



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ жидкостей



Регистрация



Компоненты системы



Службы

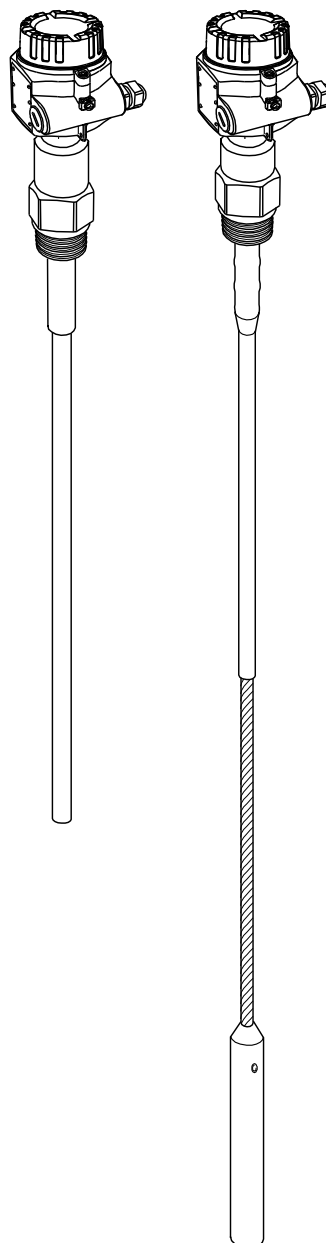


Технические решения

Руководство по эксплуатации

# Solicap M FTI55, FTI56

Ёмкостные датчики предельного уровня



BA300F/00/ru/08.06  
71033216

## Краткий обзор



### Замечание

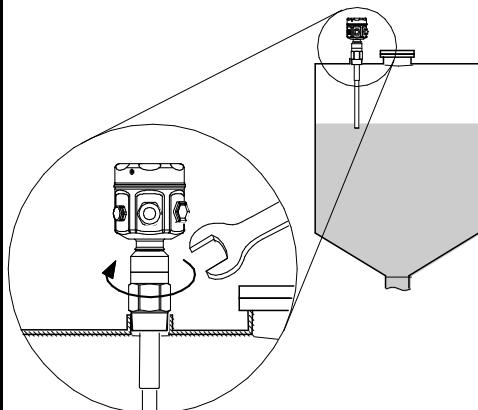
В данном Руководстве по эксплуатации описывается установка и ввод в эксплуатацию устройств для определения предельного уровня. Здесь рассматриваются все функции, необходимые для типичных задач измерений.

Для быстрого и бесперебойного ввода в эксплуатацию ознакомьтесь со следующими материалами:

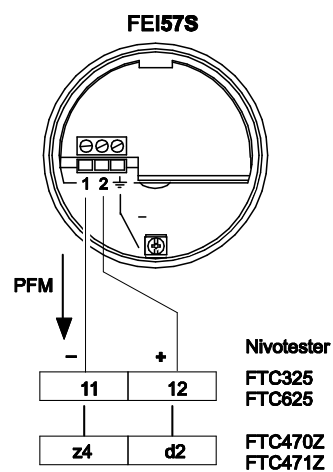
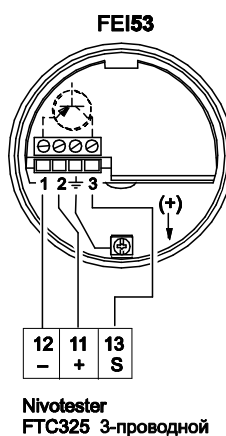
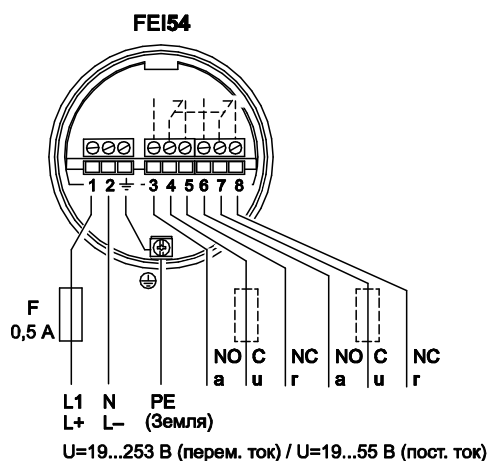
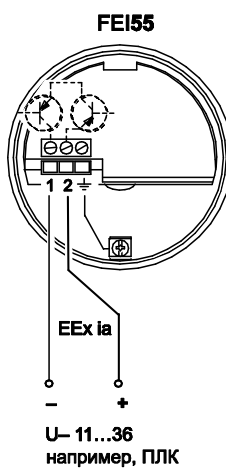
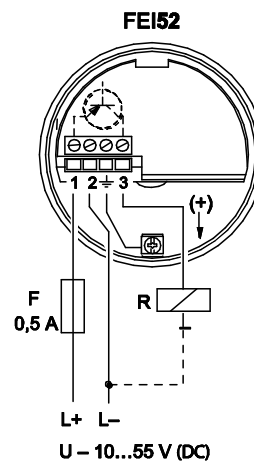
<b>Правила ТБ</b>	
Разъяснение смысла предупредительных символов. По поводу особых инструкций обратитесь к содержанию соответствующей главы. Для указания приоритета инструкций используются символы Предупреждение (⚠), Внимание (⚡) и Замечание (📝).	→ Стр. 6
▼	
<b>Установка</b>	
В этом разделе описаны шаги, необходимые для установки устройства, и условия установки (например, учет размеров).	→ Стр. 14
▼	
<b>Монтаж проводки</b>	
Как правило, устройства поставляются со всеми необходимыми проводами и готовыми к их подключению.	→ Стр. 32
▼	
<b>Дисплей и элементы управления</b>	
В этом разделе приведен обзор конструкции дисплея и элементов управления устройства.	→ Стр. 42
▼	
<b>Ввод в эксплуатацию</b>	
В этом разделе описана процедура включения устройства и проверки его функций.	→ Стр. 44
▼	
<b>Устранение неполадок</b>	
В случае сбоев во время эксплуатации, проверьте приведенный здесь контрольный список, чтобы установить причину. В этом разделе перечислены меры, которые нужно принимать для устранения любых возникающих неполадок.	→ Стр. 61

## Краткие инструкции по эксплуатации

### 1. Установите зонд





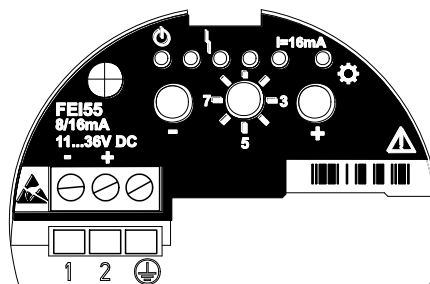
2. Подключите проводку
3. Подсоедините источник питания



#### 4. Конфигурирование устройства и включение питания






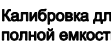



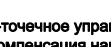

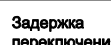
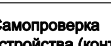
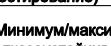
FEI52, FEI54, FEI55

- Зеленые светодиоды (индикатор  рабочего состояния мигает)
- Красный светодиод (сообщение о сбое)
- Желтый светодиод ( – индикатор переключения)
- Клавиша (-)
- Клавиша (+)
- Переключатель функций (положения 1-8)
  - 1: Эксплуатация
  - 2: Калибровка (пустого/полного резервуара)
  - 3: Коррекция точки переключения
  - 4: Задание диапазона измерений, режим  $\Delta s$ /режим компенсации налипания
  - 5: Задержка переключения
  - 6: Самопроверка
  - 7: Отказоустойчивый режим (MIN/MAX)
  - 8: Загрузка конфигурации в устройство и из устройства





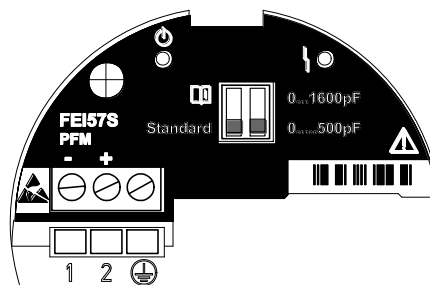
 **Замечание**

Для выполнения различных функций нажмите и удерживайте клавишу не менее 2 секунд.

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
	● -	● +	↻	Эксплуатация	
	Удерживайте нажатыми вместе в течение 20 с.			↻	Сброс на заводские установки
2	нажмите			Калибровка для пустой емкости	
		нажмите		Калибровка для полной емкости	
3	нажмите для уменьшения	нажмите для увеличения	$\Delta s$ 	Коррекция точки срабатывания	 2 4 8 16 32 пФ
4	нажмите			Диапазон измерений, широкий/узкий	 500 1600 пФ
		нажмите 2 х	$\Delta s$	2-точечное управление Компенсация нароста	Компенсация нароста выкл.    вкл.
5	нажмите для уменьшения	нажмите для увеличения	$\tau$	Задержка переключения	 0,3 с    1,5 с    5 с    10 с
6	нажмите вместе			Самопроверка устройства (контрольное тестирование)	 активна
7	нажмите для MIN	нажмите для MAX		Минимум/максимум отказоустойчивости	 MIN    MAX
8	нажмите для загрузки в датчик	нажмите для загрузки из датчика	↕	Загрузка в СППЗУ или из СППЗУ датчика	 в    из

FEI53, FEI57S

- Зеленый светодиод ( – индикатор рабочего состояния)
- Красный светодиод (сообщение о сбое)
- Двухпозиционный переключатель (слева)
  - Стандартная установка: при выходе за границы диапазона измерений сигнал тревоги не подается.
  - : при выходе за границы диапазона измерений подается сигнал тревоги.
- Двухпозиционный переключатель (права), шкала:
  - Диапазон 1: 0... 500 пФ
  - Диапазон 2: 0...1600 пФ



