

## Техническая информация

# Liquiphant M FTL51C

## Вибрационный датчик предельного уровня

Датчик предельного уровня для жидкостей любых типов с защитным покрытием, высокоустойчивым к образованию коррозии



### Назначение

Liquiphant M – это датчик предельного уровня для универсального применения в любых жидкостях:

- при температуре от -50 °C до 150 °C (от -58 °F до 302 °F);
- при давлении до 40 бар (580 psi);
- для сред с вязкостью до 10000 мм<sup>2</sup>/с (сСт);
- для сред плотностью ≥ 0,5 г/см<sup>3</sup> (SGU) или ≥ 0,7 г/см<sup>3</sup> (SGU).

На функционирование прибора не влияют поток, турбулентность, пузырьки, пена, вибрация, содержание твердых частиц или налипания, что делает датчик Liquiphant идеальной заменой поплавковым датчикам.

Все составные части чувствительного элемента, находящиеся в контакте со средой (присоединение к процессу, удлинительная трубка и вибрационная вилка), имеют эмалевое покрытие или покрытие из синтетических материалов на выбор, благодаря чему датчик предельного уровня может использоваться даже в самых агрессивных жидкостях.

Прибор имеет международные сертификаты взрывозащиты.

### Преимущества

- Возможность использования в системах безопасности с требуемым уровнем полноты функциональной безопасности до SIL2/SIL3 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508/ГОСТ Р МЭК 61511-1.
- Оптимальная приспособляемость к процессу за счет ассортимента материалов, устойчивых к появлению коррозии.
- Большое количество присоединений к процессу на выбор:
  - изготавливаемые по различным стандартам фланцы;
  - для универсального применения.
- Отсутствует необходимость регулировки: быстрый и экономичный ввод в эксплуатацию.
- Отсутствуют детали с механическим приводом: отсутствие необходимости технического обслуживания, отсутствие износа, долгий срок службы.
- Материалы, одобренные FDA (PFA Edlon).

## Содержание

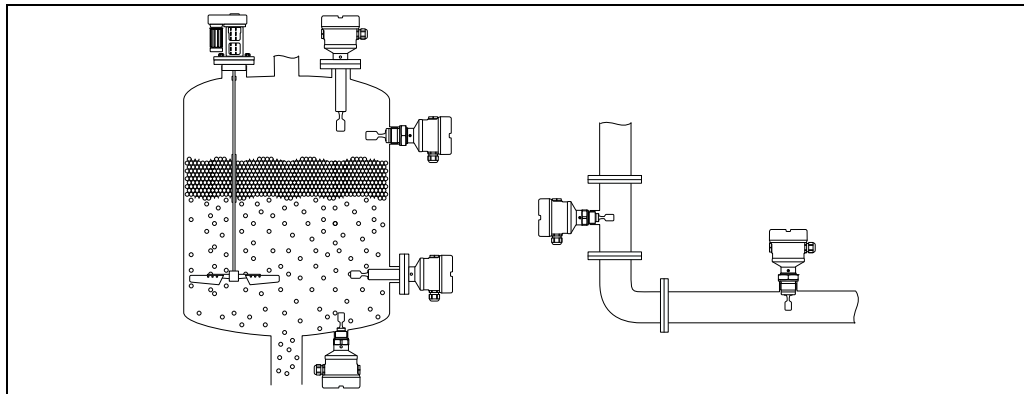
<b>Назначение</b> .....	<b>4</b>	<b>Электронная вставка FEL58 (NAMUR, переход H-L)</b> .....	<b>12</b>
Определение предельного уровня .....	4	Источник питания .....	12
<b>Принцип действия и конструкция системы</b> .....	<b>4</b>	Электрическое подключение .....	12
Принцип измерения .....	4	Выходной сигнал .....	12
Модульная конструкция .....	4	Аварийный сигнал .....	12
Исполнения электроники .....	5	Подключаемая нагрузка .....	12
Исполнение электроники для измерения плотности .....	5	<b>Электронная вставка FEL57 (ЧИМ)</b> .....	<b>13</b>
Гальваническая развязка .....	5	Источник питания .....	13
Конструкция .....	5	Электрическое подключение .....	13
<b>Вход</b> .....	<b>5</b>	Выходной сигнал .....	13
Измеряемая переменная .....	5	Аварийный сигнал .....	14
Диапазон измерения (диапазон обнаружения) .....	5	Подключаемая нагрузка .....	14
Плотность .....	5	<b>Электронная вставка FEL50A (PROFIBUS PA)</b> ....	<b>14</b>
<b>Электронная вставка FEL51 (перем. ток, 2-проводное подключение)</b> .....	<b>6</b>	Источник питания .....	14
Источник питания .....	6	Электрическое подключение .....	14
Электрическое подключение .....	6	Выходной сигнал .....	15
Выходной сигнал .....	6	Аварийный сигнал .....	15
Аварийный сигнал .....	6	<b>Электронная вставка FEL50D (плотность)</b> .....	<b>16</b>
Подключаемая нагрузка .....	6	Источник питания .....	16
<b>Электронная вставка FEL52 (пост. ток, PNP-выход)</b> .....	<b>8</b>	Электрическое подключение .....	16
Источник питания .....	8	Аварийный сигнал .....	16
Электрическое подключение .....	8	Регулировка .....	16
Выходной сигнал .....	8	Принцип действия .....	17
Аварийный сигнал .....	8	Световые сигналы .....	17
Подключаемая нагрузка .....	8	<b>Подключение и функционирование</b> .....	<b>18</b>
<b>Электронная вставка FEL54 (перем. ток/ пост. ток, с релейным выходом)</b> .....	<b>9</b>	Соединительные кабели .....	18
Источник питания .....	9	Безопасный режим .....	18
Электрическое подключение .....	9	Время переключения .....	18
Выходной сигнал .....	9	Поведение при включении .....	18
Аварийный сигнал .....	9	<b>Рабочие характеристики</b> .....	<b>18</b>
Подключаемая нагрузка .....	9	Эталонные условия эксплуатации .....	18
<b>Электронная вставка FEL55 (8/16 mA)</b> .....	<b>10</b>	Максимальная погрешность измерения .....	18
Источник питания .....	10	Повторяемость .....	18
Электрическое подключение .....	10	Гистерезис .....	18
Выходной сигнал .....	10	Влияние температуры технологической среды .....	18
Аварийный сигнал .....	10	Влияние плотности технологической среды .....	18
Подключаемая нагрузка .....	10	Влияние давления технологической среды .....	18
<b>Электронная вставка FEL56 (NAMUR, переход L-H)</b> .....	<b>11</b>	Задержка переключения .....	19
Источник питания .....	11	<b>Условия эксплуатации</b> .....	<b>19</b>
Электрическое подключение .....	11	Указания по монтажу .....	19
Выходной сигнал .....	11	Примеры монтажа .....	20
Аварийный сигнал .....	11	Ориентация .....	21
Подключаемая нагрузка .....	11	<b>Окружающая среда</b> .....	<b>22</b>
		Диапазон температуры окружающей среды .....	22
		Температура хранения .....	22
		Монтажная высота по МЭК 61010-1 ред. 3 .....	22
		Климатический класс .....	22
		Степень защиты .....	22

Вибростойкость .....	22
Электромагнитная совместимость .....	22
<b>Условия технологической среды .....</b>	<b>23</b>
Температура технологической среды .....	23
Термоудар .....	23
Давление технологической среды, $p_e$ .....	23
Давление при испытании .....	23
Гидравлический удар .....	23
Агрегатное состояние .....	23
Плотность .....	23
Вязкость .....	23
Содержание твердых веществ .....	23
Допустимая боковая нагрузка .....	23
<b>Механическая конструкция .....</b>	<b>24</b>
Конструкция .....	24
Размеры .....	25
Масса .....	27
Материал .....	28
Присоединения к процессу .....	29
<b>Интерфейс оператора .....</b>	<b>29</b>
Электронные вставки .....	29
Принцип управления .....	30
<b>Сертификаты и нормативы .....</b>	<b>30</b>
Сертификаты .....	30
Маркировка CE .....	30
RoHS .....	30
Маркировка RCM-Tick .....	30
Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза .....	30
Сертификат CRN .....	30
Директива для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU (PED) .....	31
Технологическое уплотнение согласно стандарту ANSI/ISA 12.27.01 .....	31
Прочие сертификаты .....	31
Декларация изготовителя .....	32
Использование во взрывоопасных зонах .....	32
<b>Информация о заказе .....</b>	<b>32</b>
<b>Аксессуары .....</b>	<b>32</b>
Прозрачная крышка .....	32
Крышка со смотровым стеклом .....	33
Защитный козырек от погодных явлений .....	33
<b>Документация .....</b>	<b>34</b>
Руководство по эксплуатации .....	34
Техническая информация .....	34
Функциональная безопасность (SIL) .....	34
Указания по технике безопасности (ATEX) .....	35
Указания по технике безопасности (NEPSI) .....	35
Контрольные чертежи .....	35

## Назначение

### Определение предельного уровня

Обнаружение максимального или минимального уровня жидкостей любого типа в резервуарах или трубах с возможностью установки во взрывоопасных зонах. В особенности прибор подходит для контроля за агрессивными жидкостями за счет покрытия, высокоустойчивого к образованию коррозии.



## Принцип действия и конструкция системы

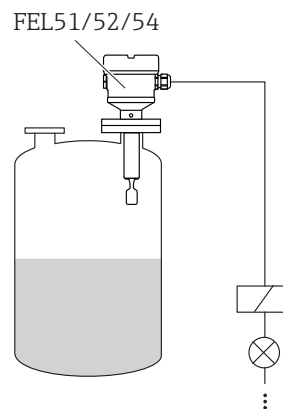
### Принцип измерения

Вилка датчика вибрирует на собственной частоте. При подъеме уровня жидкости частота колебаний вилки уменьшается. Такое изменение частоты колебаний приводит к срабатыванию датчика предельного уровня.

### Модульная конструкция

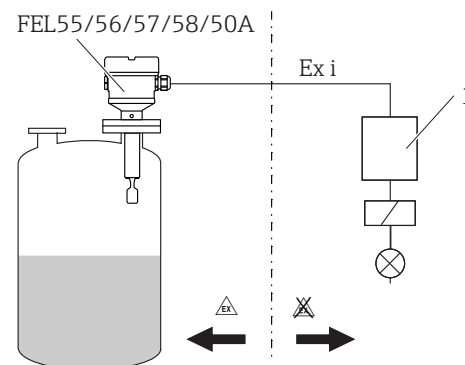
#### Датчик предельного уровня

Прибор Liquiphant M FTL с электронными вставками FEL51, FEL52, FEL54



#### Датчик предельного уровня

Прибор Liquiphant M FTL с электронными вставками FEL55, FEL56, FEL57, FEL58  
Для подключения к отдельному коммутационному устройству или к изолирующему усилителю, FEL50A для подсоединения к сегменту сети PROFIBUS PA



1 = коммутационное устройство, ПЛК, изолирующий усилитель, сегментный соединитель

<b>Исполнения электроники</b>	FEL51 Двухпроводное исполнение для перем. тока. Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через электронное реле.
	FEL52 Трехпроводное исполнение для пост. тока. Нагрузка переключается через транзистор (PNP) и отдельное соединение, например вместе с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК), модулями цифровых входов в соответствии со стандартом EN 61131-2.
	FEL54 Универсальное исполнение с релейным выходом. Переключает нагрузку через 2 плавающих переключающих контакта.
	FEL55 Передача сигнала 16/8 мА по двухжильному кабелю, например в сочетании с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК), модулями аналоговых входов 4–20 мА согласно стандарту EN 61131-2.
	FEL56 Для отдельного коммутационного устройства; передача сигнала, переход L-H от 0,6 до 1,0/от 2,2 до 2,8 мА по двухпроводному соединению согласно стандарту EN 50227 (NAMUR).
	FEL58 Для отдельного коммутационного устройства; передача сигнала, переход H-L от 2,2 до 3,5/от 0,6 до 1,0 мА по двухпроводному соединению согласно стандарту EN 50227 (NAMUR). Проверка подсоединения кабелей и ведомых устройств простым нажатием кнопки на электронной вставке.
	FEL57 Для подключения отдельного коммутационного блока, передача сигнала ЧИМ. Импульсные токи протекают по двухжильному кабелю источника питания. Испытание со стороны коммутационного устройства без изменения уровней.
	FEL50A Для подключения к PROFIBUS PA Циклическая и ациклическая передача данных в соответствии с профилем PROFIBUS-PA Profile 3.0; цифровой ввод.

