим крышки: 304 (1.4301); – фильтр-компенсатор давления: PBT-GF20, PA. |

- Алюминиевый корпус F17/F13/T13: EN-AC-AlSi10Mg, с пластиковым покрытием:
 - уплотнение крышки: EPDM;
 - зажим крышки: никелированная латунь;
 - фильтр-компенсатор давления: силикон (не T13).
- Корпус из нержавеющей стали F27: 316L (1.4435):
 - уплотнение крышки: FVMQ (опция: уплотнение из EPDM предлагается в качестве запасной детали);
 - зажим крышки: 316L (1.4435).

Вход

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измеряемая переменная | Измерение изменений емкости между стержневым зондом и стенкой резервуара или заземляющей трубкой, в зависимости от уровня жидкой среды. Зонд погружен => высокая емкость Зонд не погружен => низкая емкость |
| Диапазон измерения | <ul style="list-style-type: none"> ■ Частота измерения: 500 кГц. ■ Диапазон: <ul style="list-style-type: none"> - $\Delta C = 5\text{--}1600 \text{ пФ}$. - $\Delta C = 5\text{--}500 \text{ пФ}$ (с FEI58). ■ Итоговая емкость: $C_E = \text{макс. } 1600 \text{ пФ}$. ■ Регулируемая начальная емкость: <ul style="list-style-type: none"> - $C_A = 5\text{--}500 \text{ пФ}$ (диапазон 1 = заводская настройка). - $C_A = 5\text{--}1600 \text{ пФ}$ (диапазон 2; не с FEI58). ■ Минимальное изменение емкости при определении предельного уровня должно составлять $\geq 5 \text{ пФ}$. |
| Минимальная длина зонда для непроводящих сред (<1 мкСм/см) | |
| $l_{\min} = \Delta C_{\min} / (C_s * [\epsilon_r - 1])$ | |
| Условия измерения | <p>Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ При монтаже в патрубке используйте неактивную длину (L_3). ■ Зонды с активной компенсацией налипаний можно использовать для жидкостей с высокой вязкостью, склонных к образованию налипаний. ■ Полностью изолированные стержневые и тросявые зонды следует использовать для контроля насосов (ΔS управление). Точки включения и выключения определяются калибровкой для пустого и полного резервуара. <ul style="list-style-type: none"> - Максимальная длина зависит от используемого зонда. Стержень диаметром 16 мм, например, дает емкость 380 пФ/м в проводящей жидкости. При максимальном диапазоне 1600 пФ это дает 1600 пФ/380 пФ на метр = 4 м общей длины. ■ Для непроводящих сред: используйте заземляющую трубку. |



Размеры, мм (дюймы)

L00-FTI5xxxx-15-05-xx-ru-002

ВЫХОД

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Поведение при переключении | Бинарное управление или управление Δs (контроль насосов, кроме FEI58). |
| Отказоустойчивый режим | <p>Минимальное/максимальное безопасное значение тока в рабочей точке может быть выбрано в электронной вставке (для FEI53 и FEI57S только в подключенном Nivotester: FTC325 3-проводное, FTC325 ЧИМ и FTC625)</p> <p>MIN = безопасность для минимального уровня: переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд не погружен в среду (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от работы всухую и системой защиты насоса.</p> <p>MAX = безопасность для максимального уровня: переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд погружен в среду (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от перелива.</p> |
| Задержка переключения | <p>FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 Можно регулировать в пошаговом режиме с помощью электронной вставки: 0,3–10 с.</p> <p>FEI53, FEI57S Зависит от подсоединенного Nivotester (преобразователя): FTC325, FTC625, FTC470Z или FTC471Z.</p> <p>FEI58 Может регулироваться с помощью электронной вставки: 1 с/5 с.</p> |
| Гальваническая развязка | <p>FEI51, FEI52 между стержневым зондом и источником питания.</p> <p>FEI54: между стержневым зондом, источником питания и нагрузкой.</p> <p>FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58 см. подключенное коммутационное устройство (функциональная гальваническая развязка в электронной вставке).</p> |

Электронная вставка FEI51 (перем. ток, 2-проводное подключение)

Источник питания

- Сетевое напряжение: от 19 до 253 В переменного тока.
- Потребление мощности: < 1,5 Вт.
- Потребление остаточного тока: < 3,8 мА.
- Защита от короткого замыкания.
- Категория перенапряжения II.

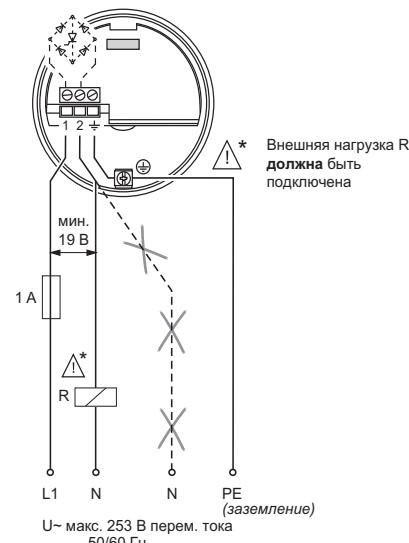
Электрическое подключение

Внимание!

Подключайте только последовательно с нагрузкой!
Проверьте соблюдение следующих условий.

