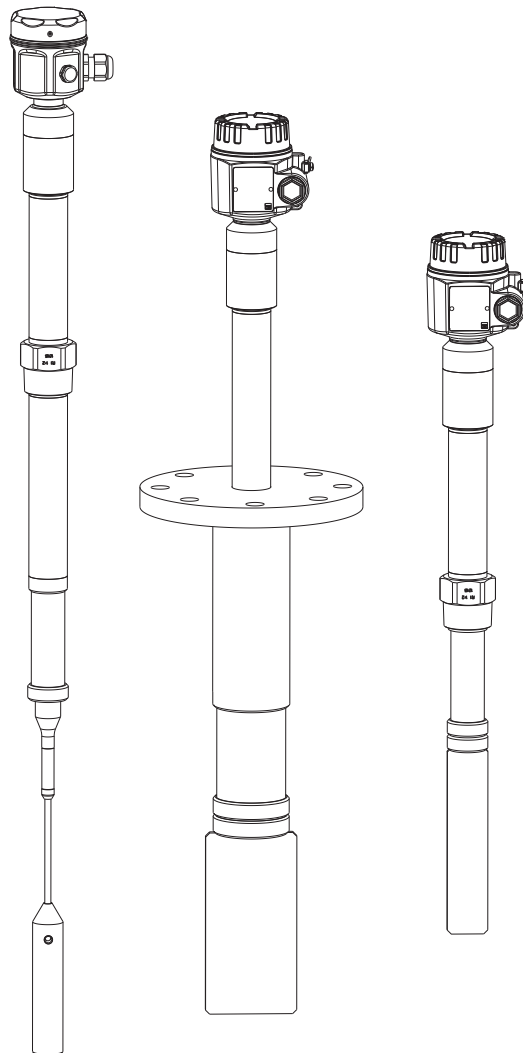


# Руководство по эксплуатации **Solicap S FTI77**

Датчик предельного уровня емкостного типа



## Краткий обзор



### Внимание!

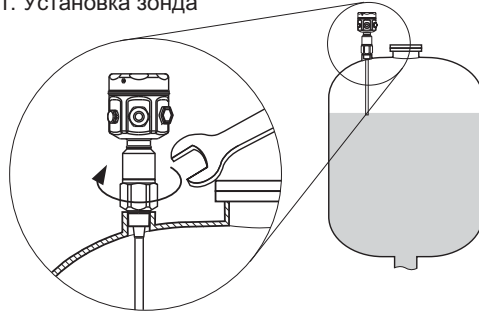
В данном руководстве по эксплуатации описывается монтаж и первоначальный ввод в эксплуатацию датчика для измерения предельного уровня. В нем также описывается работа всех функций прибора, необходимых для проведения стандартных измерительных процедур.

Для простого и быстрого ввода в эксплуатацию:

<b>Указания по технике безопасности</b>	
Расшифровка знаков безопасности Более подробные указания содержатся в соответствующей главе. Степень важности информации обозначается сопровождающими ее символами: Предупреждение ⚠ и Осторожно ⚡ и Внимание 📢	→ 📄 9
<b>Монтаж</b>	
В данном разделе перечислены этапы монтажа прибора и условия монтажа (например, размеры).	→ 📄 15
<b>Электрическое подключение</b>	
В большинстве случаев прибор поставляется с завода-изготовителя полностью смонтированными и готовыми к подключению.	→ 📄 38
<b>Дисплей и элементы управления</b>	
В данном разделе содержится информация о дисплее и элементах управления прибором.	→ 📄 50
<b>Ввод в эксплуатацию</b>	
В главе «Ввод в эксплуатацию» содержатся правила включения прибора и проверки работы его функций.	→ 📄 54
<b>Поиск и устранение неисправностей</b>	
В случае возникновения эксплуатационной неисправности используйте таблицу для поиска ее причины. В данном разделе перечислены способы самостоятельного устранения неисправностей.	→ 📄 80

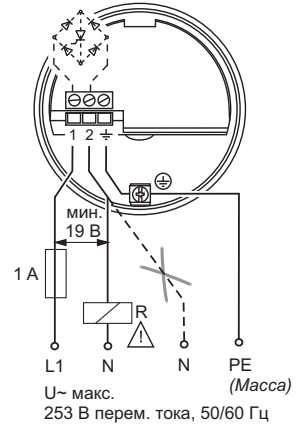
# Краткое руководство по эксплуатации

## 1. Установка зонда

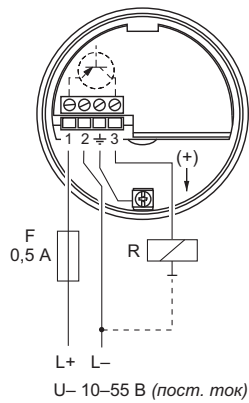


2. Электроподключение
3. Подключение питания

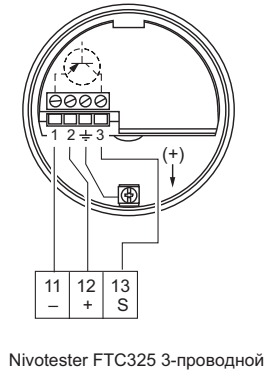
## FEI51



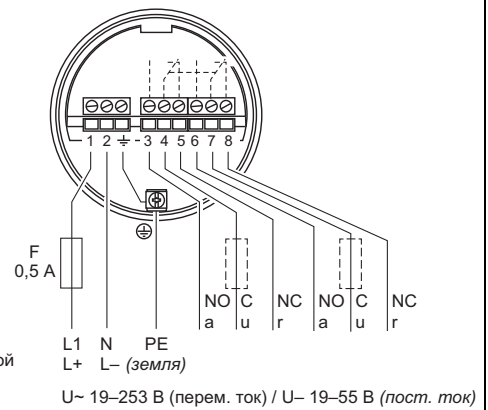
## FEI52



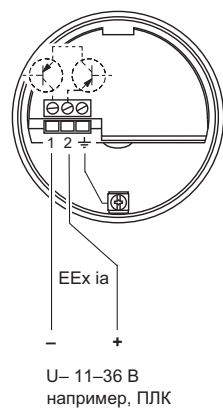
## FEI53



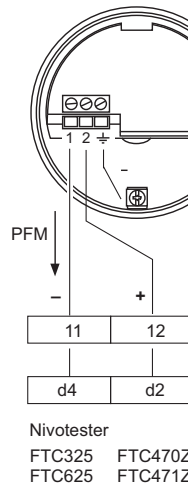
## FEI54



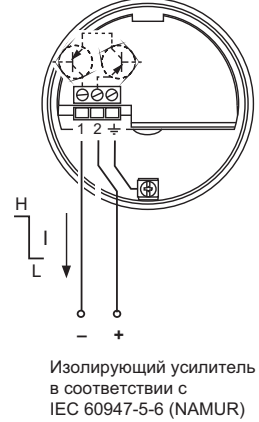
## FEI55



## FEI57S

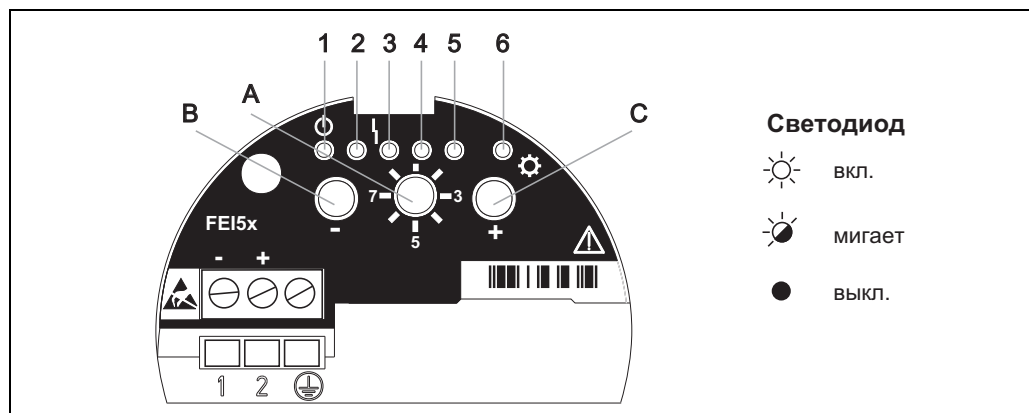


## FEI58



## 4. Подключение электропитания и конфигурирование прибора









Электронные вставки: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



BA300Fm015

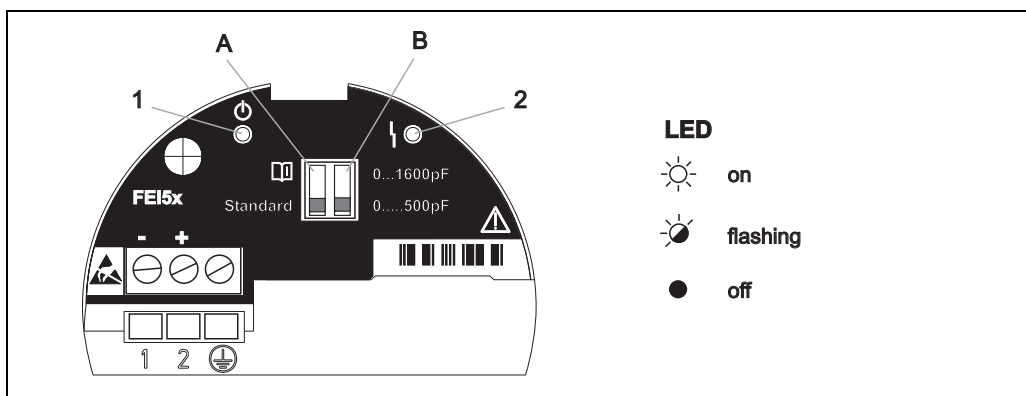
Зеленый светодиод № 1 (☉ работа), красный светодиод № 3 (⚡ неисправность), желтый светодиод № 6 (\* состояние переключения)

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
				☉	☉	⚡	☉	☉	☉
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
1	Эксплуатация			Мигание Светодиод, указывающий на работу прибора	Вкл. (MIN-SIL)	Мигание (предупреждение/аварийный сигнал)	Вкл. (MAX-SIL)		Вкл./выкл./мигание
	Восстановление заводских настроек	Нажмите обе клавиши и удерживайте приблизительно 20 с		Вкл.	->	->	->	->	Вкл./выкл./мигание
2	Калибровка для пустого резервуара	Нажатие		Вкл. (наличие)					Вкл./выкл./мигание
	Калибровка для полного резервуара		Нажатие					Вкл. (наличие)	Вкл./выкл./мигание
	Сброс: калибровка и настройка точки переключения	Нажмите обе клавиши и удерживайте приблизительно 10 с		Вкл.	->	->	->	->	Вкл./выкл./мигание
3	Настройка точки переключения	Нажмите <	Нажмите >	Вкл. (2 пФ)	Выкл. (4 пФ)	Выкл. (8 пФ)	Выкл. (16 пФ)	Выкл. (32 пФ)	Вкл./выкл./мигание
4	Диапазон измерений	Нажмите <		Вкл. (500 пФ)	Выкл. (1600 пФ)				Вкл./выкл./мигание
	Двухпозиционный контроль Δs		Однократное нажатие					Вкл.	Вкл./выкл./мигание
	Режим компенсации отложений		Двукратное нажатие				Вкл.	Вкл.	Вкл./выкл./мигание

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
									
				 1 (зеленый)	 2 (зеленый)	 3 (красный)	 4 (зеленый)	 5 (зеленый)	 6 (желтый)
5 	Задержка переключения	Нажмите <	Нажмите >	Выкл. (0,3 с)	Вкл. (1,5 с)	Выкл. (5 с)	Выкл. (10 с)		Вкл./ выкл./ мигание
6 	Автоматический тест (проверка функционирования)	Нажмите обе клавиши		Выкл. (неактивно)				Мигание (активно)	Вкл./ выкл./ мигание
7	MIN/MAX Отказоустойчивый режим	Нажмите для MIN	Нажмите для MAX	Выкл. (MIN)				Вкл. (MAX)	Вкл./ выкл./ мигание
	Блокировка/разблокировка режима SIL*	Нажмите обе клавиши			Вкл. (MIN-SIL)		Вкл. (MAX-SIL)		Вкл./ выкл./ мигание
8 	Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)	Нажмите для загрузки	Нажмите для пересылки	Мигание (загрузка)				Мигание (пересылка)	Вкл./ выкл./ мигание

\* Только вместе с электронной вставкой FEI55 (SIL).

## Электронные вставки: FEI57, FEI57S



BA300Fru016

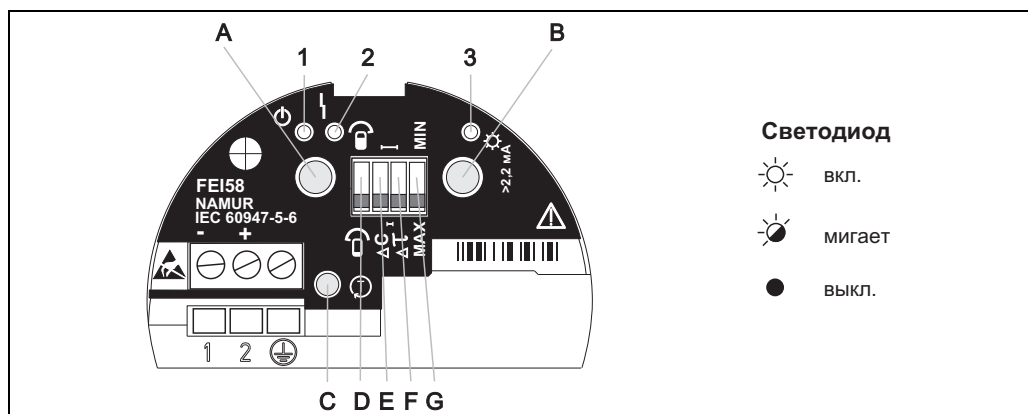
Светодиод № 1, готовность к эксплуатации: мигает с интервалом 5 с.

Светодиод № 2, неисправность : красный светодиод мигает, если обнаружена неисправность, устранение которой возможно.

Светодиод № 2, неисправность : красный светодиод горит постоянно, если обнаружена неисправность, устранение которой невозможно. См. также → 80, раздел «Поиск и устранение неисправностей».

DIP - переключатель	Функция
A  Стандартное исполнение	Стандартная настройка <sup>1)</sup> : если диапазон измерения превышен, аварийный сигнал не срабатывает.
A	: если диапазон измерения превышен, аварийный сигнал срабатывает.
B  0-500 пФ	Диапазон измерения: диапазон измерения составляет 0-500 пФ. Шкала: интервал составляет 5-500 пФ.
B  0-1600 пФ	Диапазон измерения: диапазон измерения составляет 0-1600 пФ. Шкала: интервал составляет 5-1600 пФ.

## Электронная вставка: FEI58



### Светодиод

- вкл.
- мигает
- выкл.

Зеленый светодиод № 1 (☉ работа), красный светодиод № 2 (⚡ неисправность), желтый светодиод № 3 (✳ состояние переключения)

DIP -переключатели (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: мин переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд не погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования в том числе с системой защиты от работы всухую и системой защиты насоса
G		Отказоустойчивый режим: макс. Переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от перелива

Клавиша			Функция
A	B	C	
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	Клавиша проведения проверки ☉. (отсоединяет преобразователь от коммутационного блока)

# Содержание

<b>1</b>	<b>Указания по технике безопасности .. 9</b>	<b>5</b>	<b>Эксплуатация.....50</b>
1.1	Назначение прибора ..... 9	5.1	Интерфейс и элементы дисплея модулей FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 ..... 50
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация 9	5.2	Интерфейс и элементы дисплея модулей FEI53, FEI57S ..... 52
1.3	Безопасность при эксплуатации ..... 9	5.3	Интерфейс и элементы дисплея модуля FEI58 ..... 53
1.4	Условные обозначения, символы и указания по технике безопасности ..... 10		
<b>2</b>	<b>Идентификация ..... 11</b>	<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию .....54</b>
2.1	Маркировка прибора ..... 11	6.1	Проверка монтажа и работы прибора ..... 54
2.2	Комплект поставки ..... 14	6.2	Ввод в эксплуатацию электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 ..... 54
2.3	Сертификаты и свидетельства ..... 14	6.3	Ввод в эксплуатацию электронных вставок FEI53 или FEI57S ..... 70
<b>3</b>	<b>Монтаж ..... 15</b>	6.4	Ввод в эксплуатацию с электронной вставкой FEI58 ..... 72
3.1	Краткое руководство по монтажу ..... 15	<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание .....77</b>
3.2	Приемка, транспортировка, хранение ..... 15	<b>8</b>	<b>Аксессуары.....78</b>
3.3	Обзор ..... 16	8.1	Защитный козырек от непогоды ..... 78
3.4	Корпус ..... 17	8.2	Защита от перенапряжений HAW56x ..... 78
3.5	Высота корпуса с переходником ..... 18	8.3	Переходной фланец FAU70E / FAU70A ..... 79
3.6	Технологические соединения и фланцы .... 18	<b>9</b>	<b>Поиск и устранение неисправ-</b>
3.7	Стержневые зонды FTI77 для мелкозернистых сыпучих материалов ..... 19		<b>ностей .....80</b>
3.8	Стержневые зонды FTI77 для крупнозернистых сыпучих материалов ..... 20	9.1	Диагностика неисправностей электронной вставки ..... 80
3.9	Руководство по монтажу ..... 21	9.2	Запасные части ..... 82
3.10	Монтаж ..... 30	9.3	Возврат ..... 83
3.11	С корпусом в отдельном исполнении ..... 31	9.4	Утилизация ..... 83
3.12	Зонд без активной компенсации отложений . 32	9.5	Версии программно-аппаратных средств .... 83
3.13	Зонд с активной компенсации отложений .. 34	9.6	Контактные адреса компании Endress+Hauser ..... 83
3.14	Монтажный кронштейн для монтажа на стене или трубопроводе ..... 36	<b>10</b>	<b>Технические характеристики .....84</b>
3.15	Проверка после монтажа ..... 37	10.1	Ввод ..... 84
<b>4</b>	<b>Электрическое подключение ..... 38</b>	10.2	Выход ..... 84
4.1	Рекомендации по подключению ..... 38	10.3	Рабочие характеристики ..... 85
4.2	Подключение корпусов F16, F15, F17, F13 .. 40	10.4	Рабочие условия: окружающая среда ..... 86
4.3	Подключение корпуса T13 ..... 41	10.5	Рабочие условия: технологический процесс .. 87
4.4	Подключение прибора ..... 42	10.6	Прочие стандарты и директивы ..... 89
4.5	Степень защиты ..... 42	10.7	Документация ..... 89
4.6	Электронная вставка FEI51 (2-проводное подключение переменного тока) ..... 43		
4.7	Подключение электронной вставки FEI52 (соединение PNP постоянного тока) ..... 44	<b>Алфавитный указатель .....91</b>	
4.8	Подключение электронной вставки FEI53 (трехпроводное) ..... 45		
4.9	Подключение электронной вставки FEI54 (переменного/постоянного тока с выходом реле) ..... 46		
4.10	Подключение электронной вставки FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3) ..... 47		
4.11	Подключение электронной вставки FEI57S (PFM) ..... 48		
4.12	Подключение электронной вставки FEI58 (NAMUR) ..... 49		
4.13	Проверка после подключения ..... 50		



# 1 Указания по технике безопасности

## 1.1 Назначение прибора

Solicap S FTI77 является надежным датчиком емкостного типа для измерения предельного уровня сыпучих материалов и предназначен для использования в средах с рабочей температурой до 400 °С.

## 1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Датчик Solicap S сконструирован в соответствии с современными требованиями техники безопасности и отвечает действующим стандартам и директивам ЕС. Тем не менее, неправильное использование прибора или использование его не по назначению могут спровоцировать опасную ситуацию, например, переполнение емкости материалом вследствие неверного монтажа или конфигурации измерительного прибора. Поэтому монтаж, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание измерительного оборудования должны осуществляться квалифицированными специалистами, имеющими разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия. Специалисты обязаны прочесть данное руководство и неукоснительно следовать приведенным в нем инструкциям. Внесение изменений в конструкцию прибора или его ремонт допускаются только в том случае, если это специально разрешено в руководстве по эксплуатации.

## 1.3 Безопасность при эксплуатации

### 1.3.1 Взрывоопасные зоны

Если измерительная система используется во взрывоопасных зонах, необходимо неукоснительно соблюдать требования местных/федеральных стандартов. К прибору прилагается документация по использованию во взрывоопасных зонах, которая является неотъемлемой частью полного комплекта документов к прибору. Соблюдайте указания руководств по монтажу, подключению и технике безопасности, содержащиеся в комплекте документов.

- Убедитесь, что специалисты имеют достаточную квалификацию.
- Соблюдайте требования по технике безопасности и метрологические требования, предъявляемые к местам, где будет проводиться измерение.

## 1.4 Условные обозначения, символы и указания по технике безопасности

Для привлечения внимания к информации, связанной с безопасностью или вариативным использованием прибора, в документе приводятся следующие указания по технике безопасности. Каждое правило сопровождается соответствующим символом.

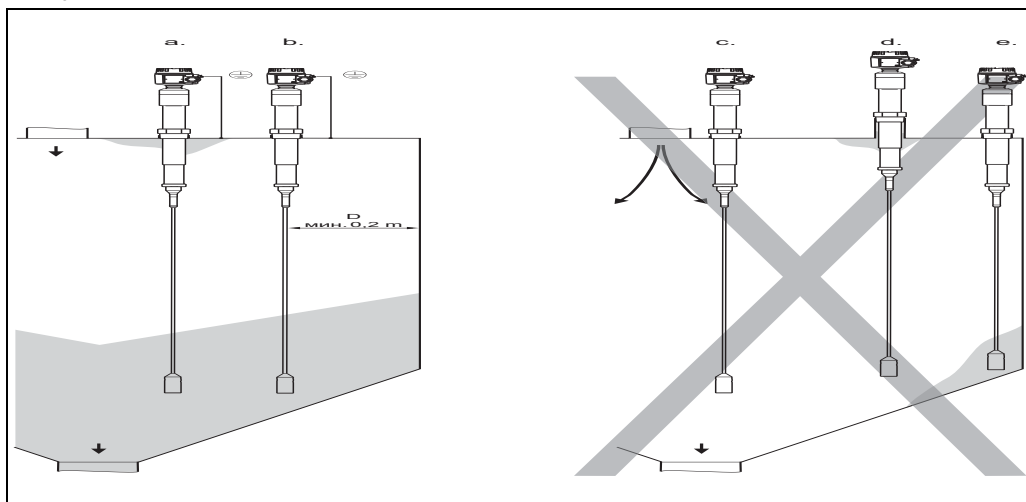
Указания по технике безопасности	
	<b>Предупреждение!</b> Данный символ указывает на действие или процедуру, некорректное выполнение которой может стать причиной серьезной травмы, создать угрозу безопасности или привести к повреждению прибора.
	<b>Осторожно!</b> Данный символ указывает на действие или процедуру, некорректное выполнение которой может стать причиной травмы или повреждения прибора.
	<b>Внимание!</b> Данный символ указывает на действие или процедуру, некорректное выполнение которой может оказать косвенное влияние на функционирование или вызвать неожиданную реакцию прибора.
Тип взрывозащиты	
	<b>Взрывозащищенный прибор, были осуществлены испытания опытного образца</b> Если данный символ изображен на заводской табличке прибора, прибор можно использовать во взрывоопасных или невзрывоопасных зонах в соответствии с сертификатом.
	<b>Взрывоопасные зоны</b> В предлагаемом руководстве по эксплуатации данный символ на чертежах указывает на взрывоопасные зоны. Приборы, размещенные во взрывоопасных зонах, и подключаемые к ним кабели должны иметь соответствующий уровень взрывозащиты.
	<b>Безопасные (невзрывоопасные зоны)</b> В предлагаемом руководстве по эксплуатации данный символ на чертежах указывает на невзрывоопасные зоны. Приборы, размещенные в безопасных зонах должны также иметь сертификат, если их линии питания проходят во взрывоопасных зонах.
Электротехнические символы	
	<b>Постоянный ток</b> Клемма, на которую подается постоянное напряжение или через которую протекает постоянный ток.
	<b>Переменный ток</b> Клемма, на которую подается переменное (синусоидальное) напряжение или через которую протекает переменный ток.
	<b>Заземление</b> Клемма, заземление которой уже осуществлено на заводе-изготовителе.
	<b>Подключение защитного заземления</b> Клемма, которую необходимо заземлить перед остальными подключениями.
	<b>Эквипотенциальное соединение</b> Соединение, требующее подключения к системе заземления предприятия. В зависимости от национальных стандартов или общепринятой практики можно использовать провод выравнивания потенциалов или радиальную систему заземления.
	<b>Термостойкий кабель</b> Данный знак указывает на то, что соединительный кабель способен выдерживать температуру минимум 85 °C.

## 2 Идентификация

### 2.1 Маркировка прибора

#### 2.1.1 Заводская табличка

Следующие технические характеристики можно найти на заводской табличке прибора:



Сведения, изложенные на заводской табличке Solicap S (пример)

#### 2.1.2 Идентификация прибора

##### Solicap S FTI77



Внимание!

Нижеприведенная таблица поможет в расшифровке кода заказа (см. заводскую табличку).

Пример: код заказа => FTI77 - A1BABB SJ43C1A

A = Сертификат: невзрывоопасные зоны,

1 = Назначение: мелкозернистые сыпучие материалы

B = Неактивная длина L3: 200 мм, сталь,

...