<b>Исполнение электроники для измерения плотности</b>	FEL50D Для подключения к электронному преобразователю Density Computer FML621.
---	---

<b>Гальваническая развязка</b>	FEL51, FEL52, FEL50A: между датчиком и источником питания. FEL54: между датчиком, источником питания и нагрузкой. FEL55, FEL56, FEL57, FEL58, FEL50D: см. подключенное коммутационное устройство.
--------------------------------	---

<b>Конструкция</b>	FTL51C: фланец, удлинительная трубка и вибрационная вилка имеют специальное покрытие.
--------------------	---

## Вход

<b>Измеряемая переменная</b>	Уровень (предельное значение)
<b>Диапазон измерения (диапазон обнаружения)</b>	Зависит от места монтажа или длины датчика с удлинительной трубкой. До 3000 мм (118 дюймов) для синтетического покрытия, до 1200 мм (47,2 дюйма) для эмалевого покрытия.
<b>Плотность</b>	Настройка с помощью электронной вставки > 0,5 г/см <sup>3</sup> или > 0,7 г/см <sup>3</sup> (другие варианты по запросу).

## Электронная вставка FEL51 (перем. ток, 2-проводное подключение)

### Источник питания

Сетевое напряжение: 19–253 В перем. тока  
 Потребление мощности: < 0,83 Вт  
 Потребление остаточного тока: < 3,8 мА  
 Защита от короткого замыкания  
 Защита от перенапряжения FEL51: категория перенапряжения III

### Электрическое подключение

#### Двухпроводное соединение переменного тока

Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через электронное реле.

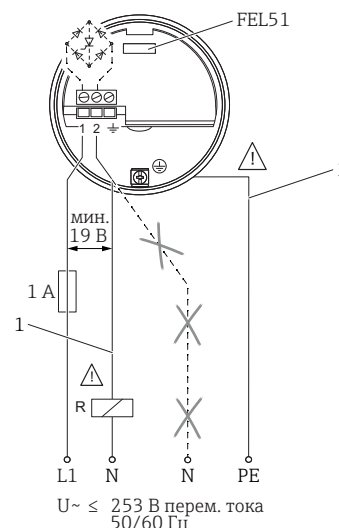
Всегда подключайте последовательно с нагрузкой!

Проверьте соблюдение следующих условий.

- Остаточный ток в заблокированном состоянии (до 3,8 мА).
- При низком напряжении:
  - падение напряжения по всему диапазону нагрузки носит такой характер, что напряжение на клеммах электронной вставки не опускается ниже минимально допустимого (19 В);
  - при переключении наблюдается падение напряжения во всей электронике (до 12 В).
- Реле не может быть обесточено при токе удержания меньше 3,8 мА.

В этом случае следует подключить резистор параллельно реле. Можно заказать RC-модуль по каталожному номеру 71107226.

- При выборе реле обращайте внимание на удерживающую способность/номинальную мощность (см. раздел «Подключаемая нагрузка»).



1 = внешняя нагрузка должна быть подключена

### Выходной сигнал

$I_L$  = ток нагрузки (при переключении)

< 3,8 мА = остаточный ток (при блокировке)



= горит



= не горит

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел красн
MAX		$1 \xrightarrow{I_L} 2$	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ мА}} 2$	
MIN		$1 \xrightarrow{I_L} 2$	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ мА}} 2$	

### Аварийный сигнал

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

### Подключаемая нагрузка

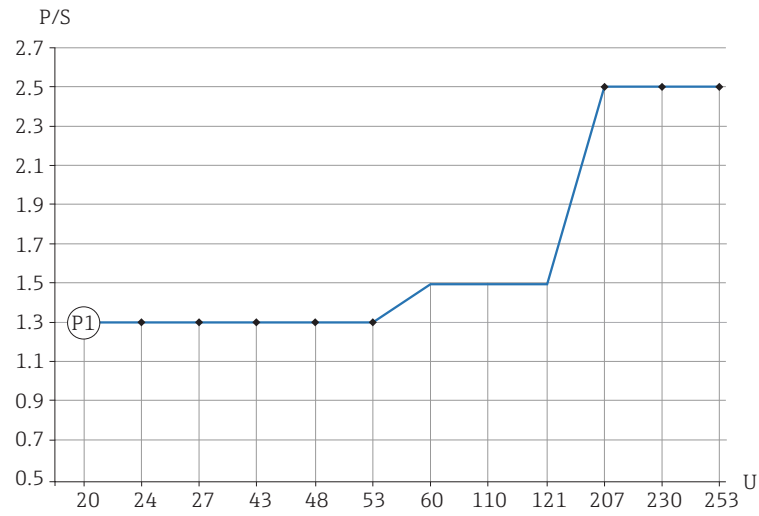
- Падение напряжения на FEL51  $\leq 12$  В
- Остаточный ток при заблокированном электрическом переключателе:  $\leq 3,8$  мА
- Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через тиристор.  
 Переходный ток (40 мс)  $\leq 1,5$  А,  $\leq 375$  В·А при 253 В или  $\leq 36$  В·А при 24 В (без защиты от короткого замыкания)

Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через электронное реле.

Всегда подключайте последовательно с нагрузкой!

Не подходит для подключения к низковольтным входам ПЛК!

## Руководство по выбору реле



Минимальная номинальная мощность нагрузки

P/S номинальная мощность (Вт/В·А)

U рабочее напряжение (В)

Положение	Рабочее напряжение	Номинальная мощность	
		мин.	макс.
P1	24 В	> 1,3 В·А	< 8,4 В·А
Работа на перем. токе	110 В	> 1,5 В·А	< 38,5 В·А
	230 В	> 2,5 В·А	< 80,5 В·А

Реле с меньшей номинальной мощностью могут работать через RC-модуль, подключенный параллельно (опционально).

## Электронная вставка FEL52 (пост. ток, PNP-выход)

### Источник питания

Сетевое напряжение: 10–55 В пост. тока  
 Колебания:  $\leq 1,7$  В, 0–400 Гц  
 Потребляемый ток:  $\leq 15$  мА  
 Потребляемая мощность:  $\leq 0,83$  Вт  
 Защита от обратной полярности  
 Защита от перенапряжения FEL52: категория перенапряжения III

### Электрическое подключение

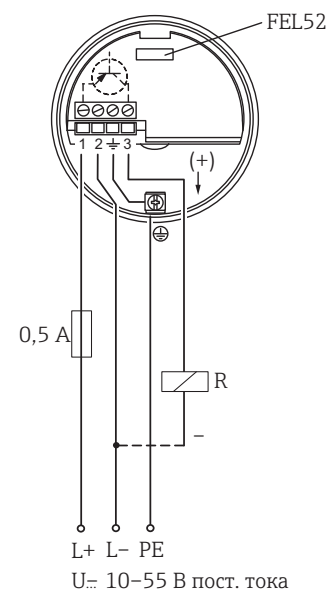
#### Трехпроводное соединение постоянного тока

Переключает нагрузку через транзистор (PNP) и отдельное соединение.

Предпочтительно использовать с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) и модулями цифровых входов согласно стандарту EN 61131-2.

Положительный сигнал на переключающем выходе электроники (PNP);

выход блокируется при достижении предельного уровня.



$R = \text{реле, ПЛК, ...}$

### Выходной сигнал

$I_L$  = ток нагрузки (при переключении)

$< 100 \mu\text{A}$  = остаточный ток (при блокировке)



= горит



= не горит

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды	
			зел	красн
MAX		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1                      3		
		$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$		
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1                      3		
		$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$		

### Аварийный сигнал

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

### Подключаемая нагрузка

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



## Электронная вставка FEL54 (перем. ток/пост. ток, с релейным выходом)

### Источник питания

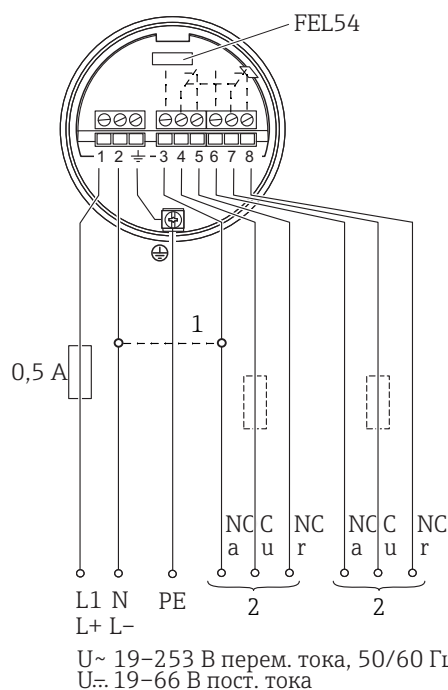
Сетевое напряжение: 19–253 В перем. тока, 50/60 Гц, или 19–55 В пост. тока  
 Потребляемая мощность: ≤ 1,3 Вт  
 Защита от обратной полярности  
 Защита от перенапряжения FEL54: категория перенапряжения III

### Электрическое подключение

#### Универсальное соединение с релейным выходом

Источник питания  
 Следует учитывать, что диапазоны напряжения для переменного и постоянного тока различаются.

Выходной сигнал  
 При подключении прибора с высокой индуктивностью следует установить искрогаситель для защиты релейного контакта. Тонкопроволочный предохранитель (в зависимости от подключенной нагрузки) защищает релейный контакт в случае короткого замыкания. Обе пары релейных контактов переключаются одновременно.



1 = в случае соединения перемычкой переключающий релейный выход работает по схеме транзистора NPN  
 2 = см. ниже: «Подключаемая нагрузка»

### Выходной сигнал

= реле под напряжением  
 = реле не под напряжением  
 = горит  
 = не горит

L00-FTL2xxxx-07-05-  
 xx-xx-001

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел красн
MAX			
MIN			

### Аварийный сигнал

Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения датчика: реле обесточено

### Подключаемая нагрузка

- Переключение нагрузки через 2 плавающих переключающих контакта (DPDT)
- $I \sim \leq 6 \text{ A}$  (Ex de 4 A),  $U \sim \leq 253 \text{ В}$  пост. тока;  $P \sim \leq 1500 \text{ В} \cdot \text{А}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750 \text{ В} \cdot \text{А}$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I \sim \leq 6 \text{ A}$  (Ex de 4 A) до 30 В пост. тока,  $I \sim \leq 0,2 \text{ А}$  до 125 В

- При подключении низковольтной цепи с двойной изоляцией в соответствии со стандартом МЭК 1010 действует следующее правило: сумма значений напряжения релейного выхода и источника питания составляет  $\leq 300$  В
- При небольших нагрузках постоянного тока предпочтительно использование электронной вставки FEL52 пост. тока с PNP-выходом (например, при подключении к ПЛК)
- Материал релейных контактов: серебро/никель, AgNi 90/10

## Электронная вставка FEL55 (8/16 мА)

### Источник питания

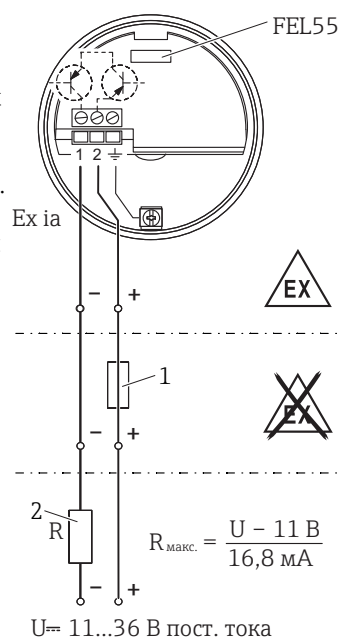
Сетевое напряжение: 11–36 В пост. тока  
 Потребление мощности:  $< 600$  мВт  
 Защита от обратной полярности  
 Защита от перенапряжения FEL55: категория перенапряжения III

### Электрическое подключение

#### Двухпроводное соединение для подключения отдельного коммутационного устройства

Для отдельного коммутационного устройства.  
 Передача сигнала 16/8 мА по двухжильному кабелю  
 Для подключения к программируемым логическим контроллерам (ПЛК), например модулям аналоговых входов 4–20 мА согласно стандарту EN 61131-2.  
 При достижении предельного уровня выходной сигнал переходит с высокого на низкий уровень тока.

Для применения в невзрывоопасных зонах требуется предохранитель!  
 Используйте только блоки питания с безопасной гальванической развязкой (например, SELV).



$$1 = F = T 50 \text{ мА}$$

2 = ПЛК, модули аналогового входа,...