# Содержание

<b>1</b>	<b>Правила техники безопасности ..</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>Эксплуатация .....</b>	<b>42</b>
1.1	Использование по назначению .....	6	5.1	Элементы пользовательского интерфейса и индикации блоков FEI52, FEI54 и FEI55 .....	42
1.2	Монтаж, пуско-наладочные работы и эксплуатация .....	6	5.2	Элементы пользовательского интерфейса и индикации электронных вставок FEI53 и FEI57S .....	43
1.3	Эксплуатационная безопасность .....	6			
1.4	Обозначения и символы, относящиеся к безопасности .....	7	<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>44</b>
<b>2</b>	<b>Маркировка.....</b>	<b>8</b>	6.1	Проверка установки и функций .....	44
2.1	Наименование устройства .....	8	6.2	Ввод в эксплуатацию в случае электронных вставок FEI52, FEI54 и FEI55 .....	44
2.2	Комплект поставки .....	13	6.3	Ввод в эксплуатацию в случае электронных вставок FEI53 или FEI57S... ..	57
2.3	Сертификаты и аттестаты.....	13	<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>59</b>
2.4	Зарегистрированные торговые марки .....	13	<b>8</b>	<b>Дополнительные принадлежности .....</b>	<b>60</b>
<b>3</b>	<b>Монтаж.....</b>	<b>14</b>	8.1	Кожух для защиты от атмосферных воздействий .....	60
3.1	Обзор .....	14	8.2	Устройство для защиты от перенапряжений HAW569 .....	60
3.2	Корпус.....	15	<b>9</b>	<b>Устранение неполадок.....</b>	<b>61</b>
3.3	Высота корпусов с переходниками.....	16	9.1	Диагностика неисправностей электронной вставки.....	61
3.4	Соединительные штуцеры и фланцы.....	16	9.2	Запасные части.....	62
3.5	Стержневые зонды FTI55.....	17	9.3	Возврат устройства .....	63
3.6	Тросовые зонды FTI56 .....	18	9.4	Снятие с эксплуатации .....	63
3.7	Инструкции по установке .....	19	9.5	Версии микропрограммного обеспечения.....	63
3.8	Зонды с отдельным корпусом.....	27	9.6	Контактная информация Endress+Hauser.....	63
3.9	Зонд без активной компенсации налипаний.....	29	<b>10</b>	<b>Технические данные .....</b>	<b>64</b>
3.10	Зонд с активной компенсацией налипаний (на этапе разработки) .....	30	10.1	Вход .....	64
3.11	Установка скобы для крепления на стенке и на трубе.....	31	10.2	Выход .....	64
3.12	Проверки после установки .....	31	10.3	Рабочие характеристики .....	65
<b>4</b>	<b>Подключение.....</b>	<b>32</b>	10.4	Условия эксплуатации: окружающая среда .....	65
4.1	Рекомендации по подключению .....	32	10.5	Условия эксплуатации: техпроцесс.....	67
4.2	Подключения в корпусах F16, F15, F17, F13 .....	33	10.6	Другие стандарты и руководящие указания .....	70
4.3	Подключения в корпусе T13.....	34	10.7	Документация .....	70
4.4	Подсоединение устройства .....	35			
4.5	Степень защиты .....	35			
4.6	Подключение электронной вставки FEI52 (постоянный ток, выход PNP) .....	36	<b>Указатель.....</b>	<b>72</b>	
4.7	Подключение электронной вставки FEI53 (3-проводная схема) .....	37			
4.8	Подключение электронной вставки FEI54 (релейный выход переменного/постоянного тока) .....	38			
4.9	Подключение электронной вставки FEI55 (переключение 8/16 мА).....	39			
4.10	Подключение электронной вставки FEI57S (частотно-импульсная модуляция).....	40			
4.11	Проверки после подключений.....	41			

# **1 Правила техники безопасности**

## **1.1 Использование по назначению**

Solicap M FT155 и FT156 – компактные емкостные датчики уровня, предназначенные для обнаружения предельных уровней сыпучих продуктов.

## **1.2 Монтаж, пуско-наладочные работы и эксплуатация**

Современная конструкция устройств Solicap M соответствует требованиям по эксплуатационной безопасности, а также требованиям всех применимых стандартов и директив ЕС. Однако при неправильном использовании или при использовании не по назначению устройства могут являться источником опасности, специфическим для приложения, например, перелив продукта ввиду неверного монтажа или конфигурирования. Поэтому установка, подключение электрических компонент, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техническое обслуживание прибора должны выполняться квалифицированным персоналом, уполномоченным собственником установки/оператором для выполнения данных задач. Руководство должно быть тщательно изучено, его содержание хорошо усвоено, а приведенные инструкции должны соблюдаться персоналом безукоризненно. Модификация и ремонт устройства допустимы только в случаях, явно оговоренных в Руководстве.

## **1.3 Эксплуатационная безопасность**













### **1.3.1 Взрывоопасные зоны**

При использовании измерительной системы во взрывоопасных зонах должны соблюдаться соответствующие национальные/федеральные стандарты и постановления. К устройствам прилагается отдельная документация по классам Ex, которая является неотъемлемой частью данной документации. Соблюдайте приведенные здесь инструкции по установке, инструкции по подключению источников данных и правила техники безопасности.

- Убедитесь, что все специалисты имеют достаточную квалификацию.
- Соблюдайте метрологические и технические требования техники безопасности для пунктов измерений.

## 1.4 Обозначения и символы, относящиеся к безопасности

Авторами были определены следующие типы инструкций, относящихся к безопасности или к альтернативным процедурам. Для каждой инструкции используется соответствующий значок.

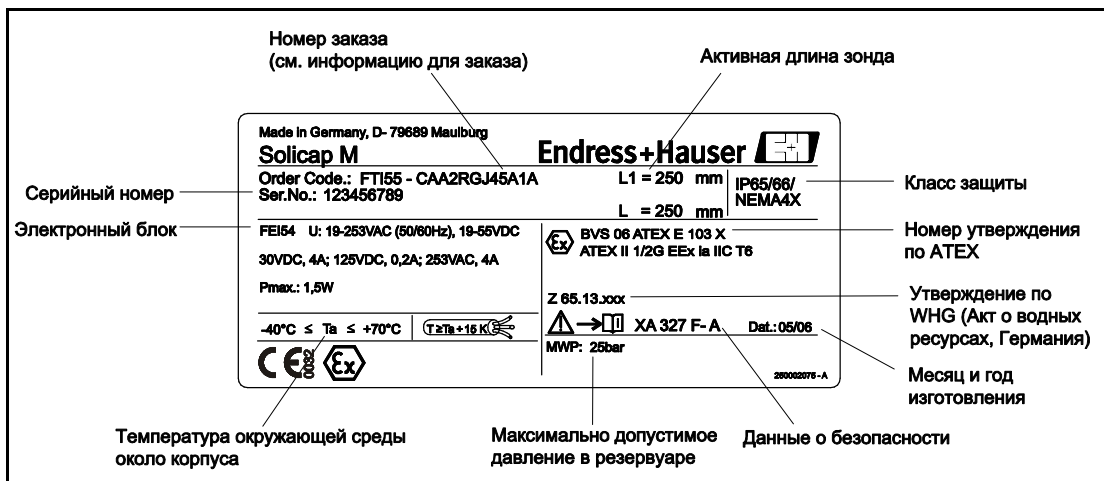
Указания по технике безопасности	
	<b>Предупреждение</b> Служит для выделения действий или процедур, которые при их неправильном выполнении могут привести к травмам, создать угрозу безопасности или вызвать разрушение устройства
	<b>Внимание!</b> Служит для выделения действий или процедур, которые при их неправильном выполнении могут привести к травмам или неправильной работе устройства
	<b>Замечание</b> Служит для выделения действий или процедур, которые при их неправильном выполнении могут косвенно повлиять на ход работы или вызвать непредусмотренное поведение устройства
Типы защиты	
	<b>Устройство, сертифицированное для использования во взрывоопасной зоне</b> Если на паспортной табличке устройства нанесен такой знак, это устройство можно устанавливать во взрывоопасной зоне
	<b>Взрывоопасная зона</b> Используется на чертежах для указания взрывоопасных зон. – Устройства, находящиеся в таких зонах, или устройства, проводка которых идет в эти зоны, должны соответствовать установленному типу защиты
	<b>Безопасная (невзрывоопасная) зона</b> При необходимости используется на чертежах для указания зон, не являющихся взрывоопасными. – Для устройств в таких зонах все же необходима сертификация, если их выводы выходят во взрывоопасные зоны
Символы, относящиеся к электрическому току	
	<b>Постоянный ток</b> Клемма, на которую можно подавать или с которой можно снимать постоянный ток
	<b>Переменный ток</b> Клемма, на которую можно подавать или с которой можно снимать переменный (синусоидальный) ток
	<b>Заземленная клемма</b> Заземленная клемма, которая, если требуется для защиты оператора, имеет также грунтовое заземление
	<b>Клемма защитного (грунтового) заземления</b> Клемма, которая должна быть физически подсоединена к земле до любого последующего подключения оборудования
	<b>Эквипотенциальное соединение (привязка к земле)</b> Соединение с системой заземления установки, например, соединение звездой с выводом нулевой точки или соединение с эквипотенциальной линией, согласно установленному порядку в стране или в компании
	<b>Термостойкость соединительных кабелей</b> Указание на то, что соединительные кабели должны выдерживать температуры не менее 85 °С.

## 2 Маркировка

### 2.1 Наименование устройства

#### 2.1.1 Паспортная табличка

На паспортной табличке устройства приведены следующие технические данные:



Пример информации на паспортной табличке Solicap M



## 2.1.2 Информация для заказа

## Solicap M FTI55

<b>10</b>	<b>Сертификаты:</b>				
	A	Неопасные зоны			
	B	ATEX II 1/3 D			
	C	ATEX II 1/2 D			
	D	ATEX II 3 D	EEx nA/nL/nC		
	F	ATEX II 1 D, II 1/2 GD	EEx ia IIC T6		
	K	CSA (общего назначения),	CSA C US		
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III,	разделы 1+2, группы A-G		
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III,	разделы 1+2, группы A-G		
	N	CSA/FM DIP Cl. I, II, III,	разделы 1+2, группы E-G		
	S	TIIS			
		Ex ia IIC T3			
	T	TIIS Ex d IIC T3			
	Y	Специальное исполнение, указывается дополнительно			
<b>20</b>	<b>Длина неактивной части L3:</b>				
	A	Не выбрана			
	B	Не выбрана + 125 мм/5 дюймов	316L		
		Активная компенсация налипания			
	1	.... мм	316L		
	5	.... дюймов	316L		
	9	Специальное исполнение			
<b>30</b>	<b>Длина активной части L1:</b>				
	A	.... мм,	сталь		
	B	325 мм,	сталь		
	C	.... мм,	316L		
	D	325 мм,	316L		
	H	.... дюймов,	сталь		
	K	13 дюймов,	сталь		
	M	.... дюймов,	316L		
	N	13 дюймов,	316L		
	Y	Специальное исполнение, указывается дополнительно			
<b>40</b>	<b>Изоляция зонда:</b>				
	1	полностью изолированный (полиэстер)		макс. 80 °C	
	2	75 мм L2, частично изолированный (PPS)		макс. 180 °C	
	3	3 дюйма L2, частично изолированный (PPS)		макс. 180 °C	
	9	Специальное исполнение, указывается дополнительно			
<b>50</b>	<b>Соединительный штуцер:</b>				
	AFJ	2",	150 фунтов, выступ	316/316L	
	AGJ	3",	150 фунтов, выступ	316/316L	
	AHJ	4",	150 фунтов, выступ	316/316L	
	BSJ	DN80,	PN10/16 A	316L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	BTJ	DN100,	PN10/16 A	316L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	B3J	DN50,	PN25/40 A	316L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	KFJ	10K 50,	выступ	316L	JIS B2220
	KGJ	10K 80,	выступ	316L	JIS B2220
	KHJ	10K 100,	выступ	316L	JIS B2220
	RGJ	NPT 1½,		316L	резьба ANSI
	RG1	NPT 1½,		сталь	резьба ANSI
	RVJ	R 1½,		316L	резьба DIN2999
	RV1	R 1½,		сталь	резьба DIN2999
	YY9	Специальное исполнение, указывается дополнительно			
<b>60</b>	<b>Электронная вставка; выход:</b>				
	W	Подготовлено для FEI5x			
	Y	Специальное исполнение, указывается дополнительно			
	2	FEI52; 3 проводная, PNP,		10 –55 В пост. тока	
	3	FEI53; 3 проводная,		сигнал 3 – 12 В	
	4	FEI54; релейная, DPDT,		19 – 253 В (переменного тока),	
				19 –55 В (пост. тока)	