<b>10</b>	<b>Сертификат:</b>	
	A	Взрывобезопасная зона
	B	ATEX II 1/3 D Ex tD
	C	ATEX II 1/2 D Ex tD
	D	ATEX II 3 D Ex nA/nL/nC
	F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D EEx ia D20 T 90 °C
	K	CSA, общего назначения, CSA C US
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III, Разд. 1+2, гр. A-G
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III, Разд. 1+2, гр. A-G
	N	CSA/FM DIP Cl. II, III, Разд. 1+2, гр. E-G
	Y	Специальное исполнение, указать
<b>15</b>	<b>Применение:</b>	
	1	Твердые, мелкозернистые
	2	Твердые, крупнозернистые
	9	Специальное исполнение
<b>20</b>	<b>Неактивная длина L3:</b>	
	A	Не выбрано
	B	200 мм
	C	400 мм
		сталь
		сталь

20		Неактивная длина L3:			
E	200 мм				316L
F	400 мм				316L
G	... мм				316L
H	... мм, неактивная длина + 125 мм система активной компенсации отложений				316L
L	8 дюймов				сталь
M	16 дюймов				сталь
N	8 дюймов				316L
P	16 дюймов				316L
R	... дюймов				316L
S	... дюйм, неактивная длина + 5 дюймов система активной компенсации отложений				316L
9	Специальное исполнение				
30		Активная длина L1:			
AB	200 мм	стержень	сталь		
AC	400 мм	стержень	сталь		
A	700 мм	стержень	сталь		
D					
BB	200 мм	стержень	316L		
BC	400 мм	стержень	316L		
BR	... мм	стержень	316L		
CR	... мм	6-мм трос	сталь с цинковым покрытием		сталь с растягивающей нагрузкой
CS	... мм	трос 12 мм	сталь с цинковым покрытием		сталь с растягивающей нагрузкой
DR	... мм	6-мм трос	316L		сталь 316L с растягивающей нагрузкой
DS	... мм	трос 12 мм	316L		сталь 316L с растягивающей нагрузкой
EB	8 дюймов	стержень	сталь		
EC	16 дюймов	стержень	сталь		
ED	28 дюймов	стержень	сталь		
FB	8 дюймов	стержень	316L		
FC	16 дюймов	стержень	316L		
FR	... дюймов	стержень	316L		
GR	... дюймов	трос 0,24 дюйма	сталь с цинковым покрытием		сталь с растягивающей нагрузкой
GS	... дюймов	трос 0,47 дюйма	сталь с цинковым покрытием		сталь с растягивающей нагрузкой
HR	... дюймов	трос 0,24 дюйма	316L		сталь 316L с растягивающей нагрузкой
HS	... дюймов	трос 0,47 дюйма	316L		сталь 316L с растягивающей нагрузкой
VV	Резьбовое соединение, предназначено для активной длины зонда				
YY	Специальное исполнение, указать				
50		Технологическое соединение:			
AFJ	2 дюйма,	150 фунтов RF	316/316L		
AGJ	3 дюйма,	150 фунтов RF	316/316L		
AHJ	4 дюйма,	150 фунтов RF	316/316L		
AH1	4 дюйма,	150 фунтов RF	сталь		
BSJ	DN80,	PN10/16 A	316L		EN1092-1 (DIN2527 B)
BTJ	DN100,	PN10/16 A	316L		EN1092-1 (DIN2527 B)
BT1	DN100,	PN10/16 A	сталь		EN1092-1 (DIN2527 B)
B3J	DN50,	PN25/40 A	316L		EN1092-1 (DIN2527 B)
KFJ	10K 50,	RF	316L		JIS B2220
KGJ	10K 80,	RF	316L		JIS B2220
KHJ	10K 100,	RF	316L		JIS B2220
KH1	10K 100,	RF	сталь		JIS B2220
RGJ	NPT 1½,		316L		Резьба ANSI
RG1	NPT 1½,		сталь		Резьба ANSI
RVJ	R 1½,		316L		резьба EN10226
RV1	R 1½,		сталь		резьба EN10226
YY9	Специальное исполнение, указать				

<b>60</b>									<b>Электронная часть; выход:</b>
									1 FEI51; 2-проводное подключение переменный ток 19-253 В
									2 FEI52; 3-проводное подключение PNP, постоянный ток 10-55 В
									3 FEI53; 3-проводное подключение, сигнал 3-12 В
									4 FEI54; реле DPDT, переменный ток 19-253 В, постоянный ток 19-55 В
									5 FEI55; 8/16 мА, постоянный ток 11-36 В
									7 FEI57S; 2-проводной PFM
									8 FEI58; NAMUR+ клавиша проведения проверки (сигнал Н-Л)
									W Предназначено для FEI5x
									Y Специальное исполнение, указать
<b>70</b>									<b>Корпус:</b>
									1 F15 316L IP66, NEMA4X
									2 F16, полиэстер IP66, NEMA4X
									3 F17, алюминий IP66, NEMA4X
									4 F13, алюминий + газонепроницаемое уплотнение зонда IP66, NEMA4X
									5 T13, алюминий + газонепроницаемое уплотнение зонда + отсек для раздельного подключения IP66, NEMA4X
									9 Специальное исполнение, указать
<b>80</b>									<b>Кабельный ввод:</b>
									A Кабельный ввод M20
									B Резьба G ½
									C Резьба NPT ½
									D Резьба NPT ¾
									G Резьба M20
									E Разъем M12
									Y Специальное исполнение, указать
<b>90</b>									<b>Исполнение зонда:</b>
									1 Компактное
									2 Кабель 2000 мм, L4 > корпус в раздельном исполнении
									3 .... мм, кабель L4 > корпус в раздельном исполнении
									4 80 дюймов, кабель L4 > корпус в раздельном исполнении
									5 .... дюймов L4 кабель > корпус в раздельном исполнении
									9 Специальное исполнение, указать
<b>100</b>									<b>Дополнительное оборудование:</b>
									A Стандартное исполнение
									D Материал соответствует стандарту EN10204-3.1 (герметизированная сталь 316L), Свидетельство о проверке
									F Заявление о соответствии SIL
									Y Специальное исполнение, указать
<b>FTI77</b>									Обозначение прибора

## 2.2 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- Прибор в собранном виде
- Комплектующие, если предусмотрено (см. →  78)

Прилагаемая документация:

- Руководство по эксплуатации
- Аттестационная документация, если она не включена в состав руководства по эксплуатации.

## 2.3 Сертификаты и свидетельства

### Маркировка CE, заявление о соответствии

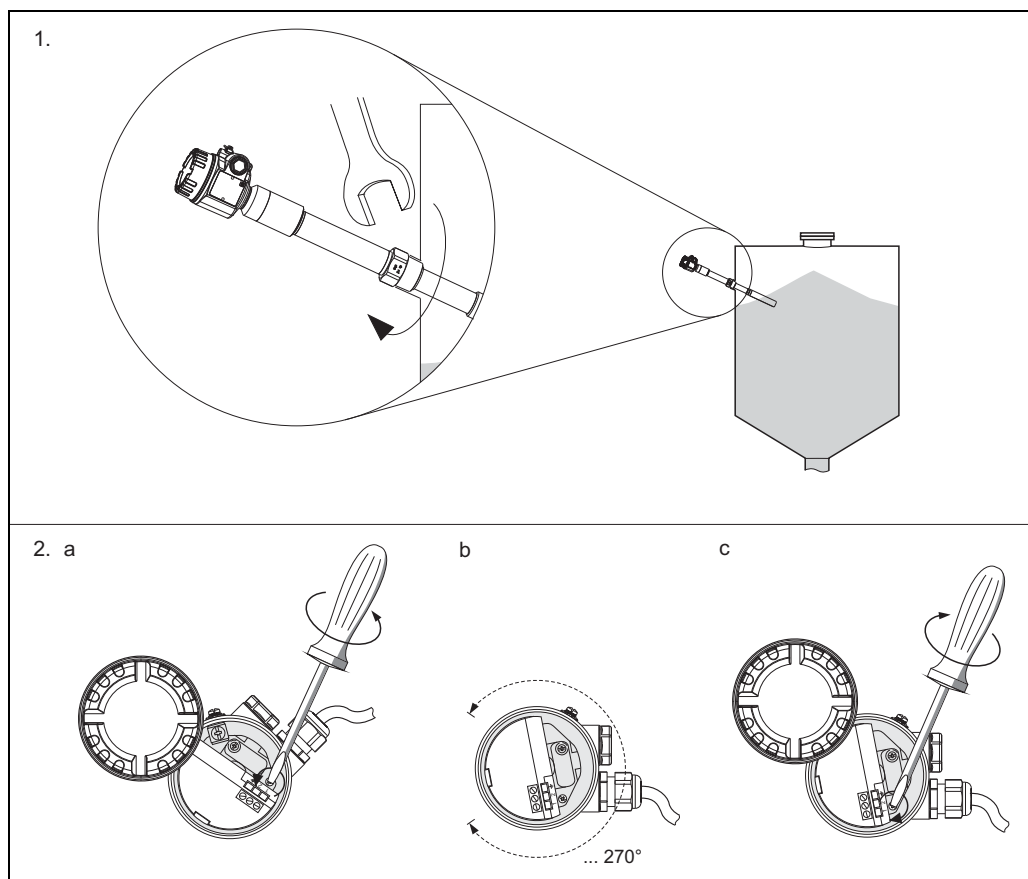
Данный прибор сконструирован в соответствии с современными требованиями техники безопасности, проверен и выпущен с завода в безопасном для эксплуатации состоянии. Прибор отвечает соответствующим стандартам и требованиям директив, перечисленных в декларации соответствия ЕС, что означает также его соответствие законодательным требованиям директив ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает, что данный прибор успешно прошел контроль на получение маркировки CE.

## 3 Монтаж



Внимание!  
Все габариты указаны в мм.

### 3.1 Краткое руководство по монтажу



- 1.) Зафиксируйте прибор с помощью винтов  
 2. a) Ослабьте зажимной винт в корпусе, чтобы корпус мог легко поворачиваться.  
 b) Выровняйте положение корпуса.  
 c) Затяните зажимной винт (< 1 Н·м) так, чтобы зафиксировать корпус и предотвратить его последующее вращение.

### 3.2 Приемка, транспортировка, хранение

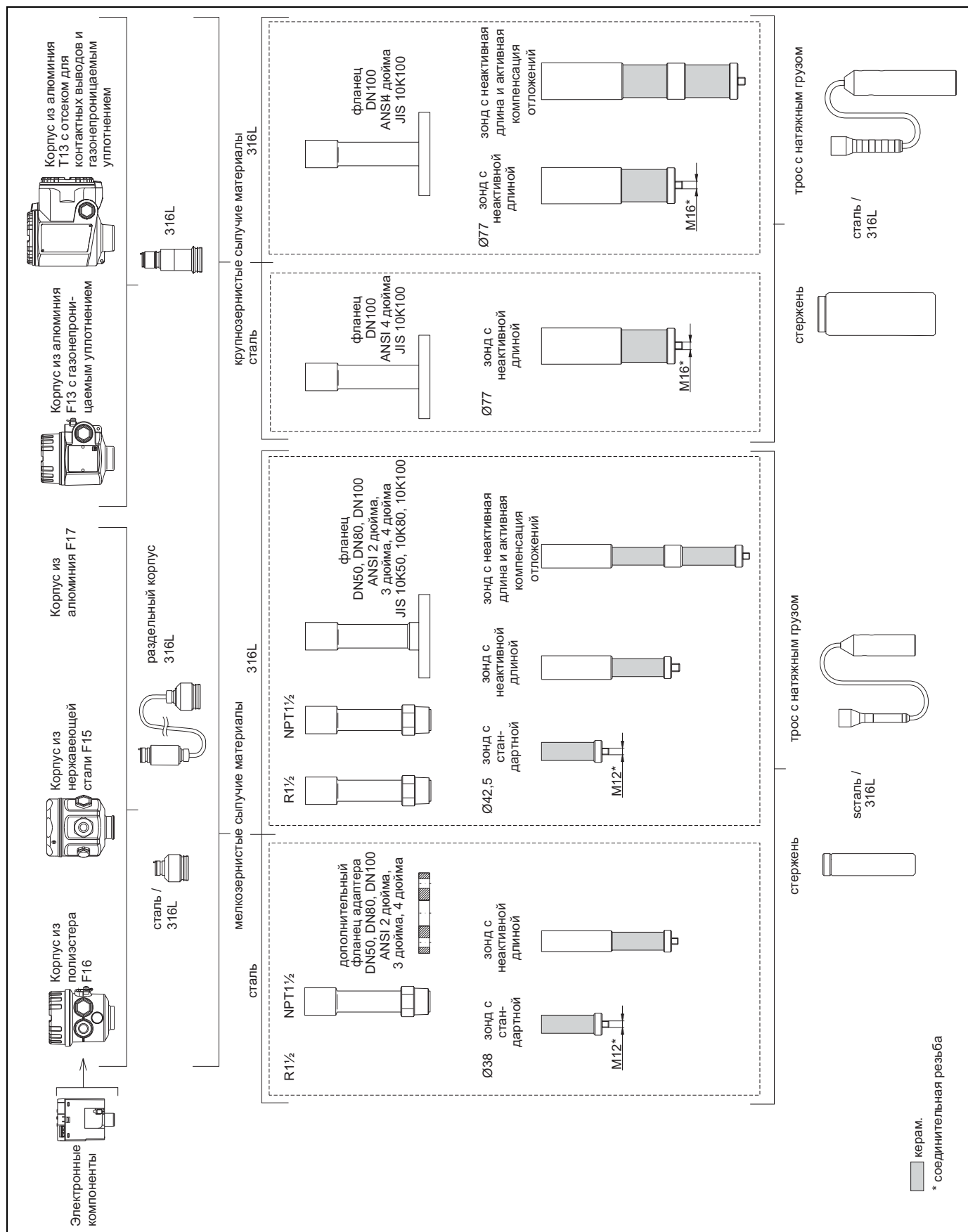
#### 3.2.1 Получение

Проверьте упаковку и содержимое на отсутствие повреждений.  
 Проверьте комплект поставки, убедитесь, в наличии всех составляющих и в полном соответствии вашему заказу.

#### 3.2.2 Хранение

На время хранения или я транспортировки упакуйте прибор для защиты его от ударов.  
 Оптимальную защиту в этих случаях обеспечивает оригинальная упаковка.  
 Допустимая температура хранения: от -50 °C до +85 °C.

### 3.3 Обзор

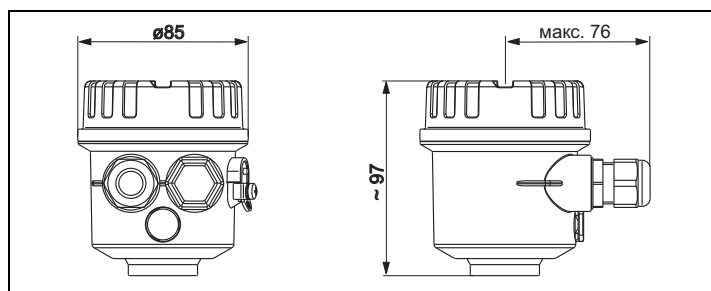


BA381Fem002



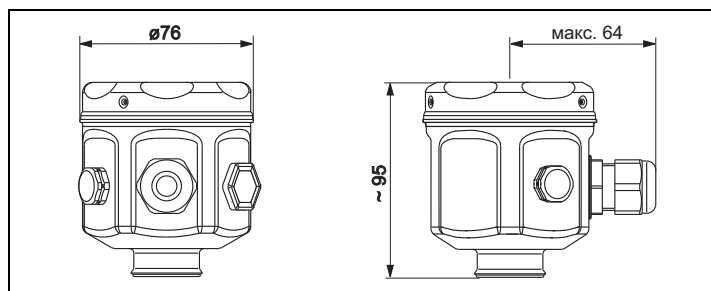
### 3.4 Корпус

Корпус из полиэстера  
F16



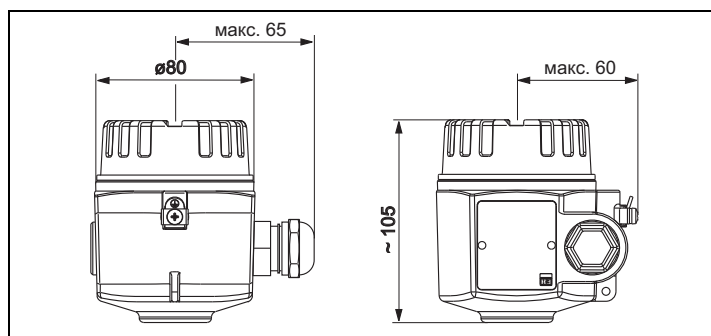
T418F25

Корпус из нержавеющей  
стали F15



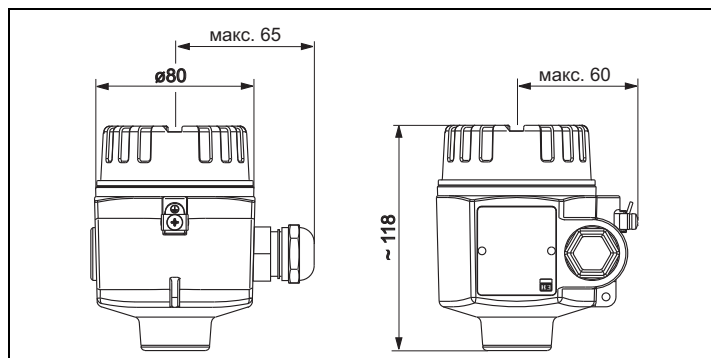
T418F26

Алюминиевый корпус F17



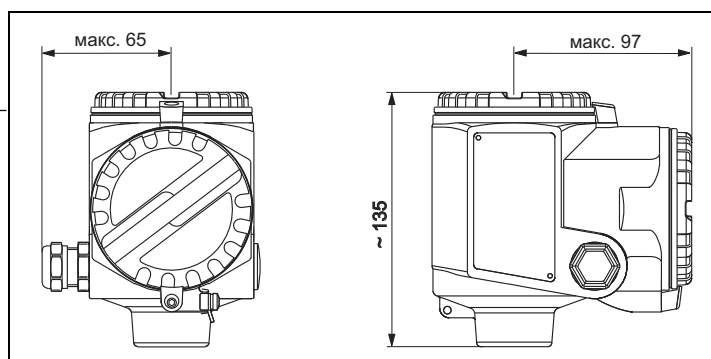
T418F27

Алюминиевый корпус  
F13  
с газонепроницаемым  
уплотнением



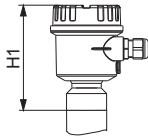
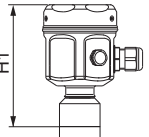
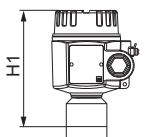
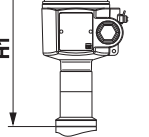
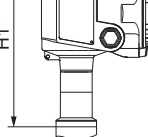
T418F28

Алюминиевый корпус T13  
с отсеком для контактных  
выводов и газонепроница-  
емым уплотнением



T418F29

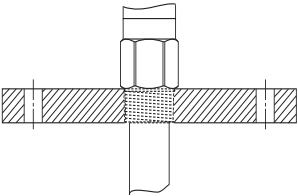


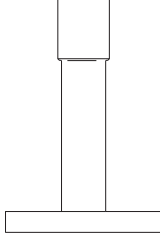
### 3.5 Высота корпуса с переходником

	Корпус из полиэстера F16	Корпус из нержавеющей стали F15	Алюминиевый корпус F17	Алюминиевый корпус F13*	Алюминиевый корпус с отсеком для контактных выводов T13*
					
	ВА381Fxx003	ВА381Fxx004	ВА381Fxx005	ВА381Fxx006	ВА381Fxx007
Код заказа	2	1	3	4	5
<b>FTI77</b>					
H1	125**/177	121**/173	131**/183	177	194

\* Корпус с газонепроницаемым уплотнением

\*\* Для сертификации: А (безопасные среды) или К (CSA общего назначения, CSA C US). => идентификация прибора.

### 3.6 Технологические соединения и фланцы

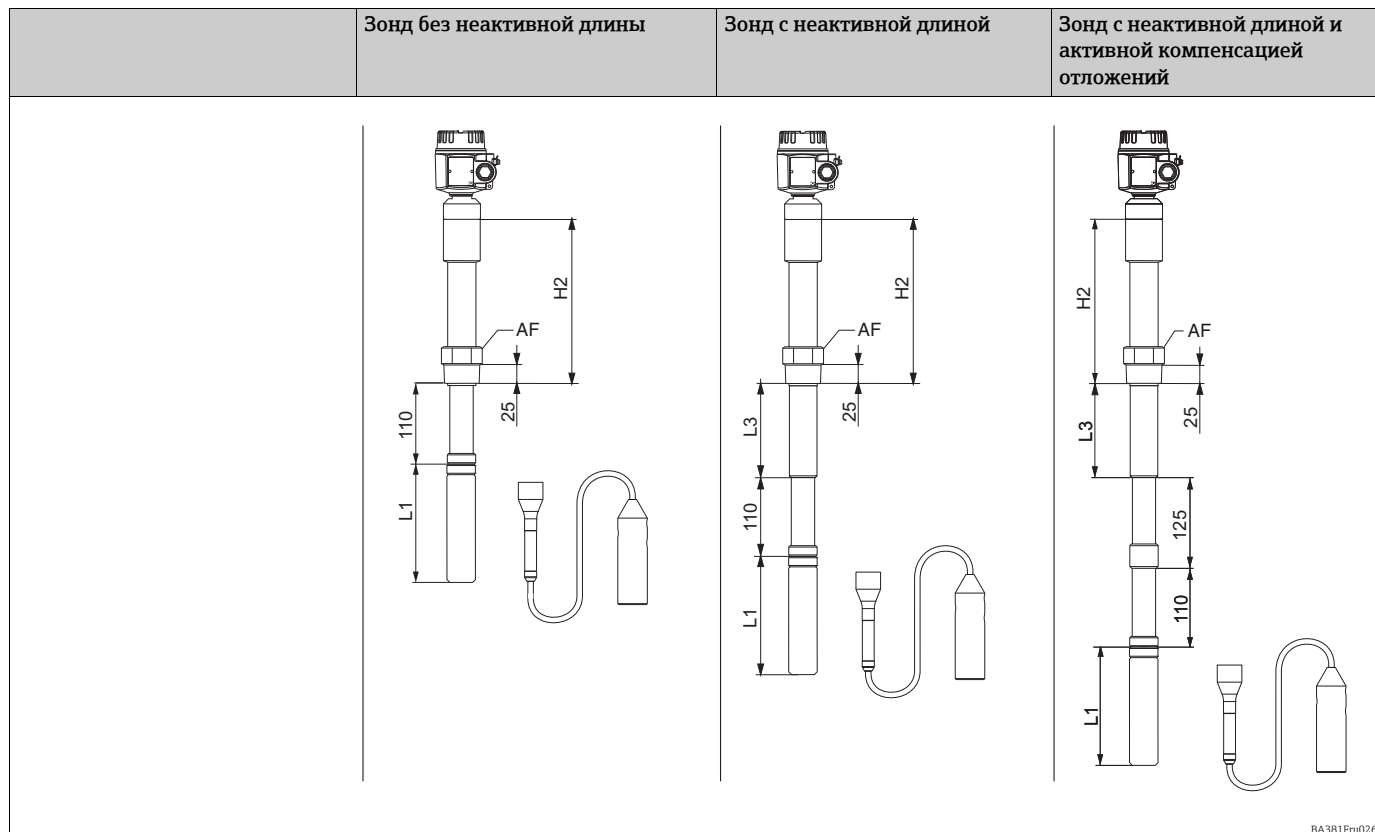
	Резьбовое: R 1½*	Резьбовое: NPT 1½*	Фланцы
			
ВА381Fxx025 <i>* Дополнительное с фланцем для переходника (для исполнения из стали)</i>	ВА381Fxx008 (DIN EN 10226-1)	ВА381Fxx009 (ANSI B 1.20.1)	ВА381Fxx010 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)
Код заказа/материал	RVJ/316L RV1/сталь*	RGJ/316L RG1/сталь*	
Давление до	10 бар	10 бар	Зависит от фланца, макс. 10 бар

### 3.7 Стержневые зонды FTI77 для мелкозернистых сыпучих материалов



Внимание!

Общая длина зонда, начиная с резьбового соединения:  $L = L1 + L3 + 110$  мм (керамика) + 125 мм с системой активной компенсации отложений (дополнительно)



	Зонд без неактивной длины		Зонд с неактивной длиной		Зонд с неактивной длиной и активной компенсацией отложений	
	стержень	Трос	стержень	Трос	стержень	Трос
H2	259	259	259	259	259	259
Размер под ключ (AF)	55	55	55	55	55	55
Общая длина (L)	310–1110	610–20000	410–2110	710–20000	535–2235	835–20000
Активная длина L1	200–1000	500–19890	200–1000	500–19790	200–1000	500–19665
Неактивная длина (L3)	–	–	100–1000	100–1000	100–1000	100–1000
Ø неактивной длины [L3 (сталь/316L)]	–	–	38/42,5	38/42,5	38/42,5	38/42,5
Ширина стержня	40	–	40	–	40	–
Ø троса	–	6	–	6	–	6
Ø активной компенсации отложений	–	–	–	–	40	40
Ø натяжного груза	–	30	–	30	–	30
Боковая несущая способность (Н·м) при 20 °С	250	–	250	–	250	–
Для использования с монтажными патрубками	–	–	X	X	X	X
В случае образования конденсата вверху резервуара	–	–	X	X	X	X
Прочность на растяжение, кН	–	7,5	–	7,5	–	7,5
Длина натяжного груза	–	150	–	150	–	150

X = рекомендовано

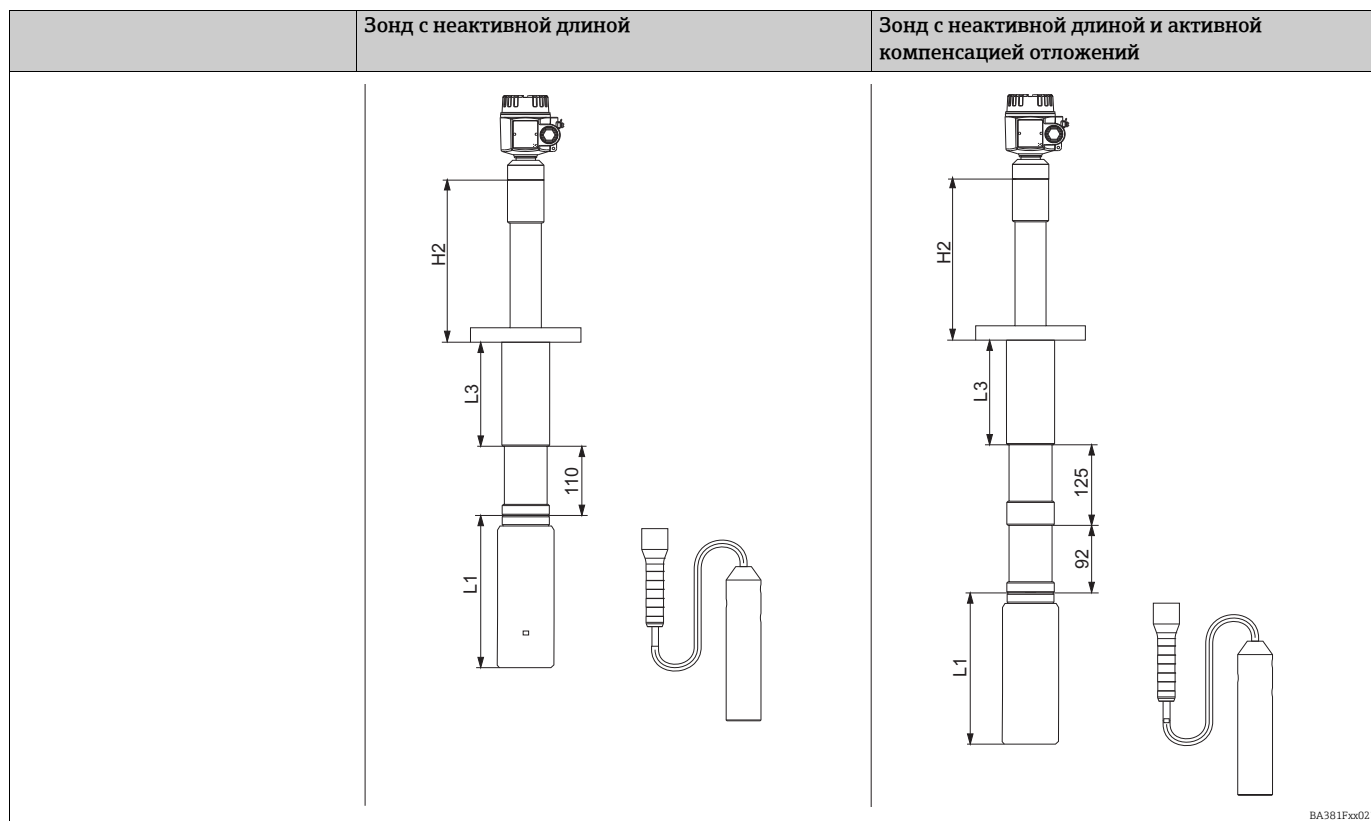
Допуск по длине для стержневого зонда < 1 м: 0–5 мм; > 1–3 м: 0–10 мм

Допуск по длине для тросового зонда < 1 м: 0–10 мм; > 1–3 м: 0–20 мм; > 3–6 м: 0–30 мм; > 6–20 м: 0–40 мм

### 3.8 Стержневые зонды FTI77 для крупнозернистых сыпучих материалов

Общая длина зонда, начиная с резьбового соединения:  $L = L1 + L3$

- + 110 мм (керамика для зонда с неактивной длиной) **или**  
+ 92 мм (керамика для зонда с неактивной длиной и активной компенсацией отложений)
- + 125 мм с системой активной компенсации отложений (дополнительно)



BA381Fxx02.7

	стержень	Трос	стержень	Трос
стержень/трос	стержень	Трос	стержень	Трос
H2	259	259	259	259
Общая длина (L)	410–2110	710–20000	517–2235	817–20000
Активная длина (L1)	200–1000	500–19790	200–1000	500–19665
Неактивная длина (L3)	100–1000	100–1000	100–1000	100–1000
Ø неактивной длины	77	77	77	77
Ширина стержня	90	–	90	–
Ø троса	–	12	–	12
Ø активной компенсации отложений	–	–	76	76
Ø натяжного груза	–	40	–	40
Боковая несущая способность (Н·м) при 20 °С	800	–	800	–
Для использования с монтажными патрубками	X	X	X	X
В случае образования конденсата вверху резервуара	X	X	X	X
Прочность на растяжение, кН	–	20	–	20
Длина натяжного груза	–	250	–	250

X = рекомендовано

Допуск по длине для стержневого зонда < 1 м: 0–5 мм; > 1–3 м: 0–10 мм

Допуск по длине для тросового зонда < 1 м: 0–10 мм; > 1–3 м: 0–20 мм; > 3–6 м: 0–30 мм, > 6–20 м: 0–40 мм

## 3.9 Руководство по монтажу

### 3.9.1 Руководство по монтажу

Датчик Solicap SFTI77 (стержневой зонд) может монтироваться горизонтально или вертикально.