### Выходной сигнал

$$\sim 16 \text{ мА} = 16 \text{ мА} \pm 5 \%$$

$$\sim 8 \text{ мА} = 8 \text{ мА} \pm 6 \%$$



= горит



= не горит

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел красн
MAX		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ мА}} 1$	
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ мА}} 1$	
MIN		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ мА}} 1$	
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ мА}} 1$	

### Аварийный сигнал

Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения датчика:  $< 3,6$  мА

### Подключаемая нагрузка

- $R = (U - 11 \text{ В}) : 16,8 \text{ мА}$

- U = напряжение подключения: 11–36 В пост. тока (во влажной среде 11–35 В пост. тока)

Пример: ПЛК сопротивлением 250 Ом с 2-проводным подключением:

$$250 \text{ Ом} = (U - 11 \text{ В}) / 16,8 \text{ мА}$$

$$4,2 \text{ (Ом / А)} = U - 11 \text{ В}$$

$$U = 15,2 \text{ В}$$

## Электронная вставка FEL56 (NAMUR, переход L-H)

### Источник питания

Сетевое напряжение: пост. ток, 8,2 В ±20 %  
 Энергопотребление: < 6 мВт при I < 1 мА; < 38 мВт при I = 2,8 мА  
 Интерфейс передачи данных: МЭК 60947-5-6

### Электрическое подключение

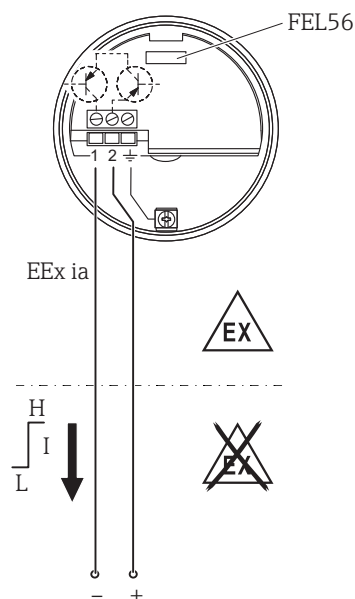
#### Двухпроводное соединение для подключения отдельного коммутационного устройства

Для подключения к изолирующим усилителям согласно NAMUR (МЭК 60947-5-6), например FTL325N, производства Endress+Hauser.

При достижении предельного уровня выходной сигнал переходит с низкого на высокий уровень тока.

#### (Переход L-H)

Подключение к мультиплексу: установите время на часах мин. на 2 с.



### Выходной сигнал

- = горит
- = мигает
- = не горит

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

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел красн
MAX		+ 0,6 ... 2 1,0 мА → 1	
		+ 2,2 ... 2 2,8 мА → 1	
MIN		+ 0,6 ... 2 1,0 мА → 1	
		+ 2,2 ... 2 2,8 мА → 1	

### Аварийный сигнал

Выходной сигнал в случае повреждения датчика > 2,2 мА

### Подключаемая нагрузка

См. технические характеристики изолирующего усилителя, подключенного в соответствии с МЭК 60947-5-6 (NAMUR).

## Электронная вставка FEL58 (NAMUR, переход H-L)

### Источник питания

Сетевое напряжение: пост. ток, 8,2 В  $\pm$ 20 %  
 Энергопотребление: < 6 мВт при I < 1 мА; < 38 мВт при I = 3,5 мА  
 Интерфейс передачи данных: МЭК 60947-5-6

### Электрическое подключение

#### Двухпроводное соединение для подключения отдельного коммутационного устройства

Для подключения к изолирующим усилителям согласно NAMUR (МЭК 60947-5-6), например FTL325N, производства Endress+Hauser.

При достижении предельного уровня выходной сигнал переходит с высокого на низкий уровень тока.

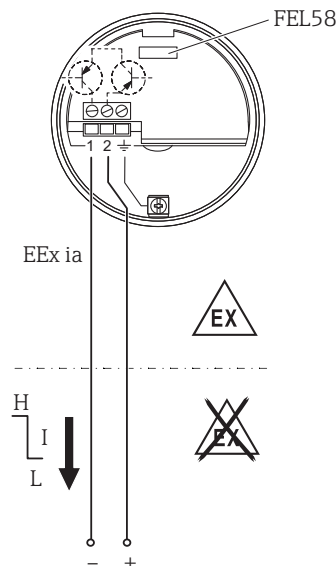
#### (Переход H-L)

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

#### Примечание!

В условиях применения, соответствующих классификации Ex-d, дополнительную функцию можно использовать только в том случае, если корпус находится вне взрывоопасной среды.

Подключение к мультиплексу: установите время на часах мин. на 2 с.



### Выходной сигнал

☀ = горит  
 ☀ (with a dot) = мигает  
 ● = не горит

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

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел	желт
MAX		+ 2,2 ... 3,5 мА → 1	☀	☀
		+ 0,6 ... 1,0 мА → 1	☀ (with a dot)	●
MIN		+ 2,2 ... 3,5 мА → 1	☀	☀
		+ 0,6 ... 1,0 мА → 1	☀ (with a dot)	●

### 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).

## Электронная вставка FEL57 (ЧИМ)

### Источник питания

Сетевое напряжение: 9,5–12,5 В пост.тока  
 Потребление тока: 10–13 мА  
 Энергопотребление: < 150 мВт  
 Защита от обратной полярности

### Электрическое подключение

#### Двухпроводное соединение для подключения отдельного коммутационного устройства

Для подключения к преобразователям Nivotester FTL320, FTL325P, FTL370, FTL372, FTL375P производства Endress+Hauser (в том числе с функцией проверки).

Изменение частоты выходного сигнала ЧИМ с высокой на низкую при погружении датчика. Переключение между безопасными режимами MIN/MAX в устройстве Nivotester.

#### Дополнительная функция «Проверка»

Вслед за сбоем электропитания осуществляется цикл проверки, в ходе которого происходит проверка датчика и электроники без изменения уровня.

Одобрено для систем защиты от перелива в соответствии с Законом Германии о водных ресурсах (WHG).

На электронной вставке возможно переключение следующих параметров.

#### – Стандартный вариант (STD):

Моделирование в течение примерно 8 с:  
 вибрационная вилка не погружена – погружена – не погружена.

В рамках проверки устройство Nivotester проверяет функцию детектирования уровня, которой оснащен датчик.

#### – Расширенный вариант (EXT)

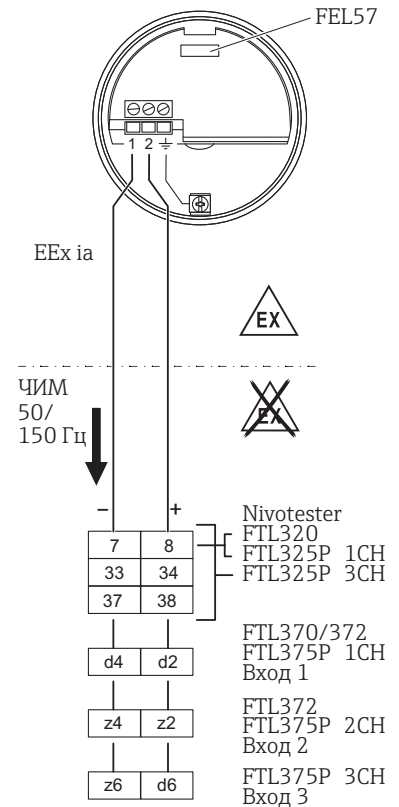
Моделирование в течение примерно 41 с: вибрационная вилка не погружена – погружена – аварийный сигнал – не погружена.

В рамках проверки устройство Nivotester проверяет функцию указания уровня и функцию указания неисправности (сбоя), которыми оснащен датчик.

Эта проверка активизируется и контролируется на преобразователе.

Двужильный соединительный кабель (приборный кабель), сопротивление которого составляет ≤ 25 Ом на каждую жилу, подключается к винтовым клеммам (диаметр проводника от 0,5 до 2,5 мм/от 0,02 до 0,1 дюйма) в клеммном отсеке. В системе установлены защитные схемы для защиты от обратной полярности, влияния высокочастотных помех и скачков напряжения.

При наличии мощных электромагнитных помех рекомендуется использовать экранированный соединительный кабель. Экран такого кабеля должен быть подключен на датчике и на источнике питания. Максимально допустимая длина кабеля – 1000 м (3281 фут).



### Выходной сигнал



= горит



= не горит

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал (ЧИМ)	Светодиоды	
			зел	желт
		150 Гц 		
		50 Гц 		

<b>Аварийный сигнал</b>	Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения датчика: 0 Гц.
<b>Подключаемая нагрузка</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Плавающие релейные контакты в подключенном преобразователе Nivotester FTL325P, FTL375P.</li> <li>■ Нагрузка на контакты указана в технических характеристиках преобразователя.</li> </ul>

## Электронная вставка FEL50A (PROFIBUS PA)

<b>Источник питания</b>	<p>Напряжение шины: 9–32 В пост. тока Ток шины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 12,5 мА +/- 1,0 мА (версия ПО: 01.03.00, версия аппаратных средств: 02.00)</li> <li>■ 10,5 мА +/- 1,0 мА (версия ПО: 01.03.00, версия аппаратных средств: 01.00)</li> </ul>
-------------------------	--

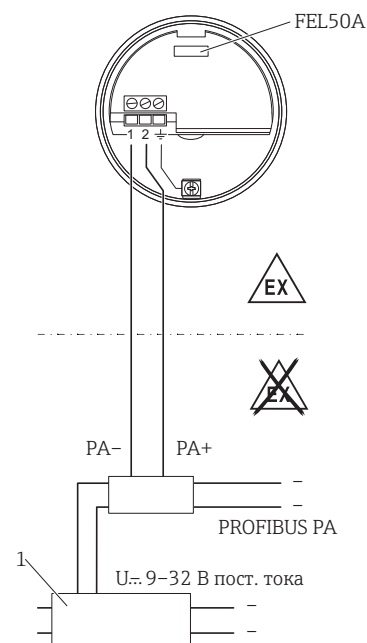
### Электрическое подключение

#### Двухпроводное соединение для подачи питания и передачи данных

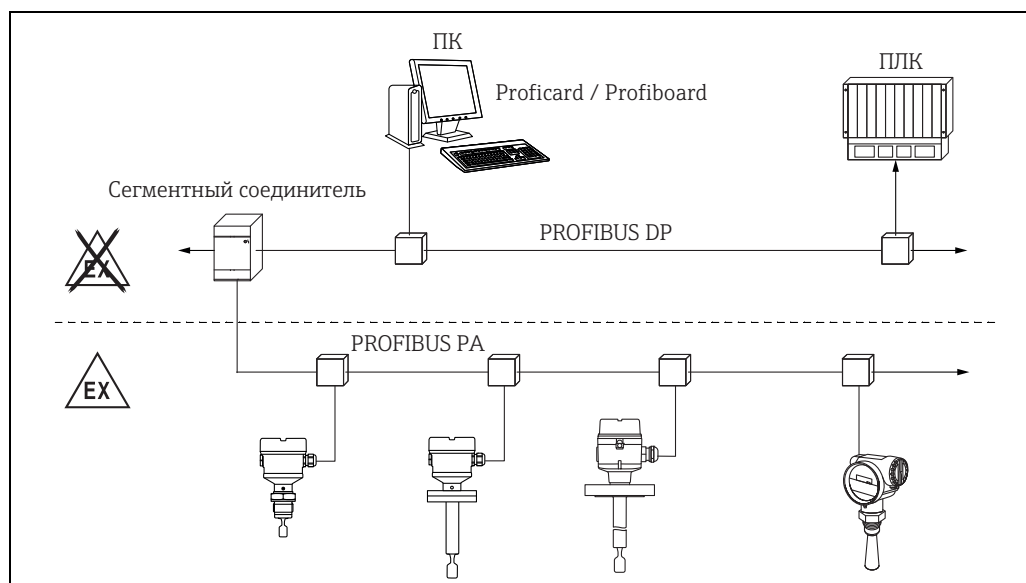
Для подключения к PROFIBUS PA

#### Дополнительные функции

- Цифровая связь обеспечивает представление, считывание и редактирование следующих параметров: частота вилки, частота включения, частота выключения, время включения и выключения, состояние, измеренное значение, изменение плотности.
- Возможность матричной блокировки.
- Возможность переключения на режим WHG (сертификат WHG).
- Подробное описание, см. BA00198F.