- Остаточное потребление тока в заблокированном состоянии.
- Для низкого напряжения:
 - падение напряжения при переносе нагрузки таково, что минимальное напряжение на клеммах электронной вставки (19 В) в заблокированном состоянии не ниже допустимого;
 - соблюдаются требования к падению напряжения на электронной вставке в состоянии переключения (до 12 В).
- Реле не обесточивается при удерживающей силе тока ниже 1 мА.
В этом случае параллельно реле должно быть подключен резистор (по запросу поставляется RC-модуль).

При выборе реле обращайте внимание на мощность удержания/номинальную мощность (см. ниже раздел «Подключаемая нагрузка»).



LO0-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-071

Аварийный сигнал

| Безопасный режим | Уровень | Выходной сигнал | Светодиоды |
|------------------------|---------|--------------------|-------------------------------|
| | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. |
| MAX | | L+ 1 → I_L → 3 | |
| | | 1 < 3,8 mA → 3 | |
| MIN | | L+ 1 → I_L → 3 | |
| | | 1 < 3,8 mA → 3 | |
| Требуется обслуживание | | I_L / < 3,8 mA → 3 | |
| Неисправность прибора | | 1 < 3,8 mA → 3 | |

BA300Fru017

Выходной сигнал

Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения датчика: < 3,8 мА.

Подключаемая нагрузка

- Для реле с минимальной удерживающей способностью или номинальной мощностью > 2,5 В·А при напряжении переменного тока 253 В (10 мА) или > 0,5 В·А при напряжении переменного тока 24 В (20 мА).
- Управление реле с низкой удерживающей способностью/номинальной мощностью может осуществляться с помощью подключенного параллельно RC-модуля.
- Для реле с максимальной удерживающей способностью или номинальной мощностью < 89 В·А при напряжении 253 В переменного тока или < 8,4 В·А при напряжении 24 В переменного тока.

- Падение напряжения в FEL51 (макс. 12 В).
- Остаточный ток с заблокированным тиристором макс. 3,8 мА.
- Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через тиристор.

Электронная вставка FEI52 (пост. ток, PNP)

Источник питания

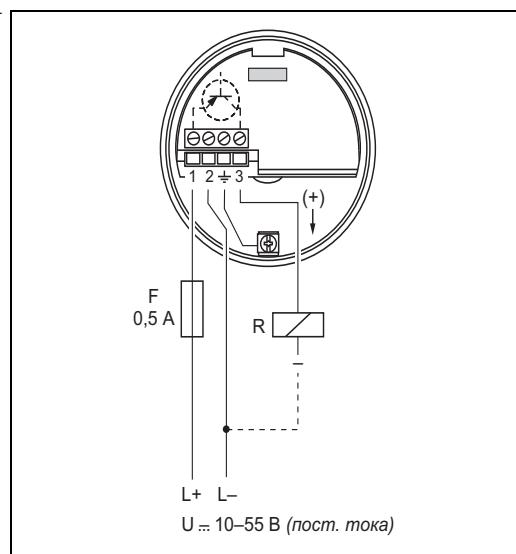
- Сетевое напряжение: от 10 до 55 В пост. тока.
- Пульсация: макс. 1,7 В, от 0 до 400 Гц.
- Потребление тока: < 20 мА.
- Потребление питания без нагрузки: макс. 0,9 Вт.
- Потребление питания под нагрузкой (350 мА): 1,6 Вт.
- Защита от изменения полярности: есть.
- Напряжение разделения: 3,7 кВ.
- Категория перенапряжения II.

Электрическое подключение

Трехпроводное подключение постоянного тока

Предпочтительно в сочетании с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК), с модулями цифрового ввода в соответствии со стандартом EN 61131-2.

Положительный сигнал на релейном выходе электронной системы (PNP).



TI418F42ru

Выходной сигнал

| Безопасный режим | Уровень | Выходной сигнал | Светодиоды |
|------------------------|---------|---------------------------|------------|
| MAX | | L+ 1 ————— I_L + 3 | ● ● ● ● ● |
| | | 1 ----- I_R ----- 3 | ● ● ● ● ● |
| MIN | | L+ 1 ————— I_L + 3 | ● ● ● ● ● |
| | | 1 ----- I_R ----- 3 | ● ● ● ● ● |
| Требуется обслуживание | | 1 ----- I_L / I_R ----- 3 | ● ● |
| Неисправность прибора | | 1 ----- I_R ----- 3 | ● |

I_L = ток нагрузки
(в состоянии
переключения)

I_R = остаточный ток
(в заблокированном
состоянии)

Горит

Мигает

● Не горит

TI418Fr44

TI418F44

Аварийный сигнал

Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения датчика: $I_R < 100 \text{ мкА}$.

Подключаемая нагрузка

- Нагрузка подключается через транзистор и отдельное соединение PNP (макс. 55 В).
- Ток нагрузки макс. 350 мА (циклическая перегрузка и защита от короткого замыкания).
- Остаточный ток $< 100 \text{ мкА}$ (при заблокированном транзисторе).
- Емкостная нагрузка макс. 0,5 мкФ при 55 В, макс. 1,0 мкФ при 24 В.
- Остаточное напряжение $< 3 \text{ В}$ (при переключенном транзисторе).