Датчик Solicap SFTI77 (тросовый зонд) монтируется вертикально сверху.



**Осторожно!**

При заказе зонда, который подготавливается для последующего монтажа активной длины (функция: активная длина; исполнение: VV), при наваривании активной длины заземление необходимо устанавливать на нижнем керамическом зажиме.



**Внимание!**

Зонд не должен касаться стен резервуара! Запрещено устанавливать зонды в зоне насыпного отверстия!

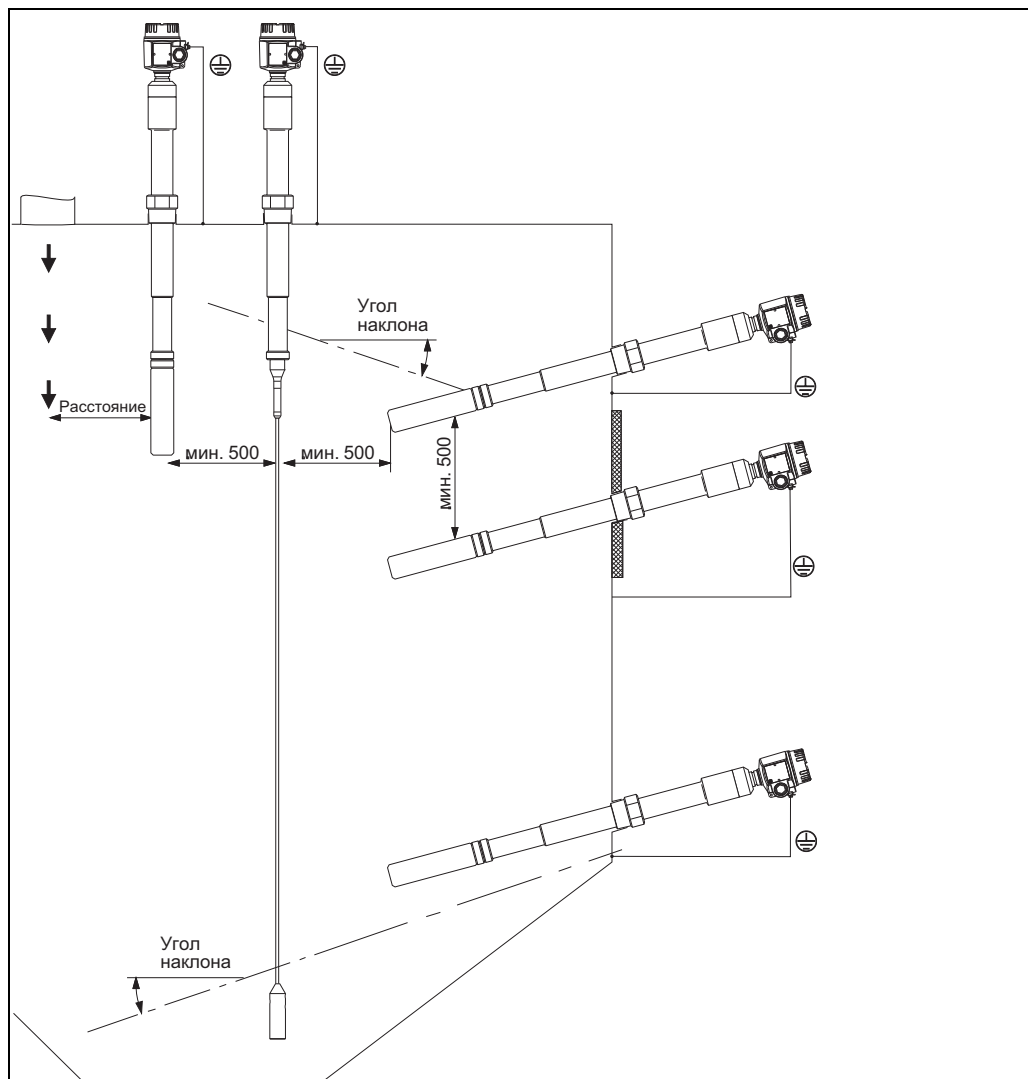
### 3.9.2 Общие указания

#### Заполнение резервуара

Поток материала не должен направляться непосредственно на зонд.

#### Угол падения материала

Учитывайте предполагаемый угол падения материала или угол разгрузочной воронки для определения места монтажа и длины зонда.



BA381Fru003

**Расстояние между зондами**

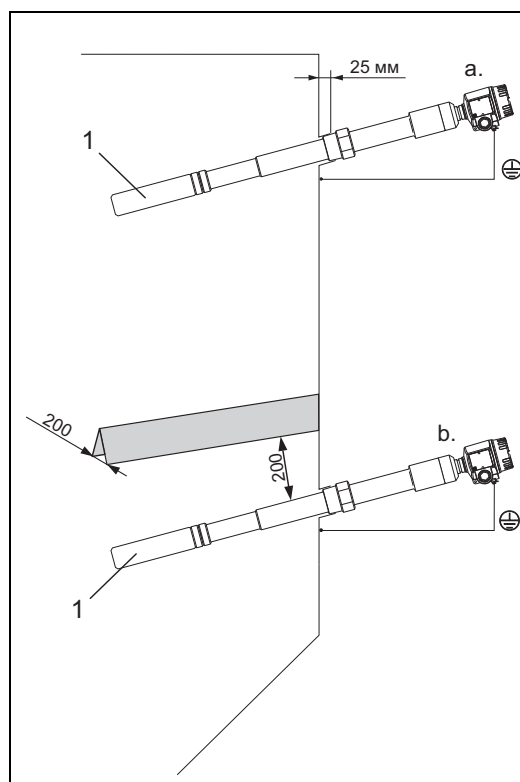
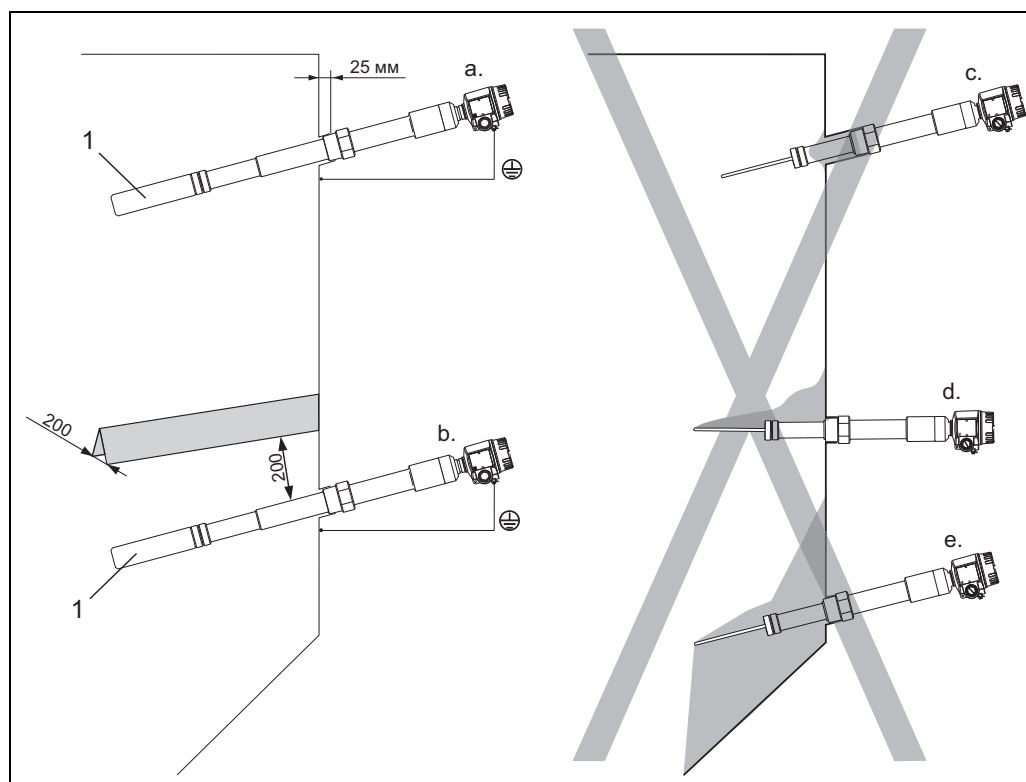
В случае установки нескольких зондов в резервуар необходимо соблюдать между ними расстояние минимум 0,5 м.

**Монтажное резьбовое соединение**

При монтаже датчика Solicap S FTI77 резьбовое соединение должно быть как можно более коротким. На длинном резьбовом соединении могут скапливаться частицы материала и конденсат, что отрицательно скажется на работе зонда.

**Теплоизоляция**

При высокой температуре в резервуаре: теплоизолируйте внешнюю часть стен резервуара, чтобы не допустить перегрева корпуса датчика Solicap S. Теплоизоляция служит также для предотвращения образования конденсата около резьбового отверстия в резервуаре. Это замедляет образование отложений и снижает вероятность спонтанного переключения.

**3.9.3 Подготовка к монтажу стержневых зондов FTI77****Правильный монтаж****Неправильный монтаж**

BA381Fru004

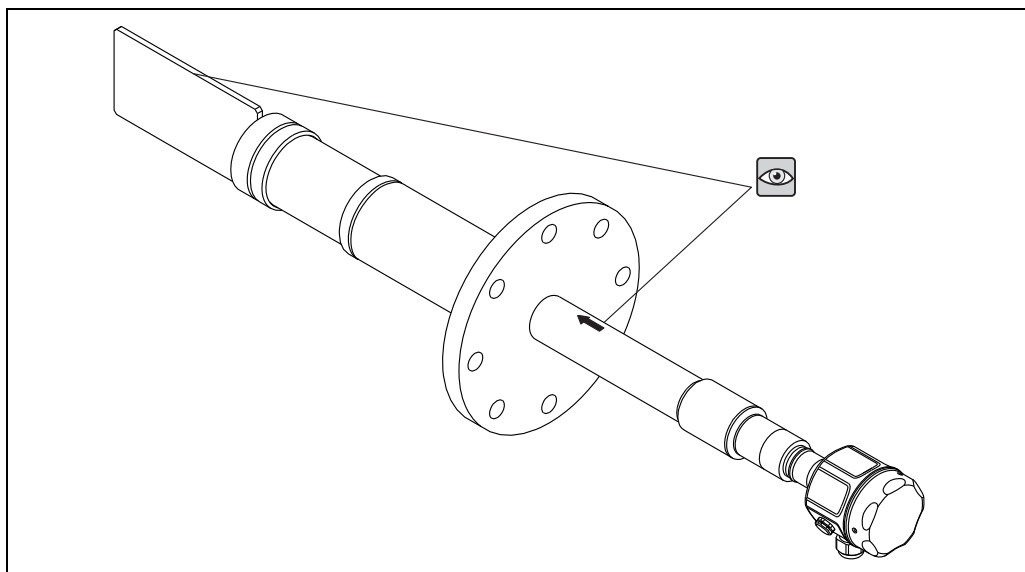
**Правильный монтаж**

- Для определения максимального предельного уровня используется короткое резьбовое соединение.
- Для определения минимального предельного уровня используется короткое резьбовое соединение. Наконечник зонда слегка наклонен вниз, поэтому сыпучие материалы соскальзывают легче. Защитный козырек защищает наконечник зонда от уплотнения насыпей, либо механического напряжения на выпускном отверстии.



### Внимание! Выравнивание стержневого зонда

Для предотвращения излишней боковой нагрузки в случае монтажа стержневого зонда сбоку устанавливайте зонд таким образом, чтобы его узкий край был обращен вверх (1). На монтажное положение зонда указывает наклейка.



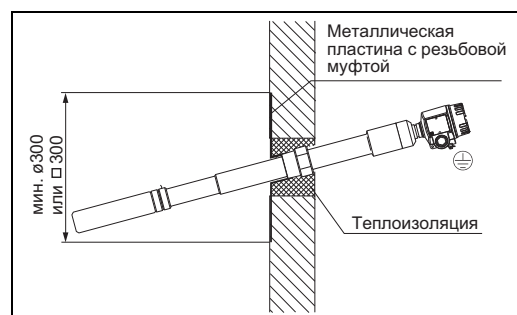
BA381Fxx0036

### Неправильный монтаж

- c. Слишком длинное резьбовое соединение. Это может привести к попаданию материала внутрь и вызвать спонтанное переключение.
- d. Горизонтальный монтаж повышает вероятность спонтанного переключения при значительном скоплении отложений на стенках резервуара.  
В этом случае рекомендуется использовать датчик Solicap S FTI77 (sword probe) (стержневой зонд) с неактивной длиной.
- e. При возникновении отложений материала на стенках прибор не сможет определить пустое состояние резервуара.  
В этом случае прибор FTI77 (тросовый зонд) следует устанавливать в вертикальном положении сверху.

В данном примере заземленная стальная пластина выполняет роль противозлектрода.

Теплоизоляция предотвращает скопление конденсата и, как следствие, отложение материала на стальной пластине.

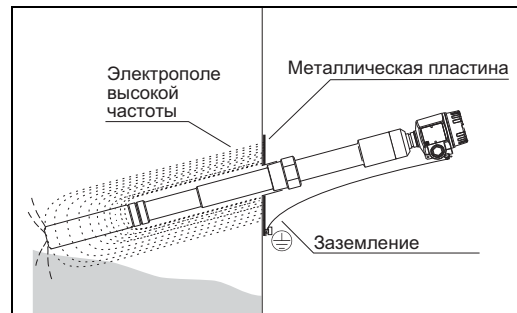


BA381Fru005

В резервуаре с бетонными стенками

В случае монтажа в непроводящем резервуаре, с внешней стороны резервуара необходимо установить металлическую пластину, которая будет выполнять роль противоэлектрода. Пластина может иметь как квадратную, так и круглую форму.

- Размеры пластины, устанавливаемой на тонкой стенке резервуара с низкой диэлектрической постоянной: приблизительно 0,5 м с каждой стороны или диаметром 0,5 м;
- Размеры пластины, устанавливаемой на толстой стенке резервуара с высокой диэлектрической постоянной: приблизительно 0,7 м с каждой стороны или диаметром 0,7 м;



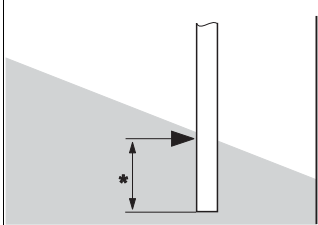
В резервуаре с пластиковыми стенками

### Длина зонда и минимальное погружение



Внимание!

- При выборе длины зонда учитывайте зависимость диэлектрической постоянной  $\epsilon_r$  от минимального количества материала, необходимого для погружения зонда (см. таблицу).
- Допуск длины зонда см. → 19
- Для гарантирования бесперебойной эксплуатации необходимо, чтобы разница значений емкости между погруженной и непогруженной частью зонда составляла 5 пФ.
- Если вам неизвестна диэлектрическая постоянная материала, обратитесь к нам.

Свойства материала, относительная диэлектрическая постоянная $\epsilon_r$	
Электропроводный	25 мм
Неэлектропроводный	
$\epsilon_r > 10$	100 мм
$\epsilon_r > \text{от } 5 \text{ до } 10$	200 мм
$\epsilon_r > 2-5$	500 мм

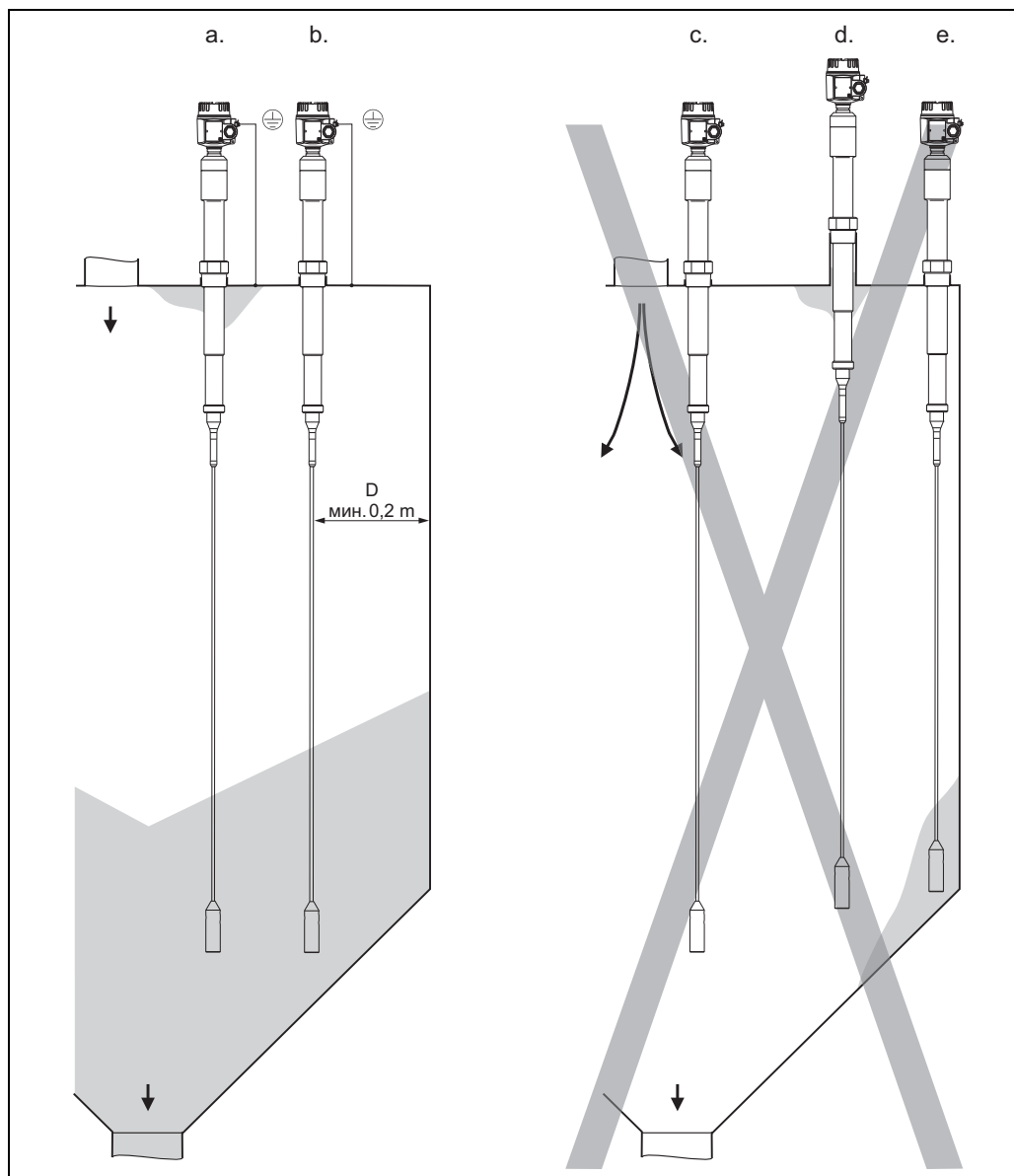
\*Минимальное погружение



### 3.9.4 Подготовка к монтажу тросовых зондов FTI77

#### Правильный монтаж

#### Неправильный монтаж



В резервуарах с металлическими стенами расстояние  $D$  между зондом и стеной должно составлять 10–25 % от диаметра резервуара

#### Правильный монтаж

- Датчик Solicap S FTI77 с неактивной длиной в случае образования конденсата и скопления отложений материала на верхней стенке резервуара.
- На правильном расстоянии от боковой стенки резервуара, впускного и выпускного отверстий.  
 Близко к стене для правильного переключения в случае никой диэлектрической постоянной (не для пневматического заполнения).  
 В случае пневматического заполнения расстояние между зондом и стеной не должно быть слишком коротким, так как зонд может раскачиваться.

### Неправильный монтаж

- c. В случае слишком близкого расположения к впускному отверстию поток сыпучего материала может повредить датчик.  
В случае близкого расположения к центру выпускного отверстия высокие силы растяжения в этой точке могут спровоцировать выход из строя зонда или привести к чрезмерному механическому напряжению верхней стенки резервуара.
- d. Слишком длинное резьбовое соединение. Это может привести к скоплению конденсата и пыли внутри соединения, что спровоцирует ошибочное переключение.
- e. В случае слишком близкого расположения к стенке резервуара зонд может раскачиваясь касаться стенки или скопившегося на стенке материала. Это может привести к ошибочному переключению.

### Верхняя стенка резервуара

Верхняя стенка резервуара должна иметь достаточно прочную конструкцию. Существует вероятность образования высоких сил растяжения во время ссыпания материала, в особенности если резервуар используется для тяжелых или порошкообразных сыпучих материалов.

### Абразивные сыпучие материалы

В резервуарах, используемых для хранения сыпучих материалов с высокой степенью абразивности, рекомендуется устанавливать датчик Solicap S FTI77 только для измерения максимального значения.

### Расстояние между тросовыми зондами

Для предотвращения взаимодействия нескольких зондов необходимо обеспечить минимальное расстояние 0,5 м между тросовыми зондами. Это условие необходимо также соблюдать в случае монтажа нескольких датчиков Solicap S в смежных резервуарах с непроводящими стенками.

### В случае образования конденсата:

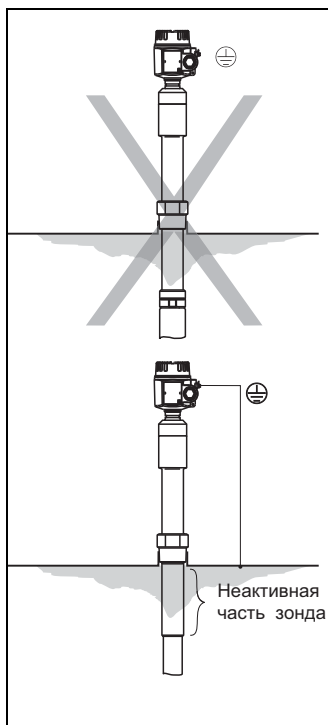
Используйте прибор FTI77 с неактивной длиной.

Неактивная длина (**рис. А**) предотвращает образование влаги и скоплений материала между активной длиной зонда и верхней стенкой резервуара.

или:

Для снижения эффекта конденсации (**рис. В**) и отложений материала резьбовое соединение (длина: макс. 25 мм) должно углубляться в верхнюю стенку резервуара. Теплоизоляция снижает скопление конденсата и, как следствие, замедляет отложение материала на стальной пластине.

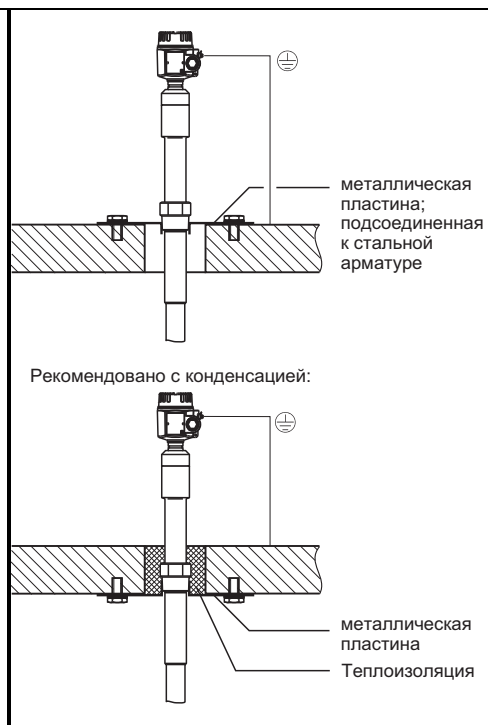
Рис. А



BA381Fru008

Резервуар с электропроводимыми стенками

Рис. В

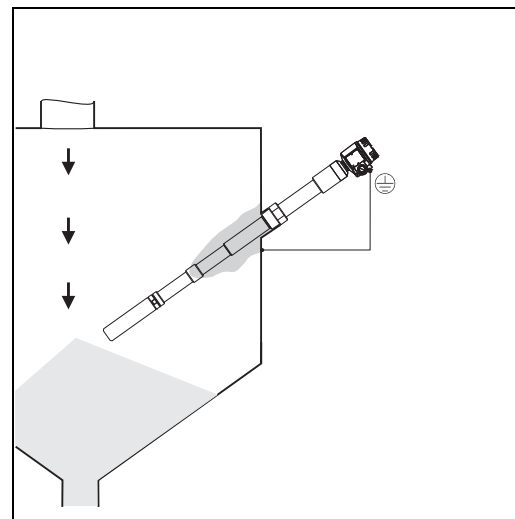


BA381Fru009

Резервуар с бетонными стенками

**В случае образования отложений материала:**

Если существует вероятность отложения материала на стержневом зонде во время работы измерительной системы, функция активной компенсации отложений служит для предотвращения получения неверного результата. Поэтому очистка стержневого зонда не требуется.

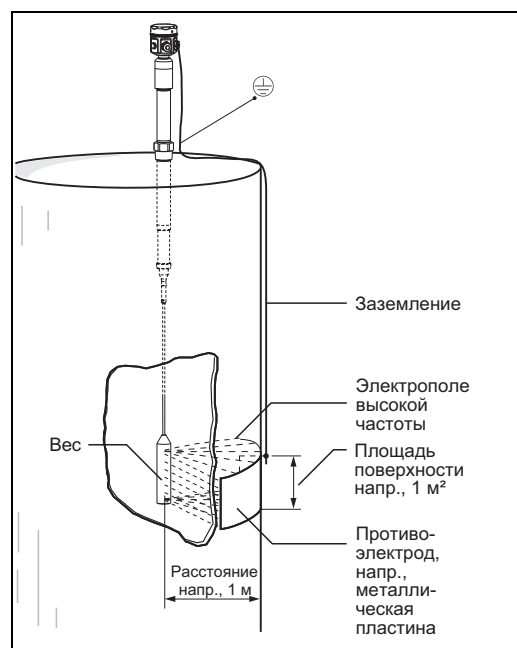


BA381Fxx014

### Монтаж в непроводящем резервуаре

Во время монтажа в резервуаре с бетонными стенками противоэлектрод должен устанавливаться с внешней стороны резервуара на той же высоте, что и натяжной груз.