1 = сегментный соединитель



**Выходной сигнал**

☀ = горит  
● = не горит

L00-  
FTL2xxxx-07-05-xx-  
xx-000

Настройка	Уровень	Светодиоды		FEL50A
		зел	желт	
не инвертированный		☀	●	OUT_D = 0 Сигнал по шине PA
		☀	☀	OUT_D = 1 Сигнал по шине PA
инвертированный		☀	☀	OUT_D = 0 Сигнал по шине PA
		☀	●	OUT_D = 1 Сигнал по шине PA

**Аварийный сигнал**

Информация о неисправности передается с помощью следующих средств:

- мигающего желтого светодиода;
- кода состояния;
- диагностического кода.

## Электронная вставка FEL50D (плотность)

### Источник питания

Частотный диапазон: 300–1500 Гц  
 Уровень сигнала: 4 мА  
 Амплитуда импульса: 16 мА  
 Длительность импульса: 20 мкс

### Электрическое подключение

**Двухпроводное подключение к электронному преобразователю Density Computer FML621**  
 Для подключения к электронному преобразователю плотности и концентрации FML621.

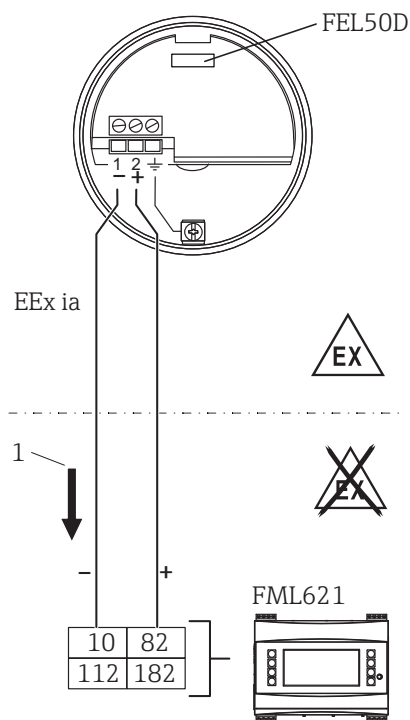
Выходной сигнал основан на технологии передачи импульсов.  
 Посредством этого сигнала информация о частоте колебания вилки непрерывно поступает в преобразователь.



**Внимание!**

Управление с помощью других преобразователей, таких как FTL325P, не допускается.

Эту электронную вставку запрещено устанавливать на прибор, который изначально использовался в качестве датчика предельного уровня.



1 = импульс

### Аварийный сигнал

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

### Регулировка

В модульной системе Liquiphant M в дополнение к электронике предусмотрена возможность регулировки (см. пункт 60: «Аксессуары»).

Предусмотрена регулировка трех типов.

**Стандартная регулировка** (см. информацию о заказе дополнительных опций, базовое исполнение А).

- Здесь два параметра вилки, описывающие характеристики датчика, определяются и вносятся в отчет о регулировке, который прилагается к изделию.  
 Эти параметры должны быть переданы в электронный преобразователь FML621.

**Специальная регулировка** (см. информацию о заказе дополнительных опций, специальная регулировка, плотность  $H_2O$  (K) или специальная регулировка, плотность  $H_2O$  с сертификатом 3.1 (L)).

- Здесь три параметра вилки, описывающие характеристики датчика, определяются и вносятся в отчет о регулировке, который прилагается к изделию.  
 Эти параметры должны быть переданы в электронный преобразователь FML621.  
 При регулировке такого типа обеспечивается более высокая точность (см. также раздел «Рабочие характеристики»).

**Полевая регулировка**

- Во время полевой регулировки вводится значение плотности, фактически определенное заказчиком, и система автоматически настраивается на это значение (регулировка «влажного» типа).



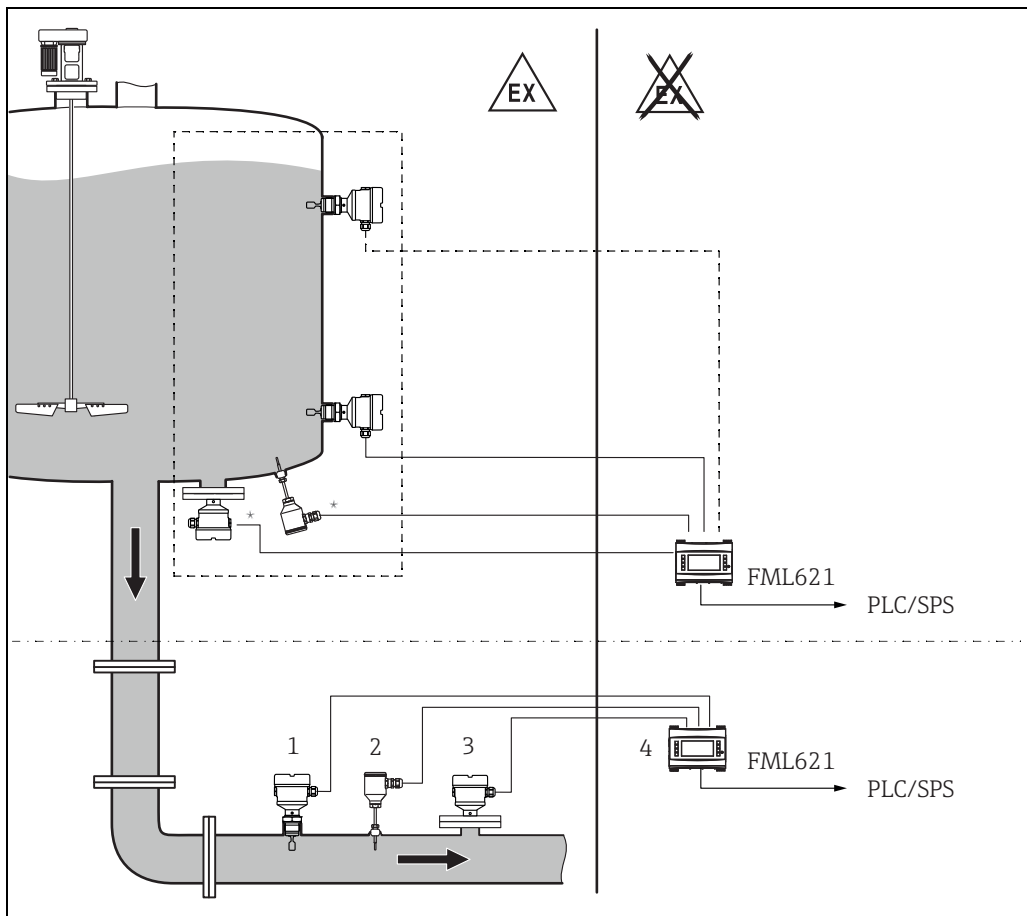
**Примечание!**

Более подробные сведения о приборе Liquiphant M для измерения плотности приведены в документе «Техническая информация», TI00420F. Загрузить документ можно с сайта [www.endress.com](http://www.endress.com) => в разделе «Загрузки».



**Принцип действия**

Измерение плотности жидкой среды в трубопроводах и резервуарах. Прибор также пригоден для использования во взрывоопасных зонах (в основном в химической или пищевой отрасли).



- \* Информация о давлении и температуре, требуемая в зависимости от условий применения.
1. Датчик Liquiphant M с электронной вставкой FEL50D (импульсный выход)
  2. Датчик температуры (например, с выходом 4–20 мА);
  3. Преобразователь давления (выход 4–20 мА)
  4. Элемент системы Liquiphant: вибронный плотномер и электронный преобразователь FML621 с дисплеем и блоком управления

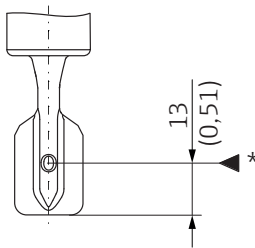
**Световые сигналы**

Свето-диод	Символ	Информация
Желтый (ye)		Измерение действительно
		Нестабильная технологическая ситуация
		Требуется техническое обслуживание
Зеленый (gn)		Питание включено
		Питание выключено
Красный (rd)		Отсутствие неисправностей
		Требуется техническое обслуживание
		Неисправность прибора

## Подключение и функционирование

<b>Соединительные кабели</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Электронные вставки: поперечное сечение проводников <math>\leq 2,5 \text{ мм}^2</math> (14 AWG); жилы с наконечниками согласно стандарту DIN 46228.</li> <li>▪ Защитное заземление корпуса: поперечное сечение <math>\leq 2,5 \text{ мм}^2</math> (14 AWG).</li> <li>▪ Внешнее эквипотенциальное соединение на корпусе: поперечное сечение <math>\leq 4 \text{ мм}^2</math> (12 AWG).</li> </ul>
<b>Безопасный режим</b>	<p>Возможность выбора безопасной схемы с минимальным/максимальным остаточным током на электронной вставке. (Только со вставкой FEL57 на приборе Nivotester.)</p> <p>MAX = безопасность для максимального уровня. При покрытой вилке выход реагирует как при нарушении подачи питания. Например, для использования в системе защиты от перелива.</p> <p>MIN = безопасность для минимального уровня. При открытой вилке выход реагирует как при нарушении подачи питания. Например, для использования в системе защиты от работы всухую.</p>
<b>Время переключения</b>	<p>Когда вилка погружена в среду: примерно 0,5 с. Когда вилка не погружена в среду: примерно 1,0 с. Дополнительные возможности конфигурирования для PROFIBUS PA: от 0,5 до 60 с. Другие варианты времени переключения возможны по запросу.</p>
<b>Поведение при включении</b>	<p>При включении питания выход выдает аварийный сигнал. Через <math>\leq 3</math> с принимается корректный режим переключения (исключение: FEL57).</p>

## Рабочие характеристики

<b>Эталонные условия эксплуатации</b>	<p>Температура окружающей среды: <math>23 \text{ °C}</math> (<math>73 \text{ °F}</math>) Температура технологической среды: <math>23 \text{ °C}</math> (<math>73 \text{ °F}</math>) Плотность технологической среды (воды): <math>1 \text{ г/см}^3</math> (SGU) Вязкость технологической среды: <math>1 \text{ мм}^2/\text{с}</math> (сСт) Давление технологической среды <math>p_c</math>: 0 бар (0 psi) Монтаж датчика: вертикально сверху. Переключение в зависимости от плотности: <math>&gt;0,7 \text{ г/см}^3</math> (SGU)</p>	 <p>* Точка переключения в эталонных условиях эксплуатации</p>
<b>Максимальная погрешность измерения</b>	В эталонных рабочих условиях: не более $\pm 1 \text{ мм}$ (0,04 дюйма)	
<b>Повторяемость</b>	0,1 мм (0,004 дюйма)	
<b>Гистерезис</b>	<b>ECTFE и PFA:</b> примерно 2 мм (0,08 дюйма) <b>Эмаль:</b> примерно 2,5 мм (0,1 дюйма)	
<b>Влияние температуры технологической среды</b>	<b>ECTFE и PFA:</b> макс. от +1,4 мм до -2,8 мм (от -50 до +120 °C/от -58 до 248 °F) <b>Эмаль:</b> макс. от +0,6 мм до -1,5 мм (от -50 до +150 °C/от -58 до 302 °F)	
<b>Влияние плотности технологической среды</b>	Макс. от +4,8 мм до -3,5 мм ((от 0,5 до 1,5 г/см <sup>3</sup> (SGU)) Макс. от +0,19 дюйма до -0,14 дюйма	
<b>Влияние давления технологической среды</b>	<b>ECTFE и PFA:</b> Макс. от 0 мм до -2,0 мм (от 0 бар до 40 бар) Макс. от 0 дюймов до -0,08 дюйма (от 0 psi до 580 psi)	

**Эмаль:**

Макс. от 0 мм до -1,0 мм (от 0 бар до 25 бар)  
 Макс. от 0 дюймов до -0,04 дюйма (от 0 psi до 363 psi)

**Задержка переключения**

- Когда вилка погружена в среду: 0,5 с
- Когда вилка не погружена в среду: 1,0 с
- По запросу: 0,2 с; 1,5 с или 5 с (когда вилка погружена или не погружена в среду)

**Условия эксплуатации**

**Указания по монтажу**

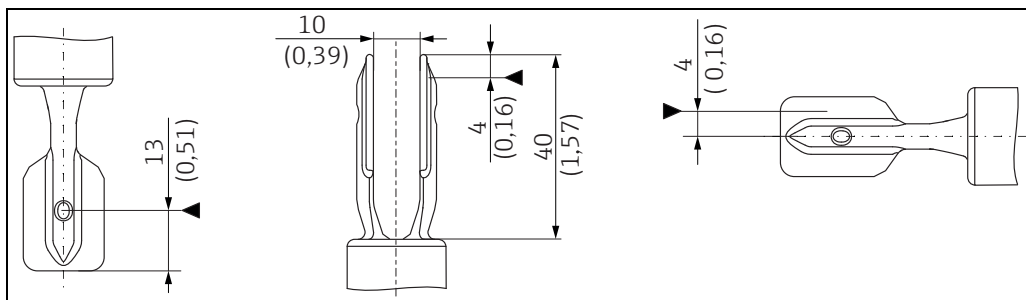
Точки переключения на датчике зависят от монтажного положения, с водой в качестве эталонной среды, плотность 1 г/см<sup>3</sup> (SGU), 23 °C (73 °F), p<sub>e</sub> 0 бар (0 psi).