Электронная вставка FEI53 (3-проводное подключение)**Источник питания**

- Сетевое напряжение: 14,5 В пост. тока.
- Потребление тока: $< 15 \text{ мА}$.
- Потребление мощности: макс. 230 мВт.
- Защита от изменения полярности: есть.
- Напряжение разделения: 0,5 кВ.

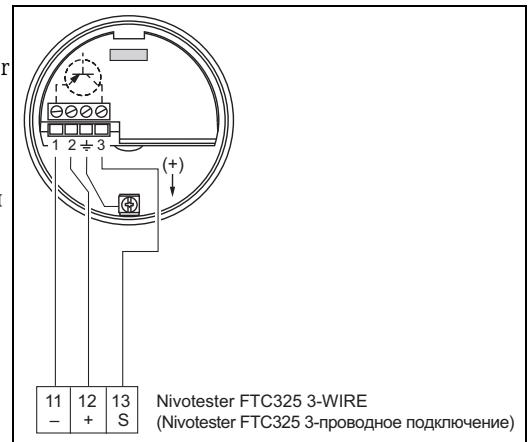
Электрическое подключение**Трехпроводное подключение постоянного тока**

Сигнал 3–12 В

Для подключения к преобразователю Nivotester FTC325 с 3-проводным подключением компании Endress+Hauser.

Безопасное переключение при минимальном/максимальном уровне за счет преобразователя Nivotester FTC325 с 3-проводным подключением.

Регулировка предельного уровня выполняется непосредственно с помощью преобразователя Nivotester.



TI418F45

Выходной сигнал

| Режим | Выходной сигнал | Светодиоды зеленый красный |
|------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Нормальный режим | 3–12 В на клемме 3 | |
| Требуется обслуживание | 3–12 В на клемме 3 | |
| Неисправность прибора | $< 2,7 \text{ В}$ на клемме 3 | |

Горит
 Мигает
 Не горит

TI418Fr46

TI418F44

Аварийный сигнал

Напряжение на клемме 3 по отношению к клемме 1: $< 2,7 \text{ В}$.

Подключаемая нагрузка

- Плавающие релейные контакты в подключенном преобразователе Nivotester FTC325, трехпроводное подключение.
- Значения нагрузочной способности клемм см. в технических характеристиках преобразователя.

Электронная вставка FEI54 (перем. ток/пост. ток, с релейным выходом)

| Источник питания | <ul style="list-style-type: none"> Сетевое напряжение: от 19 до 253 В перемен. тока, 50/60 Гц или от 19 до 55 В пост. тока. Потребление мощности: макс. 1,6 Вт. Защита от изменения полярности: есть. Напряжение разделения: 3,7 кВ. Категория перенапряжения II. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|------------|-----|--|--|-------------------------------|--|--|-------------------------------|-----|--|--|-------------------------------|--|--|-------------------------------|------------------------|--|--|-------------------------------|-----------------------|--|--|-------------------------------|
| Электрическое подключение | <p>Универсальное подключение для постоянного или переменного тока, с переключающим выходом (DPDT)</p> <p>Источник питания: учтывайте разные диапазоны напряжения для переменного тока и постоянного тока. Переменный ток.</p> <p>Выход: при подключении прибора с высокой индуктивностью предусмотрите искрогасительные средства для защиты контактов реле. Плавкий предохранитель (номинал зависит от подключенной нагрузки) защитит контакты реле от короткого замыкания. Обе пары релейных контактов переключаются одновременно.</p> <p>* См. ниже раздел «Подключаемая нагрузка».</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>U~ 19-253 В (перем. ток) U~ 19-55 В (пост. ток)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Выходной сигнал | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Безопасный режим</th> <th>Уровень</th> <th>Выходной сигнал</th> <th>Светодиоды</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">MAX</td> <td></td> <td></td> <td>зел. зел. кр. зел. зел. желт.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>зел. зел. кр. зел. зел. желт.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">MIN</td> <td></td> <td></td> <td>зел. зел. кр. зел. зел. желт.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>зел. зел. кр. зел. зел. желт.</td> </tr> <tr> <td>Требуется обслуживание</td> <td></td> <td></td> <td>зел. зел. кр. зел. зел. желт.</td> </tr> <tr> <td>Неисправность прибора</td> <td></td> <td></td> <td>зел. зел. кр. зел. зел. желт.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Реле под напряжением Реле обесточено Горит Мигает Не горит</p> | Безопасный режим | Уровень | Выходной сигнал | Светодиоды | MAX | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | MIN | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | Требуется обслуживание | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | Неисправность прибора | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. |
| Безопасный режим | Уровень | Выходной сигнал | Светодиоды | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAX | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MIN | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Требуется обслуживание | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Неисправность прибора | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аварийный сигнал | Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения прибора: реле обесточено | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подключаемая нагрузка | <ul style="list-style-type: none"> Нагрузка переключается через 2 плавающих переключающих контакта (DPDT). I~ макс. 6 А, U~ макс. 253 В; P~ макс. 1500 В·А при $\cos \varphi = 1$, P~ макс. 750 В·А при $\cos \varphi > 0$, I- макс. 6 А – 30 В, I- макс. 0,2 А – 125 В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Следующее условие необходимо учитывать при подсоединении функциональной цепи низкого напряжения с двойной изоляцией в соответствии с МЭК 1010: общее напряжение выхода реле и электропитания не должно превышать 300 В.