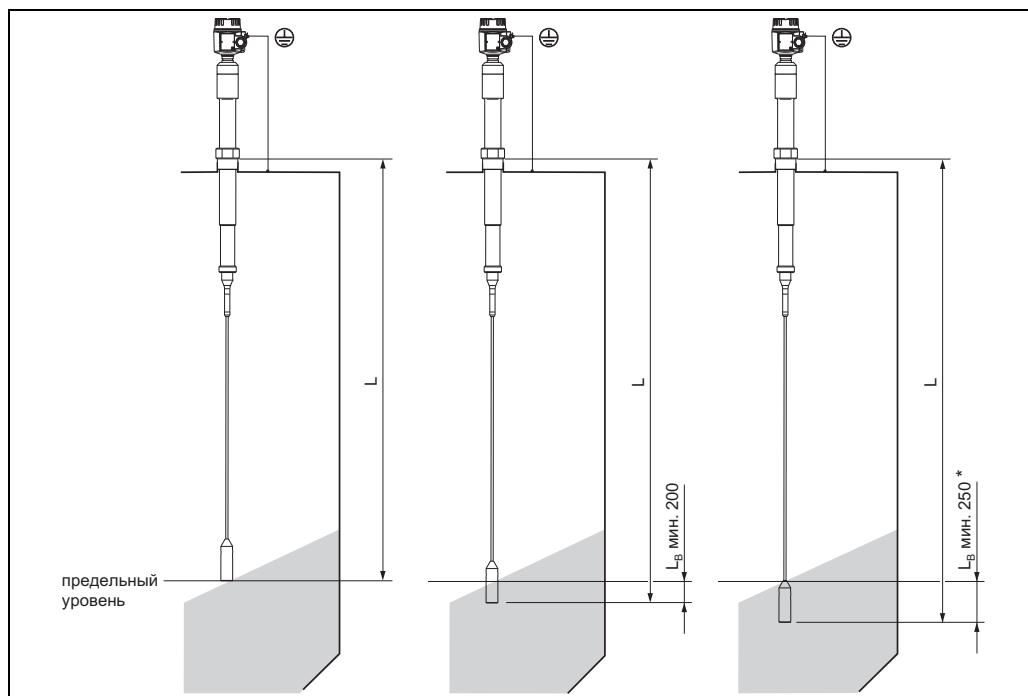
Длина противоэлектрода, считая от крайней точки, должна быть приблизительно равна расстоянию между натяжным грузом и стенкой резервуара.



BA381Fru010

В резервуаре с пластмассовыми стенками

### Длины датчиков



BA381Fru011

Электропроводные сыпучие материалы (например, каменный уголь)

Сыпучие материалы с высокой диэлектрической постоянной (например, каменная соль)

Сыпучие материалы с низкой диэлектрической постоянной (например, летучая зола)

\*  $L_B$  (длина погружения):

Для непроводящих сыпучих материалов с низкой диэлектрической постоянной тросовый зонд должен быть приблизительно на 5 % длиннее (но не более 250 мм), чем расстояние от верхней стенки резервуара до необходимого предельного уровня.

### 3.9.5 Укорачивание зонда

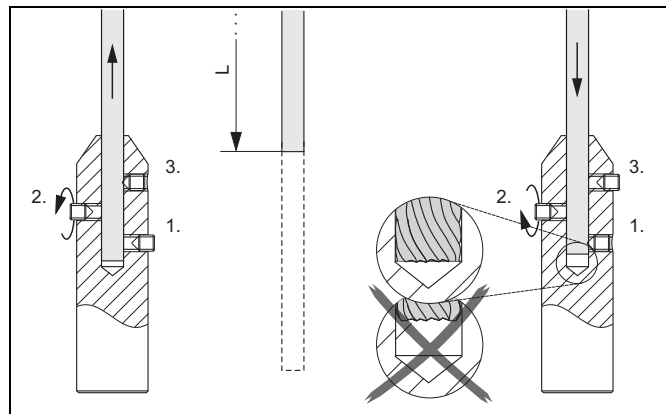
Стержневой зонд:

Стержневой зонд может быть укорочен в процессе эксплуатации.

Тросовый зонд:

Тросовый зонд может быть укорочен в процессе эксплуатации.

- Ослабьте установочные винты на натяжном грузе и снимите трос.
- Укоротите трос до необходимой длины.
- Вставьте трос обратно, как можно ближе к отверстию, и закрепите его установочными винтами.



BA381Fxx012

### 3.9.6 Условия измерения

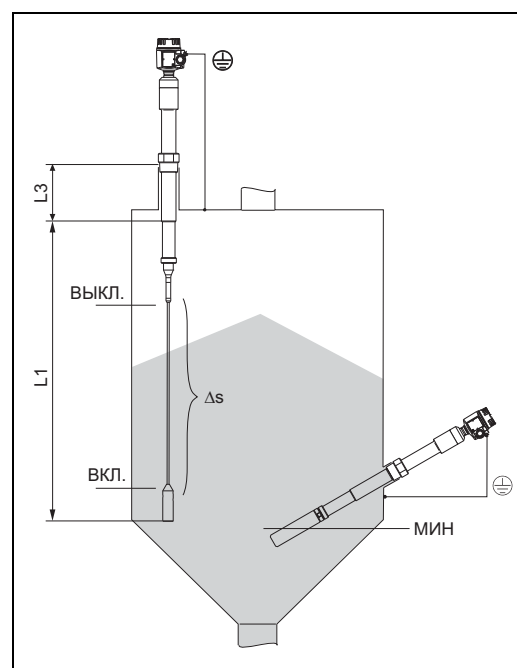


Внимание!

- В случае установки в разливочном стакане, используйте неактивную длину (L3).
- Для управления винтовым конвейером (режим  $\Delta s$ ) могут использоваться стержневые и тросовые зонды (только для непроводящих сыпучих материалов). Значения включения и выключения определяются в ходе калибровки для пустого и полного резервуара.

$DK > 10$	Диапазон измерений до 4 м
$5 < DK < 10$	Диапазон измерений до 12 м
$2 < DK < 5$	Диапазон измерений до 20 м

- Минимальное изменение емкости для определения предельного уровня должно составлять  $\geq 5$  пФ.



BA381Fxx015

## 3.10 Монтаж

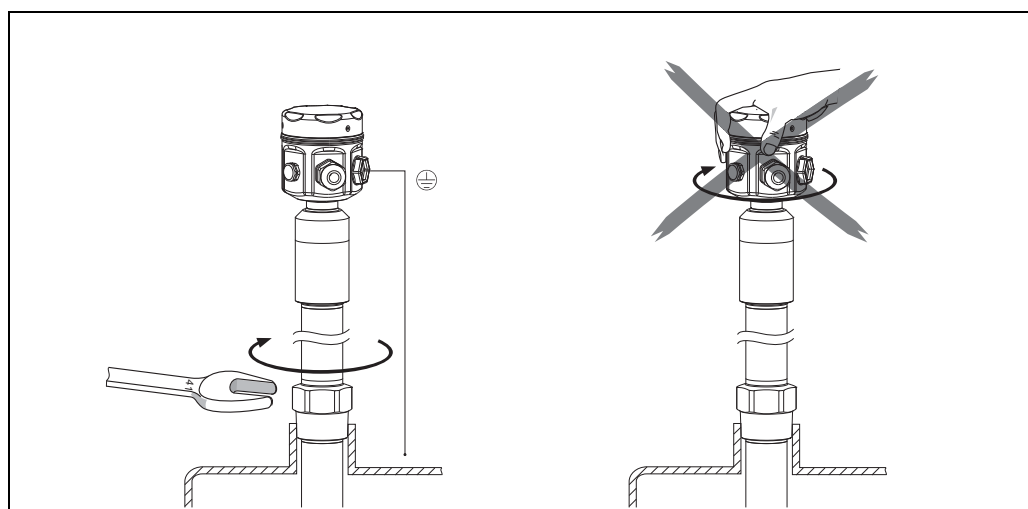
### 3.10.1 Зонд с резьбовым соединением

- R 1½ и 1½ NPT (коническая резьба):  
При необходимости нанесите герметик вокруг резьбы. Убедитесь, что электрическое соединение между зондом и резервуаром осуществлено правильно.
- Если технологическое соединение зонда изолировано от металлической поверхности резервуара (например, с помощью уплотняющего материала), заземление корпуса зонда должно быть подключено коротким проводом к резервуару.



Осторожно!

- Не повредите керамическую изоляцию во время монтажа.
- Не поворачивайте корпус во время привинчивания зонда, в противном случае возможно повреждение зажима на корпусе.



BA381Fxx011

### 3.10.2 Монтажные инструменты

Для монтажа требуются следующие инструменты:

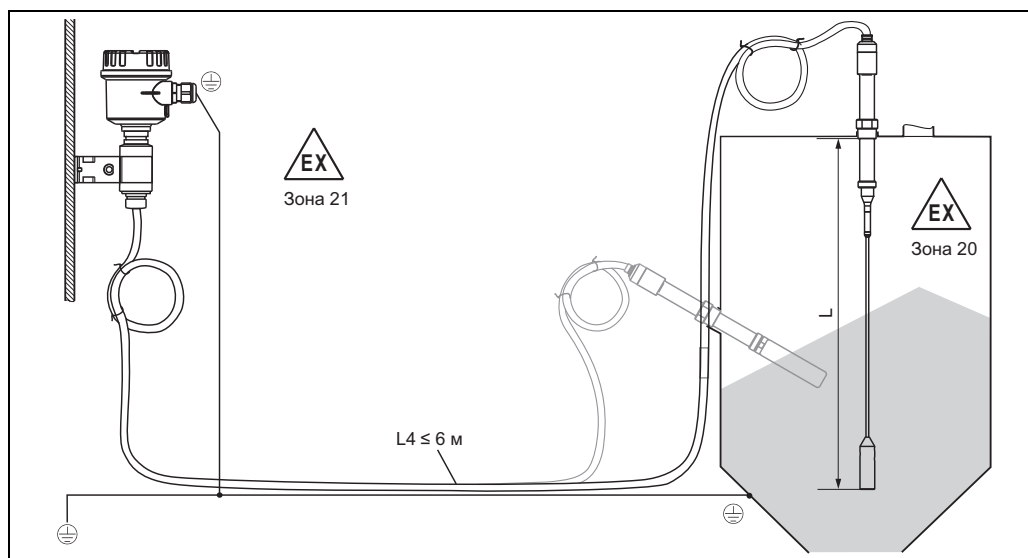
- Инструмент для монтажных фланцев
- или торцевой ключ № 55 для резьбовых соединений
- и отвертка с крестообразной головкой для установки кабельных вводов.

### 3.11 С корпусом в раздельном исполнении



Внимание!

- Способ заказа см. также в разделе «Информация для заказа», пункт → 11 «Конструкция зонда».
- Максимальная длина соединения между зондом и корпусом в раздельном исполнении составляет 6 м (L4).  
Для заказа датчика Solicap S с корпусом в раздельном исполнении необходимо указать требуемую длину.
- Если соединительный провод необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует отключить от технологического соединения. См. также удлинения → 31.
- Радиус изгиба кабеля составляет  $r \geq 100$  мм. Данное значение является минимальным.



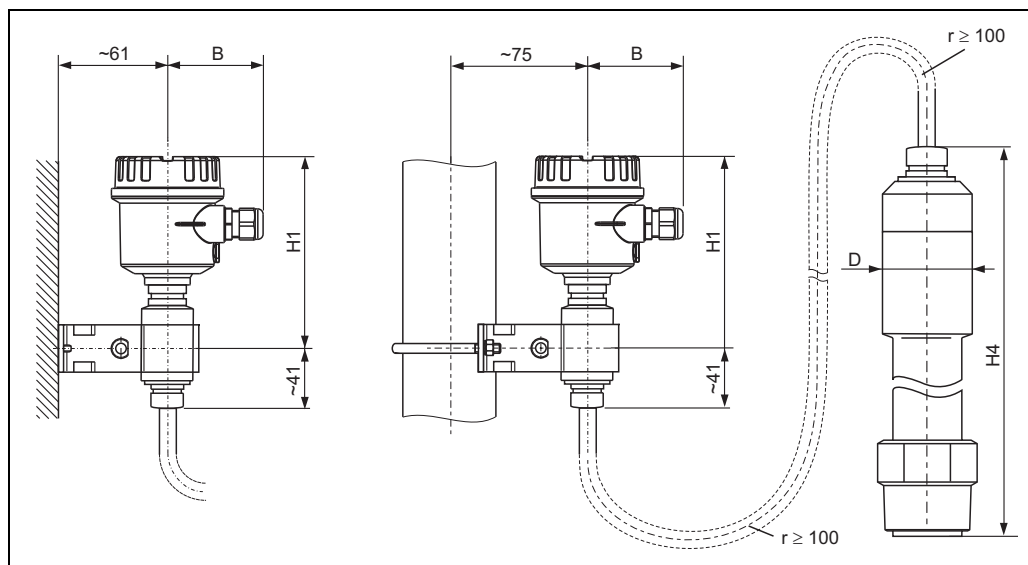
Максимальная общая длина  $L + L4$  не должна превышать 20 м.

#### 3.11.1 Удлинение

Сторона корпуса: настенный монтаж

Сторона корпуса: монтаж на трубопроводе

Сторона датчика



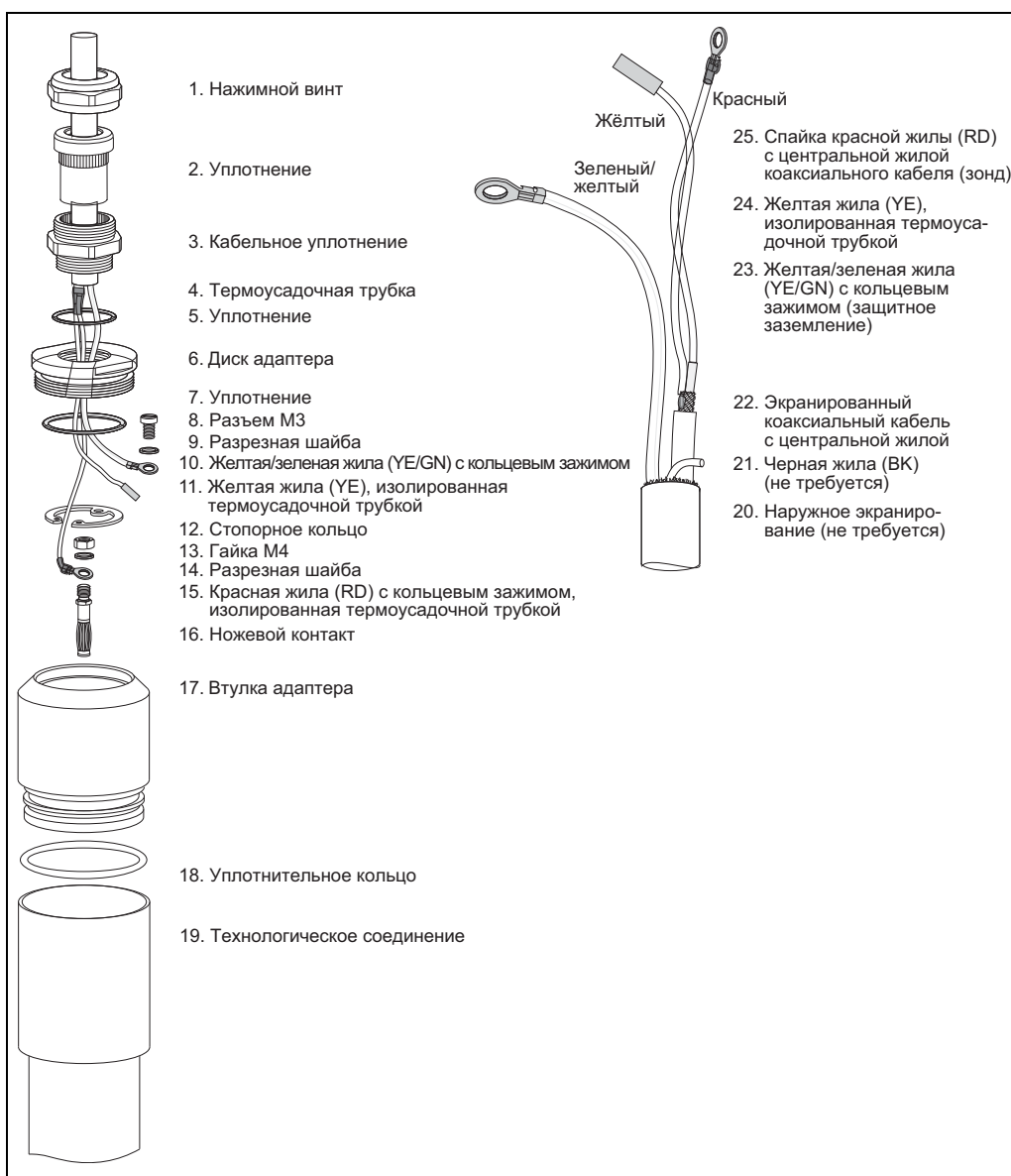
		Корпус из полиэстера F16	Корпус из нержавеющей стали F15	Алюминиевый корпус F17
B	-	76	64	65
H1	-	172	166	177
D	50	-	-	-
H4	330	-	-	-



**Внимание!**

- Соединительный провод: диаметр 10,5 мм
- Теплоизоляция: силикон, устойчивость к растрескиванию

### 3.12 Зонд без активной компенсации отложений



BA381Fru012



### 3.12.1 Укорачивание соединительного провода

Калибровки для полного и пустого резервуара должны выполняться до ввода в эксплуатацию.



**Внимание!**

Максимальная длина соединения между зондом и корпусом в раздельном исполнении составляет 6 м. Для заказа датчика Solicap S с корпусом в раздельном исполнении необходимо указать требуемую длину.

Если соединительный провод необходимо укоротить или пропустить через стену, его следует отключить от технологического соединения. Для этого:

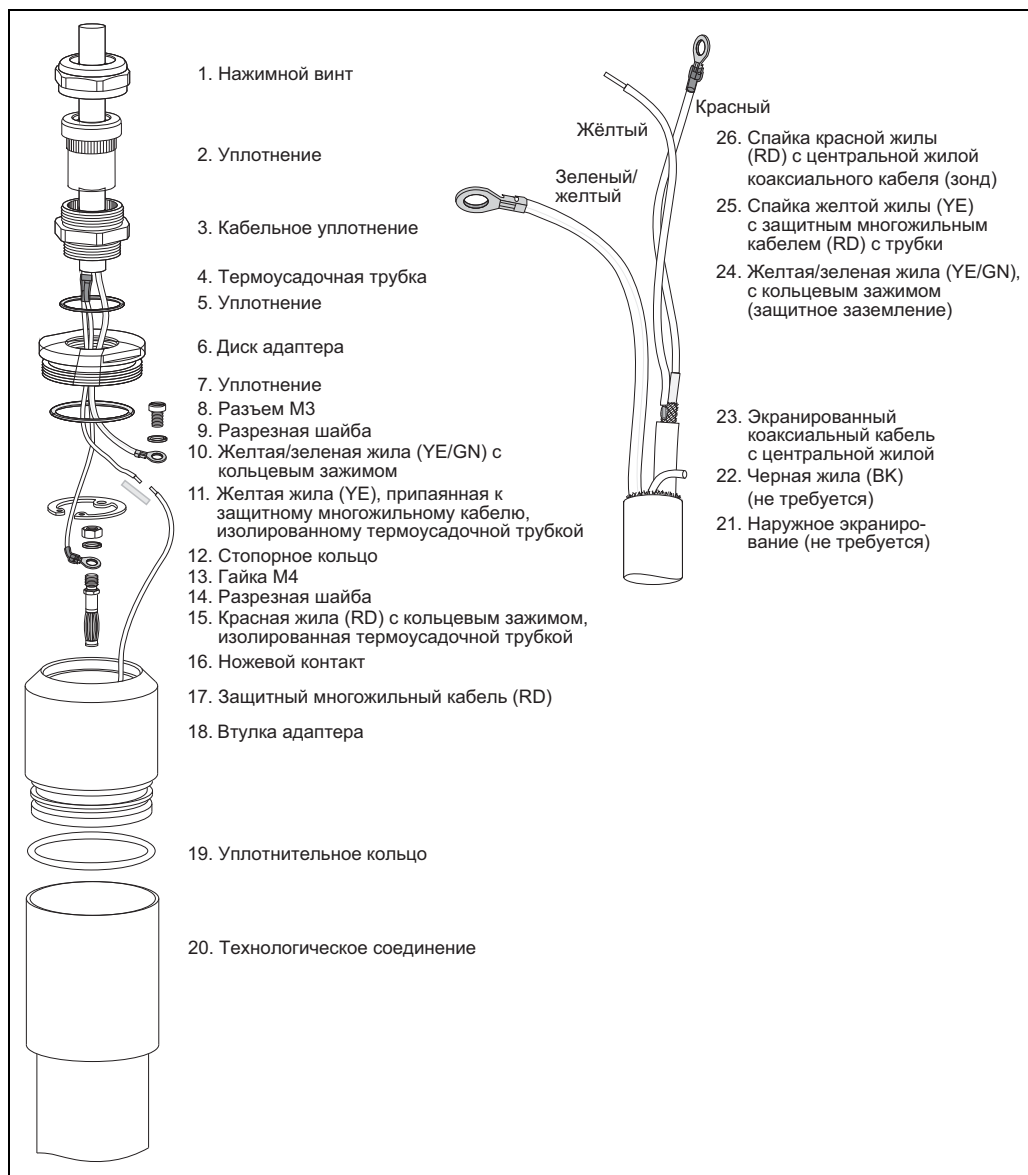
- Открутите нажимной винт (1) с помощью 22-миллиметрового рожкового гаечного ключа. При необходимости удерживайте соединение. Удерживая соединение, не допускайте вращения соединительного провода или зонда.
- Снимите уплотнение (2) с кабельного ввода (3).
- С помощью 22-миллиметрового рожкового гаечного ключа отсоедините кабельный ввод (3) от диска переходника. При необходимости прижмите кабельный ввод к диску переходника с помощью 34-миллиметрового рожкового гаечного ключа (6).
- Отсоедините диск переходника (6) от втулки переходника (18).
- Снимите стопорное кольцо (12) с помощью клещей.
- Клещами захватите гайку (M4) вилки с плоскими контактами и снимите вилку с плоскими контактами.
- Укоротите соединительный провод до необходимой длины.
- Если корпус в раздельном исполнении и зонд монтируются в разных помещениях, соединительный провод необходимо пропустить сквозь стену.
- Для сборки прибора повторите шаги в обратном порядке.



**Внимание!**

- После укорачивания соединительного провода рекомендуется надеть на каждую жилу кольцевой наконечник.
- Если жилы не используются, обжимные соединения установленных новых кольцевых наконечников должны быть изолированы с помощью, например, термоусадочных трубок (во избежание короткого замыкания).
- Любые паяные соединения должны быть изолированы. Для изоляции используйте термоусадочные трубки.

### 3.13 Зонд с активной компенсацией отложений



BA381Fru014

### 3.13.1 Укорачивание соединительного провода

Калибровки для полного и пустого резервуара должны выполняться до ввода в эксплуатацию.



**Внимание!**

Максимальная длина соединения между зондом и корпусом в раздельном исполнении составляет 6 м. Для заказа датчика Solicap S с корпусом в раздельном исполнении необходимо указать требуемую длину.

Если соединительный провод необходимо укоротить или пропустить через стену, его следует отключить от технологического соединения. Для этого:

- Открутите нажимной винт (1) с помощью 22-миллиметрового рожкового гаечного ключа. При необходимости удерживайте соединение. Удерживая соединение, не допускайте вращения соединительного провода или зонда.
- Снимите уплотнение (2) с кабельного ввода (3).
- С помощью 22-миллиметрового рожкового гаечного ключа отсоедините кабельный ввод (3) от диска переходника. При необходимости прижмите кабельный ввод к диску переходника с помощью 34-миллиметрового рожкового гаечного ключа (6).
- Отсоедините диск переходника (6) от втулки переходника (17).
- Снимите стопорное кольцо (12) с помощью клещей.
- Клещами захватите гайку (M4) вилки с плоскими контактами и снимите вилку с плоскими контактами.
- Отсоедините желтую жилу от красной (защитная оплетка).
- Укоротите соединительный провод до необходимой длины. Если корпус в раздельном исполнении и зонд монтируются в разных помещениях, соединительный провод необходимо пропустить сквозь стену.
- Для сборки прибора повторите шаги в обратном порядке.



**Внимание!**

- После укорачивания соединительного провода рекомендуется надеть на каждую жилу кольцевой наконечник.
- Если жилы не используются, обжимные соединения установленных новых кольцевых наконечников должны быть изолированы с помощью, например, термоусадочных трубок (во избежание короткого замыкания).
- Любые паяные соединения должны быть изолированы. Для изоляции используйте термоусадочные трубки.

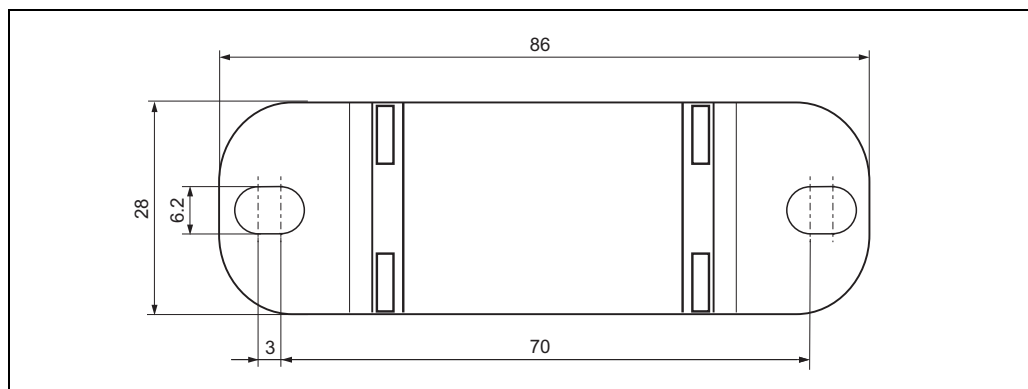
### 3.14 Монтажный кронштейн для монтажа на стене или трубопроводе

#### 3.14.1 Стенной держатель



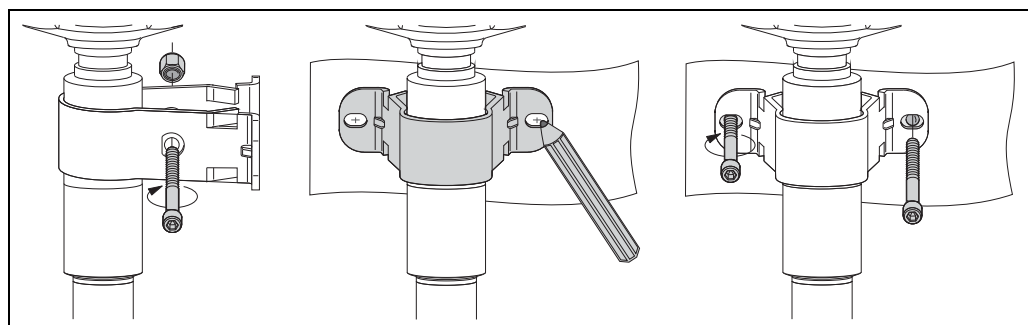
Внимание!

- Стенной держатель входит в комплект поставки.
- Прежде чем использовать стенной держатель в качестве шаблона для сверления, прикрутите его к корпусу в раздельном исполнении. Расстояние между отверстиями сокращается благодаря прикручиванию стенного держателя к корпусу.



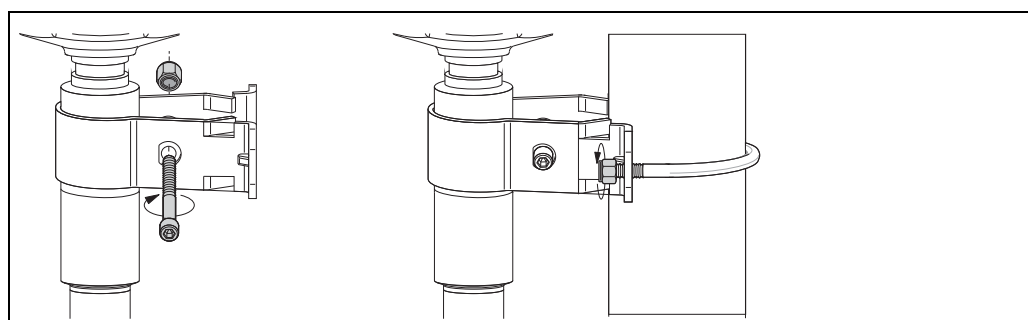
#### 3.14.2 Настенный монтаж

- Установите кронштейн на вал и зафиксируйте его винтами.
- Отметьте места для отверстий на стене и просверлите отверстия.
- Закрепите корпус в раздельном исполнении на стене.