Примечание!

- Местонахождение точек переключения прибора Liquiphant **M** отличается от местонахождения таких точек прибора предшествующей версии, Liquiphant **II**.
- Минимально допустимое расстояние между концом вилки и стенкой резервуара или трубопровода: 10 мм.

**Синтетическое покрытие**

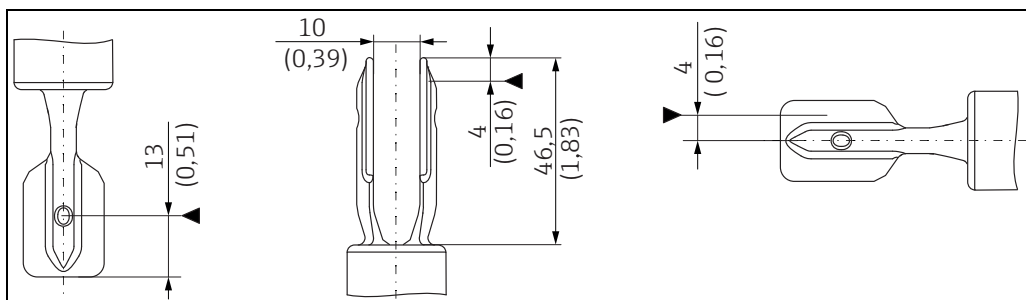


Монтаж сверху

Монтаж снизу

Монтаж сбоку

**Эмалевое покрытие**



Монтаж сверху

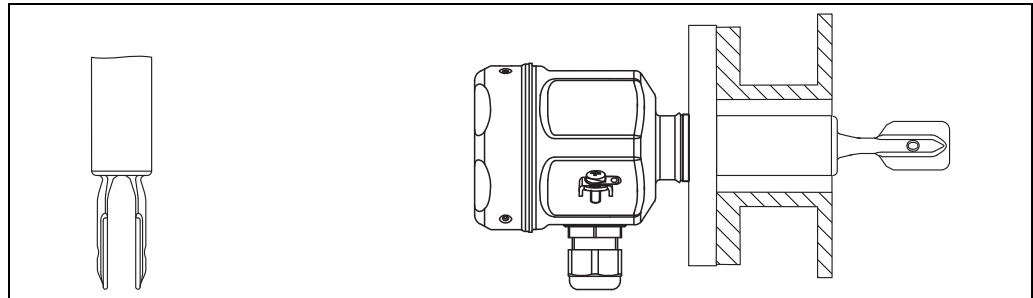
Монтаж снизу

Монтаж сбоку

## Примеры монтажа

Примеры монтажа с учетом вязкости  $\nu$  жидкости и подверженности образованию налипаний

**Оптимальный вариант монтажа даже при высокой вязкости**



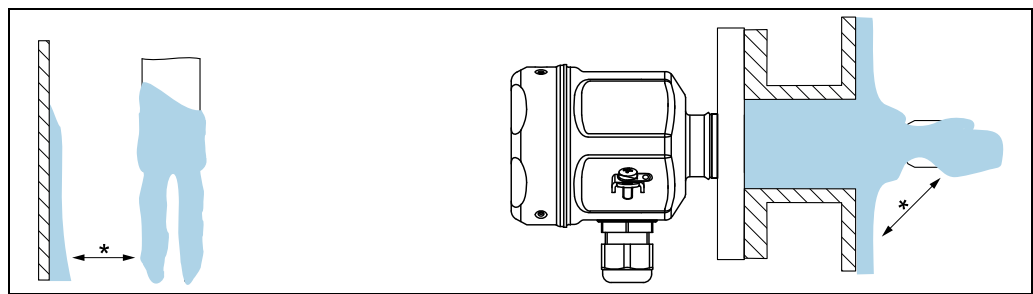
Вертикально сверху

Монтаж заподлицо сбоку

Вилка должна располагаться таким образом, чтобы узкие края зубцов располагались вертикально и жидкость могла свободно стекать с них.

**При наличии налипаний на стенках резервуара**

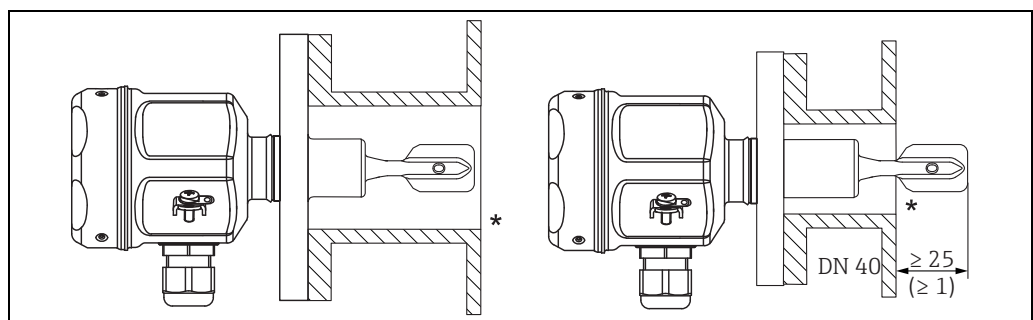
\* Убедитесь в наличии достаточного расстояния между налипаниями, предположительно ожидаемыми на стенке резервуара, и вилкой.



Вертикально сверху

С выступанием внутрь резервуара сбоку

**Положения монтажа при низкой вязкости (до 2000 мм<sup>2</sup>/с)**

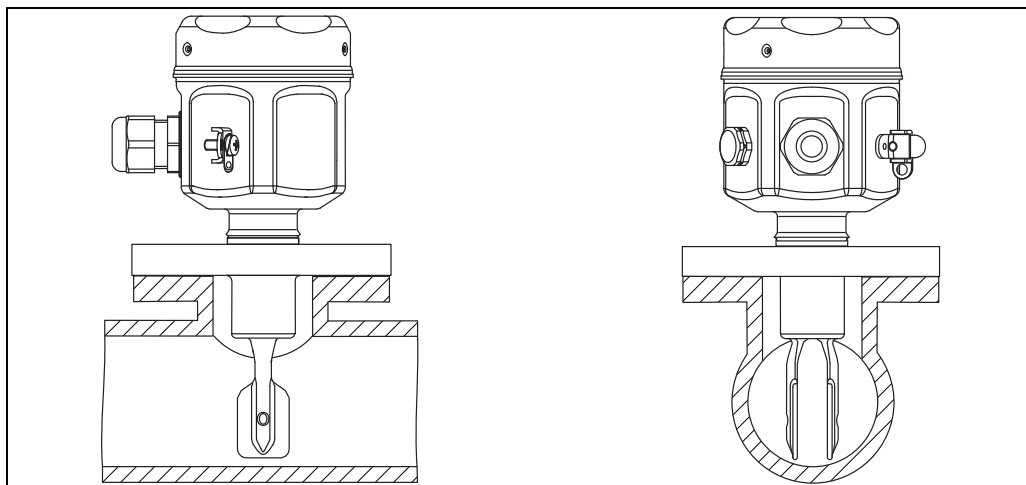


Размеры в мм (дюймах)

\* Удалите заусенцы с поверхностей патрубков.

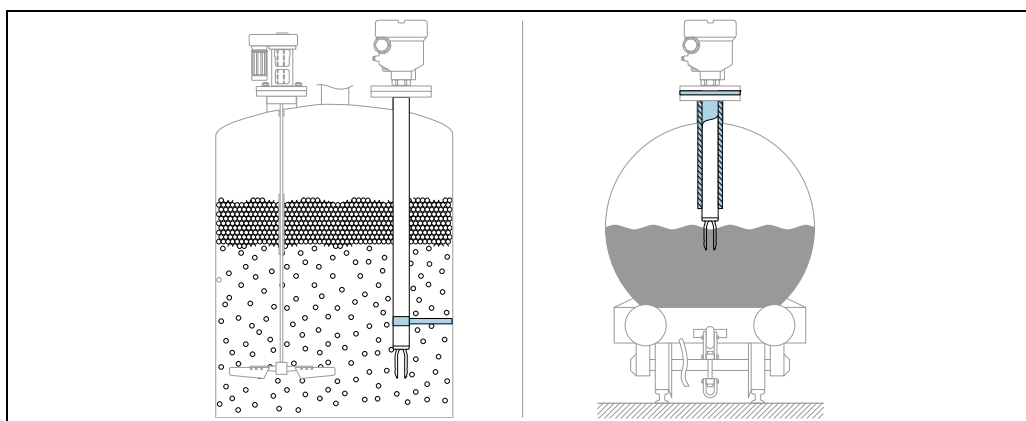
**Монтаж в трубопроводе диаметром больше 2 дюймов**

Скорость потока до 5 м/с (16,4 фута в секунду) среды вязкостью 1 мм<sup>2</sup>/с (сСт) и плотностью 1 г/см<sup>3</sup> (SGU). (Проверьте работоспособность датчика при других свойствах среды.)

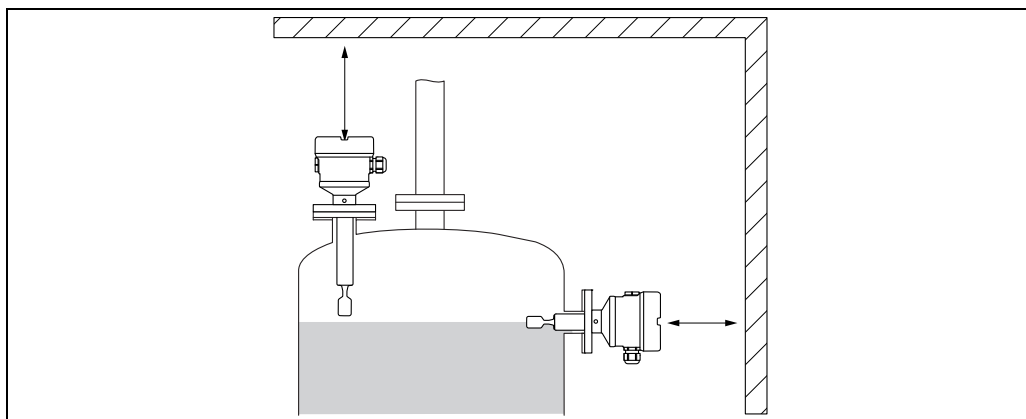


**При наличии серьезной динамической нагрузки необходимо обеспечить опору прибора.**

Использование опоры возможно только для датчиков с синтетическим покрытием из ECTFE или PFA.

**Место монтажа**

Следует обеспечить наличие достаточного пространства снаружи резервуара для выполнения монтажа, подключения и конфигурирования.

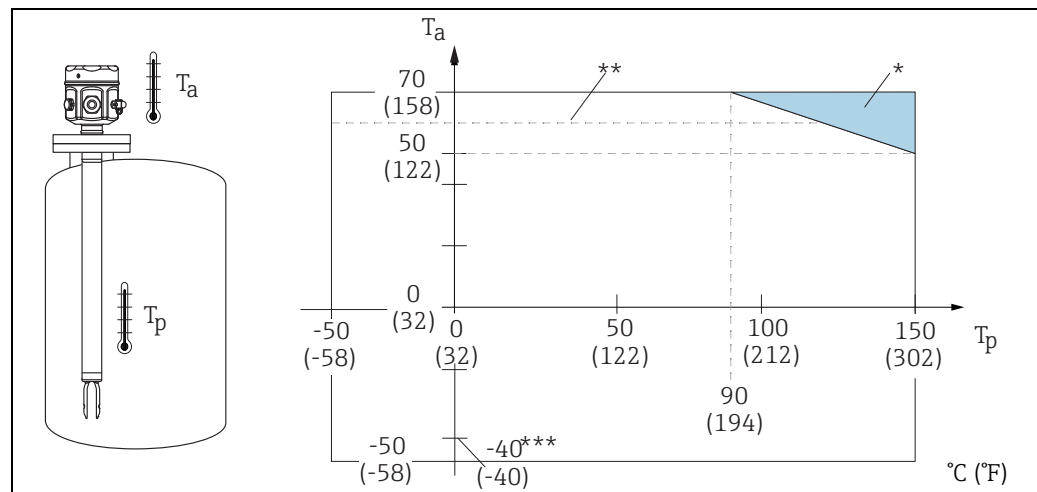
**Ориентация**

FTL51C с короткой трубкой длиной примерно до 500 (19,7 мм): любое положение.  
FTL51C с длинной трубкой: вертикальное положение.