<b>60</b>										<b>Электронная вставка; выход:</b>
										5 FEI55; 8/16 мА, 11 – 36 В пост. тока
										7 FEI57S; 2 проводная PFM
<b>70</b>										<b>Корпус:</b>
										1 F15 316L IP66, NEMA4X
										2 F16 полиэстер IP66, NEMA4X
										3 F17 алюминий IP66, NEMA4X
										4 F13 алюминий + герметичное уплотнение зонда IP66, NEMA4X
										5 T13 алюминий + герметичное уплотнение зонда IP66, NEMA4X
										+ отдельная соединительная коробка
										9 Специальное исполнение, указывается дополнительно
<b>80</b>										<b>Кабельный ввод:</b>
										A M20, резьбовое соединение
										B Резьба G ½
										C Резьба NPT ½
										D Резьба NPT ¾
										G Резьба M20
										Y Специальное исполнение, указывается дополнительно
<b>90</b>										<b>Конструкция зонда:</b>
										1 Компактная
										2 2000 мм L4 кабель > отдельный корпус
										3 .... мм L4 кабель > отдельный корпус
										4 80 дюймов L4 кабель > отдельный корпус
										5 .... дюймов L4 кабель > отдельный корпус
										9 Специальное исполнение, указывается дополнительно
<b>100</b>										<b>Дополнительные опции:</b>
										A Базовое исполнение
										D Материалы по EN10204-3.1 (смачиваемые поверхности 316L), инспекционный протокол
										E Материалы по EN10204-3.1 (смачиваемые поверхности 316L), инспекционный протокол по NACE MR0175
										Y Специальное исполнение, указывается дополнительно
<b>FTI55</b>										Наименование изделия

## Solicap M FTI56

<b>10</b>	<b>Аттестация:</b>			
	A	Неопасные зоны		
	B	ATEX II 1/3 D		
	C	ATEX II 1/2 D		
	D	ATEX II 3 D	EEx nA/nL/nC	
	F	ATEX II 1 D, II 1/2 GD	EEx ia IIC T6	
	K	CSA (общего назначения),	CSA C US	
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III,	разделы 1+2, группы A-G	
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III,	разделы 1+2, группы A-G	
	N	CSA/FM DIP Cl. I, II, III,	разделы 1+2, группы E-G	
	S	TIIS Ex ia IIC T3		
	T	TIIS Ex d IIC T3		
	Y	Специальное исполнение, указывается дополнительно		
<b>20</b>	<b>Длина неактивной части L3:</b>			
	A	Не выбрана		
	1	.... мм	316L	
	5	.... дюймов	316L	
	9	Специальное исполнение		
<b>30</b>	<b>Длина активной части L1; груз:</b>			
	A	.... мм, трос 6 мм	316L	316L
	B	.... мм, трос 12 мм	316L	316L
	C	.... мм, трос 8 мм	оцинкованная сталь	сталь
	D	.... мм, трос 14 мм	оцинкованная сталь	сталь
	H	.... дюймов, трос 0,2 дюйма	316L	316L
	K	.... дюймов, трос 0,5 дюйма	316L	316L
	M	.... дюймов, трос 0,3 дюйма	оцинкованная сталь	сталь
	N	.... дюймов, трос 0,6 дюйма	оцинкованная сталь	сталь
	Y	Специальное исполнение, указывается дополнительно		
<b>40</b>	<b>Изоляция зонда:</b>			
	1	полностью изолированный (полиамид) макс. 120 °C		
	2	500 мм L2, частично изолированный (тефлон) макс. 180 °C		
	9	Специальное исполнение, указывается дополнительно		
<b>50</b>	<b>Соединительный штуцер:</b>			
	AFJ	2", 150 фунтов, выступ	316/316L	
	AGJ	3", 150 фунтов, выступ	316/316L	
	AHJ	4", 150 фунтов, выступ	316/316L	
	BSJ	DN80, PN10/16 A	316L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	BTJ	DN100, PN10/16 A	316L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	B3J	DN50, PN25/40 A	316L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	KFJ	10K 50, выступ	316L	JIS B2220
	KGJ	10K 80, выступ	316L	JIS B2220
	KHJ	10K 100, выступ	316L	JIS B2220
	RGJ	NPT 1½,	316L	резьба ANSI
	RG1	NPT 1½,	сталь	резьба ANSI
	RVJ	R 1½,	316L	резьба DIN2999
	RV1	R 1½,	сталь	резьба DIN2999
	YY9	Специальное исполнение, указывается дополнительно		
<b>60</b>	<b>Электронная вставка; выход:</b>			
	W	Подготовлено для FEI5x		
	Y	Специальное исполнение, указывается дополнительно		
	2	FEI52; 3 проводная, PNP,	10 – 55 В пост. тока	
	3	FEI53; 3 проводная,	сигнал 3 – 12 В	
	4	FEI54; релейная, DPDT,	19 – 253 В (переменного тока), 19 – 55 В (пост. тока)	
	5	FEI55; 8/16 мА,	11 – 36 В пост. тока	
	7	FEI57S; 2 проводная PFM		
<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	IP66, NEMA4X	
	5	T13 алюминий + газонепроницаемое уплотнение	IP66, NEMA4X	
		+ отдельная соединительная коробка		
	9	Специальное исполнение, указывается дополнительно		

<b>80</b>																				<b>Кабельный ввод:</b>
																				A M20, резьбовое соединение
																				B Резьба G ½
																				C Резьба NPT ½
																				D Резьба NPT ¾
																				G Резьба M20
																				Y Специальное исполнение, указывается дополнительно
<b>90</b>																				<b>Конструкция зонда:</b>
																				1 Компактная
																				2 2000 мм L4 кабель > отдельный корпус
																				3 .... мм L4 кабель > отдельный корпус
																				4 80 дюймов L4 кабель > отдельный корпус
																				5 .... дюймов L4 кабель > отдельный корпус
																				9 Специальное исполнение, указывается дополнительно
<b>100</b>																				<b>Дополнительные опции:</b>
																				A Базовое исполнение
																				D Материалы по EN10204-3.1 (смачиваемые поверхности 316L), инспекционный протокол
																				E Материалы по EN10204-3.1 (смачиваемые поверхности 316L), инспекционный протокол по NACE MR0175
																				Y Специальное исполнение, указывается дополнительно
<b>FTI56</b>																				Наименование изделия

## 2.2 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- Установленное устройство
- Если применимо, дополнительные принадлежности (см. стр. 60).

Сопутствующая документация:

- Руководство по эксплуатации
- Утвержденная документация, если она не включена в Руководство по эксплуатации.

## 2.3 Сертификаты и аттестаты

### Маркировка CE, Декларация о соответствии

Данное устройство было разработано в соответствии с современными требованиями по безопасности, прошло необходимые испытания, и отгружено с завода в состоянии, гарантирующем безопасность эксплуатации. Устройство соответствует применимым стандартам и директивам, перечисленным в Декларации о соответствии ЕС, и, тем самым, удовлетворяет обязательным требованиям Директив ЕС. Нанося маркировку CE, компания Endress+Hauser подтверждает, что устройство успешно прошло все соответствующие испытания.

## 2.4 Зарегистрированные торговые марки

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>, TEFLON<sup>®</sup>

Зарегистрированные торговые марки Компании E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, США