#### 3.14.3 Монтаж на трубопроводе

- Установите кронштейн на вал и зафиксируйте его винтами.
- Прикрутите корпус в раздельном исполнении к трубе (макс. 2 дюйма).



### 3.15 Проверка после монтажа

После монтажа измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Измерительный прибор не поврежден (внешний осмотр)?
- Соответствует ли измерительный прибор условиям, в которых он используется (температура процесса, температура окружающей среды, диапазон измерений и т. д.)?
- Технологическое соединение затянуто правильным моментом затяжки?
- Маркировка и номер точки измерения правильные (внешний осмотр)?
- Измерительный прибор должным образом защищен от осадков и прямых солнечных лучей?

## 4 Электрическое подключение



Осторожно!

Перед подключением питания обратите внимание на следующее:

- Напряжение питания должно соответствовать значению на заводской табличке (см. → § 11).
- Подключение прибора выполняется при отключенном сетевом напряжении.
- Подсоедините систему выравнивания потенциалов к заземляющей клемме на датчике.



Внимание!

- Если зонд используется во взрывоопасных зонах, соблюдение национальных стандартов и правил техники безопасности данного руководства (XA) строго обязательно.
- Используйте только рекомендованные кабельные вводы.

### 4.1 Рекомендации по подключению

#### 4.1.1 Выравнивание потенциалов

Подсоедините систему выравнивания потенциалов к наружной заземляющей клемме на корпусе (T13, F13, F16, F17).

Если корпус прибора F15 выполнен из нержавеющей стали, заземляющий контакт (в зависимости от исполнения) может располагаться в корпусе.

Дополнительные указания по технике безопасности можно найти в отдельной документации по использованию прибора во взрывоопасных зонах.

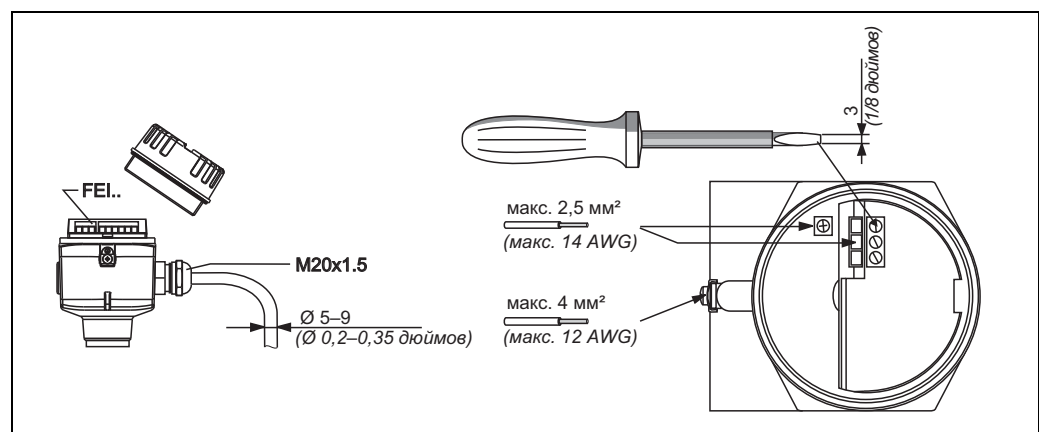
#### 4.1.2 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Помехи в соответствии с EN 61326, класс электрооборудования В
- Устойчивость к помехам в соответствии с EN 61326, приложение А (промышленные нормативы), и рекомендациями NAMUR NE 21 (ЭМС).

#### 4.1.3 Спецификация кабелей

Электронная вставка может подключаться с помощью стандартного промышленного кабеля, предназначенного для измерительных приборов.

В случае использования экранированного кабеля рекомендуется подсоединять защитные экраны с двух сторон для оптимизации экранирующего действия (если используется система выравнивания потенциалов).

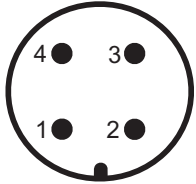


BA300Fxx012

#### 4.1.4 Соединитель

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

##### Назначение контактов разъема M12

 <p>100-FTIxxxx-04-06-xx-xx-015</p>	Кон- такт	Электронная вставка с 2-провод- ным подключением FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C	Электронная вставка с 3-провод- ным подключением FEI52, FEI53
	1	+	+
	2	не используется	не используется
	3	-	-
	4	земля	внешняя нагрузка/сигнал

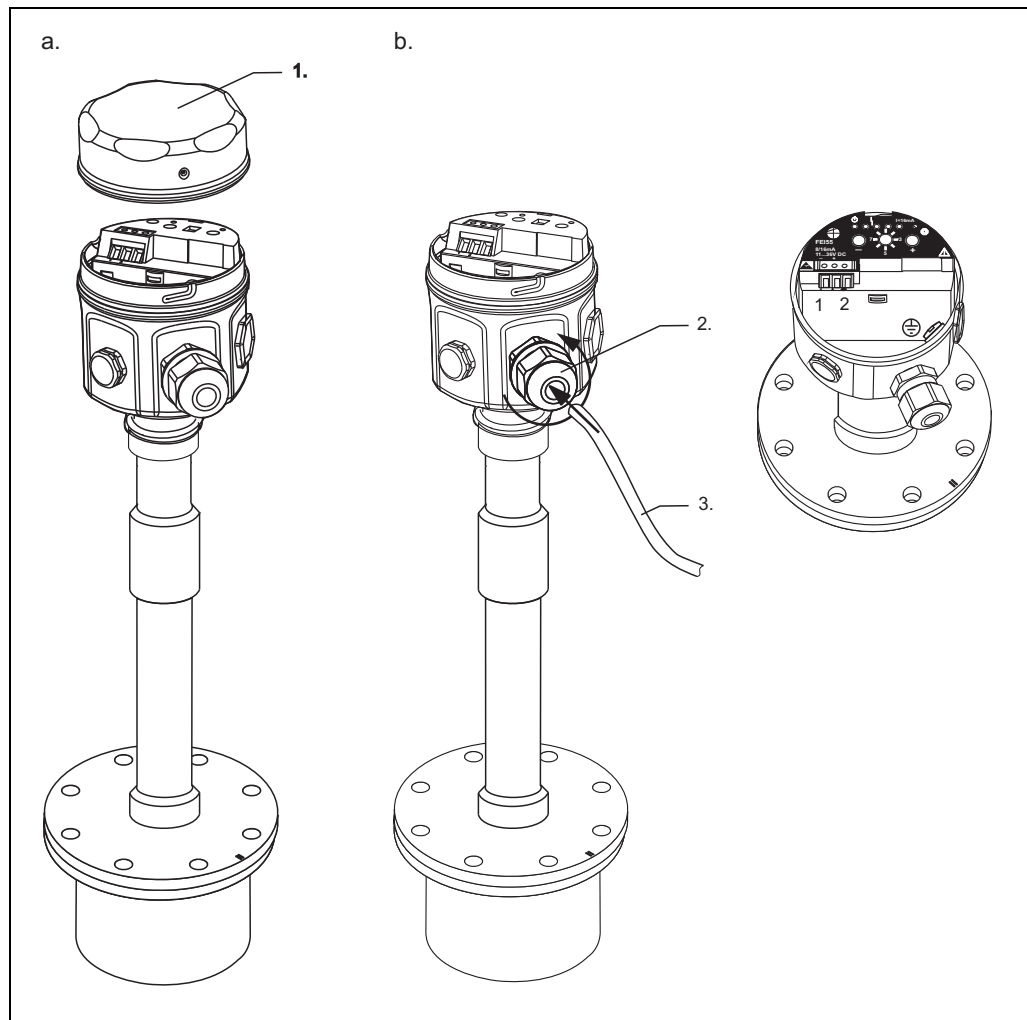
#### 4.1.5 Кабельный ввод

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

## 4.2 Подключение корпусов F16, F15, F17, F13

Подсоединение электронной вставки к электропитанию следует выполнять следующим образом:

- a. Открутите винты крепления чехла корпуса (1).
- b. Снимите кабельный ввод (2) и вставьте провод (3).



BA381Fxx020



**Внимание!**

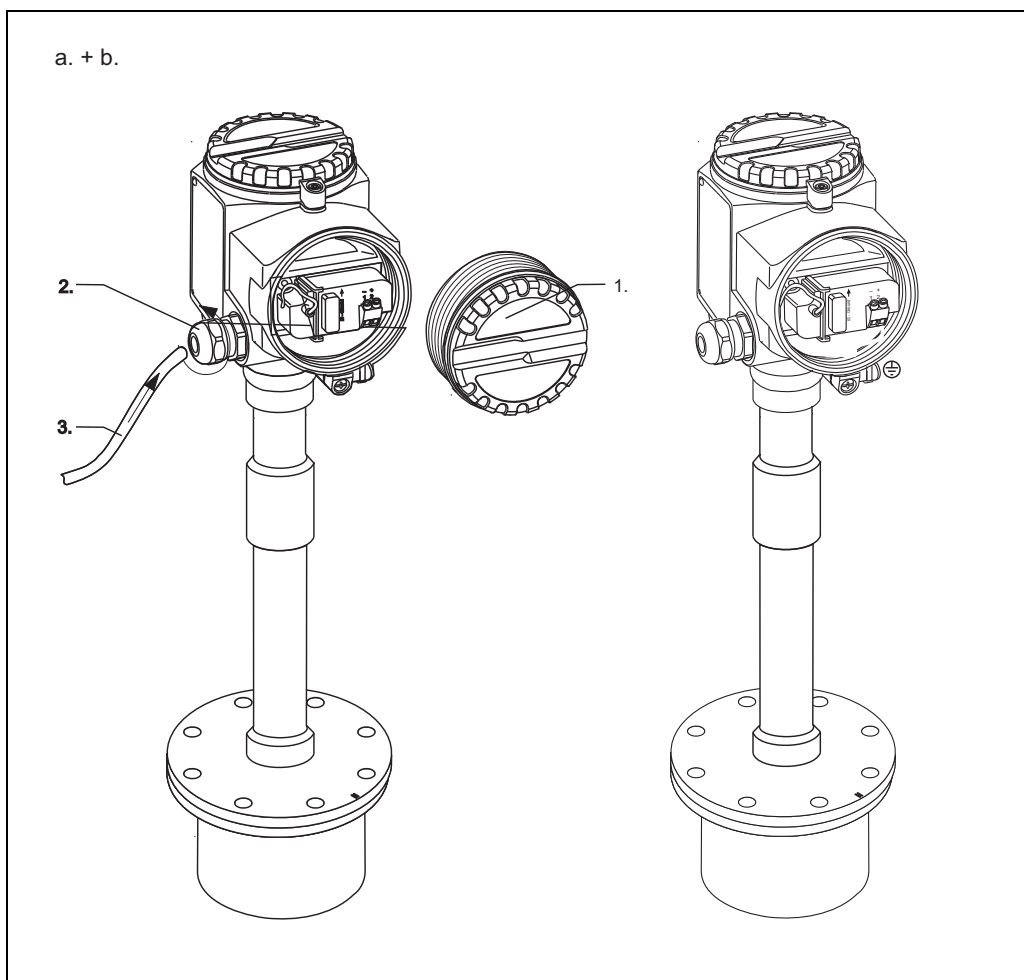
- Правила подсоединения экранированных кабелей содержатся в документе TI00241 «Контрольные испытания электромагнитной совместимости».
- Привинтите клемму для сечения провода 0,5–2,5 мм.
- Все последующие этапы подключения зависят от модели электронных вставок, которые описаны на следующих страницах:
  - FEI51 → 43
  - FEI52 → 44
  - FEI53 → 45
  - FEI54 → 46
  - FEI55 → 47
  - FEI57S → 48
  - FEI58 → 49



### 4.3 Подключение корпуса T13

Подсоединение электронной вставки к электропитанию следует выполнять следующим образом:

- a. Открутите винты крепления чехла корпуса (1).
- b. Снимите кабельный ввод (2) и вставьте провод (3).



#### Внимание!

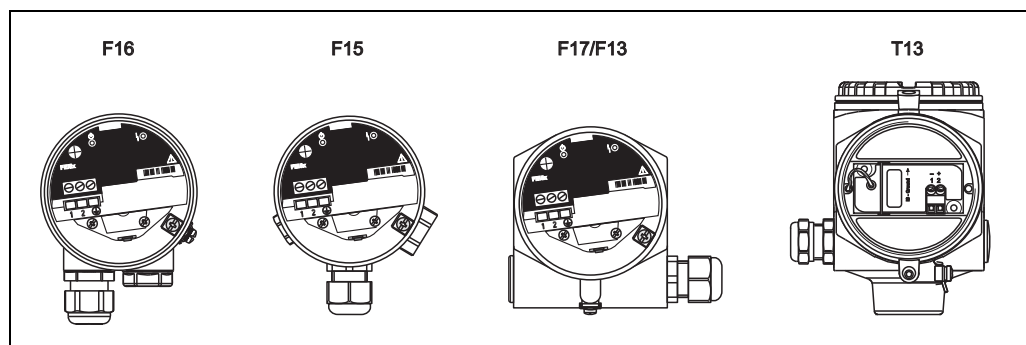
- При проведении работ по подсоединению отдельного отсека для контактных выводов, следует следовать тем же инструкциям по подключению, которые относятся к подключению электронных вставок.
- Правила подсоединения экранированных кабелей содержатся в документе TI00241 «Контрольные испытания электромагнитной совместимости».
- Привинтите клемму для сечения провода 0,5–2,5 мм.
- Все последующие этапы подключения зависят от модели электронных вставок, которые описаны на следующих страницах:
  - FEI51 → 43
  - FEI52 → 44
  - FEI53 → 45
  - FEI54 → 46
  - FEI55 → 47
  - FEI57S → 48
  - FEI58 → 49

## 4.4 Подключение прибора

### Отсек для контактных выводов

Предлагаются пять вариантов корпуса:

	Стандартное исполнение	Взрывозащищенное исполнение	Взрывопылезащищенное исполнение	Газонепроницаемое исполнение
Корпус из полиэстера F16	X	X	–	–
Корпус из нержавеющей стали F15	X	X	X	–
Алюминиевый корпус F17	X	X	X	–
Алюминиевый корпус F13*	X	X	X	X
Алюминиевый корпус T13 (с отдельным отсеком для контактных выводов)	X	X	X	X



BA300Fxx017



Внимание!

На заводской табличке содержится важная информация о приборе.

## 4.5 Степень защиты

	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 уплотнением	X	–	X***	X
Алюминиевый корпус T13 с газонепроницаемым уплотнением и отдельным отсеком для контактных выводов (EEx d)	X	–	X***	X
Корпус в раздельном исполнении	X	–	X***	X

\* В соответствии с EN60529

\*\* В соответствии с NEMA 250

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

## 4.6 Электронная вставка FEI51 (2-проводное подключение переменного тока)



Внимание!

Последовательное подключение с внешней нагрузкой.

### Источник питания

Напряжение питания: переменный ток 19–253 В

Потребление мощности: < 1,5 Вт

Потребление остаточного тока: < 3,8 мА

Защита от короткого замыкания

Защита от перенапряжения FEL55: категория повышенного напряжения II

### Аварийный 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 модуля дистанционного управления.
- Для реле с максимальной удерживающей способностью или номинальной мощностью < 89 В·А при напряжении переменного тока 253 В или < 8,4 В·А при напряжении переменного тока 24 В
- Падение напряжения в FEL51 (макс. 12 В)
- Остаточный ток с заблокированным тиристором макс. 3,8 мА
- Нагрузка переключается непосредственно на цепь питания через тиристор.

Подключите вставку FEI51 (2-проводное подключение переменного тока) следующим образом:

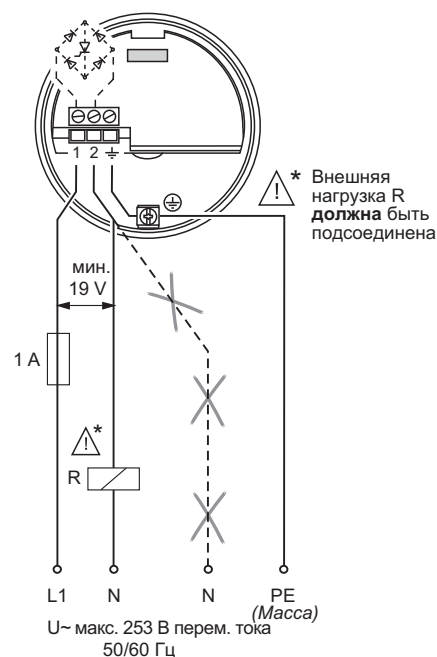
1. Осуществите подключение в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель (5) в положение 1 (эксплуатация).



Внимание!

Не включайте питание до тех пор, пока не изучите все функции прибора, описанные в разделе 5 «Эксплуатация». Это предотвратит случайное включение одной из функций вместе с включением питания.

4. Включите питание.



BA381Fru028

## 4.7 Подключение электронной вставки FEI52 (соединение PNP постоянного тока)

Подключение трехпроводного соединения постоянного тока должно, по возможности, осуществляться следующим образом:

- К программируемым логическим контроллерам (ПЛК),
- к модулям DI в соответствии с EN 61131-2

Положительный сигнал на релейном выходе электронной системы (PNP).

### Источник питания

Напряжение питания: постоянный ток 10–55 В

Пульсация: макс. 1,7 В, 0–400 Гц

Потребление остаточного 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

Разностное напряжение: 3,7 кВ

Защита от перенапряжения FEI52: категория повышенного напряжения II

### 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 мкА (при заблокированном транзисторе)
- Емкостная нагрузка макс. 0,5 мкФ при 55 В, макс. 1,0 мкФ при 24 В
- Остаточное напряжение < 3 В (при переключенном транзисторе)

Подключите модуль FEI52 (PNP пост. тока) следующим образом:

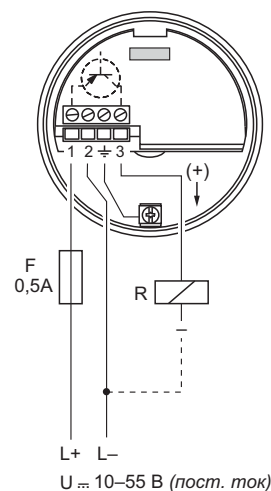
1. Осуществите подключение в соответствии со схемой.
2. Плотно затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).

 **Внимание!**

Не включайте питание до тех пор, пока не изучите все функции прибора, описанные в разделе «Эксплуатация» с. 50. Это предотвратит случайное включение одной из функций вместе с включением питания.

4. Включите питание.

\* R = Внешняя нагрузка ( $I_{\text{макс.}}$  350 мА,  $U_{\text{макс.}}$  55 В пост. тока)



BA381Fxx031

## 4.8 Подключение электронной вставки FEI53 (трехпроводное)

Трехпроводное соединение постоянного тока используется совместно с трехпроводным коммутационным устройством Nivotester FTC325 производства компании Endress+Hauser; сигнал связи коммутационного устройства работает при 3–12 В.

Изменение настройки отказоустойчивого режима (МИН.)/(МАКС.) и калибровка предельного уровня осуществляются с помощью Nivotester.

### Источник питания

Напряжение питания: постоянный ток 14,5 В

Потребление остаточного тока: < 15 мА

Потребление мощности: макс. 230 Вт

Защита от изменения полярности: есть

Разностное напряжение: 0,5 кВ

### Аварийный сигнал

Напряжение на клемме 3 по отношению к клемме 1: < 2,7 В

### Подключаемая нагрузка

- Плавающие релейные контакты в подключенном коммутационном блоке Nivotester FTC325, трехпроводное соединение
- Значения нагрузочной способности контактов см. в технических характеристиках коммутационного устройства.

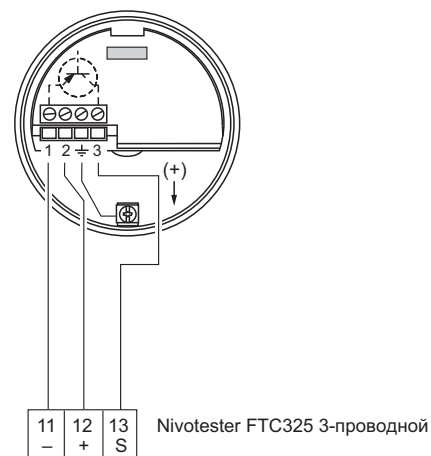
Подключите модуль FEI53 (3-проводное соединение) следующим образом:

1. Осуществите подключение в соответствии со схемой.
2. Плотно затяните кабельное уплотнение.

 **Внимание!**

Не включайте питание до тех пор, пока не изучите все функции прибора, описанные в разделе «Эксплуатация» с. 50. Это предотвратит случайное включение одной из функций вместе с включением питания.

3. Включите питание.



## 4.9 Подключение электронной вставки FEI54 (переменного/постоянного тока с выходом реле)

Универсальное соединение питания с выходом реле (DPDT) работает в двух диапазонах (переменный и постоянный ток).



Внимание!

При подключении приборов с высокой индуктивностью используйте систему искрогашения для защиты релейных контактов.

### Источник питания

Напряжение питания: переменный ток 19–253 В, 50/60 Гц или постоянный ток 19–55 В

Потребление мощности: макс. 1,6 Вт

Защита от изменения полярности: есть

Разностное напряжение: 3,7 кВ

Защита от перенапряжения FEI54: категория повышенного напряжения II

### Аварийный сигнал

Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения прибора: реле не под напряжением

### Подключаемая нагрузка

- Нагрузка переключается через 2 плавающих переключающих контакта (DPDT)
- I~ макс. 6 А; U~ макс. 253 В; P~ макс. 1500 В·А при кос.  $\varphi = 1$ ;  
P~ макс. 750 В·А при кос.  $\varphi > 0,7$
- I– макс. 6 А – 30 В; I– макс. 0,2 А – 125 В
- При подключении рабочей цепи сверхнизкого напряжения с двойной изоляцией в соответствии с IEC 1010 соблюдайте следующее условие: общее напряжение выхода реле и электропитания не должно превышать 300 В.

Подключите модуль FEI54 (реле перем./пост. тока) следующим образом:

1. Осуществите подключение в соответствии со схемой.
2. Плотно затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).

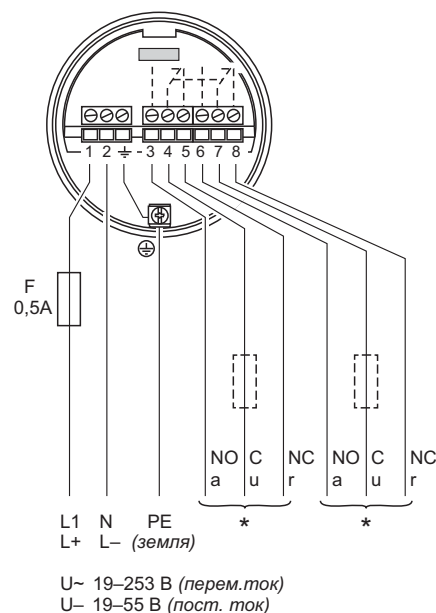


Внимание!

Не включайте питание до тех пор, пока не изучите все функции прибора, описанные в разделе «Эксплуатация» с. 50. Это предотвратит случайное включение одной из функций вместе с включением питания.

4. Включите питание.

\* См. также раздел «Соединение нагрузки»



BA381Fxx061

## 4.10 Подключение электронной вставки FEI55 (8/16 мА, SIL2/SIL3)

Подключение двухпроводного соединения постоянного тока должно, по возможности, осуществляться следующим образом:

- к программируемым логическим контроллерам (ПЛК),
- к модулям AI 4–20 мА в соответствии с EN 61131-2

Сигнал предельного уровня передается по скачку выходного сигнала диапазоном 8 мА–16 мА.

### Источник питания

Напряжение питания: постоянный ток 11–36 В

Потребление мощности: < 600 мВт

Защита от изменения полярности: есть

Разностное напряжение: 0,5 кВ

### Аварийный сигнал

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

### Подключаемая нагрузка

- U = подключение питания постоянного тока:
  - постоянный ток 11–36 В (невзрывоопасные зоны и взрывозащищенное исполнение Ex ia)
  - постоянный ток 14,4–30 В (взрывозащищенное исполнение d)
- I<sub>макс.</sub> = 16 мА

### Эксплуатационная безопасность (SIL)

Электронная вставка FEI55 соответствует требованиям безопасности SIL2/SIL3 в соответствии со стандартом IEC 61508/IEC 61511-1 и предназначен для использования с системами, также соответствующими данным требованиям.

Функциональные требования безопасности перечислены в документе SD278F/00.

### Требования NAMUR

Электронная вставка FEI55 соответствует требованиям NAMUR NE 43.

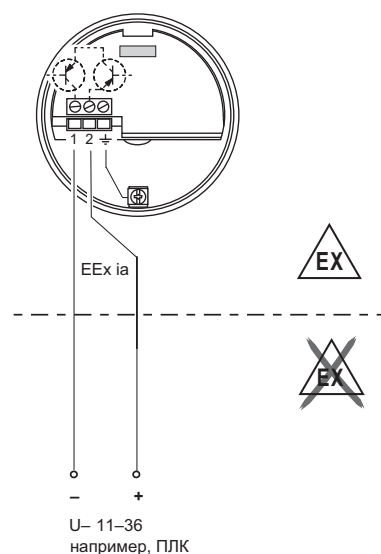
Подключите модуль FEI55 (8/16 мА) следующим образом:

1. Осуществите подключение в соответствии со схемой.
2. Плотно затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).

 **Внимание!**

Не включайте питание до тех пор, пока не изучите все функции прибора, описанные в разделе «Эксплуатация» с. 50. Это предотвратит случайное включение одной из функций вместе с включением питания.

4. Включите питание.



## 4.11 Подключение электронной вставки FEI57S (PFM)

Двухпроводное соединение постоянного тока используется вместе с одним из следующих коммутационных устройств Nivotester производства компании Endress+Hauser:

- FTC325 PFM,
- FTC625 PFM (начиная с SW V1.4),
- FTC470Z,
- FTC471Z

Частота сигнала PFM составляет 17–185 Гц.

Изменение настройки отказоустойчивого режима (МИН.)/(МАКС.) и калибровка предельного уровня осуществляются с помощью Nivotester.

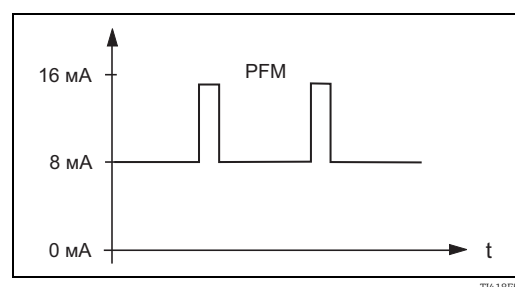
### Источник питания

Напряжение питания: 9,5–12,5 В пост. тока

Потребление мощности: < 150 мВт

Защита от изменения полярности: есть

Разностное напряжение: 0,5 кВ



Частота: 17–185 Гц

### Выходной сигнал

Частота сигнала PFM 17–185 Гц (Endress+Hauser)

### Подключаемая нагрузка

- Плавающие релейные контакты подключенного коммутационного устройства Nivotester FTC325 PFM, FTC625 PFM (начиная с SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z
- Значения нагрузочной способности контактов см. в технических характеристиках коммутационного устройства.

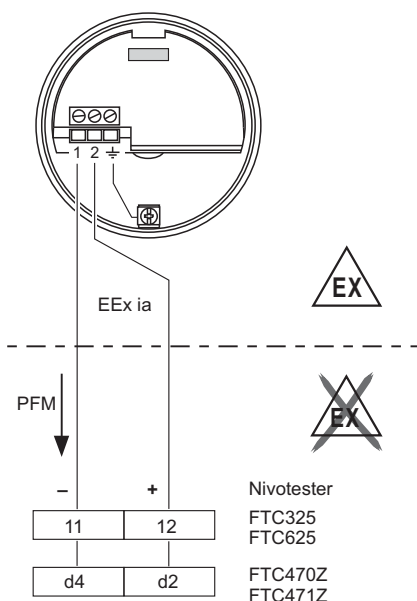
Подключите модуль FEI57 (PFM) следующим образом:

1. Осуществите подключение в соответствии со схемой.
2. Плотно затяните кабельное уплотнение.