## Окружающая среда

### Диапазон температуры окружающей среды

Зависимость допустимой температуры окружающей среды  $T_a$  на корпусе от температуры технологической среды  $T_p$  в резервуаре



- \* Дополнительный диапазон температур для приборов с температурной проставкой или уплотнением для высокого давления.
- \*\* Максимально допустимая температура окружающей среды для прибора со вставкой FEL50D/FEL50A во взрывоопасной зоне.
- \*\*\* Для корпуса F16 применяется следующее правило:  
 $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F} \leq T_a \leq +158\text{ °F}$ ).

### Температура хранения

От -50 до +80 °C (от -58 до 176 °F)

### Монтажная высота по МЭК 61010-1 ред. 3

До 2000 м (6600 футов) над уровнем моря.

Возможно увеличение до 3000 м (9800 футов) над уровнем моря при использовании средств защиты от перенапряжения, например устройства HAW562 или HAW569.

### Климатический класс

Климатическая защита в соответствии с МЭК 68, часть 2-38, рис. 2а

### Степень защиты

Типы корпуса	IP65	IP66*	IP67*	IP68*	IP69	Тип NEMA**
Корпус из полиэстера, F16	-	X	X	-	-	4X
Корпус из нержавеющей стали, F15	-	X	X	-	-	4X
Алюминиевый корпус, F17	-	X	X	-	-	4X
Алюминиевый корпус, F13****	-	X	-	X***	-	4X/6P
Корпус из нержавеющей стали, F27	-	X	-	X	-	4X/6P
Алюминиевый корпус T13 с отдельным клеммным отсеком (Ex d)	-	X	-	X***	-	4X/6P

\* Согласно EN 60529

\*\* Согласно рекомендациям NEMA 250

\*\*\* Только кабельный ввод с резьбой M20 или G1/2"

\*\*\*\* Корпус F13 только в сочетании с сертификатом XP или Ex d


### Вибростойкость

Согласно стандарту МЭК 68, части 2-6 (10-55 Гц, 0,15 мм (0,01 дюйма), 100 циклов)

### Электромагнитная совместимость

Паразитное излучение согласно стандарту EN 61326, электрооборудование класса В  
 Устойчивость к помехам согласно стандарту EN 61326, Приложение А (промышленные нормативы) и рекомендациям NAMUR NE 21 (ЭМС)

## Условия технологической среды

<b>Температура технологической среды</b>	ECTFE: от -50 °C до +120 °C (от -58 °F до +248 °F) PFA: от -50 °C до +150 °C (от -58 °F до +302 °F) Эмаль: макс. от -50 °C до +150 °C (от -58 °F до +302 °F)
<b>Термоудар</b>	≤ 120 °C/с (248 °F/с)
<b>Давление технологической среды, p<sub>e</sub></b>	<p>Следующие значения действительны во всем диапазоне температур. Обратите внимание на исключения, которые сделаны для фланцевых присоединений к процессу!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ECTFE и PFA: от -1 до +40 бар (от -14,5 до 580 psi)</li> <li>■ Эмаль: макс. от -1 до +25 бар (от -14,5 до 363 psi)</li> </ul> <p>Допустимые значения давления на фланцах при высокой температуре см. в указанных нормативных документах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pR EN 1092-1: 2005 В отношении свойства температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 идентичны, что соответствует классу 13E0 по стандарту EN 1092-1, табл. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.</li> <li>■ ASME B 16.5a - 1998, табл. 2-2.2 F316</li> <li>■ ASME B 16.5a - 1998, табл. 2.3.8 N10276</li> <li>■ JIS B 2220</li> </ul> <p>Минимальное значение из кривых отклонения от номинальных значений прибора и выбранного фланца используются в каждом случае. Канадский сертификат CRN: более подробные сведения о максимальных значениях давления приведены в разделе «Документация» страницы изделия на веб-сайте <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.</p>
<b>Давление при испытании</b>	<p>p<sub>e</sub> = 100 бар (1450 psi):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ≤ 150 бар (2175 psi), или в 1,5 раза больше давления среды p<sub>e</sub>;</li> <li>■ Разрушающим для мембраны давлением является значение 200 бар (2900 psi)</li> </ul>
	<p>Примечание! Доступ к функциям прибора во время проверки давления невозможен.</p>
<b>Гидравлический удар</b>	≤ 20 бар/с (≤ 290 psi)
<b>Агрегатное состояние</b>	Жидкость
<b>Плотность</b>	0,7 г/см <sup>3</sup> (SGU) – состояние при поставке 0,5 г/см <sup>3</sup> (SGU), можно отрегулировать с помощью переключателя
<b>Вязкость</b>	≤ 10 000 мм <sup>2</sup> /с (сСт)
<b>Содержание твердых веществ</b>	≤ ø5 мм (0,2 дюйма)
<b>Допустимая боковая нагрузка</b>	≤ 75 Н·м

## Механическая конструкция



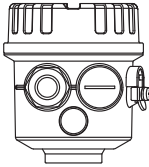
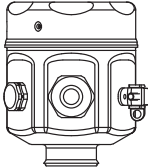
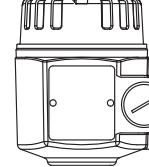
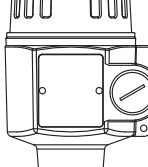
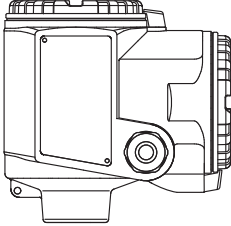
Примечание!

2- и 3-мерные чертежи с указанием индивидуальных размеров можно сформировать и загрузить в разделе «Конфигуратор» на странице изделия Liquiphant FTL5x, на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

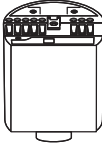
### Конструкция

Обобщенный перечень всех электрических и механических исполнений

#### Корпус

				
<b>F16</b> Полиэстер (PBT)	<b>F15</b> Нержавеющая сталь (316L)	<b>F17</b> Алюминий Корпус с покрытием	<b>F27</b> Нержавеющая сталь (316L) <b>F13</b> Алюминий (также для испол- нений Ex d/XP), корпус с покрытием	<b>T13</b> Алюминий, с отдельным клеммным отсеком (также для исполнений Ex de и Ex d), корпус с покрытием

#### Съемные электронные вставки для монтажа в корпусе

	<p>FEL51: Двухпроводное соединение переменного тока</p> <p>FEL52: Трехпроводное соединение постоянного тока (PNP-выход)</p> <p>FEL54: Универсальное соединение, 2 релейных выхода</p> <p>FEL55: Выход 16/8 мА для отдельного коммутационного устройства</p> <p>FEL56: Выход 0,6–1,0/2,2–2,8 мА для отдельного коммутационного устройства (NAMUR)</p> <p>FEL58: Выход 2,2–3,5/0,6–1,0 мА для отдельного коммутационного устройства (NAMUR)</p> <p>FEL57: Выход 150/50 Гц, ЧИМ, для отдельного преобразователя (Nivotester)</p> <p>FEL50A: Цифровая связь по шине PROFIBUS PA</p> <p>FEL50D: Импульсный выход для электронного преобразователя Density Computer FML621</p>
---	--

#### Изоляторы

Температурная проставка и уплотнение для высокого давления: обеспечение изоляции закрытого резервуара и поддержание нормальной для корпуса температуры окружающего воздуха.

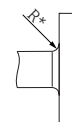


#### Присоединения к процессу

Фланцы\* в соответствии с DIN/EN, ASME, JIS, начиная с DN 40 / 1½".

\* Распространяется на DN 25/ASME 1": радиус (R) ≤ 4 мм.

Примите во внимание для обратного фланца!



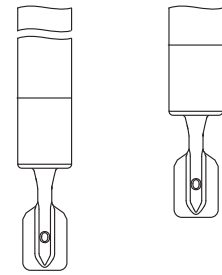


**Датчики**

С удлинительной трубкой до 3 м  
или специальный вариант «длина L II» (см. также с. 24).

Длина L

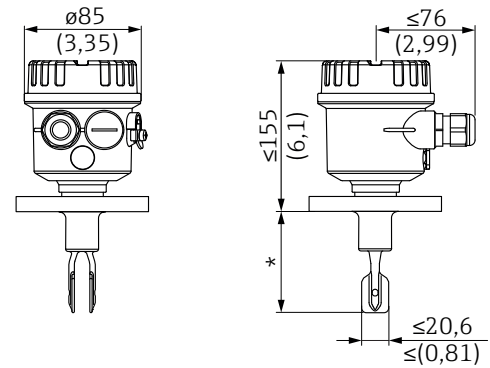
Длина L II



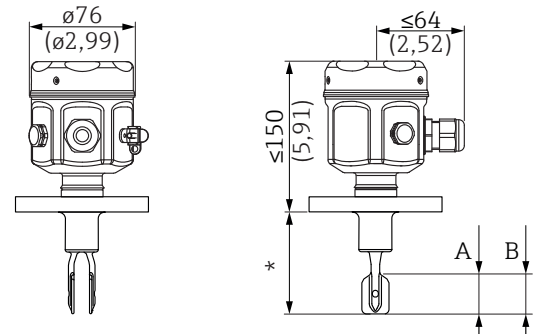
**Размеры**

Размеры в мм (дюймах)

Корпус из полиэстера, F16

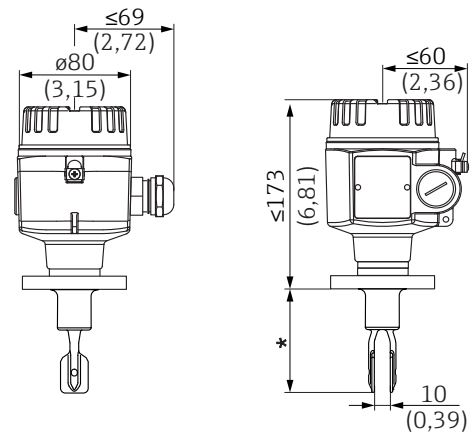


Корпус из нержавеющей стали, F15

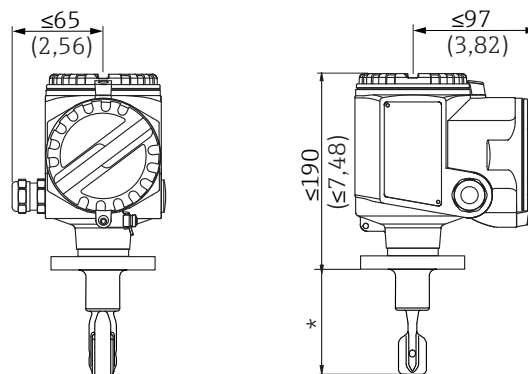


1. = примерно 25 (0,98) для ECTFE,  
PFA  
2. = примерно 29 (1,14) для эмали

Алюминиевый корпус F17/F13  
Корпус из нержавеющей стали  
(316L) F27



Алюминиевый корпус T13 с  
раздельным клеммным отсеком



\* Данная длина выбирается заказчиком.



Примечание!

Местонахождение точек переключения прибора Liquiphant **M** отличается от местонахождения таких точек прибора предшествующей версии, Liquiphant **II**.

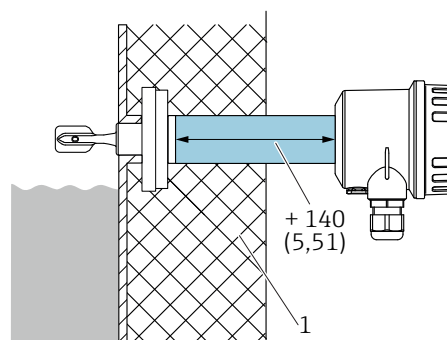
Изоляторы: температурная проставка, уплотнение для высокого давления.

#### Температурная проставка

Обеспечивает герметичную изоляцию резервуара и нормальную температуру окружающей среды для корпуса.

#### Уплотнение для высокого давления

Защищает корпус от давления в резервуаре до 40 бар (580 psi) в случае повреждения датчика. Обеспечивает герметичную изоляцию резервуара и нормальную температуру окружающей среды для корпуса.