Tri-Clamp<sup>®</sup>

Зарегистрированная торговая марка Корпорации Ladish & Co., Kenosha, США

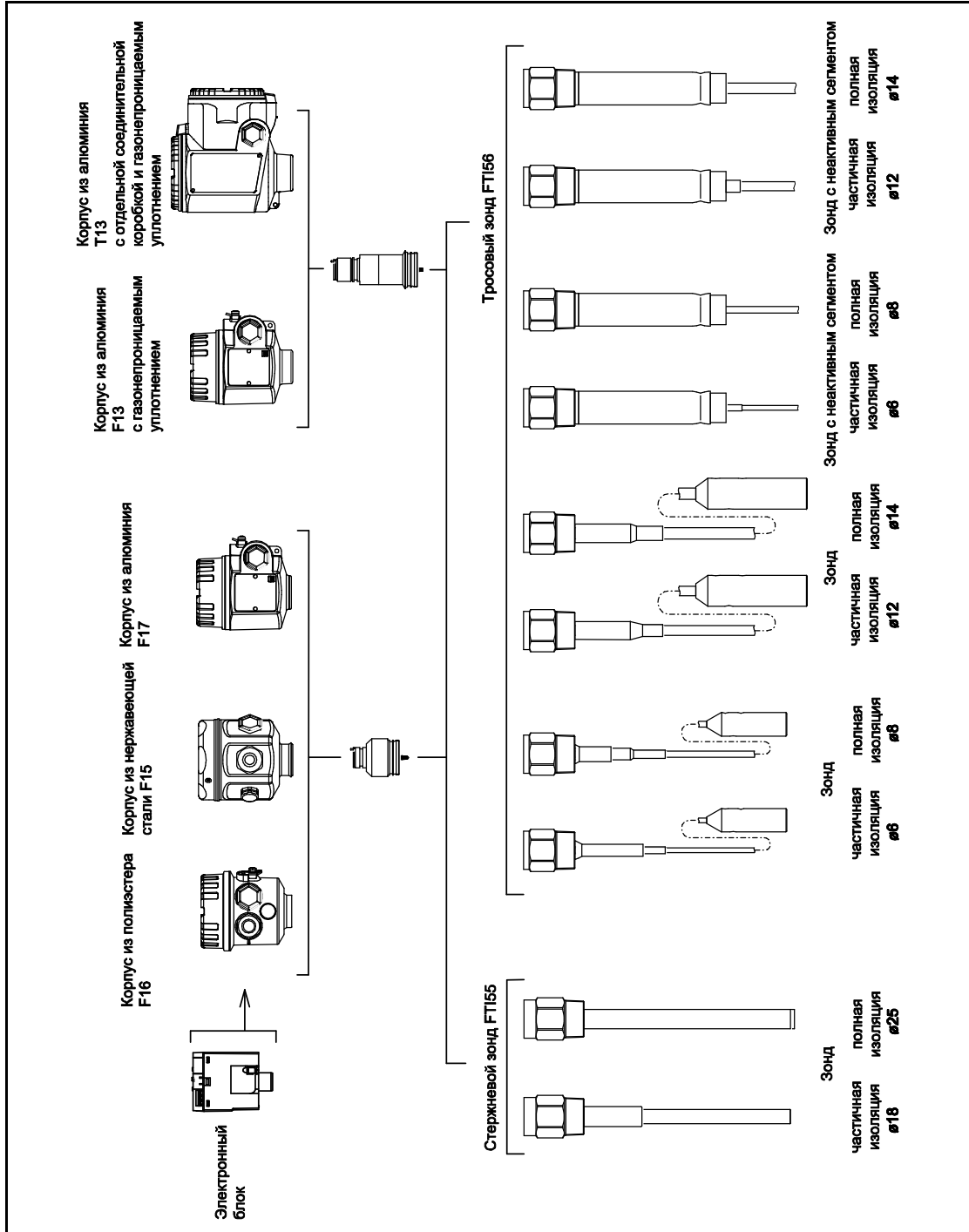
### 3 Монтаж



Замечание

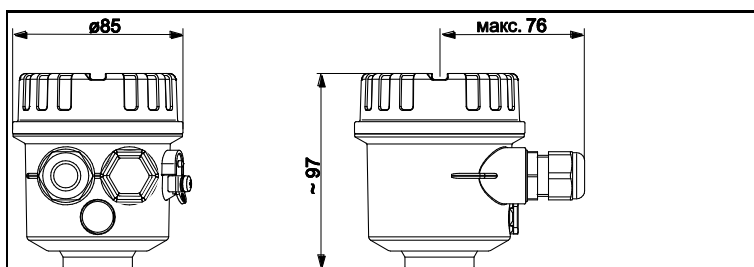
Все размеры приведены в миллиметрах.

#### 3.1 Обзор

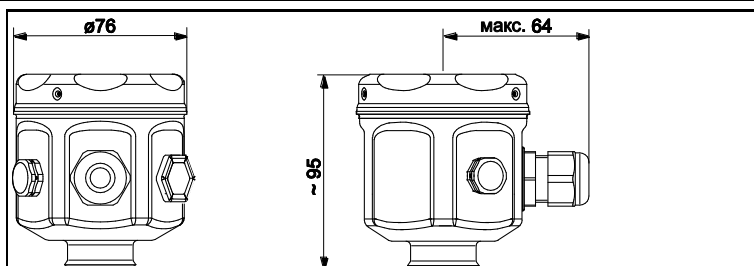


### 3.2 Корпус

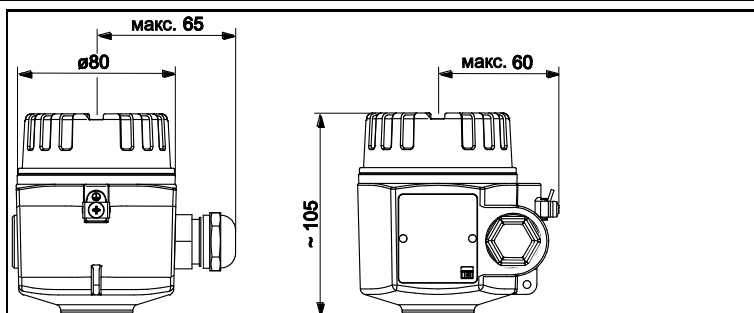
Корпус F16 из полиэстера



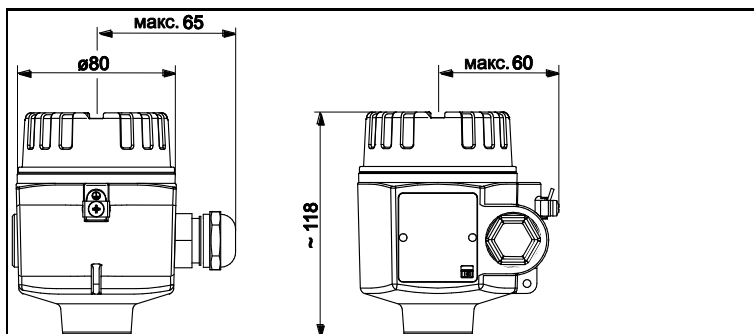
Корпус F15 из нержавеющей стали



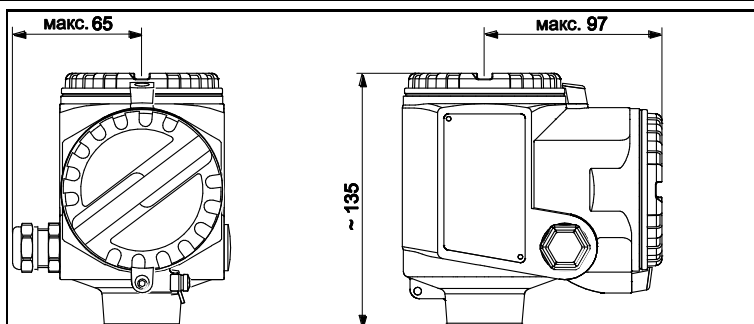
Корпус F17 из алюминия



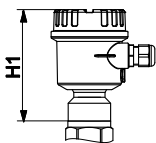
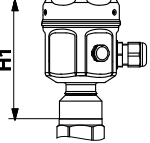
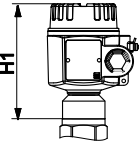
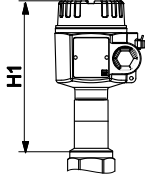
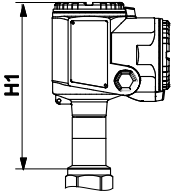
Корпус F13 из алюминия с газонепроницаемым уплотнением



Корпус T13 из алюминия с отдельной соединительной коробкой и газонепроницаемым уплотнением

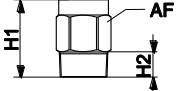
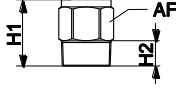
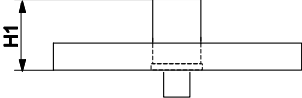


### 3.3 Высота корпусов с переходниками

	Корпус из полиэстера F16	Корпус из нержавеющей стали F15	Корпус из алюминия F17	Корпус из алюминия F13*	Корпус из алюминия T13* с отдельной соединительной коробкой
					
Код заказа	2	1	3	4	5
<b>FTI55, FTI56</b>					
H1	125	121	131	177	194

\* Корпус с газонепроницаемым уплотнением

### 3.4 Соединительные штуцеры и фланцы

	Стержневой зонд	Тросовый зонд	На стадии разработки Фланцы
	 (DIN ISO228/I)	 (ANSI B 1.20.1)	 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)
Резьба	R/NPT	R/NPT	
Для давлений до	25 бар	25 бар	(зависит от фланца)
Исполнение / код заказа	R 1½ / RVJ R 1½ / RV1 NPT 1½ / RGJ NPT 1½ / RG1	R 1½ / RVJ R 1½ / RV1 NPT 1½ / RGJ NPT 1½ / RG1	
Габариты	H1 = 77 H2 = 25 AF = 50	H1 = 66 H2 = 25 AF = 50	



### 3.5 Стержневые зонды FTI55



**Замечание**

Суммарная длина зонда с начала резьбы:  $L = L1 + L3$   
 (+ 125 мм для зондов с активной компенсацией налипания)

	Стержневой зонд, частично изолированный	Стержневой зонд, полностью изолированный	На стадии разработки	
			Стержневой зонд с неактивной частью, частично/полностью изолированный	Стержневой зонд с активной компенсацией налипания, частично/полностью изолированный
Суммарная длина (L)	100 – 4000	100 – 4000	300 – 6000	100 – 4000
Активная длина стержня (L1)	100 – 4000	100 – 4000	100 – 4000	100 – 4000
Неактивная длина стержня (L3)	-	-	200 – 2000	-
Длина частичной изоляции (L2)	75	-	- / 75	- / 75
Диаметр стержня зонда + толщина изоляции (мм)	18 3,5	18 3,5	18 3,5	18 3,5
Диаметр и длина активной компенсации налипания (мм)	- / -	- / -	- / -	36 125
Допустимая продольная нагрузка (Н м) при 20 °С	300	300	300	200
Максимальная температура техпроцесса (°С)	180	80	80/180	80/180
Для использования с монтажными патрубками	-	-	X	-
В случае конденсата на крыше резервуара	-	-	X	-

X = рекомендуется

**Допуски на длину:**

до 1 м: от 0 до -5 мм

от 1 до 3 м: от 0 до -10 мм

от 3 до 6 м: от 0 до -20 мм

### 3.6 Тросовые зонды FTI56



**Замечание**

Суммарная длина зонда от начала резьбы:  $L = L1 + L3$

	Тросовый зонд, частично изолированный		Тросовый зонд, полностью изолированный		Тросовый зонд с неактивной частью, частично изолированный		Тросовый зонд с неактивной частью сегментом, полностью изолированный	
Суммарная длина (L)	500 – 22000		500 – 22000		500 – 24000		500 – 24000	
Активная длина троса (L1)	500 – 22000		500 – 22000		500 – 22000		500 – 22000	
Длина частичной изоляции (L2)*	500		-		500		500	
Неактивная длина (L3)	-		-		200 – 2000		200 – 2000	
Диаметр троса зонда + толщина изоляции (мм)	6 1	12 2	6 1	12 1	6 1	12 2	6 1	12 1
Диаметр натяжного груза (мм)	30    40		30    40		30    40		30    40	
Длина натяжного груза (lg)	150    250		150    250		150    250		150    250	
Растягивающая нагрузочная способность (кН) зонда троса при 20 °С	30    60		30    60		30    60		30    60	
Максимальная температура техпроцесса (°С)	180		120		180		120	
Для использования с монтажными патрубками	-		-		X		X	
В случае конденсата на крыше резервуара	-		-		X		X	

X = рекомендуется

\* Частичная изоляция распространяется на длину, не доходящую до растяжного груза.