**Внимание!**

Не включайте питание до тех пор, пока не изучите все функции прибора, описанные в разделе «Эксплуатация» с. 50. Это предотвратит случайное включение одной из функций вместе с включением питания.

3. Включите питание.



BA381Fxx063



## 4.12 Подключение электронной вставки FEI58 (NAMUR)

Двухпроводное соединение для отдельного коммутационного устройства в соответствии с техническими характеристиками NAMUR (IEC 60947-5-6), например, FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N производства компании Endress+Hauser. Изменение выходного сигнала с высокого значения тока на низкое значение в случае определения предельного уровня.

### (граница H-L)

Дополнительная функция:

Клавиша проведения проверки на электронном модуле.

Нажатие на эту клавишу прерывает соединение с изолирующим усилителем.



Внимание!

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

При соединении с Multiplexer: установите время цикла, как минимум, 3 секунды.

### Источник питания

Потребление мощности: < 6 мВт при  $I < 1$  мА; < 38 мВт при  $I = 2,2-4$  мА

Интерфейс данных соединения: IEC 60947-5-6

### Аварийный сигнал

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

### Подключаемая нагрузка

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

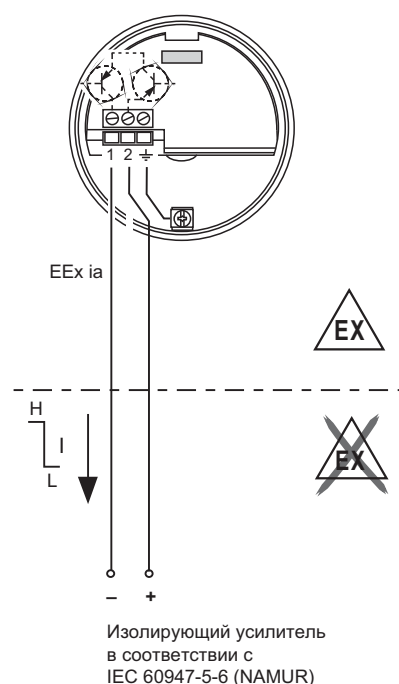
Подключите модуль FEI58 (NAMUR) следующим образом:

1. Осуществите подключение в соответствии со схемой.
2. Плотно затяните кабельное уплотнение.

 **Внимание!**

Не включайте питание до тех пор, пока не изучите все функции прибора, описанные в разделе «Эксплуатация» с. 50. Это предотвратит случайное включение одной из функций вместе с включением питания.

3. Включите питание.



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

## 4.13 Проверка после подключения

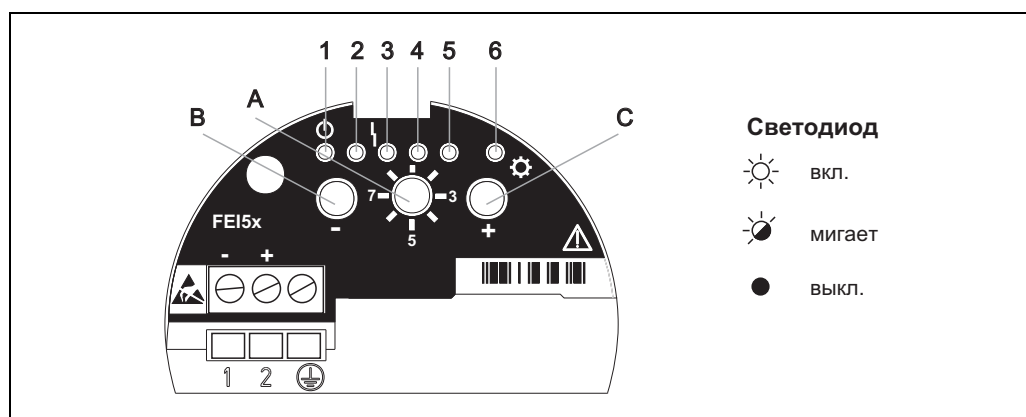
После подключения измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Подсоединение выполнено согласно расположению клемм?
- Запаяно ли кабельное уплотнение?
- Чехол корпуса полностью привинчен?
- Когда включено питание: если прибор находится в рабочем состоянии, зеленый светодиод мигает с пятисекундным интервалом.

## 5 Эксплуатация

### 5.1 Интерфейс и элементы дисплея модулей FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Эксплуатация электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54 и FEI55 может осуществляться с помощью функционального переключателя (А) и клавиш «-» (В) и «+» (С). Функциональный переключатель А может иметь восемь положений. Каждое положение соответствует одной функции. Рабочее состояние прибора отображается с помощью светодиодов (от 1 до 6) электронной вставки. Их включение зависит от положения функционального переключателя.



Зеленый светодиод № 1 (☉ работа), красный светодиод № 2 (⚡ неисправность), желтый светодиод № 3 (⚙ состояние переключения)



**Внимание!**

Для выбора функции нажмите и удерживайте не менее 2 секунд клавишу («-» и/или «+»). Когда сигнал светодиода изменится, отпустите клавиши.

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
A		B	C	1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
1	Эксплуатация			Мигание Светодиод, указывающий на работу прибора	Вкл.*** (MIN-SIL)	Мигание (предупреждение/аварийный сигнал)	Вкл.*** (MAX-SIL)		Вкл./ выкл./ мигание**
	Восстановление заводских настроек	Нажмите обе клавиши и удерживайте приблизительно 20 с		Вкл.	->	->	->	->	**
2	Калибровка для пустого резервуара	Нажатие		Вкл. (наличие)					**
	Калибровка для полного резервуара		Нажатие					Вкл. (наличие)	**
	Сброс: Калибровка и настройка точки переключения	Нажмите обе клавиши и удерживайте приблизительно 10 с		Вкл.	->	->	->	->	**
3	Настройка точки переключения	Нажмите <	Нажмите >	Вкл. * (2 пФ)	Выкл. (4 пФ)	Выкл. (8 пФ)	Выкл. (16 пФ)	Выкл. (32 пФ)	**
4	Диапазон измерений	Нажмите <		Вкл. * (500 пФ)	Выкл. (1600 пФ)				**
	Двухпозиционный контроль Δs		Однократное нажатие					Вкл.	
	Режим компенсации отложений		Двукратное нажатие				Вкл.	Вкл.	**
5	Задержка переключения	Нажмите <	Нажмите >	Выкл. (0,3 с)	Вкл. * (1,5 с)	Выкл. (5 с)	Выкл. (10 с)		**
6	Автоматический тест (проверка функционирования)	Нажмите обе клавиши		Выкл. * (неактивно)				Мигание (активно)	**
7	MIN/MAX Отказоустойчивый режим	Нажмите для MIN	Нажмите для MAX	Выкл. (MIN)				Вкл. * (MAX)	**
	Блокировка/разблокировка режима SIL***	Нажмите обе клавиши			Вкл. (MIN-SIL)		Вкл. (MAX-SIL)		
8	Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)	Нажмите для загрузки	Нажмите для пересылки	Мигание (загрузка)				Мигание (пересылка)	**

\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.

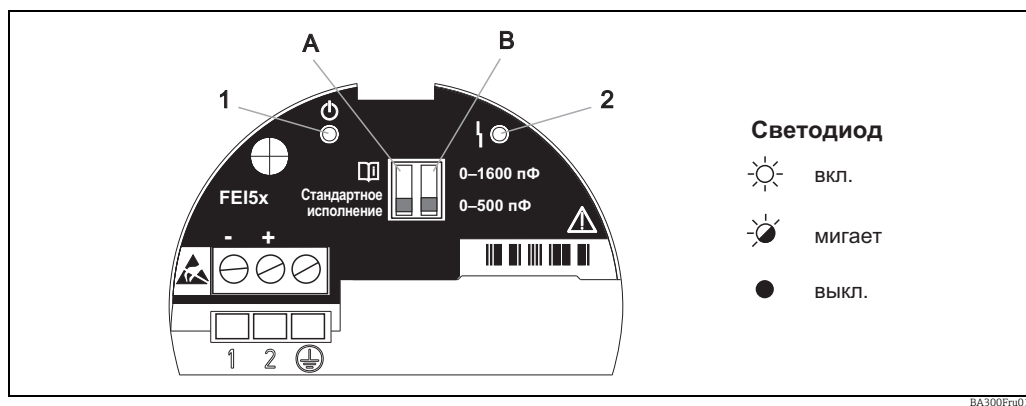
\*\*\* Только вместе с электронной вставкой FEI55 (SIL). Прибор находится в режиме SIL. Для изменения текущих настроек необходимо разблокировать прибор → с. 65.

## 5.2 Интерфейс и элементы дисплея модулей FEI53, FEI57S

Электронные вставки FEI53 и FEI57S используются вместе с коммутационными устройствами Nivotester.

Функции DIP-переключателей (A и B) и светодиодов (1 и 2) описаны в таблице ниже.

Рабочее состояние прибора отображается светодиодами 1 и 2 электронной вставки. Первый светодиод свидетельствует о готовности прибора к эксплуатации (1), второй указывает на тип ошибки (2).



Светодиод № 1, готовность к эксплуатации ☼: мигает с интервалом 5 с

Светодиод № 2, неисправность ⚠: красный светодиод мигает, если обнаружена неисправность, устранение которой возможно.

Светодиод № 2, неисправность 🔴: красный светодиод горит постоянно, если обнаружена неисправность, устранение которой невозможно. См. также → 80, раздел «Поиск и устранение неисправностей».

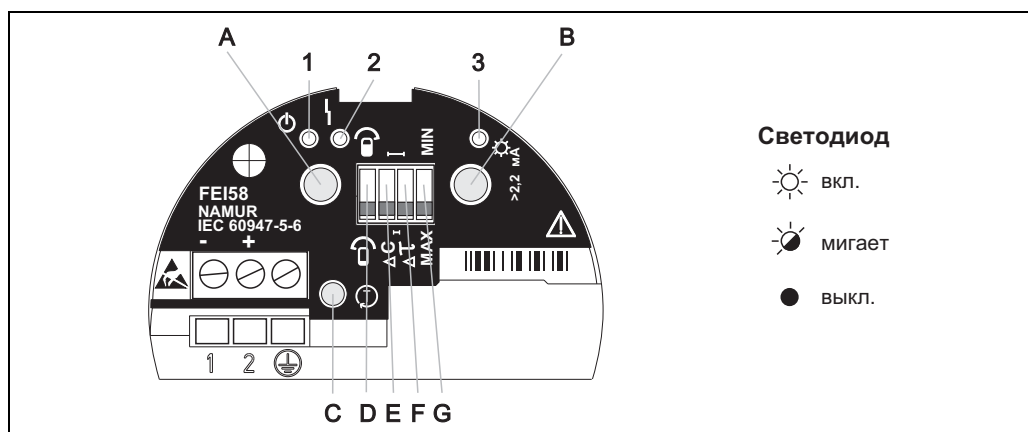


**Внимание!**

Описание интерфейса и элементов дисплея коммутационного устройства Nivotester изложено в документации, прилагающейся к устройству.

DIP - переключатель	Функция
A Стандартное исполнение	Стандартная настройка <sup>1)</sup> : если диапазон измерения превышен, аварийный сигнал не срабатывает.
A	⚠: если диапазон измерения превышен, аварийный сигнал срабатывает.
B  0-500 пФ	Диапазон измерения: диапазон измерения составляет 0-500 пФ. Шкала: интервал составляет 5-500 пФ.
B  0-1600 пФ	Диапазон измерения: диапазон измерения составляет 0-1600 пФ. Шкала: интервал составляет 5-1600 пФ.

### 5.3 Интерфейс и элементы дисплея модуля FEI58



BA299Fen016

Зеленый светодиод № 1 (☉ работа), красный светодиод № 2 (⚡ неисправность), желтый светодиод № 3 (⚡ состояние переключения)



DIP -переключателей (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: мин Переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд не погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования в том числе с системой защиты от работы всухую и системой защиты насоса
G		Отказоустойчивый режим: макс. Переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от перелива

Клавиша			Функция
A	B	C	
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	Клавиша проведения проверки , (отсоединяет преобразователь от коммутационного блока)

## 6 Ввод в эксплуатацию

### 6.1 Проверка монтажа и работы прибора

Перед началом измерения в обязательном порядке выполните проверки после монтажа и финальные проверки:

- Раздел «Проверки после монтажа» см. →  37.
- Раздел «Проверки после подключения» см. →  50.

### 6.2 Ввод в эксплуатацию электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

В данном разделе описывается ввод в эксплуатацию прибора с электронной вставкой моделей FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.



Внимание!
















- При первом включении прибора выход реле находится в безопасном состоянии. На это указывает мигание желтого светодиода № 6.
- Прибор находится в нерабочем состоянии до окончания выполнения калибровки. Для максимально безопасной эксплуатации выполните калибровку для пустого и для полного резервуара. Это особенно важно при использовании прибора в опасных зонах.

Правила выполнения калибровки можно найти в соответствующих разделах данного руководства.

#### 6.2.1 Основные настройки: обзор



## 6.2.2 Настройка диапазона измерения

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
									
 A									
		В	С	1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
4	Диапазон измерений	Нажмите <		Вкл. * (500 пФ)	Выкл. (1600 пФ)				**


\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



### Внимание!

- Выбор диапазона измерений (0–500 пФ и 0–1600 пФ) зависит от функции зонда.
- Если зонд используется в качестве датчика предельного уровня, можно использовать заводские настройки (0–500 пФ).
- Если зонд используется для двухпозиционного контроля, для зонда с вертикальным монтажом необходимо учитывать следующее:
  - Для зонда длиной до 1 м диапазон измерений составляет 0–500 пФ
  - Для зонда длиной до 20 м диапазон измерений составляет 0–1600 пФ

Частично изолированные зонды предназначены только для непроводящих сыпучих материалов (см. также →  78).

Для установки диапазона 0–1600 пФ выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 4.
2. Нажмите и удерживайте клавишу «←» минимум 2 с до тех пор, пока не загорится зеленый светодиод № 2.
3. Когда зеленый светодиод № 2 загорится, отпустите клавишу «←».

Для продолжения калибровки поверните функциональный переключатель в положение 2.

### 6.2.3 Калибровка для пустого резервуара

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
A		B	C	1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
2	Калибровка для пустого резервуара	Нажатие		Вкл. (наличие)					**

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



#### Внимание!

- В настройках калибровки для пустого резервуара сохраняется значение емкости зонда, когда резервуар пустой. Если измеренное значение емкости равно, например, 50 пФ (калибровка для пустого резервуара), к данному значению добавляется порог переключения, составляющий 2 пФ. Емкость точки переключения в этом случае составляет 52 пФ.
- Порог переключения зависит от значения настройки точки переключения (дополнительную информацию см. на с. 60).

Для выполнения калибровки для пустого резервуара выполните следующее:

1. Убедитесь, что зонд не погружен в материал.
2. Поверните функциональный переключатель в положение 2.
3. Нажмите минимум на две секунды клавишу «-».
4. Когда зеленый светодиод № 1 начнет мигать, отпустите клавишу «-».

Настройка калибровки для пустого резервуара завершена, когда зеленый светодиод № 1 начнет гореть не мигая. Для эксплуатации прибора поверните функциональный переключатель обратно в положение 1.



### 6.2.4 Калибровка для полного резервуара

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
A		B	C	1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
2	Калибровка для полного резервуара		Нажатие					Вкл. (наличие)	**

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



#### Внимание!

- В настройках калибровки для полного резервуара сохраняется значение емкости зонда, когда резервуар полный. Если измеренное значение емкости равняется, например, 100 пФ (калибровка для полного резервуара), к данному значению добавляется порог переключения, составляющий 2 пФ. Емкость точки переключения составляет в этом случае 98 пФ.
- Порог переключения зависит от значения настройки точки переключения (дополнительную информацию см. на с. 60).

Для проведения калибровки для полного резервуара выполните следующее:

1. Убедитесь, что зонд погружен в материал на тот уровень, который соответствует значению емкости точки переключения.
2. Поверните функциональный переключатель в положение 2.
3. Нажмите минимум на две секунды клавишу «+».
4. Когда зеленый светодиод № 5 начнет мигать, отпустите клавишу «+».

Настройка калибровки для полного резервуара завершена, когда зеленый светодиод № 5 начнет гореть не мигая. Для эксплуатации прибора поверните функциональный переключатель обратно в положение 1.

## 6.2.5 Калибровка для пустого и для полного резервуара

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
 А									
		В	С	1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
2	Калибровка для пустого резервуара	Нажатие		Вкл. (наличие)					**
2	Калибровка для полного резервуара		Нажатие					Вкл. (наличие)	**

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



### Внимание!

- Выполнение двух типов калибровки обеспечивает максимально возможный уровень безопасности. Это особенно важно при использовании прибора в опасных зонах.
- В настройках калибровок для пустого и для полного резервуара сохраняются значения емкости зонда при пустом и полном резервуаре. Если, например, емкость при калибровке для пустого резервуара составляет 50 пФ, а для полного 100 пФ, среднее значение емкости, равное 75 пФ, будет сохранено в качестве значения точки переключения.

Для выполнения **калибровки для пустого резервуара** выполните следующее:

1. Убедитесь, что зонд не погружен в материал.
2. Поверните функциональный переключатель в положение 2.
3. Нажмите минимум на две секунды клавишу «-».
4. Когда зеленый светодиод № 1 начнет мигать, отпустите клавишу «-».
















Настройка калибровки для пустого резервуара завершена, когда зеленый светодиод № 1 начнет гореть не мигая. Для эксплуатации прибора поверните функциональный переключатель обратно в положение 1.

Для проведения **калибровки для полного резервуара** выполните следующее:

1. Убедитесь, что зонд погружен в материал на тот уровень, который соответствует значению емкости точки переключения.
2. Поверните функциональный переключатель в положение 2.
3. Нажмите минимум на две секунды клавишу «+».
4. Когда зеленый светодиод № 5 начнет мигать, отпустите клавишу «+».

Настройка калибровки для полного резервуара завершена, когда зеленый светодиод № 5 начнет гореть не мигая. Для эксплуатации прибора поверните функциональный переключатель обратно в положение 1.

### 6.2.6 Сброс: Калибровка и настройка точки переключения

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
									
 A									
		<b>В</b>	<b>С</b>	<b>1</b> (зеленый)	<b>2</b> (зеленый)	<b>3</b> (красный)	<b>4</b> (зеленый)	<b>5</b> (зеленый)	<b>6</b> (желтый)
2	Сброс: Калибровка и настройка точки переключения	Нажмите обе клавиши и удерживайте прибли- зительно 10 с		Вкл.	->	->	->	->	**

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.

Для обнуления значений калибровки/точки переключения (остальные настройки остаются неизменными) выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 2.
2. Нажмите минимум на 10 секунд одновременно клавиши «-» и «+».
3. Поочередно загорятся зеленые светодиоды 1–5.

Сброс будет выполнен, при этом калибровка будет сохранена в памяти прибора. Начнет мигать желтый светодиод № 5.

Прибор находится в нерабочем состоянии, пока не будет выполнена новая калибровка.

Настройка точки переключения вернется к заводской (2 пФ).

## 6.2.7 Настройка точки переключения

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
3	Настройка точки переключения	Нажмите <	Нажмите >	1 (зеленый) Вкл. * (2 пФ)	2 (зеленый) Выкл. (4 пФ)	3 (красный) Выкл. (8 пФ)	4 (зеленый) Выкл. (16 пФ)	5 (зеленый) Выкл. (32 пФ)	6 (желтый) **

\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



### Внимание!

- Если была выполнена только одна калибровка (для пустого или для полного резервуара), и во время работы прибора на стержневом зонде образовались отложения материала, прибор может прекратить реагировать на изменения уровня. Настройка точки переключения (например, 4, 8, 16, 32 пФ) позволяет компенсировать подобное влияние и гарантирует постоянное значение настройки точки переключения.
- Для материалов, не имеющих свойства к накоплению отложений, рекомендованная настройка составляет 2 пФ, именно с такой настройкой датчик наиболее чувствителен к изменению уровня.
- Для материалов, консистенция которых провоцирует сильное накопление отложений (например, строительный гипс) рекомендуется использовать зонд с активной компенсацией отложений.
- Настройка точки переключения возможна только после выполнения калибровки для пустого или **или** для полного резервуара.
- Настройка точки переключения невозможна, если предварительно не выполнена калибровка для полного **и** для пустого резервуара.
- Настройка точки переключения неактивна в режиме двухпозиционного контроля (как описано на с. 61).

Для настройки точки переключения выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 3. Загорится зеленый светодиод № 1 (заводские настройки).
2. Нажмите минимум на две секунды клавишу «+», чтобы перейти к следующему большему значению. Если удерживать нажатой клавишу «+» или «-», значение будет пошагово изменяться каждые две секунды. Текущее значение отображается с помощью светодиодов 1–5.

После настройки точки переключения верните функциональный переключатель в положение 1 для перехода в режим эксплуатации.

## 6.2.8 Конфигурирование двухпозиционного контроля и режима компенсации отложений

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
 A		 B	 C	 1 (зеленый)	 2 (зеленый)	 3 (красный)	 4 (зеленый)	 5 (зеленый)	 6 (желтый)
4	Двухпозиционный контроль $\Delta s$		Однократное нажатие					Вкл.	
	Режим компенсации отложений		Двукратное нажатие				Вкл.	Вкл.	**

\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



### Внимание!

















- Если сыпучий материал является непроводящим, вертикально установленные зонды могут использоваться для двухпозиционного контроля. Точки переключения калибровки для пустого и для полного резервуара приводят в действие, например, разгрузочно-загрузочное устройство. Для использования двухпозиционного контроля следует:
  - Установить необходимый диапазон измерений. Более подробную информацию см. на с. 55, «Настройка диапазона измерения».
  - Выполните калибровки для пустого и полного резервуара.
  - Настройте отказоустойчивый режим (MIN/MAX) в соответствии с требованиями. Более подробную информацию см. на с. 64.
- Настройка точки переключения неактивна в режиме двухпозиционного контроля (режим  $\Delta s$ ) (как описано на с. 60). Значения точек переключения соответствуют значениям точек калибровки.
- Режим компенсации отложений гарантирует срабатывание точки переключения, даже если зонд не полностью очищен от проводящего материала (> 1000 мкСм/см, например строительный гипс). Отложения на стержне/тросе компенсируются.

Для конфигурации двухпозиционного контроля и/или режима компенсации отложений выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 4.
2. Нажмите минимум на две секунды клавишу «+», чтобы перейти в режим **двухпозиционного контроля**. Загорится красный светодиод № 5.
3. Нажмите минимум на две секунды клавишу «+», чтобы перейти в режим **компенсации отложений**. Загорятся зеленые светодиоды № 4 и 5.
  - Повторное нажатие минимум на две секунды клавиши «+» отключает обе функции. Зеленые светодиоды № 4 и 5 погаснут.
4. После настройки верните функциональный переключатель в положение 1 для перехода в режим эксплуатации.

Настройки режима двухпозиционного контроля и режима компенсации отложений завершены.

## 6.2.9 Настройка задержки переключения

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
									
 А		 В	 С	 1 (зеленый)	 2 (зеленый)	 3 (красный)	 4 (зеленый)	 5 (зеленый)	 6 (желтый)
5 	Задержка переключения	Нажмите <	Нажмите >	Выкл. (0,3 с)	Вкл. * (1,5 с)	Выкл. (5 с)	Выкл. (10 с)		**

\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



### Внимание!

- Настройка задержки переключения приводит к срабатыванию сигнала предельного уровня по истечении времени задержки. Это имеет особенный практический смысл во время измерения материалов с неустойчивостью поверхности, вызванной процессом заполнения или уплотнением насыпи. Использование настройки времени задержки гарантирует заполнение резервуара вплоть до погружения зонда в материал.
- Незначительная задержка времени переключения может, например, привести к возобновлению заполнения, как только состояние поверхности материала стабилизируется.



### Осторожно!

Слишком длительное время задержки может привести к переполнению резервуара.

Для настройки времени задержки переключения выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 5.
2. Нажмите минимум на две секунды клавишу «+», чтобы увеличить значение. Удерживайте клавишу «+» или «-» для перехода к новому значению. Возможные значения отображаются с помощью светодиодов № 1–4.
3. Установите необходимое значение.

Время задержки установлено, поверните функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).

### 6.2.10 Включение автоматического теста (проверка функционирования)



Осторожно!

Убедитесь, что вместе с автоматическим тестом не был случайно запущен один из рабочих процессов!

Это может привести, например, к переполнению резервуара.

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
 A									
6	Автоматический тест (проверка функционирования)	Нажмите обе клавиши		1 (зеленый) Выкл. * (неактивно)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый) Мигание (активно)	6 (желтый) **

\* Данные настройки являются заводскими.

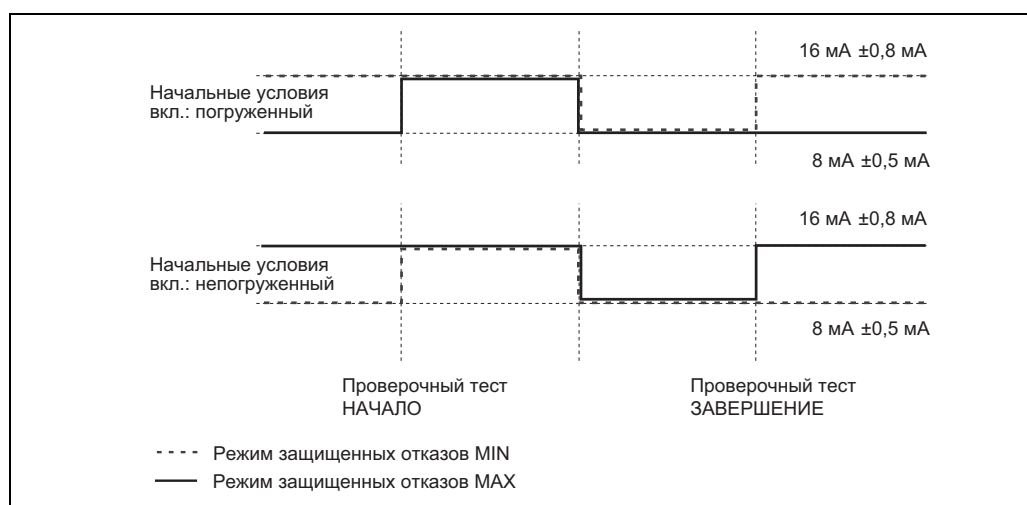
\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.



Внимание!

Автоматический тест моделирует состояния переключения (зонд не погружен в материал, зонд погружен в материал).

Тест позволяет установить, правильно ли работают подключенные приборы.



Для выполнения автоматического теста выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 6.
2. Нажмите минимум на две секунды одновременно клавиши «-» и «+». Когда работает автоматическое тестирование, мигает зеленый светодиод № 5. Зеленый светодиод № 1 (включение режима эксплуатации) не горит.
3. Приблизительно через 20 секунд автоматическая проверка завершается. На это указывает включение светодиода № 1.

Автоматический тест завершен, поверните функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).

## 6.2.11 Настройка режима SIL и отказоустойчивого режима MIN/MAX



Внимание!

Режим SIL работает, только если установлен электронная вставка FEI55.

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
1	Эксплуатация			Мигание Светодиод, указывающий на работу прибора	Вкл.*** (MIN-SIL)	Мигание (предупреждение/аварийный сигнал)	Вкл.*** (MAX-SIL)		Вкл./выкл./мигание**
7	MIN/MAX Отказоустойчивый режим	Нажмите для MIN	Нажмите для MAX	Выкл. (MIN)				Вкл.* (MAX)	**
	Блокировка/разблокировка режима SIL***	Нажмите обе клавиши			Вкл. (MIN-SIL)		Вкл. (MAX-SIL)		

\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.