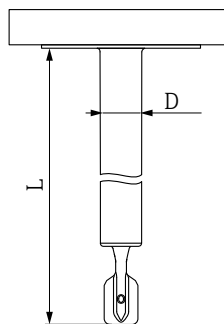


1. = Изоляция

Присоединения к процессу

Присоединения к процессу	Размеры	Аксессуары	Давление Температура
<b>Фланцы:</b>  <b>Синтетическое покрытие</b> ASME B16.5 (RF) EN 1092-1 (Form A) JIS B 2220 (RF)  <b>Эмалевое покрытие</b> ASME B16.5 (RF) EN 1092-1 (Form B) JIS B 2220 (RF)		Для синтетического покрытия: поставляется уплотнение из PTFE  Для эмалевого покрытия: уплотнение предоставляется заказчиком	См. номинальное давление на фланце, но:  Для ECTFE: ≤ 40 бар ≤ 120 °C  Для PFA (Edlon*): ≤ 40 бар ≤ 150 °C  Для эмалевого покрытия: ≤ 25 бар ≤ 150 °C
*) Материал, соответствующий требованиям FDA, сертифицированный по правилам 21 CFR, часть 177.1550/2600.			

Длина датчика L и диаметр трубки D



Максимальный диаметр D зависит от покрытия.

Толщина слоя покрытия	ECTFE	PFA* (Edlon™)	PFA (RubyRed)	PFA (проводящий)	Эмаль
Нижний предел	0,5 мм	0,45 мм	0,45 мм	0,45 мм	0,4 мм
Верхний предел	1,6 мм	1,6 мм	1,6 мм	1,6 мм	0,8 мм
Максимальный диаметр D	24,6 мм	24,6 мм	24,6 мм	24,6 мм	23 мм

Любая длина L:

от 148 до 3000 мм (от 6 до 115 дюймов) для синтетического покрытия.

от 148 до 1200 мм (от 6 до 48 дюймов) для эмалевого покрытия.



Примечание!

Местонахождение точек переключения прибора Liquiphant M отличается от местонахождения таких точек прибора предшествующей версии, Liquiphant II.

Специальная длина «L II»: 115 мм (4,5 дюйма)

В случае вертикального монтажа сверху та же точка переключения, что и для Liquiphant II FTL360, FTL365, FDL30, FDL35

## Масса

Стандартную общую массу прибора Liquiphant можно рассчитать, если прибавить массу отдельных компонентов к основной массе.

Основная масса	Масса, кг (фунты)
Компоненты, составляющие основную массу <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Датчик (компактное исполнение)</li> <li>▪ Электронная вставка</li> <li>▪ Корпус из полиэстера, F16</li> <li>▪ Крышка корпуса</li> </ul>	0,6 (1,32)
<b>Корпус</b>	<b>кг (фунты)</b>
Алюминиевый корпус F13 (соединение: NPT $\frac{3}{4}$ , G $\frac{1}{2}$ или M20)	0,5 (1,1)
Корпус из нержавеющей стали F15 (соединение: NPT $\frac{1}{2}$ , G $\frac{1}{2}$ , M20 или M12)	0,1 (0,2)
Алюминиевый корпус F17 (соединение: NPT $\frac{3}{4}$ , G $\frac{1}{2}$ M20 или M12)	0,5 (1,1)
Корпус из нержавеющей стали F27 (соединение: NPT $\frac{1}{2}$ , G $\frac{1}{2}$ или M20)	0,3 (0,7)
Алюминиевый корпус T13 с отдельным клеммным отсеком ((соединение: NPT $\frac{3}{4}$ , G $\frac{1}{2}$ или M20)	0,9 (2)
<b>Температурная проставка</b>	<b>кг (фунты)</b>
1 шт.	0,6 (1,3)
<b>Уплотнение для высокого давления</b>	<b>кг (фунты)</b>
1 шт.	0,7 (1,54)
<b>Присоединение к процессу: фланцы ASME B16.5</b>	<b>кг (фунты)</b>
NPS 1" Cl.150, 316/316L	1,0 (2,2)
NPS 1 $\frac{1}{2}$ " Cl.150, 316/316L	1,5 (3,3)
NPS 2" Cl.150, 316/316L	2,4 (5,3)
NPS 2" Cl.300, 316/316L	3,2 (7,1)
NPS 3" Cl.150, 316/316L	4,9 (10,8)

<b>Присоединение к процессу: фланцы ASME B16.5</b>	<b>кг (фунты)</b>
NPS 3" Cl.300, 316/316L	6,8 (15)
NPS 3" Cl.600, 316/316L	8,5 (18,7)
NPS 4" Cl.150, 316/316L	7,0 (15,4)
<b>Присоединение к процессу: фланцы EN1092-1 (DIN2527)</b>	<b>кг (фунты)</b>
DN25 PN25/40, 316L	1,4 (3,1)
DN32 PN25/40, 316L	2,0 (4,4)
DN40 PN25/40, 316L	2,4 (5,3)
DN50 PN6, 316L	4,5 (9,9)
DN50 PN25/40, 316L	3,2 (7,1)
DN80 PN25/40, 316L	5,9 (13)
DN100 PN10/16, 316L	10,1 (22,3)
DN100 PN25/40, 316L	7,5 (16,5)
<b>Присоединение к процессу: фланцы JIS B220</b>	<b>кг (фунты)</b>
10K 50A, 316L	1,9 (4,2)
<b>Удлинительная трубка</b>	<b>кг (фунты)</b>
1 м	0,9 (2)
100 дюймов	2,3 (5,1)
<b>Защитный козырек от погодных явлений</b>	<b>кг (фунты)</b>
1 шт.	0,3 (0,7)

**Материал**

Технические характеристики материалов соответствуют стандартам AISI и DIN-EN.

**Компоненты, контактирующие с технологической средой**

- Материал поверхности удлинительной трубки, на которую наносится защитное покрытие, – Alloy C4, если используется эмалевое покрытие: 316L (1.4435 или 1.4404), если используется покрытие из синтетического материала.
- Материал вилки, на которую наносится защитное покрытие, – Alloy C4, если используется эмалевое покрытие; 316L (1.4435), если используется покрытие из синтетического материала.
- Фланцы, с покрытием:

Тип покрытия	ECTFE	PFA* (Edlon™)	PFA (RubyRed)	PFA (проводящий)	Эмаль
Материал основы	316L (1.4404)	316L (1.4404)	316L (1.4404)	316L (1.4404)	1.0487

\* Соответствие требованиям FDA согласно правилам 21 CFR, часть 177.1550.

**Компоненты, не контактирующие с технологической средой**

- Вибрационная вилка/уплотнение корпуса: EPDM
- Температурная проставка: 316L (1.4435)
- Уплотнение для высокого давления: 316L (1.4435)
- Клемма заземления на корпусе (наружная): 316L (1.4404)
- Кабельные уплотнения
  - Корпус F13, F15, F16, F17: полиамид (PA)
  - При наличии разрешения В или С (→ 32 Информация о заказе): никелированная латунь
  - Корпус F27: полиамид PA, с сертификатом В или С – 316L (1.4435)
  - Корпус T13: никелированная латунь
- Корпус из полиэстера F16: PBT-FR с крышкой из материала PBT-FR или с прозрачной крышкой PA12
  - Уплотнение крышки: EPDM.
  - Приклеиваемая заводская табличка: пленка из полиэстера (PET)
  - Фильтр-компенсатор давления: PBT-GF20
- Корпус из нержавеющей стали F15: 316L (1.4404)
  - Уплотнение крышки: силикон
  - Предохранительный захват: 304 (1.4301)
  - Фильтр-компенсатор давления: PBT-GF20, PA

- Алюминиевый корпус F17/F13: EN-AC-ALSi10Mg, с полимерным покрытием
  - Заводская табличка: анодированный алюминий
  - Уплотнение крышки: EPDM.
  - Предохранительный захват: никелированная латунь
  - Фильтр-компенсатор давления: силикон (только корпус F17)
- Корпус из нержавеющей стали F27: 316L
  - Заводская табличка: 316L (1.4404)
  - Уплотнение крышки: FVMQ (по заказу возможна поставка уплотнения из EPDM в качестве запасной части)
  - Предохранительный захват: 316L (1.4435)
- Алюминиевый корпус T13: EN-AC-ALSi10Mg, с полимерным покрытием
  - Заводская табличка: анодированный алюминий
  - Уплотнение крышки: EPDM.
  - Предохранительный захват: никелированная латунь

#### Присоединения к процессу

- Фланцы из 316L (1.4404) – синтетическое покрытие; фланцы из 1.0487 (ASTMA 529) – эмалевое покрытие
- Фланцы согласно стандарту EN/DIN 1092-1 от DN 25, согласно стандарту B16.5 от 1 дюйма, согласно стандарту JIS B 2220 (RF) от 10K50

## Интерфейс оператора

#### Электронные вставки

##### Вставки FEL51, FEL52, FEL54, FEL55

- 2 реле для режима обеспечения безопасности и изменения плотности
- Зеленый светодиод для индикации рабочего состояния
- Красный светодиод для индикации состояния переключения, мигает в случае коррозионного повреждения датчика или дефекта электроники

##### Вставка FEL56

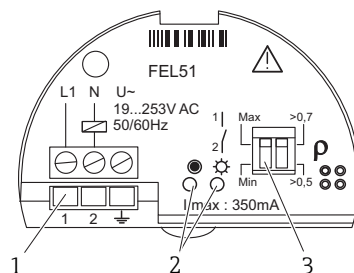
- 2 реле для режима обеспечения безопасности и изменения плотности
- Зеленый светодиод, мигание которого указывает на рабочее состояние
- Красный светодиод для индикации состояния переключения, мигает в случае коррозионного повреждения датчика или неисправности электроники

##### Вставка FEL57

- 2 реле для изменения плотности и функциональной проверки
- Зеленый светодиод для индикации рабочего состояния
- Желтый светодиод для индикации закрытого состояния, мигает в случае коррозионного повреждения датчика или неисправности электроники

##### Вставка FEL58

- 2 реле для режима обеспечения безопасности и изменения плотности
- Зеленый светодиод :
  - мигает с высокой частотой для указания рабочего состояния;
  - мигает с низкой частотой в случае коррозионного повреждения датчика или дефекта электроники
- Желтый светодиод для индикации состояния переключения  
Кнопка для запуска проверки – прерывает соединение

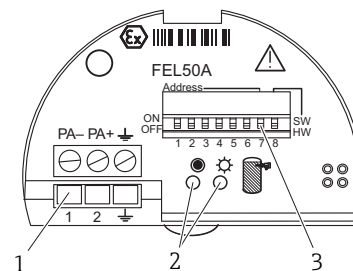


1. = Клеммы, 2. = Светодиоды,  
3. = Переключатели



**Вставка FEL50A**

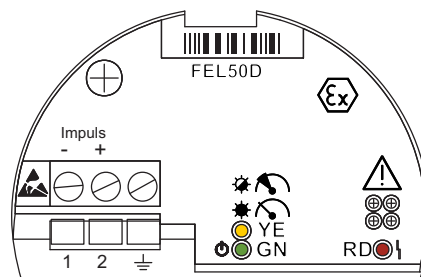
- 8 реле для конфигурирования адреса прибора
- Зеленый светодиод для индикации рабочего состояния  
пульсирует для индикации связи
- Желтый светодиод для индикации закрытого состояния, мигает в случае коррозионного повреждения датчика или неисправности электроники



1. = Клеммы, 2. = Светодиоды,  
3. = Переключатели

**Вставка FEL50D**

- Желтый светодиод: для индикации действительности измерения
- Зеленый светодиод: для индикации рабочего состояния
- Красный светодиод: для индикации сбоя



Принцип управления

Конфигурирование на месте эксплуатации

## Сертификаты и нормативы

Сертификаты

См. Информация о заказе → 32.

Маркировка CE

Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых директив ЕС. Эти требования перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

RoHS

Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования некоторых 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 частности, соблюдены требования к электромагнитной совместимости. На заводской табличке изделия нанесена маркировка RCM-Tick.



A0029561

Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза

Измерительная система соответствует всем нормативным требованиям применимых директив Таможенного Союза. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии ЕАС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки ЕАС.

Сертификат CRN

Исполнения прибора с сертификатом CRN (Канадский регистрационный номер) перечислены в следующей таблице.