**Допуски на длину:** до 1 м: от 0 до -10 мм, 1-3 м: от 0 до -20 мм, 3-6 м: от 0 до -30 мм, 6-24 м: от 0 до -40 мм.

## 3.7 Инструкции по установке

### 3.7.1 Монтаж

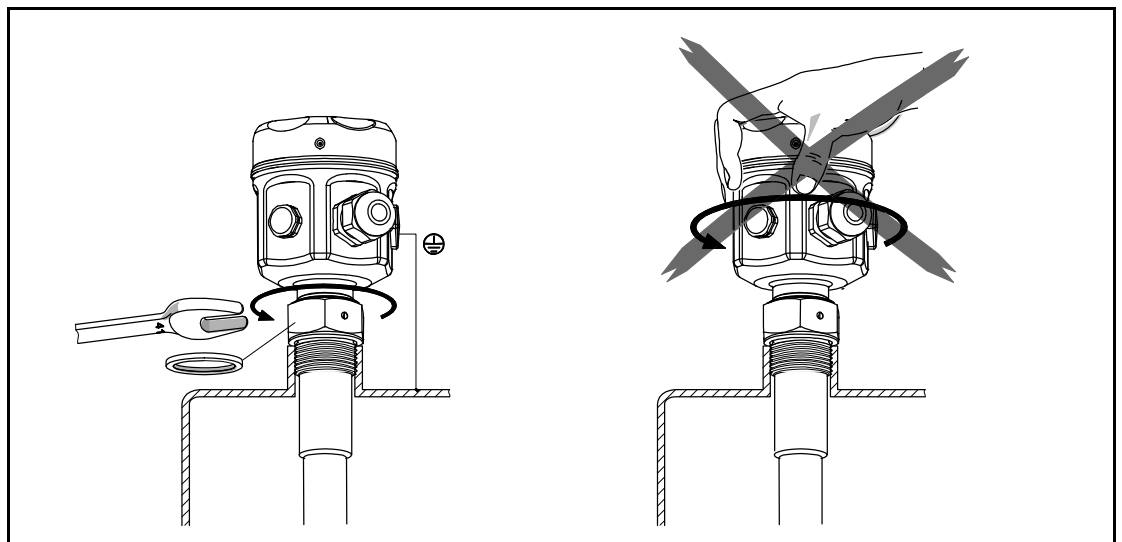
#### Зонд с резьбой

- R 1½ и 1½ NPT (конический):  
Оберните резьбу подходящим уплотнительным материалом. Убедитесь в правильности электрического соединения между зондом и резервуаром.
- Если соединительный штуцер зонда изолирован от металлического резервуара (например, с помощью материала уплотнения), заземление корпуса зонда должно быть подключено коротким проводом к резервуару.



#### Внимание

- Не повредите изоляцию зонда во время монтажа.
- Не вращайте корпус во время монтажа зонда, так как это может привести к повреждению конструкции корпуса.



#### Монтажные приспособления

Для монтажа необходимы следующие приспособления:

- Инструмент для монтажа фланцевых соединений
- либо ключ-шестигранник размером 50 для резьбовых соединений
- и крестовая отвертка для выравнивания кабельного ввода.

#### Инструкции по установке

Solicap M FTI55 (стержневой зонд) может устанавливаться сверху или сбоку. Solicap M FTI56 (тросовый зонд) может устанавливаться вертикально сверху.



#### Замечание

Нельзя допускать контакт зонда со стенкой контейнера! Не устанавливайте зонды рядом с наливной заслонкой!

#### Укорачивание зонда

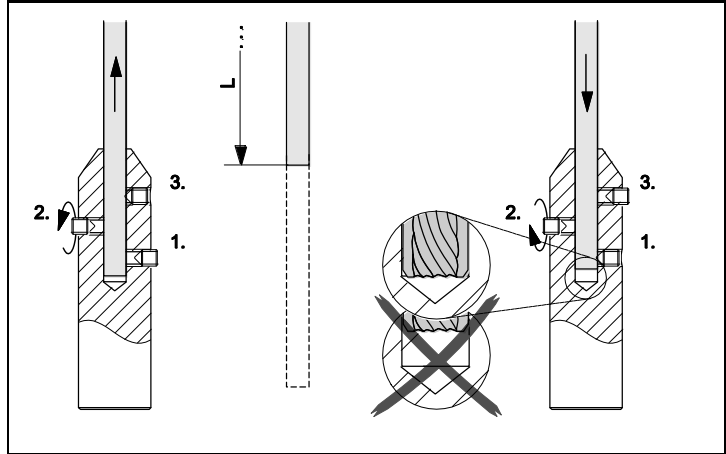
Стержневые зонды:

Зонд в исполнении с частичной изоляцией может быть позже укорочен пользователем.

Тросовые зонды:

Зонды в обоих исполнениях (как с частичной, так и с полной изоляцией) могут быть позже укорочены (см. следующую страницу).

- Ослабьте стопорные винты на грузе и вытяните трос.
- Укоротите трос зонда до нужной длины.
- Введите трос обратно до упора и закрепите его стопорными винтами.



### Общие замечания

#### Заполнение бункера

Заполняющий поток продукта не должен быть направлен на зонд.

#### Угол потока

Оцените угол потока или разгрузочной воронки при определении места установки или длины зонда.

#### Расстояние между зондами

При установке нескольких зондов в бункере между этими зондами должно быть расстояние не менее 0,5 м.

#### Резьбовая муфта для монтажа

При установке Solicap M FT155, и FT156 резьбовая муфта должна быть как можно короче.

В резьбовых муфтах большой длины может накапливаться конденсат или остатки продукта, что может послужить препятствием для правильной работы зонда.

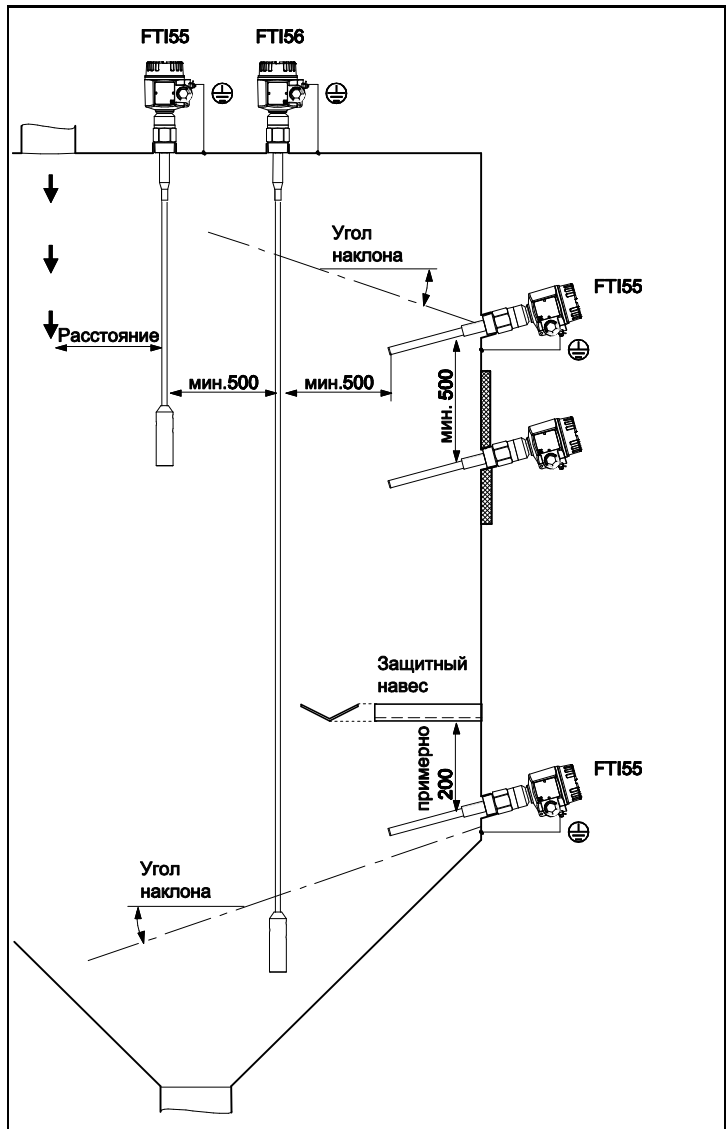
#### Теплоизоляция

В случае очень высоких температур в бункере:

Изолируйте внешнюю стенку бункера, чтобы предотвратить перегрев корпуса Solicap M.

Теплоизоляция также препятствует конденсации вблизи резьбовой бобышки в бункере.

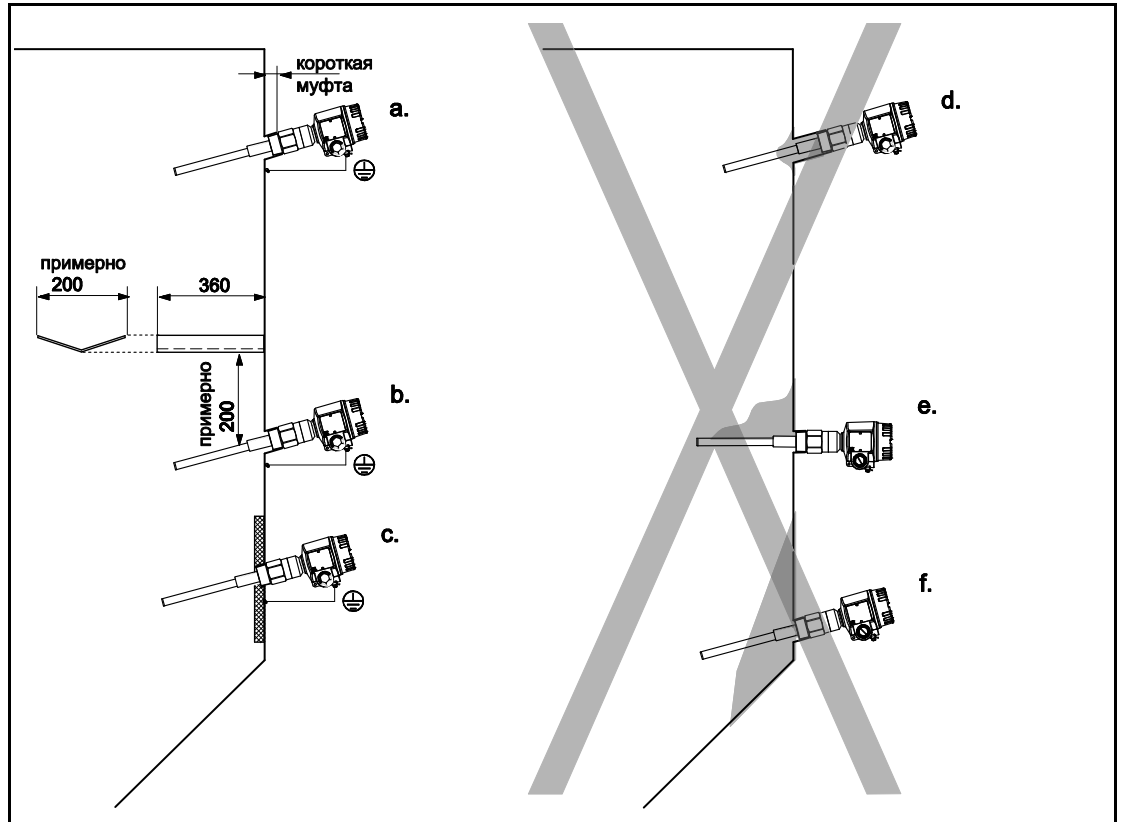
Это снижает интенсивность налипания и опасность ложного переключения.