\*\*\* Только вместе с электронной вставкой FEI55 (SIL). Прибор находится в режиме SIL. Для изменения текущих настроек необходимо разблокировать прибор.



Внимание!

Правильная настройка отказоустойчивого режима гарантирует безопасное срабатывание выходных сигналов реле по току в рабочей точке.

- **Минимальное значение отказоустойчивого режима (MIN):** выходной сигнал реле срабатывает, когда измеряемое значение опускается ниже точки переключения (стержень/трос не погружены в материал), регистрируется ошибка или падает напряжение.
- **Максимальное значение отказоустойчивого режима (MAX):** выходной сигнал реле срабатывает, когда измеряемое значение поднимается выше точки переключения (стержень/трос погружены в материал), регистрируется ошибка или падает напряжение.

Для настройки значений MIN или MAX отказоустойчивого режима выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 7.
2. Отказоустойчивый режим
  - Нажмите минимум на две секунды клавишу «-» для настройки значения MIN отказоустойчивого режима. Загорится зеленый светодиод № 1.
  - Нажмите минимум на две секунды клавишу «+» для настройки значения MAX отказоустойчивого режима. Загорится зеленый светодиод № 5.

Отказоустойчивый режим настроен, поверните функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).



**Блокировка режима SIL (только если установлен электронная вставка FEI55)**

С помощью режима SIL можно защитить прибор от непреднамеренного изменения настроек. Для изменения настроек прибора необходимо разблокировать режим SIL.

- Поверните функциональный переключатель в положение 7, «Блокировка/разблокировка режима SIL».
- Проверьте установленные значения MIN или MAX для отказоустойчивого режима.
- Для блокировки установленного отказоустойчивого режима выполните следующее:
  - Одновременно нажмите приблизительно на 4 с клавиши «-» и «+»,
  - отпустите клавиши, когда начнет мигать красный светодиод (индикация ошибки).

**Внимание!**

Когда режим SIL заблокирован, регистрируется сообщение о неисправности по токовому выходу ( $I < 3,6 \text{ мА}$ ). На появление сообщения о неисправности указывает включение красного светодиода № 3.

- На включение блокировки указывает:
  - Если установлена настройка «MIN-SIL», на включение блокировки указывает включение зеленого светодиода № 2. Светодиод № 1 гаснет.
  - Если установлена настройка «MAX-SIL», на включение блокировки указывает включение зеленого светодиода № 4. Светодиод № 5 гаснет.
- Установленный режим SIL включается поворотом функционального переключателя в положение 1 «Эксплуатация». Красный светодиод № 3 гаснет, зеленый светодиод № 1 начинает мигать.  
Прибор готов к работе.

**Разблокировка режима SIL (только если установлен электронная вставка FEI55)**

- Поверните функциональный переключатель в положение 7, «Блокировка/разблокировка режима SIL».
- Для разблокировки прибора выполните следующее:
  - Одновременно нажмите приблизительно на 4 с клавиши «-» и «+»,
  - отпустите клавиши, когда погаснет светодиод режима «MIN-SIL» или «MAX-SIL».
- Поверните функциональный переключатель в положение 1 «Эксплуатация» для работы прибора с отключенным режимом SIL.

## 6.2.12 Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
 A									
		<b>В</b>	<b>С</b>	<b>1</b> (зеленый)	<b>2</b> (зеленый)	<b>3</b> (красный)	<b>4</b> (зеленый)	<b>5</b> (зеленый)	<b>6</b> (желтый)
<b>8</b>	Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)	Нажмите для загрузки	Нажмите для пересылки	<b>Мигание</b> (загрузка)				<b>Мигание</b> (пересылка)	<b>**</b>

\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.

\*\*\* Только вместе с электронной вставкой FEI55 (SIL). Прибор находится в режиме SIL. Для изменения текущих настроек необходимо разблокировать прибор.



### Внимание!

- Персональные настройки электронной вставки (например, значения калибровки для полного/пустого резервуара, точки переключения) автоматически сохраняются в файле датчика DAT (EEPROM) и в электронной вставке.
  - Файл датчика DAT (EEPROM) автоматически обновляется каждый раз, когда изменяется параметр в электронной вставке.
  - В случае замены электронной вставки сохранение всей информации датчика из файла DAT (EEPROM) выполняется вручную в электронной вставке. Никакие дополнительные настройки не требуются.
  - Например, если необходимо сохранить персональные настройки электронной вставки в файлах DAT нескольких датчиков (EEPROM), следует выполнить загрузку вручную после установки электронной вставки.
- **Пересылка:** С помощью пересылки сохраняются данные датчика из файла DAT (EEPROM) в электронной вставке. Дополнительная конфигурация электронной вставки не требуется, прибор готов к работе.
  - **Загрузка:** С помощью загрузки сохраняются данные электронной вставки в файле DAT (EEPROM) датчика.

Для выполнения пересылки/загрузки данных датчика выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 8.
2. Минимум на две секунды нажмите клавишу «-» для загрузки данных (информация электронной вставки будет сохранена в файле DAT (EEPROM) датчика. Во время загрузки мигает зеленый светодиод № 1.
3. Минимум на две секунды нажмите клавишу «+» для пересылки данных (информация файла DAT (EEPROM) датчика будет сохранена в электронной вставке. Во время пересылки мигает зеленый светодиод № 5.

Данные переданы, поверните функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).

## 6.2.13 Восстановление заводских настроек

Настройка функционального переключателя	Функция	клавиша -	клавиша +	Светодиоды (сигналы)					
 A									
		<b>В</b>	<b>С</b>	<b>1</b> (зеленый)	<b>2</b> (зеленый)	<b>3</b> (красный)	<b>4</b> (зеленый)	<b>5</b> (зеленый)	<b>6</b> (желтый)
1	Эксплуатация			Мигание Светодиод, указывающий на работу прибора	Вкл.*** (MIN-SIL)	Мигание (предупреждение/аварийный сигнал)	Вкл.*** (MAX-SIL)		Вкл./выкл./мигание**
	Восстановление заводских настроек	Нажмите обе клавиши и удерживайте приблизительно 20 с		Вкл.	->	->	->	->	**

\* Данные настройки являются заводскими.

\*\* Отображение состояния переключения (вкл./выкл./мигание) зависит от места монтажа и настройки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Светодиод мигает, если не была выполнена калибровка.

\*\*\* Только вместе с электронной вставкой FEI55 (SIL). Прибор находится в режиме SIL. Для изменения текущих настроек необходимо разблокировать прибор.



## Внимание!

- С помощью данной функции возможно восстановление заводских настроек. Это имеет особый практический смысл, если прибор уже был откалиброван, но, например, предполагается его использование для измерения сыпучих материалов с принципиально другими свойствами.
- После восстановления заводских настроек необходимо выполнить повторную калибровку.

Для восстановления заводских настроек выполните следующее:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 1.
2. Одновременно нажмите приблизительно на 20 с клавиши «-» и «+». Во время восстановления заводских настроек будут последовательно включаться светодиоды 1-5.
3. Если заводские настройки успешно восстановлены, мигают зеленый светодиод № 1 и желтый светодиод.

Заводские настройки восстановлены, теперь следует установить диапазон измерения и выполнить калибровку.

### 6.2.14 Выходные сигналы

#### Выходной сигнал FEI51

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды					
			зел.	зел.	крас.	зел.	зел.	жел.
МАКС		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 ————— 3	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	☀	●	●	●	●	●
МИН		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 ————— 3	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	☀	●	●	●	●	●
Необходимо техническое обслуживание		$I_L / < 3,8 \text{ mA}$ 1 ————— 3	☀	●	☀	●	●	●
Неисправность прибора		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	☀	●	☀	●	●	●

BA300Fru017

\* См. → 80, раздел «Устранение неисправностей»

#### Выходной сигнал FEI52

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды					
			зел.	зел.	крас.	зел.	зел.	жел.
МАКС		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 ————— 3	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	●	●	●	●
МИН		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 ————— 3	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	●	●	●	●
Необходимо техническое обслуживание		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$	☀	●	☀	●	●	●
Неисправность прибора		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	☀	●	●	●

TI418Fru43

\* См. → 80, раздел «Устранение неисправностей»

**Выходной сигнал FEI54**

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды					
			зел.	зел.	крас.	зел.	зел.	жел.
МАКС								
МИН								
Необходимо техническое обслуживание								
Неисправность прибора								

\* См. → 80, раздел «Устранение неисправностей»

TI418Fru48

**Выходной сигнал FEI55**

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды					
			зел.	зел.	крас.	зел.	зел.	жел.
МАКС		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
МИН		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
Необходимо техническое обслуживание *		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{8/16 \text{ mA}} 1$						
Неисправность прибора		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{< 3,6 \text{ mA}} 1$						

\* См. → 80, раздел «Устранение неисправностей»

TI418Fru51

## 6.3 Ввод в эксплуатацию электронных вставок FEI53 или FEI57S

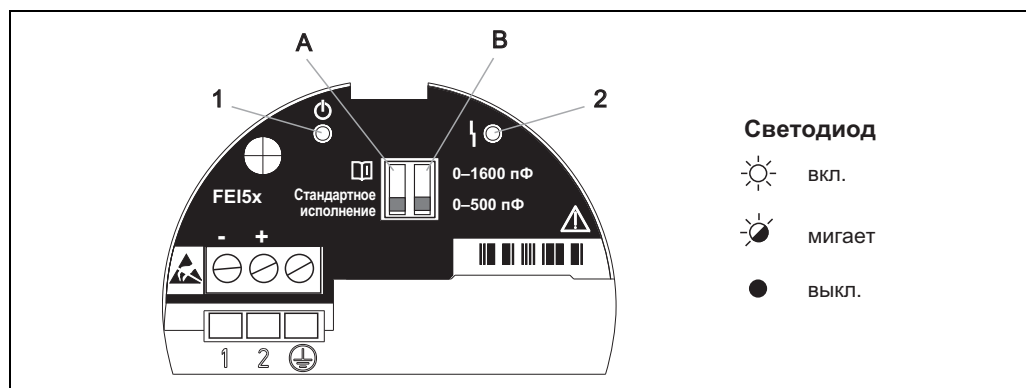
В данном разделе описывается ввод в эксплуатацию приборов с установленным электронной вставкой моделей FEI53 и FEI57S.



Внимание!

Измерительный прибор не готов к работе, пока не будет осуществлена калибровка коммутационного устройства.

Информацию о проведении калибровки см. в документации к коммутационному устройству Nivotester FTCxxx.



Светодиод № 1, готовность к эксплуатации ☀: мигает с интервалом 5 с.

Светодиод № 2, неисправность ⚠: красный светодиод мигает, если обнаружена неисправность, устранение которой возможно.

Светодиод № 2, неисправность 🔥: красный светодиод горит постоянно, если обнаружена неисправность, устранение которой невозможно. См. также → § 80, раздел «Поиск и устранение неисправностей».

### 6.3.1 Настройка аварийного сигнала в случае превышения диапазона измерения


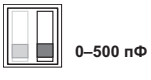
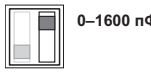
DIP -переключатель	Функция
A	Стандартная настройка: если диапазон измерения превышен, аварийный сигнал не срабатывает (заводская настройка).
A	☐: если диапазон измерения превышен, <b>аварийный</b> сигнал срабатывает.



Внимание!

- Данная настройка позволяет активировать аварийный сигнал измерительной системы, если превышен диапазон измерения. Настройка допускает два варианта: срабатывание или несрабатывание аварийного сигнала в случае превышения диапазона измерения.
- Все другие настройки аварийного сигнала выполняются с помощью коммутационного устройства Nivotester.

### 6.3.2 Настройка диапазона измерения

DIP -переключатель		Функция
		
B		Диапазон измерения: диапазон измерения составляет 0–500 пФ (заводские настройки). Шкала: интервал составляет 5–500 пФ.
B		Диапазон измерения: диапазон измерения составляет 0–1600 пФ. Шкала: интервал составляет 5–1600 пФ.



#### Внимание!


- Выбор диапазона измерений (0–500 пФ и 0–1600 пФ) зависит от функции зонда. Если зонд используется в качестве датчика предельного уровня, можно использовать заводские настройки (0–500 пФ).
- Если зонд используется для двухпозиционного контроля, для зонда с вертикальным монтажом необходимо учитывать следующее:
  - Для зонда длиной до 1,0 м диапазон измерений составляет 0–500 пФ
  - Для зонда длиной до 4,0 м диапазон измерений составляет 0–1600 пФ

Все остальные настройки должны выполняться с помощью коммутационного устройства Nivotester.

### 6.3.3 Выходные сигналы

#### Выходной сигнал FEI53

Режим	Выходной сигнал	Светодиоды зеленый красный
Нормальное функционирование	3–12 В на клемме 3	
Необходимо техническое обслуживание* 	3–12 В на клемме 3	
Неисправность прибора 	< 2,7 В на клемме 3	

\* См. →  80, раздел «Устранение неисправностей»

ТТ418Рн46

## Выходной сигнал FEI57S

Режим	Выходной сигнал	Светодиоды зеленый    красный
Нормальное функционирование	60–185 Гц 1 -----> 2	
Необходимо техническое обслуживание*	60–185 Гц 1 -----> 2	
Неисправность прибора	< 20 Гц 1 -----> 2	

TI418Fru54

\* См. → 80 и далее, раздел «Поиск и устранение неисправностей»

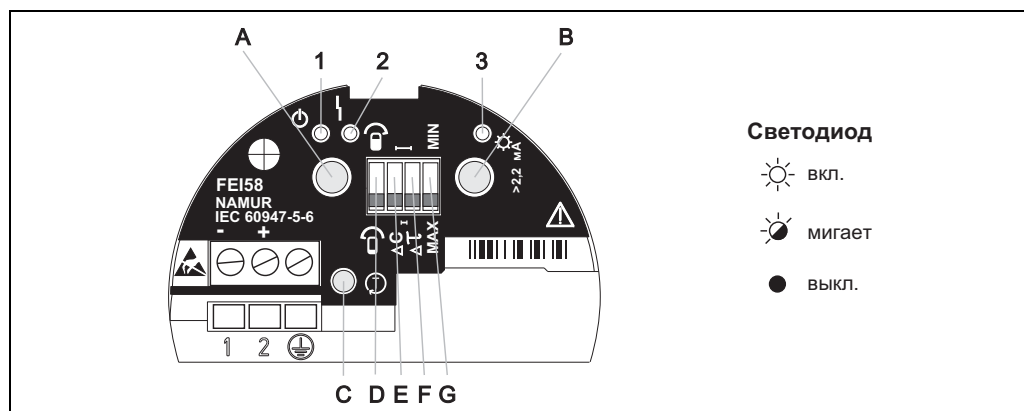
## 6.4 Ввод в эксплуатацию с электронной вставкой FEI58

В данной главе описывается процесс ввода в эксплуатацию прибора с электронной вставкой FEI58.



Внимание!

- Измерительный прибор находится в нерабочем состоянии до окончания выполнения калибровки.
- Дополнительные функции, связанные с коммутационным устройством описываются в документации на коммутационный блок, например, Nivotester FTL325N, FTL375N (для приборов производства компании Endress+Hauser).



BA299Fru016

Зеленый светодиод № 1 (⊕ работа), красный светодиод № 2 (⚡ неисправность), желтый светодиод № 3 (\* состояние переключения)

## 6.4.1 Клавиши (А, В, С) на FEI58

- Для предотвращения случайной эксплуатации прибора, необходимо, чтобы прошло приблизительно 2 секунды перед оценкой и выполнением системой заданной функции при нажатой клавише (клавиши А и В). Клавиша проведения проверки С немедленно отключает источник питания.
- Для запуска настройки точки переключения необходимо нажать обе клавиши одновременно.

Клавиша			Функция
А	В	С	
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	Клавиша проведения проверки ⊕, (отсоединяет преобразователь от коммутационного блока)

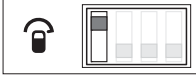



## 6.4.2 Проведение калибровки



Внимание!

- Выполнение двух типов калибровки обеспечивает максимально возможный уровень безопасности. Это особенно важно при использовании прибора в опасных зонах.
- В настройках калибровок для пустого и для полного резервуара сохраняются значения емкости зонда при пустом и полном резервуаре. Если, например, емкость при калибровке для пустого резервуара составляет 50 пФ, а для полного 100 пФ, среднее значение емкости, равное 75 пФ, будет сохранено в качестве значения точки переключения.

DIP -переключатель: С		Функция
D		В процессе калибровки зонд погружен.
D		В процессе калибровки зонд не погружен.

### Калибровка для пустого резервуара

Для выполнения калибровки для пустого резервуара выполните следующее:

1. Убедитесь, что зонд не погружен в материал.
2. Перед проведением калибровки выберите «непогруженное» состояние зонда на DIP-переключателе D.
3. Нажмите клавиши **A** и **B** одновременно и удерживайте их, по крайней мере, 2 секунды, чтобы сохранить значение калибровки.
4. Быстрое мигание зеленого светодиода № 1 указывает на правильное сохранение значения.

Процесс сохранения значения калибровки для пустого резервуара завершен, когда зеленый светодиод № 1 вновь начнет мигать медленно.

### Калибровка для полного резервуара

Для выполнения калибровки для полного резервуара выполните следующее:



1. Убедитесь, что зонд погружен в материал на тот уровень, который соответствует значению емкости точки переключения.
2. Перед проведением калибровки выберите «погруженное» состояние зонда на DIP-переключателе D.
3. Нажмите клавиши **A** и **B** одновременно и удерживайте их, по крайней мере, 2 секунды, чтобы сохранить значение калибровки.
4. Быстрое мигание зеленого светодиода № 1 указывает на правильное сохранение значения.

Процесс сохранения значения калибровки для полного резервуара завершен, когда зеленый светодиод № 1 вновь начнет мигать медленно.

### 6.4.3 Настройка точки переключения

При выборе настройки точки переключения обратите внимание на следующие пункты:

- Если была выполнена только одна калибровка (для полного или пустого резервуара), и во время работы прибора на стержневом зонде образовались отложения материала, прибор может прекратить реагировать на изменения уровня. Настройка точки переключения компенсирует подобную ситуацию и позволяет компенсировать подобное влияние и гарантирует постоянное значение настройки точки переключения.
- Для материалов, не имеющих свойства к накоплению отложений, рекомендованная настройка составляет 2 пФ, именно с такой настройкой датчик наиболее чувствителен к изменению уровня.
- Для материалов, консистенция которых провоцирует сильное накопление отложений (например, строительный гипс) рекомендуется использовать зонд с системой активной компенсации отложений и настройку 10 пФ.

DIP -переключатель: D		Функция
E		Настройка точки переключения: 10 пФ (для материалов, консистенция которых провоцирует сильное накопление отложений, например, остатков сточных вод)
E		Настройка точки переключения: 2 пФ (для материалов, которые не приводят к накоплению отложений, например, воды)

### 6.4.4 Настройка задержки переключения





Внимание!

- Настройка задержки переключения приводит к срабатыванию сигнала предельного уровня по истечении времени задержки. Это имеет особенный практический смысл во время измерения материалов с неустойчивостью поверхности, вызванной процессом заполнения или уплотнением насыпи. Использование настройки времени задержки гарантирует заполнение резервуара вплоть до погружения зонда в материал.
- Незначительная задержка времени переключения может, например, привести к возобновлению заполнения, как только состояние поверхности материала стабилизируется.



Осторожно!

Слишком длительное время задержки может привести к переполнению резервуара.

DIP -переключатель: E		Функция
F		Задержка переключения: 5 с
F		Задержка переключения: 1 с



### 6.4.5 Отказоустойчивый режим MIN/MAX



Внимание!

Правильная настройка отказоустойчивого режима гарантирует безопасное срабатывание выходных сигналов реле по току в рабочей точке.

- Минимальное значение отказоустойчивого режима (MIN): выходной сигнал реле срабатывает, когда измеряемое значение опускается ниже точки переключения (стержень/трос не погружены в материал), регистрируется ошибка или падает напряжение.
- Максимальное значение отказоустойчивого режима (MAX): выходной сигнал реле срабатывает, когда измеряемое значение поднимается выше точки переключения (стержень/трос погружены в материал), регистрируется ошибка или падает напряжение.

DIP -переключатель: F		Функция
G		Отказоустойчивый режим: мин Переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд не погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования в том числе с системой защиты от работы всухую и системой защиты насоса
G		Отказоустойчивый режим: макс. Переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от перелива

### 6.4.6 Отображение процесса калибровки

Данная функция используется для просмотра калибровок, проведенных на приборе. Состояние калибровки указывается с помощью трех светодиодов.

Для осведомления с состоянием калибровки выполните следующие действия:

1. Нажмите клавишу **В** и удерживайте ее не менее 2 секунд.
2. Указание на текущее состояние калибровки происходит при помощи светодиодов (эксплуатация/состояние переключения).

Светодиоды (сигналы)			Состояние калибровки
Зеленый светодиод № 1 ⏻ Эксплуатация	Красный светодиод № 2 ⚠ Неисправность	Желтый светодиод № 3 ⚙ Состояние переключения	
			Отсутствие калибровки
Вкл.			Выполнена калибровка для пустого резервуара
		Вкл.	Выполнена калибровка для полного резервуара
Вкл.		Вкл.	Выполнены калибровки для пустого и полного резервуара

### 6.4.7 Отображение диагностического кода неисправности

Благодаря данной функции возможно интерпретировать неисправности с помощью трех светодиодов. Если система обнаруживает более одной неисправности, на дисплее отображается неисправность с наиболее высокой степенью приоритета.

Дополнительные сведения содержатся в разделе «Диагностика неисправностей» → 81.

### 6.4.8 Клавиша проведения проверки С (разомкнутая цепь)



Осторожно!

Данную проверку можно использовать для активации мер, связанных с обеспечением безопасности на заводе (например, аварийные сигналы)!

При нажатии на клавишу проведения проверки С питание отключается немедленно. При отключении источника питания реакция блока питания, подобного Nivotester FTL325N производства компании Endress+Hauser, заключается в том, что сигнальное реле сообщает об ошибке, и запускается соответствующая реакция во всех подключенных ведомых приборах.

Для проведения проверки функционирования выполните следующие действия:

1. Нажмите клавишу проведения проверки С и удерживайте ее на протяжении всей проверки.  
Источник питания в блоке питания отключается немедленно.
2. Все светодиоды выключаются. Активируются функции обеспечения безопасности (например, аварийное сообщение об ошибке), настроенные для блока питания.
3. Для окончания проверки функционирования отпустите клавишу проведения проверки С.

### 6.4.9 Выходные сигналы

Выходной сигнал FEI58

Безопасный режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды		
			зел.	крас.	жел.
MAX		+ 2,2–3,5 мА 2 → 1			
		+ 0,6–1,0 мА 2 → 1			
MIN		+ 2,2–3,5 мА 2 → 1			
		+ 0,6–1,0 мА 2 → 1			
Необходимо техническое обслуживание*		+ 0,6–1,0 мА 2 → 1 2,2–3,5 мА			
Неисправность прибора		+ 0,6–1,0 мА 2 → 1			

\* См. также → 80 и далее, раздел «Поиск и устранение неисправностей»

TI418Fru54

## 7 Техническое обслуживание


Специальное техническое обслуживание датчика определения предельного уровня Solicap S не требуется.

### Очистка наружной поверхности

Для очистки наружной поверхности датчика Solicap S используйте чистящее средство, не вызывающее коррозии корпуса и уплотнений.

### Ремонт

В соответствии с принятым в компании Endress+Hauser принципом проведения ремонтных работ прибор имеет модульную конструкцию и его ремонт может осуществляться пользователем.

Запасные части предлагаются в качестве комплектующих, каждый комплект содержит инструкцию по проведению замены соответствующего узла. На странице →  82 перечислены все существующие комплекты запасных частей и соответствующие им коды заказов. Любой комплект, предназначенный для ремонта датчика Solicap S, можно заказать в компании Endress+Hauser. Более подробную информацию о техническом обслуживании и запасных частях можно получить в сервисной службе компании Endress+Hauser.

### Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах


Приведенную ниже информацию следует обязательно учитывать при выполнении ремонта приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах:

- Ремонт приборов, используемых во взрывоопасных зонах, должен осуществляться только высококвалифицированными специалистами, либо сотрудниками сервисной службы компании Endress+Hauser.
- Следует неукоснительно соблюдать действующие стандарты, федеральные/национальные законодательные нормы по взрывобезопасности, руководство по технике безопасности (XA) и требования сертификатов.
- Разрешено использование только оригинальных запасных частей компании Endress+Hauser.
- При заказе запасных частей указывайте наименование прибора, указанное на заводской табличке. Компоненты одного типа могут быть заменены только на компоненты того же типа.
- Ремонт следует выполнять в соответствии с инструкциями. После проведения ремонтных работ обязательно осуществление контрольной проверки работы прибора.
- Сертифицированные приборы могут быть заменены только на аналогичные сертифицированные приборы сервисной службой компании Endress+Hauser.
- Любые изменения или ремонт прибора должны документироваться.

### Замена

После замены датчика Solicap S или электронной вставки значения калибровки должны быть сохранены в замененном приборе.

- После замены зонда значения калибровки должны быть сохранены в файле DAT датчика (EEPROM) с помощью загрузки вручную в электронной вставке.
- После замены электронной вставки значения калибровки должны быть сохранены в электронном модуле с помощью пересылки вручную из файла DAT датчика (EEPROM).

То есть можно перезапустить приборе, не выполняя калибровку заново (см. также →  66).

## 8 Аксессуары

### 8.1 Защитный козырек от непогоды

Для корпусов F13 и F17  
№ заказа: 71040497

### 8.2 Защита от перенапряжений HAW56x

#### 8.2.1 Защита от перенапряжений (корпус)

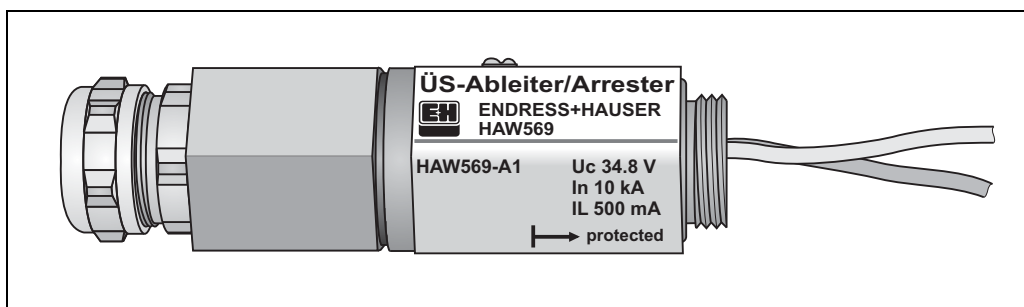
- HAW569-A11A (безопасные зоны)
- HAW569-B11A (невзрывоопасные зоны)



Внимание!

Обе модели могут напрямую привинчиваться к корпусу (M20x1,5).

Разрядник для защиты от перенапряжений в сигнальных линиях и узлах.



L00-FM15xxxx-03-05-xx-xx-009

#### 8.2.2 Защита от перенапряжений (шкаф)

- HAW562Z (взрывоопасная зона)

Модуль HAW562Z может устанавливаться в шкафах.

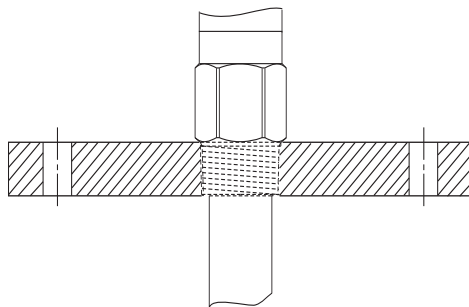
### 8.3 Переходной фланец FAU70E/FAU70A

Следующие модели стальных зондов предназначены для измерения мелкозернистых сыпучих материалов:

- R 1½
- NPT 1½

Переходные фланцы, заказ которых осуществляется по номеру FAU70E и FAU70A, являются дополнительными комплектующими.