Электронная вставка FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3)

Источник питания

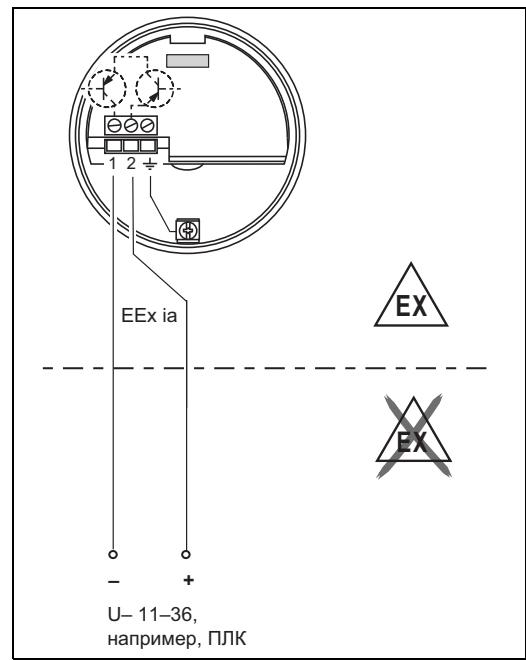
- Сетевое напряжение: от 11 до 36 В пост. тока.
- Потребление мощности: < 600 мВт.
- Защита от изменения полярности: есть.
- Разностное напряжение: 0,5 кВ.

Электрическое подключение

Двухпроводное подключение для отдельного коммутационного устройства

Для подключения к программируемым логическим контроллерам (ПЛК), модулям аналогового ввода 4–20 mA согласно стандарту EN 61131-2.

Сигнал предельного уровня передается по скачку выходного сигнала диапазоном от 8 mA до 16 mA.



T1418Fr50

Выходной сигнал

| Безопасный режим | Уровень | Выходной сигнал | Светодиоды |
|------------------------|---------|------------------|-------------------------------|
| | | | зел. зел. кр. зел. зел. желт. |
| MAX | | + 2 → ~16 mA 1 | |
| | | + 2 → ~8 mA 1 | |
| MIN | | + 2 → ~16 mA 1 | |
| | | + 2 → ~8 mA 1 | |
| Требуется обслуживание | | + 2 → 8/16 mA 1 | |
| Неисправность прибора | | + 2 → < 3,6 mA 1 | |

~ 16 mA = 16 mA ± 5 %
~ 8 mA = 8 mA ± 6 %

Горит

Мигает

Не горит

T1418Fr51

T1418Fr44

Аварийный сигнал

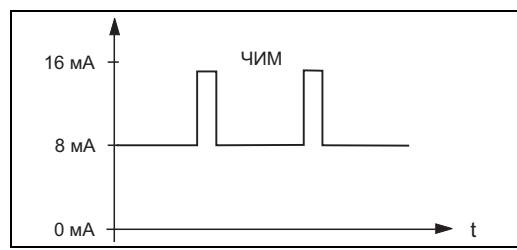
Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения прибора: < 3,6 mA.

Подключаемая нагрузка

- U = напряжение подключения постоянного тока:
11–36 В пост. тока (невзрывоопасные зоны и зона Ex ia); 14,4–30 В пост. тока (зона Ex d).
- $I_{\max} = 16 \text{ mA}$.

Электронная вставка FEI57S (ЧИМ)**Источник питания**

Сетевое напряжение: 9,5–12,5 В пост. тока
Потребление мощности: < 150 мВт.
Защита от изменения полярности: есть.
Напряжение разделения: 0,5 кВ.



TI418F52ru

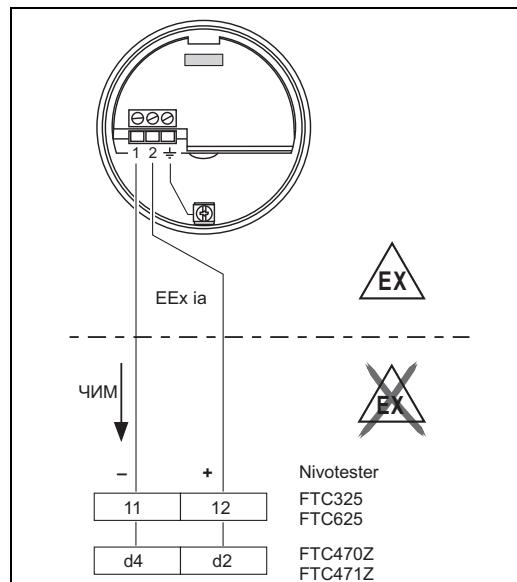
Частота: от 17 до 185 Гц

Электрическое подключение**Двухпроводное подключение для отдельного коммутационного устройства**

Для подключения к преобразователям Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z компании Endress+Hauser.

Сигнал ЧИМ 17–185 Гц

Безопасное переключение при минимальном/максимальном уровне обеспечивается устройством Nivotester.



TI418F53

Выходной сигнал

Частота сигнала ЧИМ от 60 до 185 Гц (Endress+Hauser).