### 3.7.2 Подготовка к установке стержневых зондов FTI55

#### Правильная установка

#### Неправильная установка



\* *Защитный навес  
В бункере с металлическими стенками*

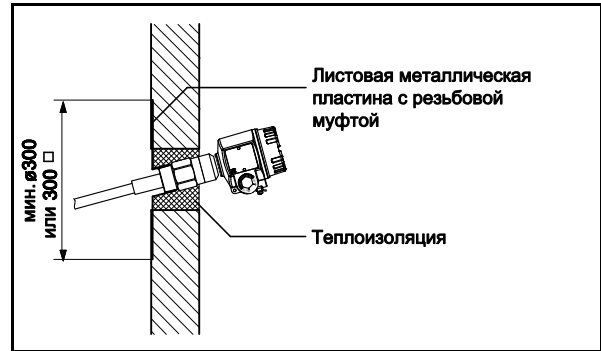
#### Правильная установка

- При определении верхнего предельного уровня рекомендуется использовать присоединения к техпроцессу небольшой длины.
- При определении нижнего предельного уровня с помощью датчиков Solicap M FTI55 рекомендуется использовать защитный козырек для защиты зонда от налипания и повреждения при засыпании продукта.
- При незначительном налипании продукта на стенки бункера резьбовая муфта вваривается в стенку. Во избежание налипания продукта зонд монтируется под небольшим наклоном.

#### Неправильная установка

- Резьбовая муфта слишком длинная. Это может привести к оседанию материалов внутри и к ложным переключениям.
- При горизонтальной установке есть опасность ложных срабатываний в случае большого нароста продукта на стенке бункера. В этом случае рекомендуется использование Solicap M FTI55 (стержневого зонда) с неактивной частью.
- В областях больших налипаний продукта устройство не сможет определить, пуст ли бункер. В этом случае следует устанавливать зонд FTI56 (тросовый зонд), закрепив его сверху.

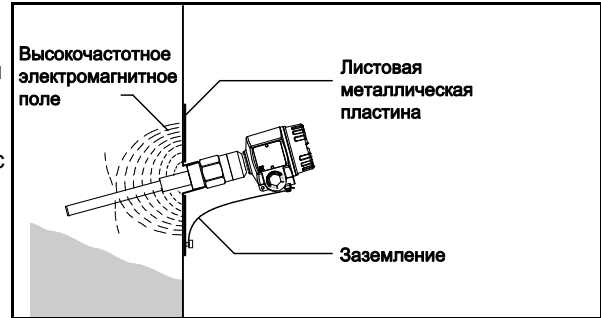
В этом примере стальная пластина играет роль противоэлектрода. Теплоизоляция предотвращает конденсацию и, тем самым, образование налипания на стальной пластине.



Бункер с бетонными стенками

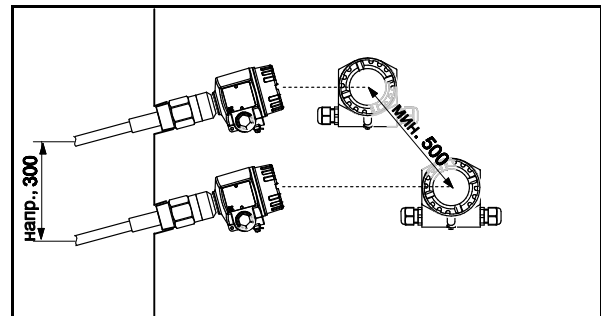
При установке в бункере из пластика к внешней части бункера должна прикрепляться стальная пластина, играющая роль противоэлектрода. Эта пластина может быть квадратной или круглой.

- Размеры в случае тонкой стенки бункера с низкой диэлектрической постоянной: примерно 0,5 м для каждой стороны или 0,5 м в диаметре;
- Размеры в случае более толстой стенки бункера или станки с повышенной диэлектрической постоянной: примерно 0,7 м для каждой стороны или 0,7 м в диаметре.



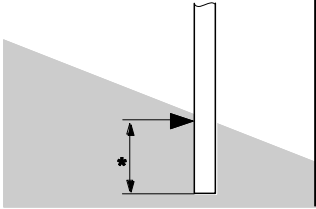
Бункер с пластиковыми стенками

Требования о минимальных расстояниях можно выполнить, устанавливая зонды со взаимным смещением друг к другу.



Для небольших изменений уровня

### Длина зонда

Свойства продукта, относительная диэлектрическая постоянная $\epsilon_r$	 <p data-bbox="879 421 1273 450">* Дополнительная необходимая длина</p>
Электропроводная	25 мм
Непроводящая	
$\epsilon_r > 10$	100 мм
$\epsilon_r > \text{от } 5 \text{ до } 10$	200 мм
$\epsilon_r > \text{от } 2 \text{ до } 5$	500 мм



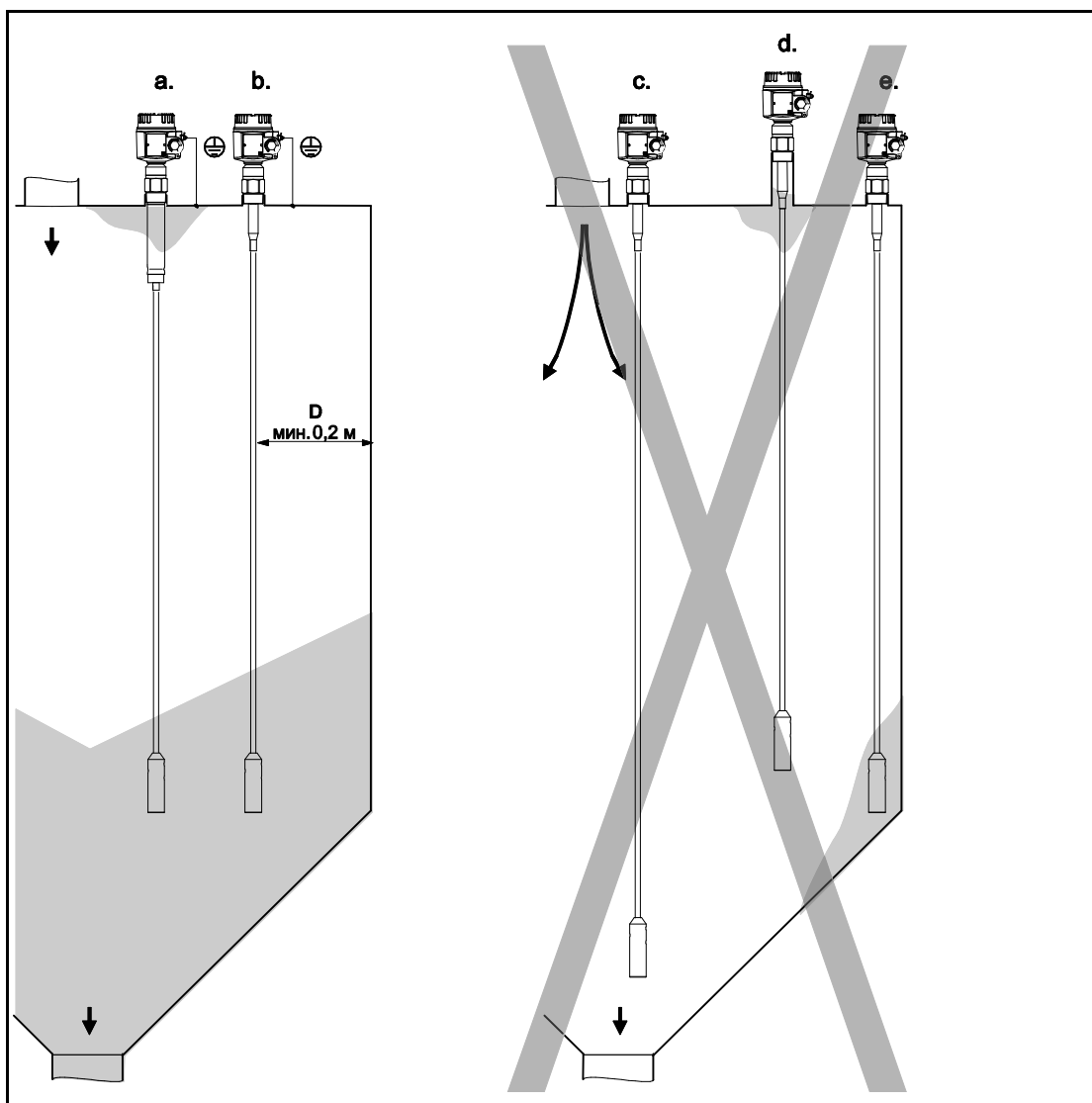
### Замечания

- Приведенные длины являются минимальными длинами, добавляемыми к расстоянию между уплотнительной поверхностью фланца или резьбы и необходимым предельным уровнем. По поводу допусков на длины зондов см. стр. 17 и далее.
- Для обеспечения бесперебойной работы важно, чтобы разность емкостей между закрытыми и открытыми частями зонда была не менее 5 пФ.
- Если диэлектрическая постоянная материала неизвестна, свяжитесь с нами для консультации.

### 3.7.3 Подготовка к установке тросовых зондов FTI56

#### Правильная установка

#### Неправильная установка



В бункере с металлическими стенками

Расстояние  $D$  между зондом и стенкой примерно равно 10-25% диаметра бункера

#### Правильная установка

- Установка Solicap M FTI55, FTI56 с неактивной частью на крыше бункера в случае конденсации и налипания веществ.
- Установка на правильном расстоянии от стенки бункера, от впускного и от выпускного отверстия. Близость к стенке обеспечит надежность переключения в случае малой диэлектрической постоянной (не при заполнении с помощью пневматических систем!). При пневматических системах заполнения расстояние зонда от стенки не должно быть слишком малым, поскольку зонд может раскачиваться до него.

#### Неправильная установка

- Датчик может быть поврежден поступающим веществом, если установлен слишком близко к впускному отверстию. При установке близко к центру выпускного отверстия большое растягивающее усилие, присутствующее в этой точке, может повредить зонд или подвергнуть крышу бункера чрезмерному напряжению.
- Резьбовая муфта слишком длинная; конденсат и пыль могут проникнуть внутрь и привести к ложным переключениям.
- Слишком близко к стенке бункера; при умеренном раскачивании зонд может удариться о стенку или коснуться нароста. Это может привести к ложному переключению.