- **FAU70E**
  - 1233 -> DN50 PN16 A, фланец EN1092-1 (DIN2527 B)
  - 1433 -> DN80 PN16 A, фланец EN1092-1 (DIN2527 B)
  - 1533 -> DN100 PN16 A, фланец EN1092-1 (DIN2527 B)
- **FAU70A**
  - 2253 -> 2 дюйма 150 фунт FF, фланец ANSI B16.5
  - 2453 -> 3 дюйма 150 фунт FF, фланец ANSI B16.5
  - 2553 -> 4 дюйма 150 фунт FF, фланец ANSI B16.5



BA381Fxx025

## 9 Поиск и устранение неисправностей

### 9.1 Диагностика неисправностей электронной вставки



Внимание!

При возникновении неисправностей в ходе эксплуатации прибора, их диагностика выполняется с помощью электронной вставки. Данная функция поддерживается электронными вставками FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 (см. таблицы ошибок 1 и 2 ниже).

Электронные вставки FEI53, FEI57S и FEI58 указывают на два типа ошибок:

- Ошибки, устранение которых возможно: мигает красный светодиод.
- Ошибки, устранение которых невозможно: красный светодиод горит не мигая.

Дополнительную информацию по определению и устранению неисправностей см. в таблице № 2 ниже.

#### 9.1.1 Активация системы диагностики неисправностей FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



Внимание!

Функция диагностики предоставляет информацию об эксплуатационном состоянии прибора. На результаты диагностики указывают светодиоды № 1, 2, 4 и 5. Если в ходе диагностики выявлено несколько неисправностей, они отображаются в соответствии со степенью их значимости. Серьезная неисправность (например, неисправность с уровнем приоритета № 3) отображается первой, менее серьезная неисправность (например, неисправность с уровнем приоритета № 5) следует за ней.

Для активации диагностики неисправностей выполните следующее:

1. Установите функциональный переключатель в положение 1 (эксплуатация).
2. Нажмите клавишу «←».
3. В таблице неисправностей № 1 содержится список возможных причин неисправностей и способы их устранения.

Светодиоды для диагностики неисправностей						Таблица ошибок № 1 (FEI51, FEI52, FEI54, FEI55)	Способ устранения	Уровень приоритета
1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)			
						Нет неисправностей		
Вкл.						Внутренняя неисправность	Замените электронную часть.	1
	Вкл.				Вкл.	Значения точки (точек) калибровки находятся вне диапазона измерения	Осуществите повторную калибровку	2
Вкл.				Вкл.		Подмена точек калибровки	Осуществите повторную калибровку	3
	Вкл.					Точка калибровки находится очень близко к границе диапазона измерения.	Уменьшите значение точки переключения или установите зонд в другом месте.	4
Вкл.	Вкл.					Не была выполнена калибровка.	Выполните калибровку для пустого и/или полного резервуара.	5
			Вкл.			Выход PNP по постоянному току перегружен.*	Снизьте подключенную нагрузку.	6
Вкл.			Вкл.			Слишком незначительная разница между значениями емкости зонда, погруженного в материал, и зонда, не погруженного в материал.	Обратитесь в сервисную службу компании Endress+Hauser.	7
	Вкл.		Вкл.			Неверные данные файла DAT (EEPROM) датчика.	Загрузите информацию из электронной вставки.	8
Вкл.	Вкл.		Вкл.			Зонд не обнаруживается**.	Установлен несовместимый тип зонда. Используйте зонд Solicap S.	9
				Вкл.		Измеренная температура находится вне допустимого диапазона.	Используйте прибор только при допустимой температуре.	10

\* Используйте только электронную вставку FEI52.

\*\* Невозможно установить связь с файлом DAT (EEPROM) датчика.



### 9.1.2 Активация системы диагностики неисправностей: FEI53, FEI57S

Причина	Способ устранения
Прибор не включается.	Проверьте соединение и наличие напряжения.
Мигает аварийный светодиод.	Температура окружающей среды у электронной части выходит за пределы разрешенного диапазона, либо соединение с зондом прервано.

### 9.1.3 Активация системы диагностики неисправностей FEI58

#### Отображение диагностического кода неисправности

Благодаря данной функции возможно интерпретировать неисправности с помощью трех светодиодов. Если система обнаружила более одной неисправности, на дисплее отображается неисправность с наиболее высокой степенью приоритета.

Для отображения диагностического кода выполните следующие действия:

1. Нажмите клавишу В и удерживайте ее не менее 2 секунд.
2. Указание на текущий диагностический код происходит при помощи светодиодов (эксплуатация/неисправность/состояние переключения).

Таблица ошибок 3 (FEI58)						
Нет.	1 зеленый эксплуатация	2 красный неисправность	3 желтый состояние переключения	Причина	Способ устранения	Уровень приоритета
0				Нет неисправностей	- - -	- - -
1	Вкл			Внутренняя неисправность	Прибор неисправен	1
2		Вкл		Точка калибровки находится слишком близко к границе диапазона измерения	Уменьшите значение точки переключения или установите зонд в другом месте	2
3			Вкл	Точки калибровки были случайно заменены	Проведите открытую калибровку, при которой зонд не погружается, а также калибровку при покрытии (с погруженным зондом)	3
4	Вкл	Вкл		Не была выполнена калибровка.	Выполните калибровку для пустого и/или полного резервуара	4
5	Вкл		Вкл	Значение изменения емкости при измерении непогруженным зондом и погруженным зондом слишком маленькое	Изменение емкости между значением, полученным при измерении непогруженным зондом, и значением, полученным при измерении погруженным зондом, больше быть больше, чем 2 пФ	5
6		Вкл	Вкл	Зонд не обнаружен	Подсоедините зонд	6
7	Вкл	Вкл	Вкл	Измеренная температура находится вне допустимого диапазона	Прибор может эксплуатироваться только при допустимой температуре	7

## 9.2 Запасные части



Внимание!

- Запасные части можно приобрести в сервисной службе компании E+H, указав их коды заказа (см. ниже).
- Каждая запасная часть имеет маркировку в виде номера. Инструкции по установке прилагаются к упаковке с запасными частями.
- Перед оформлением заказа убедитесь, что приобретаемые запасные части соответствуют характеристикам на заводской табличке. В противном случае исполнение прибора не будет соответствовать характеристикам, указанным на заводской табличке.

### 9.2.1 Электронные вставки

Электронная вставка	Номер детали
FEI51	71042887
FEI52	71025819
FEI53	71025820
FEI54	71025814
FEI55	71025815
FEI57S	71025816
FEI58	71100895

### 9.2.2 Крышка корпуса

Крышка	Номер детали
Для алюминиевого корпуса F13: серый с уплотнительным кольцом	52002698
Для корпуса из нержавеющей стали F15: с уплотнительным кольцом	52027000
Для корпуса из нержавеющей стали F15: с зажимом и уплотнительным кольцом	52028268
Для корпуса из полиэстера F16, плоского: серый с уплотнительным кольцом	52025606
Для алюминиевого корпуса F13, плоского: серый с уплотнительным кольцом	52002699
Для алюминиевого корпуса T13, плоского: серый с уплотнительным кольцом/отсек электронной части	52006903
Для алюминиевого корпуса T13, плоского: серый с уплотнительным кольцом/отсек для подключений	52007103

#### Комплект уплотнений для корпуса из нержавеющей стали

- Комплект уплотнений для корпуса из нержавеющей стали F15 с пятью уплотнительными кольцами: номер детали 52028179

### 9.2.3 Кабель для корпуса в отдельном исполнении

- Кабель для корпуса в отдельном исполнении F15, F16 и F17 вместе с прибором Solicap 71084478

### 9.3 Возврат

Для отправки измерительного прибора в компанию Endress+Hauser, например, для проведения ремонта, необходимо:

- Удалить любые остатки измеряемого материала с прибора. Особое внимание уделите щелевым уплотнениям и пазам, куда может попасть измеряемый материал. Это особенно важно, если прибор использовался для измерения опасных для здоровья материалов, например, взрывоопасных, ядовитых, едких или канцерогенных.
- Вместе с прибором отправить полностью заполненное заявление о деактивации прибора (образец формы приведен в конце данного руководства по эксплуатации). Только при наличии заполненного заявления сотрудники компании Endress+Hauser осуществят проверку и экспертизу прибора.
- При необходимости приложите к прибору специальные правила обращения с ним, например, паспорт безопасности в соответствии со стандартом EN 91/155/ЕЕС.

Кроме того, указывайте следующие сведения:

- Химические и физические свойства среды
- Описание условий работы прибора
- Описание неисправности
- Продолжительность эксплуатации прибора

### 9.4 Утилизация

При утилизации проследите за правильной сортировкой деталей и отправкой компонентов прибора на повторное использование.

### 9.5 Версии программно-аппаратных средств

Электронная часть	Дата выпуска	Версия программного обеспечения	Изменение ПО
FEI51	10/2007	V 01.00.XX	Оригинальная версия ПО
FEI52	07/2006	V 01.00.XX	Оригинальная версия ПО
FEI53	07/2006	V 01.00.XX	Оригинальная версия ПО
FEI54	07/2006	V 01.00.XX	Оригинальная версия ПО
FEI55	11/2008	V 02.00.XX	Адаптация для функции SIL
FEI57s	07/2006	V 01.00.XX	Оригинальная версия ПО
FEI58	01/2010	V 01.00.XX	Оригинальная версия ПО

### 9.6 Контактные адреса компании Endress+Hauser

На последней странице руководства указан интернет-сайт компании Endress+Hauser. На сайте вы найдете контактную информацию для обращения в случае возникновения вопросов.

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Ввод

#### 10.1.1 Измеряемая переменная

Измерение предельного уровня между стержневым зондом и стенкой бункера или измерительной трубки, в зависимости от уровня среды.

#### 10.1.2 Диапазон измерения (действительно для всех моделей FEI5x)

- Частота измерения:  
500 кГц
- Интервал:  
 $\Delta C = 5-1600$  пФ  
 $\Delta C = 5-500$  пФ (с FEI58)
- Конечная емкость:  
 $C_E = \text{макс. } 1600$  пФ
- Регулируемая начальная емкость:  
 $C_A = 5-500$  пФ (диапазон 1 = заводская настройка)  
 $C_A = 5-1600$  пФ (диапазон 2; не с FEI58)

#### 10.1.3 Входной сигнал

Зонд погружен в материал => высокая емкость  
Зонд не покрыт средой => низкая емкость

### 10.2 Выход

#### 10.2.1 Гальваническая развязка

FEI51, FEI52

между стержневым зондом и источником питания

FEI54

между стержневым зондом, источником питания и нагрузкой

FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58

см. подключенное коммутационное устройство (функциональная гальваническая развязка в электронной вставке)

#### 10.2.2 Настройка переключения

Двоичный или режим  $\Delta s$  (управление винтовым конвейером, не с FEI58)

#### 10.2.3 Настройка включения

Когда включено питание, коммутационное состояние выходных сигналов реле соответствует аварийному сигналу. Правильное коммутационное состояние достигается макс. через 3 секунды.

### 10.2.4 Отказоустойчивый режим

Минимальное/максимальное безопасное значение тока в рабочей точке может быть выбрано в электронной вставке (для FEI53 и FEI57S только в коммутационном устройстве Nivotester FTCxxx)

MIN = отказоустойчивый режим минимума: переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд не погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования в том числе с системой защиты от работы всухую и системой защиты насоса

MAX = отказоустойчивый режим максимума: переключение выходного сигнала в режиме безопасности, когда зонд погружен в материал (аварийный сигнал). Для использования, например, с системой защиты от перелива

### 10.2.5 Задержка переключения

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Может увеличиваться с помощью электронной вставки: 0,3–10 с

FEI53, FEI57S

Зависит от подсоединенного Nivotester (преобразователя): FTC325, FTC625, FTC470Z или FTC471Z

FEI58

Может регулироваться в электронной вставке: 1 с/5 с

## 10.3 Рабочие характеристики

### 10.3.1 Эталонные условия эксплуатации

- Температура помещения: +20 °C ±5 °C
- Интервал:
  - Стандартный диапазон измерения: 5–500 пФ
  - Расширенный диапазон измерения: 5–1600 пФ
  - Базовый интервал: 5–250 пФ
- Погрешность в соответствии с DIN 61298-2: макс. ±0,3%
- Невоспроизводимость (воспроизводимость) в соответствии с DIN 61298-2: макс. ±0,1 %

### 10.3.2 Точка переключения

- Погрешность в соответствии с DIN 61298-2: макс. ±0,3%
- Невоспроизводимость (воспроизводимость) в соответствии с DIN 61298-2: макс. ±0,1%

### 10.3.3 Предельная температура окружающей среды

**Электронная вставка**

< 0,06 % / 10 К относится к значению верхнего предела

**Корпус в отдельном исполнении**

Изменение емкости соединительного кабеля на один метр 0,15 пФ/10 К

## 10.4 Рабочие условия: окружающая среда

### 10.4.1 Диапазон температур окружающей среды

- Температура окружающей среды преобразователя (учитывайте отклонение от номинальных значений, см. → 87):
  - от -50 до +70 °C
  - от -40 до +70 °C (с корпусом F16)
- Используйте защитный кожух, если прибор установлен на открытом воздухе и подвергается интенсивному воздействию солнечного излучения. Более подробную информацию о кожухе для защиты от неблагоприятных погодных условий см. на → 78.

### 10.4.2 Температура хранения

от -50 до +85 °C

### 10.4.3 Климатический класс

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: тест Z/AD

### 10.4.4 Степень защиты

	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 уплотнением	X	-	X***	X
Алюминиевый корпус T13 с газонепроницаемым уплотнением и отдельным отсеком для контактных выводов (EEx d)	X	-	X***	X
Корпус в раздельном исполнении	X	-	X***	X

\* В соответствии с EN60529

\*\* В соответствии с NEMA 250

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

### 10.4.5 Спектральная плотность ускорения вибрации

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Гц – 2000 Гц; 0,01 g<sup>2</sup>/Гц

### 10.4.6 Очистка

#### Корпус

Для наружной очистки прибора Silopilot используйте чистящее средство, не вызывающее коррозии корпуса и уплотнений.

#### Зонд

При определенных условиях работы на стержневом зонде возможно налипание среды (загрязнение и замасливание). Большое количество отложений может привести к неверным результатам измерений. Если измеряемый материал 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 измеряемому материалу!

#### 10.4.7 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Помехи в соответствии с EN 61326, класс электрооборудования В  
Устойчивость к помехам в соответствии с EN 61326, приложение А (промышленные нормативы), и рекомендациями NAMUR NE 21 (ЭМС)
- Может использоваться стандартный промышленный кабель, предназначенный для измерительных приборов.

#### 10.4.8 Ударопрочность

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30 g ускорение

### 10.5 Рабочие условия: технологический процесс

#### 10.5.1 Диапазон температур процесса



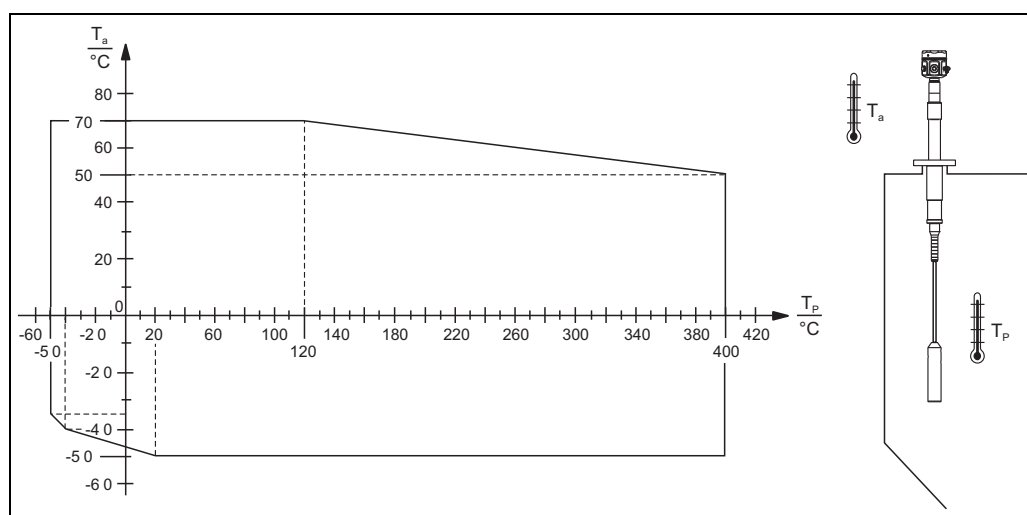
Внимание!

- Следующий диапазон температур процесса предназначен для стандартного использования в безопасных зонах.
- Правила использования во взрывоопасных зонах приведены в дополнительной документации ХА389F/00.

Допустимая температура окружающей среды  $T_a$  на корпусе в зависимости от температуры процесса  $T_p$  в резервуаре.

#### Компактное исполнение

Модели стержневых и тросовых зондов



$T_a$  = температура окружающей среды,

$T_p$  = температура процесса

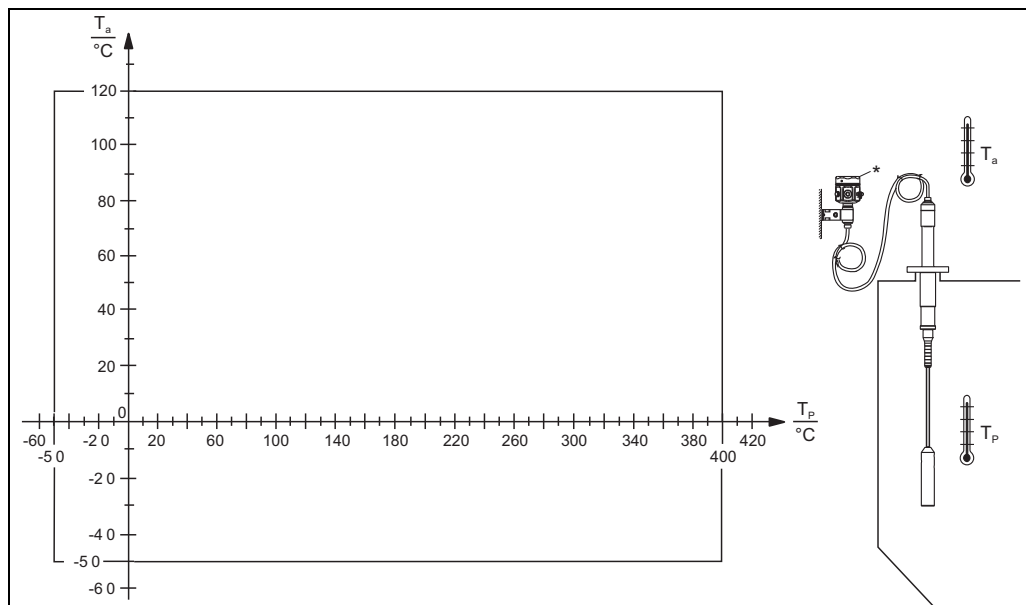


### Исполнение с корпусом в раздельном исполнении

Внимание!

Максимальная длина соединения между зондом и корпусом в раздельном исполнении составляет 6 м (L4). Для заказа прибора Solicap S с корпусом в раздельном исполнении необходимо указать требуемую длину.

Если соединительный провод необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует отключить от технологического соединения. См. «Документация» => «Руководство по эксплуатации» на → 89.



$T_a$  = температура окружающей среды,

$T_p$  = температура процесса,

\* температура корпуса в раздельном исполнении:  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq 70\text{ °C}$

### 10.5.2 Диапазон рабочего давления

От -1 до 10 бар

Допустимое давление зависит от типа выбранного фланца. В случае повышенных температур допустимое давление определяется с помощью следующих стандартов.

- pR EN 1092-1: таблица 2005, приложение G2
- ASME B 16.5a - 1998, таблица 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998, таблица 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

### 10.5.3 Примеры использования

Летучая зола, песок, стеклозаполнитель, щебень, формовочный песок, известь, руда (мелкодробленая), гипс, алюминиевая стружка, цемент, пемза, доломит, каолин и другие сыпучие материалы с подобными свойствами.

Общая характеристика:

Сыпучие материалы с относительной диэлектрической постоянной  $\epsilon_r \geq 2.5$ .



## 10.6 Прочие стандарты и директивы

### EN 60529

Степень защиты, обеспечиваемой корпусом (IP-код)

### EN 61010

Требования безопасности к электрооборудованию, используемому для измерений, контроля и лабораторных работ

### EN 61326

Помехи (класс оборудования В), устойчивость к помехам (приложение А – промышленные нормативы).

### NAMUR

Ассоциация по стандартизации и контролю в химической промышленности

### IEC 61508

Функциональная безопасность

### IEC 60947-5-6

Распределительное и контрольное устройства низкого напряжения; интерфейс постоянного тока для датчиков приближения и усилителей переключения (NAMUR)

## 10.7 Документация



Внимание!

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

### 10.7.1 Техническое описание

- Nivotester FTL325N  
TI00353F/00/ru
- Nivotester FTL375N  
TI00361F/00/ru
- Solicap SFTI77  
TI00433F/00/ru
- Процедуры проверки электромагнитной совместимости  
TI00241F/00/ru

### 10.7.2 Сертификаты

#### Правила техники безопасности (ATEX)

- Solicap S FTI77  
ATEX II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C,  
ATEX II 1/2 D Ex tD A20/A21 IP65 T 100 °C  
XA00486F/00/a3

#### Контрольный чертежи

- Solicap S FTI77  
FM: ZD00243F/00/ru
- Solicap S FTI77  
CSA ZD00225F/00/ru

Функциональная безопасность

- Solicap S FTI77  
SD00278F/00/ru

**Регистрация CRN**

- CRN OF1988.75

**Прочее**

- AD2000  
Смачиваемый материал (316 л) соответствует AD2000 – WO/W2

**10.7.3 Патенты**

Данное изделие защищено по крайней мере одним из следующих патентов. Другие патенты находятся на стадии разработки.

- DE 103 22 279,  
WO 2004 102 133,  
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,  
WO 2005 025 015

## Алфавитный указатель

### А

Активация системы диагностики неисправностей . . . . .	76
Аварийный сигнал . . . . .	66, 69
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	81

### В

Основные настройки . . . . .	50
Краткое руководство по эксплуатации . . . . .	3
Режим компенсации отложений . . . . .	57

### С

Спецификация кабелей . . . . .	34
Калибровка для пустого резервуара . . . . .	52
Калибровка для пустого и для полного резервуара . . . . .	54
Калибровка для полного резервуара . . . . .	53
Маркировка CE . . . . .	12
Климатический класс . . . . .	81
Ввод в эксплуатацию . . . . .	50
Подключение электронной вставки FEI52 (соединение PNP постоянного тока) . . . . .	40
Подключение электронной вставки FEI53 (трехпроводное) . . . . .	41
Подключение электронной вставки FEI54 (переменного/постоянного тока с выходом реле) . . . . .	42
Подключение электронной вставки FEI55 (8/16 мА, SIL2/SIL3) . . . . .	43
Подключение электронной вставки FEI57S (PFM) . . . . .	44
Подключение электронной вставки FEI58 (NAMUR) . . . . .	45
Подключение . . . . .	38, 46
Отсек для контактных выводов . . . . .	38

### Д

Декларация соответствия . . . . .	12
Заявление о дезактивации прибора . . . . .	79
Степень защиты . . . . .	38
Использование по назначению . . . . .	8
Идентификация прибора . . . . .	10
Элементы дисплея . . . . .	46
Утилизация . . . . .	79

### Е

Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	34, 82
Электронная вставка FEI51 (2-проводное подключение переменного тока) . . . . .	39
Удлинение для корпуса в раздельном исполнении . . . . .	28
Очистка наружной поверхности . . . . .	73

### Ф

Отказоустойчивый режим . . . . .	80
Версии программно-аппаратных средств . . . . .	79
Эксплуатационная безопасность (SIL) . . . . .	60

### Н

Интерфейс оператора . . . . .	46
-------------------------------	----

### И

Получение прибора . . . . .	13
Монтаж . . . . .	13, 27
Руководство по монтажу . . . . .	19
Монтажные инструменты . . . . .	28

### М

Техническое обслуживание . . . . .	73
Условия измерения . . . . .	27
Отказоустойчивый режим MIN/MAX . . . . .	60

### Н

Заводская табличка . . . . .	10
Указания по технике безопасности, предупреждающие символы и их значения . . . . .	9

### О

Рабочая безопасность . . . . .	8
Выходной сигнал FEI51 . . . . .	64
Выходной сигнал FEI52 . . . . .	64
Выходной сигнал FEI53 . . . . .	67
Выходной сигнал FEI54 . . . . .	65
Выходной сигнал FEI55 . . . . .	65
Выходной сигнал FEI57S . . . . .	68
Выходной сигнал FEI58 . . . . .	72
Выходные сигналы . . . . .	64

### Р

Монтаж на трубопроводе . . . . .	33
Проверка после монтажа . . . . .	33
Выравнивание потенциалов . . . . .	34
Подготовка к монтажу тросовых зондов FTI77 . . . . .	23
Подготовка к монтажу стержневых зондов FTI77 . . . . .	20

### Р

Длины датчика . . . . .	26
Эталонные условия эксплуатации . . . . .	81
Ремонт . . . . .	73
Ремонт приборов, использующихся во взрывоопасных средах . . . . .	73
Замена . . . . .	73
Сброс . . . . .	55
Восстановление заводских настроек . . . . .	63
Возврат . . . . .	79

### С

Указания по технике безопасности . . . . .	8
Автотестирование . . . . .	59
Корпус в раздельном исполнении (укорачивание соединительного провода) . . . . .	30, 32
Корпус в раздельном исполнении (монтаж на стене или трубопроводе) . . . . .	32
Настройка диапазона измерения . . . . .	51, 67
Ударопрочность . . . . .	82
Укорачивание зонда . . . . .	26
Хранение . . . . .	13
Температура хранения . . . . .	13

Настройка переключения . . . . .	80
Задержка переключения. . . . .	58
Настройка точки переключения . . . . .	56

<b>T</b>	
Технические характеристики . . . . .	80
Устранение неисправностей . . . . .	76
Правила устранения неисправностей. . . . .	76
Двухпозиционный контроль. . . . .	57

<b>U</b>	
Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT. . . . .	62

<b>W</b>	
Стенной держатель. . . . .	32
Настенный монтаж. . . . .	33
Козырек для защиты от погодных условий . . . . .	74
Электрическое подключение . . . . .	34

## Declaration of Hazardous Material and De-Contamination Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.  
Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp \_\_\_\_\_

Serial number

Seriennummer \_\_\_\_\_

Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen

Process data/ Prozessdaten

Temperature / Temperatur \_\_\_\_\_ [°F] \_\_\_\_\_ [°C]  
Conductivity / Leitfähigkeit \_\_\_\_\_ [µS/cm]

Pressure / Druck \_\_\_\_\_ [psi] \_\_\_\_\_ [ Pa ]  
Viscosity / Viskosität \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



	Medium /concentration Medium /Konzentration	Identification CAS No.	flammable entzündlich	toxic giftig	corrosive ätzend	harmful/ irritant gesundheitsschädlich/ reizend	other * sonstiges*	harmless unbedenklich
Process medium Medium im Prozess								
Medium for process cleaning Medium zur Prozessreinigung								
Returned part cleaned with Medium zur Endreinigung								

\* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

\* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / Fehlerbeschreibung \_\_\_\_\_

Company data / Angaben zum Absender

Company / Firma _____	Phone number of contact person / Telefon-Nr. Ansprechpartner: _____
Address / Adresse _____	Fax / E-Mail _____
Your order No. / Ihre Auftragsnr. _____	

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefährlicher Menge sind."







71342679

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

---