Код заказа	Присоединение к процессу: фланец ASME B16.5, > 316/316L		
ACK	1½ дюйма	150 фунтов	ECTFE
ACL	1½ дюйма	150 фунтов	PFA (Edlon™)
ACM	1½ дюйма	150 фунтов	PFA (RubyRed)
ACN	1½ дюйма	150 фунтов	PFA (проводящий)
AEK	2 дюйма	150 фунтов	ECTFE
AEL	2 дюйма	150 фунтов	PFA (Edlon™)
AEM	2 дюйма	150 фунтов	PFA (RubyRed)
AEN	2 дюйма	150 фунтов	PFA (проводящий)
AES	2 дюйма	150 фунтов	Эмаль
AFK	2 дюйма	300 фунтов	ECTFE
AFL	2 дюйма	300 фунтов	PFA (Edlon™)
AFM	2 дюйма	300 фунтов	PFA (RubyRed)
AFN	2 дюйма	300 фунтов	PFA (проводящий)
AFS	2 дюйма	300 фунтов	Эмаль
ALK	3 дюйма	150 фунтов	ECTFE
ALL	3 дюйма	150 фунтов	PFA (Edlon™)
ALM	3 дюйма	150 фунтов	PFA (RubyRed)
ALN	3 дюйма	150 фунтов	PFA (проводящий)
APK	4 дюйма	150 фунтов	ECTFE
APL	4 дюйма	150 фунтов	PFA (Edlon™)
APM	4 дюйма	150 фунтов	PFA (RubyRed)
APN	4 дюйма	150 фунтов	PFA (проводящий)
A8K	1 дюйм	150 фунтов	ECTFE
A8L	1 дюйм	150 фунтов	PFA (Edlon™)
A8M	1 дюйм	150 фунтов	PFA (RubyRed)
A8N	1 дюйм	150 фунтов	PFA (проводящий)
YY9	Спец. исполнение		

Приборам с сертификатом CRN присваивается регистрационный номер CRN: 0F10904.5CADD1, который печатается на заводской табличке.

#### Директива для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU (PED)

#### Приборы, работающие под давлением, с допустимым давлением ≤ 200 бар (2900 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.

#### Основание

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.

#### Технологическое уплотнение согласно стандарту ANSI/ISA 12.27.01

Североамериканские принципы монтажа технологических уплотнений в соответствии с правилами ANSI/ISA 12.27.01 приборы Endress+Hauser сконструированы как приборы с одинарным уплотнением или приборы с двойным уплотнением, с предупреждающим сообщением при нарушении герметичности. Это означает, что пользователю необходимо установить внешнее вторичное технологическое уплотнение в термогильзе или оплатить его установку согласно требованиям стандартов ANSI/NFPA 70 (NEC) и CSA 22.1 (CEC). Эти приборы соответствуют принципам монтажа, принятым в Северной Америке, что дает возможность обеспечить безопасную и недорогую установку в условиях повышенного давления и опасных технологических сред.

Для получения дополнительной информации о конкретном приборе см. следующий раздел: Указания по технике безопасности (ATEX) → 35 и далее.

Изделие	Тип	Макс. рабочее давление	Маркировка	Реестр
Liquiphant M	FTL51-S/T##... FTL51-P/Q/R##...	64/100 бар (928/1450 psi)	Одинарное уплотнение	CSA FM

#### Прочие сертификаты

- Сертификат на материал согласно EN 10204/3.1 для всех деталей, находящихся под давлением

- Система обнаружения утечек со свидетельством WHG.  
Номер свидетельства: Z-65.40-446 (см. также раздел «Информация о заказе»).



Примечание!

Детали прибора, находящиеся в контакте с контролируемой средой, перечислены в разделах «Механическая конструкция» (→ [§ 24](#) и далее) и «Информация о заказе» (→ [§ 32](#)).

#### Декларация изготовителя

В зависимости от требуемой конфигурации с прибором можно дополнительно заказать следующие документы:

- Соответствие требованиям FDA.

Применимые европейские рекомендации и стандарты приведены в соответствующих декларациях соответствия ЕС.

#### Использование во взрывоопасных зонах



Обратите особое внимание на информацию, представленную в документации: указаниях по технике безопасности, контрольных чертежах и пр. → [§ 35](#).

Примечание!

Материал выбранного защитного покрытия влияет на характеристики взрывобезопасности прибора в категориях взрывоопасности групп IIВ/IIС. См. информацию в указаниях по технике безопасности (XA) → [§ 35](#) и далее.

## Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить из следующих источников:

- раздел «Конфигуратор выбранного продукта» на веб-сайте компании Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Выберите ссылку Corporate → Выберите свою страну → Выберите ссылку «Продукты» → Выберите необходимое изделие с помощью фильтра и поля поиска → Откройте страницу изделия → Кнопка «Конфигурация» справа от фотографии изделия открывает раздел «Конфигуратор выбранного продукта»;
- региональное торговое представительство Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com).



Примечание!

**«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия**

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser

## Аксессуары

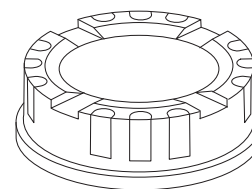
#### Прозрачная крышка

Для корпуса из полиэстера, F16

Материал: PA 12

Масса: 0,04 кг

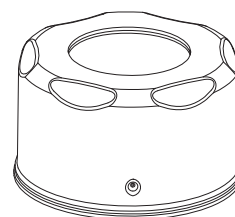
Код заказа: 943461-0001





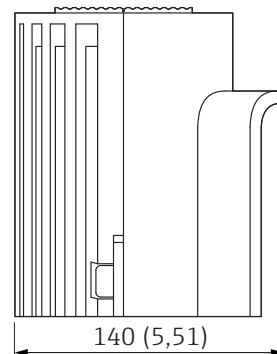
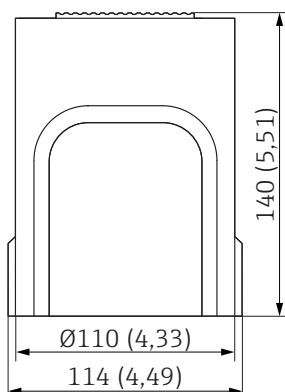
**Крышка со смотровым стеклом**

Для корпуса из нержавеющей стали, F15  
 Материал: AISI 316L  
 Масса: 0,16 кг  
 – Со стеклянным смотровым окном  
 Код заказа: 943301-1000  
 – Со смотровым окном из поликарбоната  
 Код заказа: 52001403  
 (не для исполнения с сертификатом CSA  
 общего назначения)



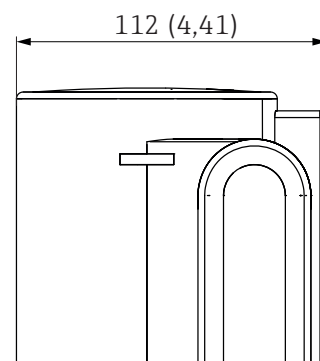
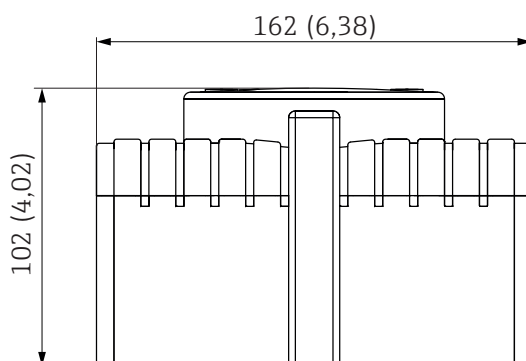
**Защитный козырек от погодных явлений**

Для корпуса F16



Материал	Код заказа	Масса
PBT, серый	71127760	240 г (8,46 унции)

Для корпусов F13, F17 и F27



Материал	Код заказа	Масса
PA6, серый	71040497	300 г (10,58 унции)

## Документация



Примечание!

Сопроводительную документацию по изделию можно найти на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

### Руководство по эксплуатации

Электронная вставка FEL50A для прибора Liquiphant M/S PROFIBUS PA  
BA00141F/00/ru

Liquiphant M Density, электронный преобразователь Density Computer FML621  
BA00335F/00/ru

Liquiphant M FTL51C  
KA00162F/00/a6

Liquiphant M FTL51C-##### 7 ##  
KA00165F/00/a6

Liquiphant M Density FTL50, FTL51  
Электронная вставка: FEL50D  
KA00284F/00/a6

Liquiphant M Density FTL50H, FTL51H  
Электронная вставка: FEL50D  
KA00285F/00/a6

Liquiphant M Density FTL51C  
Электронная вставка: FEL50D  
KA00286F/00/a6

### Техническая информация

Общая информация по электромагнитной совместимости  
(процедура проверки, рекомендации по монтажу)  
TI00241F/00/ru

Liquiphant M FTL50/51(H), для рабочей температуры до 150 °C  
TI00328F/00/ru

Преобразователь FTL325P, 1- или 3-канальные коммутационные устройства для монтажа на DIN-рейку прибора  
Liquiphant M/S с электронной вставкой FEL57  
TI350F/00/ru

Преобразователь FTL325N, 1- или 3-канальные коммутационные устройства для монтажа на DIN-рейку прибора  
Liquiphant M/S с электронной вставкой FEL56, FEL58  
TI353F/00/ru

Liquiphant S FTL70/71, для температуры среды до 280 °C  
TI354F/00/ru

Преобразователь FTL375P, 1- или 3-канальные коммутационные устройства для монтажа на DIN-рейку прибора  
Liquiphant M/S с электронной вставкой FEL57  
TI360F/00/ru

Liquiphant M Density, электронный преобразователь Density Computer FML621  
TI420F/00/ru

Приварной переходник,  
TI00426F

### Функциональная безопасность (SIL)

Liquiphant M с электронной вставкой FEL51 (MAX)  
SD00164F

Liquiphant M с электронной вставкой FEL51 (MIN)  
SD00185F

Liquiphant M с электронной вставкой FEL52 (MAX)  
SD00163F

Liquiphant M с электронной вставкой FEL52 (MIN)  
SD00186F

Liquiphant M с электронной вставкой FEL54 (MAX)  
SD00162F

Liquiphant M с электронной вставкой FEL54 (MIN)  
SD00187F

Liquiphant M с электронной вставкой FEL55 (MAX)  
SD00167F


Liquiphant M с электронной вставкой FEL55 (MIN)  
SD00279F


Liquiphant M с электронной вставкой FEL57 + Nivotester FTL325P  
SD01508F (MAX + MIN)


Liquiphant M с электронной вставкой FEL56 + Nivotester FTL325N  
SD01521F (MAX + MIN)


Liquiphant M с электронной вставкой FEL58 + Nivotester FTL325N  
SD01522F (MAX + MIN)


**Указания по технике безопасности (ATEX)**

CE  II 1/2 G, Ex d IIC/B (КЕМА 99 АТЕХ 1157)  
XA00031F/00/a3

CE  II 1/2 G, Ex ia/ib IIC/B (КЕМА 99 АТЕХ 0523)  
XA00063F/00/a3

CE  II 1 G, Ex ia IIC/B (КЕМА 99 АТЕХ 5172 X)  
XA00064F/00/a3

CE  II 1/2 G, Ex de IIC/B (КЕМА 00 АТЕХ 2035)  
XA00108F/00/a3

CE  II 3 G, Ex nA/nC II (EG 01 007-a)  
XA00182F/00/a3

**Указания по технике безопасности (NEPSI)**

Ex d IIC/IIB T3-T6, Ex d IIC T2-T6  
(NEPSI GYJ06424)  
XA00401F/00/B2

Ex ia IIC T2-T6, Ex ia IIB T3-T6  
(NEPSI GYJ05556, NEPSI GYJ06464),  
XC00009F/00/b2

Ex nA II T3-T6, Ex nC/nL IIC T3-T6  
(NEPSI GYJ04360, NEPSI GYJ071414)  
XC00010F/00/b2

**Контрольные чертежи**

Liquiphant M (IS и NI), токовый выход ЧИМ, монтаж прибора NAMUR  
Класс I, разделы 1, 2, группы A, B, C, D  
Класс I, зона 0  
Класс II, разделы 1, 2, группы E, F, G  
Класс III  
ZD00041F

Liquiphant M, Liquiphant S (cCSAus / IS)  
Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D Ex ia IIC T6  
Класс II, раздел 1, группы E, F, G  
Класс III  
ZD00042F

Liquiphant M (NI), FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71  
Класс I, раздел 2, группы A, B, C, D  
Класс II, раздел 2, группы F, G  
Класс III  
ZD00043F

Liquiphant M, Liquiphant S (cCSAus / XP)  
Класс I, группы A, B, C, D  
Класс II, группы E, F, G  
Класс III  
ZD00240F

Liquiphant M (IS и NI) PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus класс I, зона 0, IIC  
Класс I, разделы 1, 2, группы A, B, C, D  
Класс II, разделы 1, 2, группы E, F, G  
Класс III  
ZD00244F

---

---



---

---



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

---