Аварийный сигнал

| Режим | Выходной сигнал | Светодиоды зеленый красный |
|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Нормальный режим | 60–185 Гц 1 -----> 2 | 💡 ● |
| Требуется обслуживание | 60–185 Гц 1 -----> 2 | 💡 💡 |
| Неисправность прибора | < 20 Гц 1 -----> 2 | 💡 💡 |

💡 Горит

💡 Мигает

● Не горит

TI418Fr54

Подключаемая нагрузка

- Плавающие релейные контакты в подключенном преобразователе Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z.
- Значения нагрузочной способности клемм см. в технических характеристиках преобразователя.

Электронная вставка FEI58 (NAMUR, переход H-L)

Источник питания

- Потребление мощности: < 6 мВт при $I < 1$ мА; < 38 мВт при $I = 2,2\text{--}4$ мА.
- Информация о подключении интерфейса: МЭК 60947-5-6.

Электрическое подключение

Двухпроводное подключение для отдельного коммутационного устройства

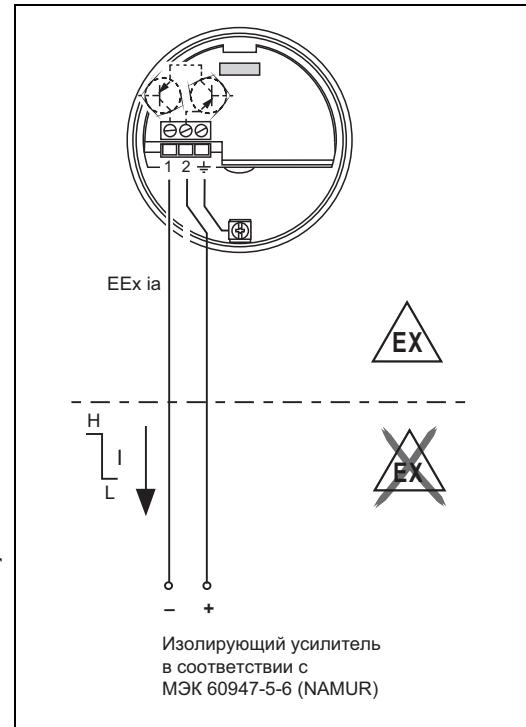
Для подключения к изолирующим усилителям согласно NAMUR (МЭК 60947-5-6), например, FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N компании Endress+Hauser. Изменение выходного сигнала с высокого значения тока на низкое значение в случае определения предельного уровня.

(Переход H-L)

Дополнительная функция: кнопка запуска диагностики на электронной вставке.
Нажатие этой кнопки прерывает соединение с изолирующим усилителем.

 Примечание!
В случае эксплуатации в условиях Ex-d использование дополнительной функции возможно, только если корпус не контактирует со взрывоопасной средой.

При соединении с мультиплексором:
установите время цикла по меньшей мере
3 секунды.



L00-FTL5xxxx-04-05-xx-ru-002

Выходной сигнал

| Отказоустойчивый режим | Уровень | Выходной сигнал | Светодиоды зеленый желтый |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Max. |  | + 2,2–3,5 mA → 1 |  |
| |  | + 0,6–1,0 mA → 1 |  |
| Min. |  | + 2,2–3,5 mA → 1 |  |
| |  | + 0,6–1,0 mA → 1 |  |

L00-FTL5xxxx-07-05-xx-xx-002

L00-FTL5xxxx-04-05-xx-ru-002

= горит


= мигает


= не горит



Аварийный сигнал

Выходной сигнал в случае повреждения датчика: < 1,0 мА.

Подключаемая нагрузка

- См. технические характеристики изолирующего усилителя, подключенного в соответствии с МЭК 60947-5-6 (NAMUR).
- Также может использоваться в качестве соединения с изолирующими усилителями, имеющими специальные цепи аварийной защиты ($I > 3,0$ мА).

Источник питания

Электрическое подключение

Клеммный отсек

Выпускается шесть вариантов корпуса со следующими степенями защиты.

| Корпус | Стандартное исполнение | Ex ia | Ex d | Газонепроницаемое уплотнение |
|----------------------------------------------------------|------------------------|-------|------|------------------------------|
| Корпус из полиэстера F16 | X | X | - | - |
| Корпус из нержавеющей стали F15 | X | X | - | - |
| Алюминиевый корпус F17 | X | X | - | - |
| Алюминиевый корпус F13 | X | X | X | X |
| Корпус из нержавеющей стали F27 | X | X | X | X |
| Алюминиевый корпус T13 (с отдельным клеммным отсеком) | X | X | X | X |

Разъем

Если в исполнение датчика входит соединитель M12, корпус для подключения сигнального провода открывать не требуется.

Назначение клемм для разъема M12

| | | | |
|----------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| L00-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-015 | Клемма | Электронная вставка с 2-проводным подключением FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C | Электронная вставка с 3-проводным подключением FEI52, FEI53 |
| | 1 | + | + |
| | 2 | не используется | не используется |
| | 3 | - | - |
| | 4 | земля | внешняя нагрузка/сигнал |

Кабельный ввод

- Кабельное уплотнение: M20x1.5 (для Ex d только кабельный ввод M20)
Два кабельных ввода включены в комплект поставки.
- Кабельный ввод: G ½, NPT ½ и NPT ¾.