### Крыша бункера

Обеспечьте достаточную прочность конструкции крыши бункера!

При выпуске вещества могут возникнуть очень большие напряжения, особенно в случае тяжелых порошкообразных сыпучих продуктов, имеющих тенденцию к образованию налипания.

Для оценок значений натяжения троса может использоваться программа, разработанная Endress+Hauser.

### Крупнозернистые сыпучие продукты

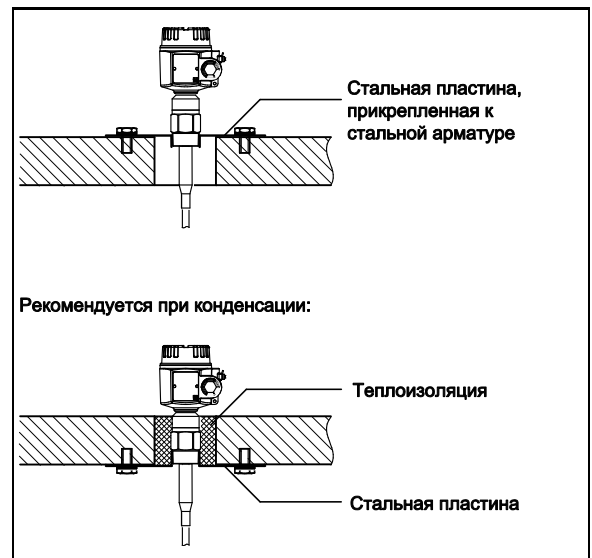
В бункерах для веществ с очень крупным зерном или для крайне абразивных сыпучих продуктов использование Solicap M FTI55 или FTI56 рекомендуется только для обнаружения максимального уровня.

### Расстояние между зондами

Между зондами должно быть расстояние не менее 0,5 м, чтобы обеспечить отсутствие взаимных помех. Это справедливо и для нескольких устройств Solicap M, которые устанавливаются в соседних бункерах с непроводящими стенками.

Резьбовая муфта длиной не более 25 мм по возможности должна входить внутрь бункера, противодействуя конденсации и налипаниям.

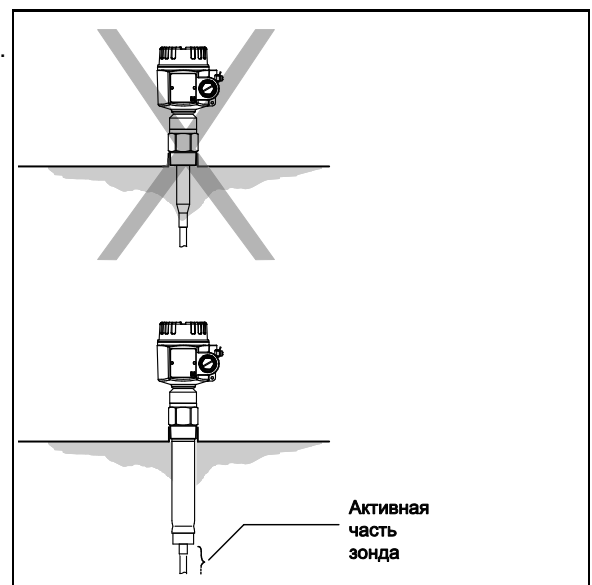
Теплоизоляция приводит к снижению конденсации и, тем самым, препятствует налипаниям на стальной пластине.



*В бункере с бетонными стенками*

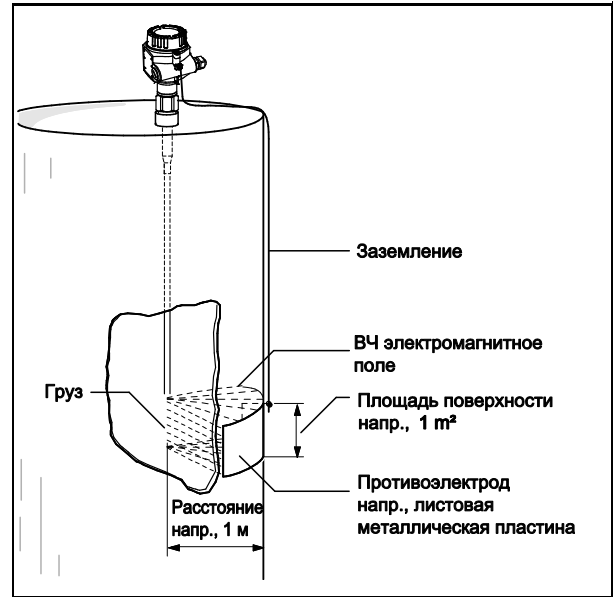
Рекомендуется:

Использование FTI56 с неактивной частью. Неактивная часть препятствует скоплению влаги между активной частью зонда и крышей бункера.



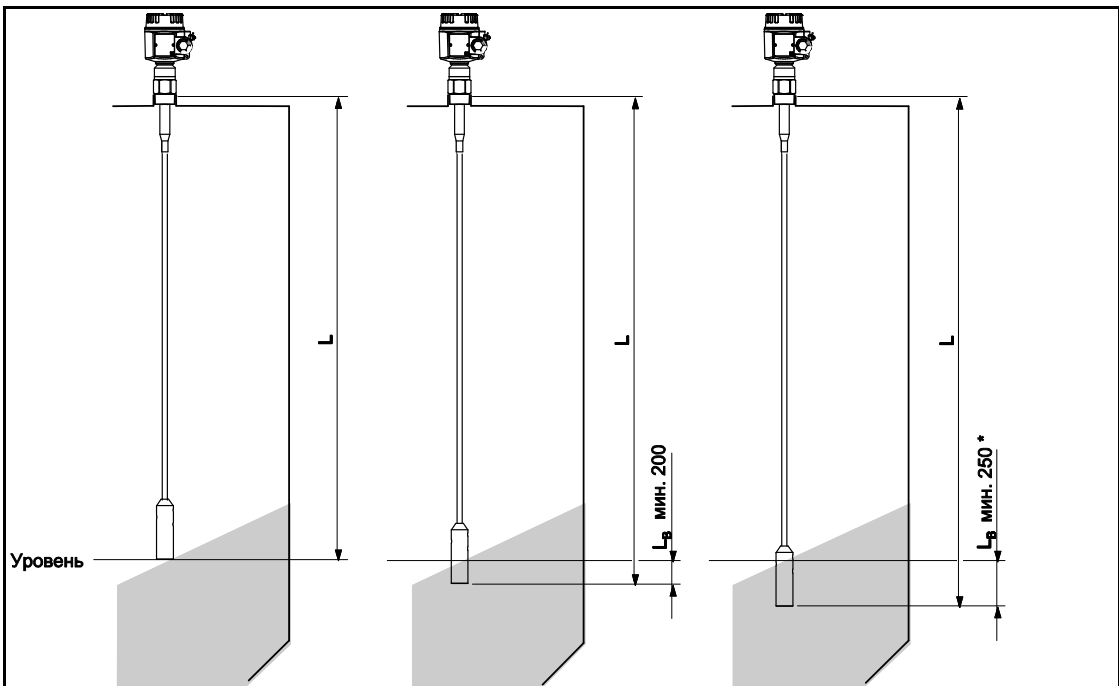
При установке в бункере из пластика снаружи бункера должен монтироваться противозлектрод на той же высоте, что и натяжной груз.

Длина ребра противозлектрода должна примерно равняться расстоянию от груза до стенки бункера.



В бункере с пластиковыми стенками

### Различные длины зондов



Электропроводные сыпучие продукты (например, уголь)

Сыпучие продукты с высокой диэлектрической постоянной (например, мука)

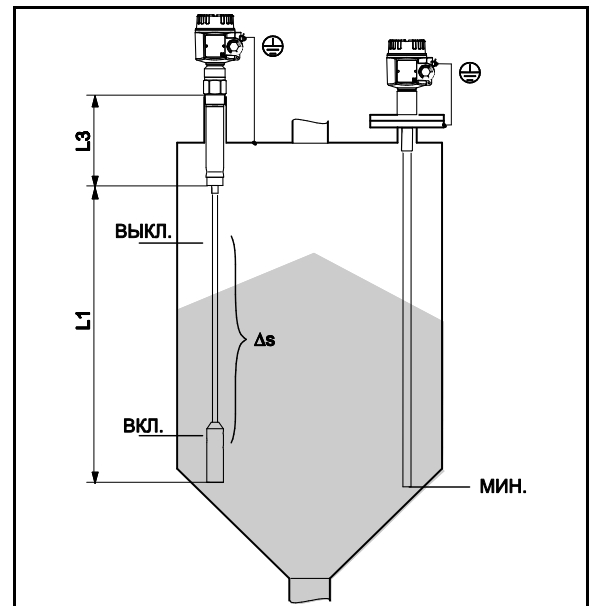
Сыпучие продукты с низкой диэлектрической постоянной (например, сухое зерно)

\*  $L_B$  (длина покрытия): Для непроводящих сыпучих продуктов с низкой диэлектрической постоянной длина тросового зонда должна быть примерно на 5% (но не менее чем на 250 мм) больше расстояния между крышей резервуара и требуемым предельным уровнем.

### 3.7.4 Условия измерений

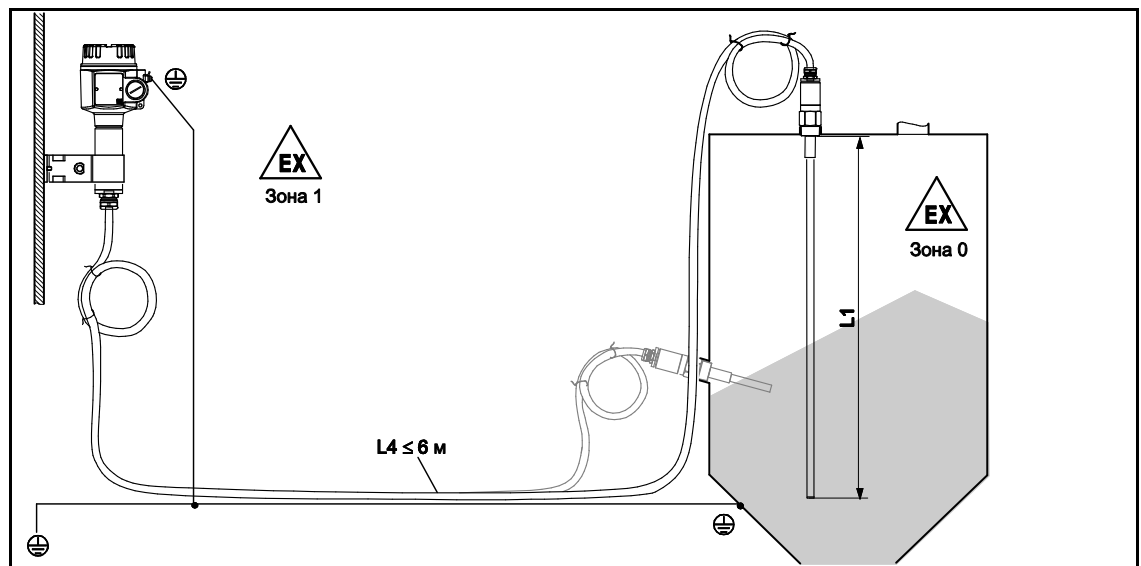
#### Замечания

- При установке в патрубке используйте неактивную часть (L3).
  - Для управления шнеком (режим  $\Delta s$ ) могут использоваться стержневые и тросовые зонды.  
Путем калибровки для пустого и полного резервуара определяются значения включения и выключения;  
– этот метод пригоден только для непроводящих сыпучих продуктов.
- 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 обнаружения предельного уровня должно быть  $\geq 5$  пФ.