Рабочие характеристики

Погрешность: DIN 61298-2: макс. $\pm 0,3\%$.

Неповторяемость (невоспроизводимость): согласно DIN 61298-2: макс. $\pm 0,1\%$.

Эталонные рабочие условия

- Температура помещения: $+20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.
- Диапазон:
 - $\Delta C = 5\text{--}1600\text{ пФ}$
 - $\Delta C = 5\text{--}500\text{ пФ}$ (со вставкой FEI58)

Поведение при переключении

Когда включено питание, коммутационное состояние выходных сигналов реле соответствует аварийному сигналу.

Правильное коммутационное состояние достигается макс. через 3 секунды.

Влияние температуры окружающей среды

Электронная вставка

$< 0,06\% / 10\text{ К}$ относится к значению верхнего предела.

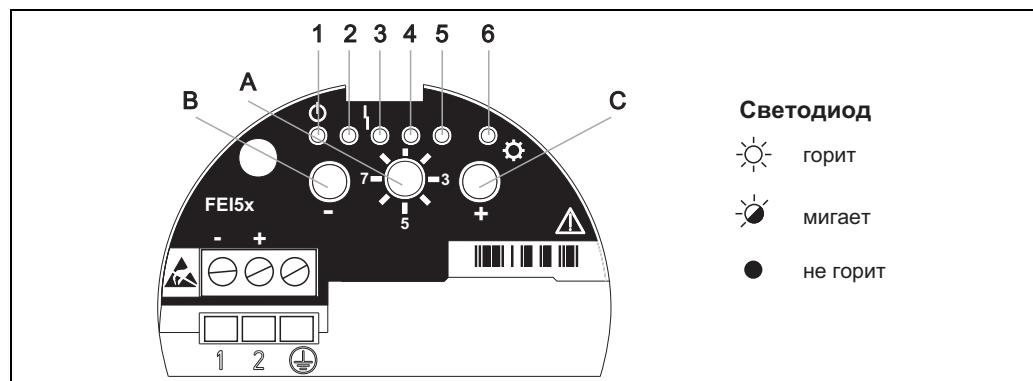
Исполнение с раздельным корпусом

Изменение емкости соединительного кабеля на один метр $0,15\text{ пФ} / 10\text{ К}$.

Интерфейс оператора

Электронные вставки

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



Зеленый светодиод № 1 (готов к эксплуатации), красный светодиод № 3 (неисправность), желтый светодиод № 6 (состояние переключения R).

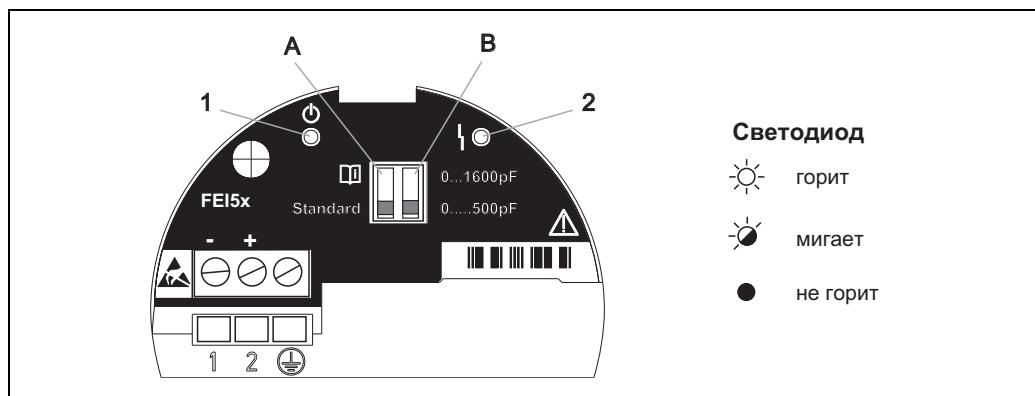
BA300Fru015

| Функция положения переключателя | Функции | Кнопка - | Кнопка + | Светодиоды (сигналы) | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | Работа | | | Мигает Свето-диод работы прибора | Горит (MIN-SIL) | Мигает (предупреждение/аварийный сигнал) | Горит (MAX-SIL) | | | Горит/выключен/мигает |
| | Восстановление заводских настроек | Нажмите обе кнопки и удерживайте приблизительно 20 с | | Горит | -> | -> | -> | -> | | Горит/выключен/мигает |
| 2 | Калибровка для пустого резервуара | Нажмите | | Горит (выполняется) | | | | | | Горит/выключен/мигает |
| | Калибровка для полного резервуара | | Нажмите | | | | | | Горит (выполняется) | Горит/выключен/мигает |
| | Сброс: калибровка и настройка точки переключения | Нажмите обе кнопки и удерживайте приблизительно 10 с | | Горит | -> | -> | -> | -> | | Горит/выключен/мигает |
| 3 | Смещение точки переключения | Нажмите для < | Нажмите для > | Горит (2 пФ) | Не горит (4 пФ) | Не горит (8 пФ) | Не горит (16 пФ) | Не горит (32 пФ) | | Горит/выключен/мигает |
| 4 | Диапазон измерения | Нажмите для < | | Горит (500 пФ) | Не горит (1600 пФ) | | | | | Горит/выключен/мигает |
| | Двухпозиционный контроль Δs | | Нажмите один раз | | | | | | Горит | Горит/выключен/мигает |
| | Режим компенсации налипаний | | Нажмите два раза | | | | | Горит | Горит | Горит/выключен/мигает |
| 5 | Задержка переключения | Нажмите для < | Нажмите для > | Не горит (0,3 с) | Горит (1,5 с) | Не горит (5 с) | Не горит (10 с) | | | Горит/выключен/мигает |
| 6 | Самодиагностика (функциональный тест) | Нажмите обе кнопки | | Не горит (неактивно) | | | | Мигает (в процессе) | | Горит/выключен/мигает |
| 7 | MIN/MAX Отказоустойчивый режим | Нажмите для MIN | Нажмите для MAX | Не горит (MIN) | | | | Горит (MAX) | | Горит/выключен/мигает |
| | Блокировка/разблокировка* режима SIL | Нажмите обе кнопки | | | Горит (MIN-SIL) | | Горит (MAX-SIL) | | | Горит/выключен/мигает |
| 8 | Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM) | Нажмите для загрузки | Нажмите для пересылки | Мигает (загрузка) | | | | Мигает (пересылка) | | Горит/выключен/мигает |

* Только вместе с электронной вставкой FEI55 (SIL).

Электронные вставки

FEI53, FEI57S



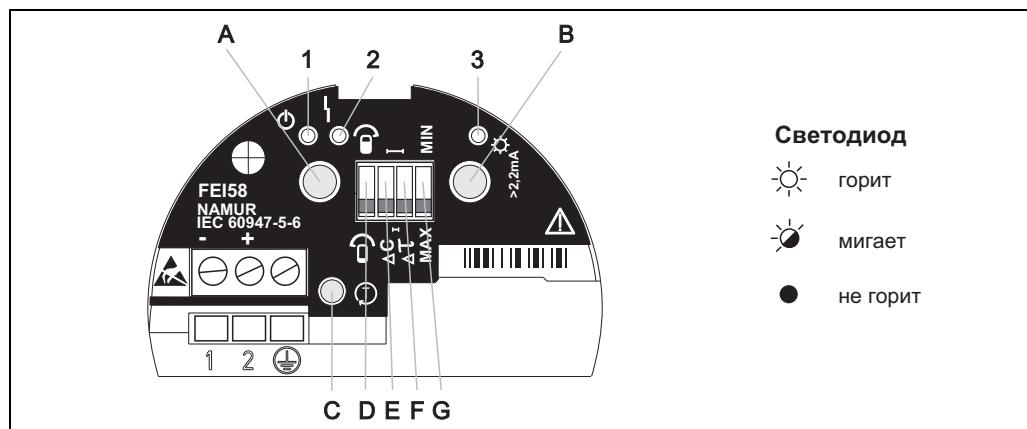
Зеленый светодиод (**1** готов к работе), красный светодиод (**2** индикация ошибки)

BA300Pru016

| DIP-переключатель | Функция |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| | |
| A Standard | Стандарт: если диапазон измерения превышен, аварийный сигнал не срабатывает. |
| A | II : если диапазон измерения превышен, аварийный сигнал срабатывает. |
| B | Диапазон измерения составляет от 0 до 500 пФ. Диапазон составляет от 5 до 500 пФ. |
| B | Диапазон измерения составляет от 0 до 1600 пФ. Диапазон составляет от 5 до 1600 пФ. |

Электронная вставка

FEI58



BA299Fru016

Зеленый светодиод № 1 (⊕ готов к эксплуатации), красный светодиод № 2 (↑ неисправность), желтый светодиод № 3 (состояние переключения R).

| DIP-переключатель (C, D, E, F) | Функция |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D | В процессе калибровки зонд погружен. |
| D | В процессе калибровки зонд не погружен. |
| E | Настройка точки переключения: 10 пФ. |
| E | Настройка точки переключения: 2 пФ. |
| F | Задержка переключения: 5 с. |
| F | Задержка переключения: 1 с. |
| G | Отказоустойчивый режим: MIN. Переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд не погружен в среду (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от работы всухую и системой защиты насоса. |
| G | Отказоустойчивый режим: MAX. Переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд погружен в среду (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от перелива. |

| Кнопка | A | B | C | Функция |
|--------|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| X | | | | Отображение диагностического кода неисправности. |
| | X | | | Отображение процесса калибровки. |
| X | X | | | Выполнение калибровки (во время работы). |
| X | X | | | Удаление точек калибровки (во время запуска). |
| | | X | | Кнопка запуска диагностики (отсоединяет преобразователь от коммутационного устройства). |

Сертификаты и нормативы

| | |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Маркировка CE | Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в Декларации о соответствии ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE. |
| RoHS | Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2). |
| Маркировка RCM-Tick | Предлагаемое изделие или измерительная система соответствует требованиям Управления по связи и средствам массовой информации Австралии (ACMA) к целостности сетей, оперативной совместимости, точностным характеристикам, а также требованиям норм охраны труда. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На паспортные таблички соответствующих приборов наносится маркировка RCM-Tick. |
| Сертификаты взрывозащиты | <ul style="list-style-type: none"> ■ ATEX ■ МЭК Ex ■ CSA ■ FM ■ NEPSI ■ INMETRO ■ EAC <p>См. «Сертификаты» →  47.</p> |
| Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза | Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕАС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии ЕАС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки ЕАС. |
| Прочие стандарты и директивы | <p>EN 60529 Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP).</p> <p>EN 61010 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.</p> <p>EN 61326 Помехи (класс оборудования В), устойчивость к помехам (приложение А – промышленные нормативы).</p> <p>NAMUR Ассоциация по стандартизации и контролю в химической промышленности</p> <p>ГОСТ Р МЭК 61508 Функциональная безопасность</p> |
| Дополнительные разрешения | <ul style="list-style-type: none"> ■ См. также «Сертификаты» →  47 и далее. ■ Сертификат соответствия TSE (FTI51). Нижеследующее относится к контактирующим с жидкостью компонентам прибора. <ul style="list-style-type: none"> – Они не содержат никаких материалов животного происхождения. – Никакие добавки или расходные материалы животного происхождения не используются для производства или обработки.  Примечание! Детали прибора, находящиеся в контакте с контролируемой средой, перечислены в разделе «Механическая конструкция» (→  19 и далее). ■ AD2000 Смачиваемый материал (316L) соответствует AD2000 – W0/W2. |
| Сертификат CRN | Исполнения с сертификатом CRN (Канадский регистрационный номер) перечислены в соответствующей регистрационной документации. На заводской табличке изделий, сертифицированных по правилам CRN, приводится регистрационный номер CRN OF1988.7C. Дополнительную информацию о максимально допустимом давлении вы можете найти в разделе «Загрузки» на сайте Endress+Hauser. |

Директива для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU (PED)**Оборудование, работающее под давлением, с допустимым давлением ≤ 200 бар (2 900 psi)**

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

Основания:

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

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

Информация о заказе

Подробную информацию для оформления заказа можно получить из следующих источников:

- «Конфигуратор выбранного продукта» на веб-сайте компании Endress+Hauser:
[REDACTED] → Выберите свою страну → Изделия → Выберите измерительную технологию, ПО или компоненты → Выберите изделие (раскрывающиеся списки: метод измерения, семейство изделий и пр.) Поддержка по прибору (правая колонка): сконфигурируйте выбранное изделие Откроется конфигуратор выбранного продукта для данного изделия;
- региональное торговое представительство Endress+Hauser: [REDACTED] [addresses](#).

Аксессуары

Защитный козырек

Для корпусов F13, F17 и F27 (без дисплея):
код заказа: 71040497.

Для корпуса F16:
код заказа: 71127760.

Комплект для укорачивания FTI52

Код заказа: 942901-0001.

Задита от перенапряжения HAW56x

Разрядник для защиты от перенапряжений в сигнальных линиях и компонентах.

**Примечание!**

Подробнее о защите от перенапряжения см. следующие документы:

- TI01012K: HAW562, защита от перенапряжения в случае монтажа на корпусе M20x1,5;
- TI01013K: HAW569, защита от перенапряжения в случае монтажа на корпусе в шкафу.

Приварной переходник

Все доступные приварные адаптеры описаны в документе TI426F.

Документ можно загрузить в разделе загрузки сайта Endress+Hauser: [REDACTED] → Download.

Документация



Примечание!

Дополнительную документацию по изделию можно найти на интернет-сайте [REDACTED]

Техническая информация

- Nivotester FTL325N
TI00353F/00/ru
 - Nivotester FTL375N
TI00361F/00/ru
 - Контрольные испытания электромагнитной совместимости
TI00241F/00/ru
-

Руководство по эксплуатации

- Liquicap M FTI51, FTI52
BA00299F/00/ru
-

Сертификаты

Указания по технике безопасности ATEX

- Liquicap M FTI51, FTI52
ATEX II 1/2 G EEx ia IIC/IIB T3 – T6, II 1/2 D IP65 T 85 °C
XA00327F/00/a3
- Liquicap M FTI51, FTI52
ATEX II 1/2 G Ex d [ia] IIC/IIB T3...T6, Ex de [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb,
Ex iaD 20 Txx°C/Ex tD A21 IP6x Txx°C
XA00328F/00/A3

Указания по технике безопасности INMETRO

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex d [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex ia IIIC T90°C Da/Db IP65
XA01172F/00/A3

Указания по технике безопасности NEPSI

- Liquicap M FTI51, FTI52
Ex ia IIC/IIB T3 to T6 Ga/Gb
XA00417F/00/a3
- Liquicap M FTI51, FTI52
EEx d [ia] IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb, Ex de ia IIC/IIB T3/T4/T6
XA00418F/00/a3

Защита от перелива DIBt (WHG)

- Liquicap M FTI51, FTI52
ZE00268F/00/ru

Функциональная безопасность (SIL2/SIL3)

- Liquicap M FTI51, FTI52
SD00278F/00/ru

Контрольные чертежи (FM и CSA)

- Liquicap M FTI51, FTI52
CSA: ZD00221F/00/ru
- Liquicap M FTI51, FTI52
FM: ZD00220F/00/ru



71475659

[REDACTED] addresses [REDACTED]

Endress+Hauser EH
People for Process Automation