### 3.8 Зонды с раздельным корпусом

По вопросам заказов см. также раздел "Информация для заказа" на стр. 9, пункт "Конструкция зонда".



Макс. длина стержня  $L1 = 4$  м  
 Макс. длина троса  $L1 = 22$  м



#### Замечания

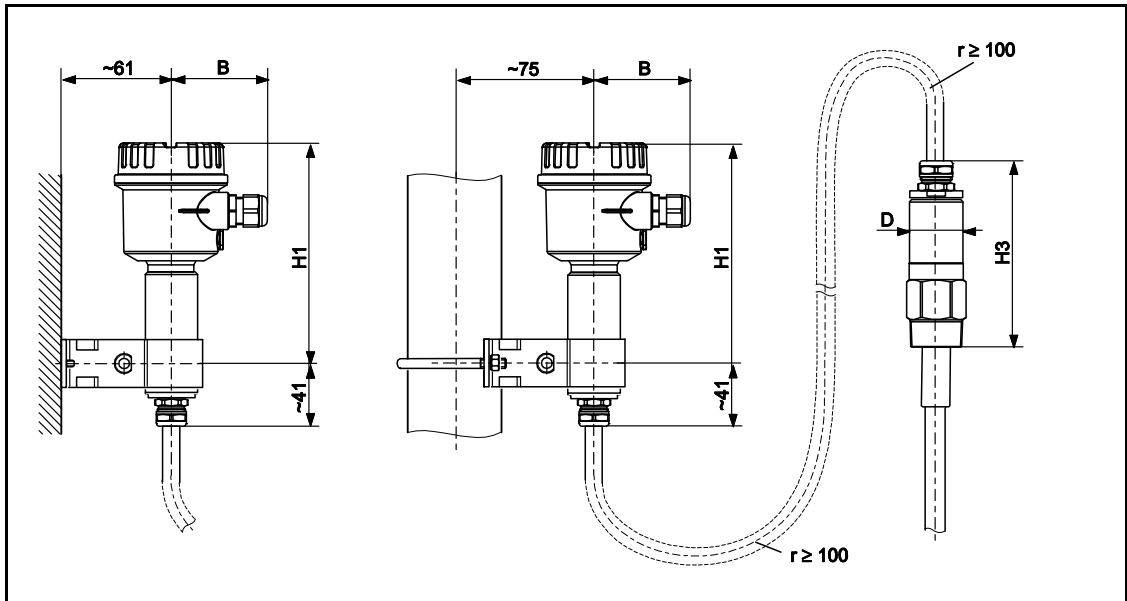
- Максимальная длина соединительного кабеля между зондом и раздельным корпусом равна 6 м (L4). При заказе Solicap M с раздельным корпусом нужно указать необходимую длину.
- Если соединительный кабель требуется укоротить или проложить через стену, его нужно отсоединить от соединительного штуцера. См. также стр. 29.
- Радиус изгиба кабеля  $r \geq 100$  мм. Это условие необходимо выполнить обязательно!

### 3.8.1 Высоты удлинительных деталей

Со стороны корпуса: монтаж на стенке

Со стороны корпуса: монтаж на трубе

Со стороны датчика



	Корпус F16 из полиэстера	Корпус F15 из нержавеющей стали	Корпус F17 из алюминия
B	76	64	65
H1	172	166	177

#### Стержневые датчики, тросовые датчики с трубой диаметра D

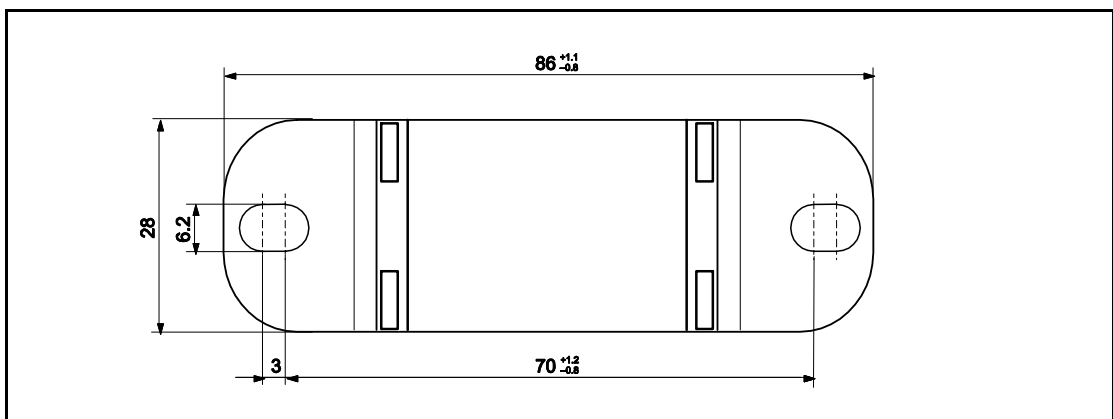
	D	H3
R 1½, NPT 1½	50	130



#### Замечания

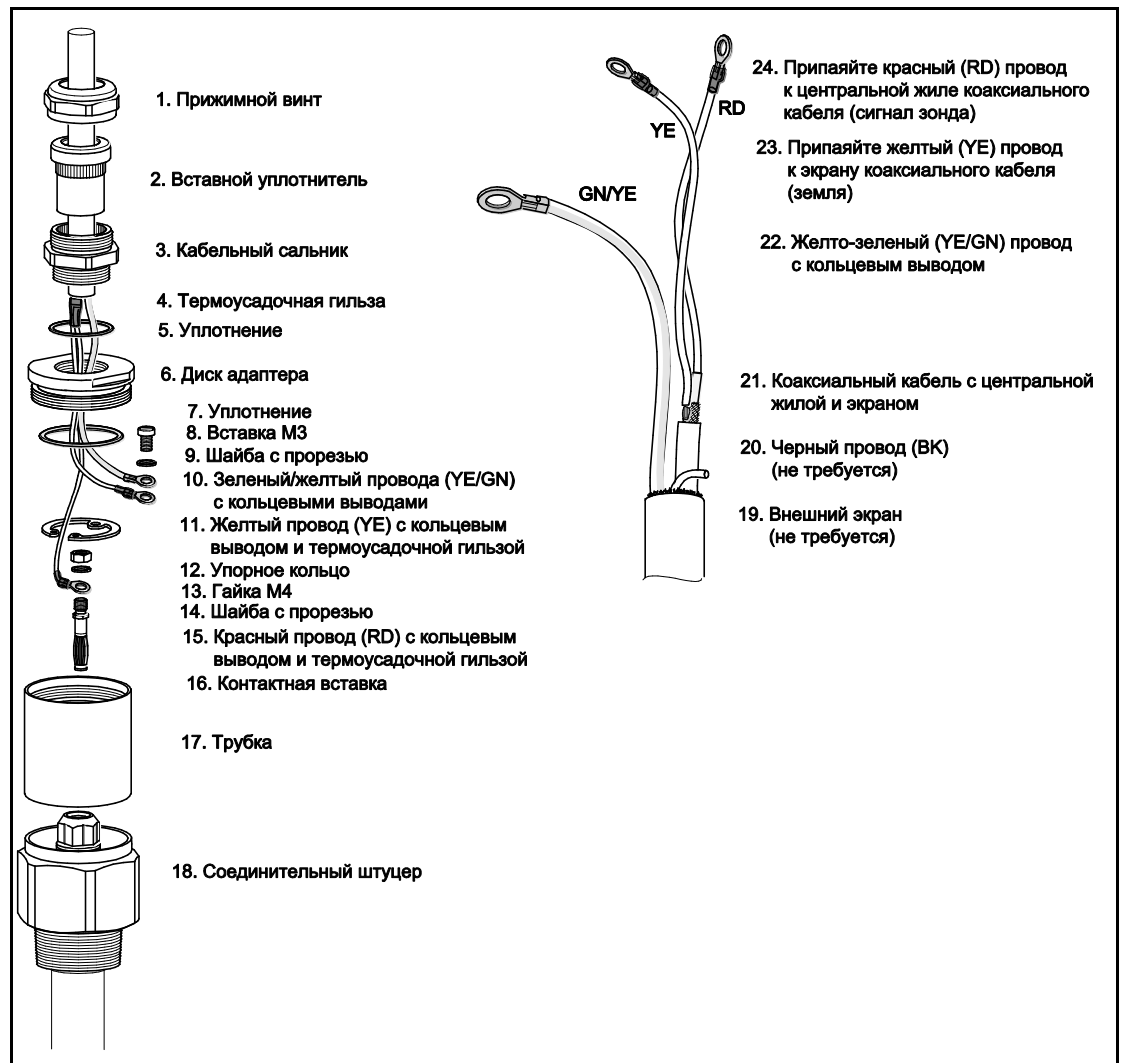
- Соединительный кабель:  $\varnothing 10,5$  мм
- Внешняя оболочка: силикон, не растрескивающаяся

### 3.8.2 Держатель на стенке



Обратите внимание, что до использования в качестве шаблона для сверления держатель сначала нужно привинтить к отдельному корпусу. Расстояние между отверстиями уменьшается после привинчивания к отдельному корпусу.

### 3.9 Зонд без активной компенсации налипаний



#### 3.9.1 Укорачивание соединительного кабеля



##### Замечания

Максимальная длина соединительного кабеля между зондом и отдельным корпусом равна 6 м. При заказе Solicap M с отдельным корпусом нужно указать необходимую длину.

Если соединительный кабель требуется укоротить или проложить через стену, его нужно отключить от соединительного штуцера. Для этого:

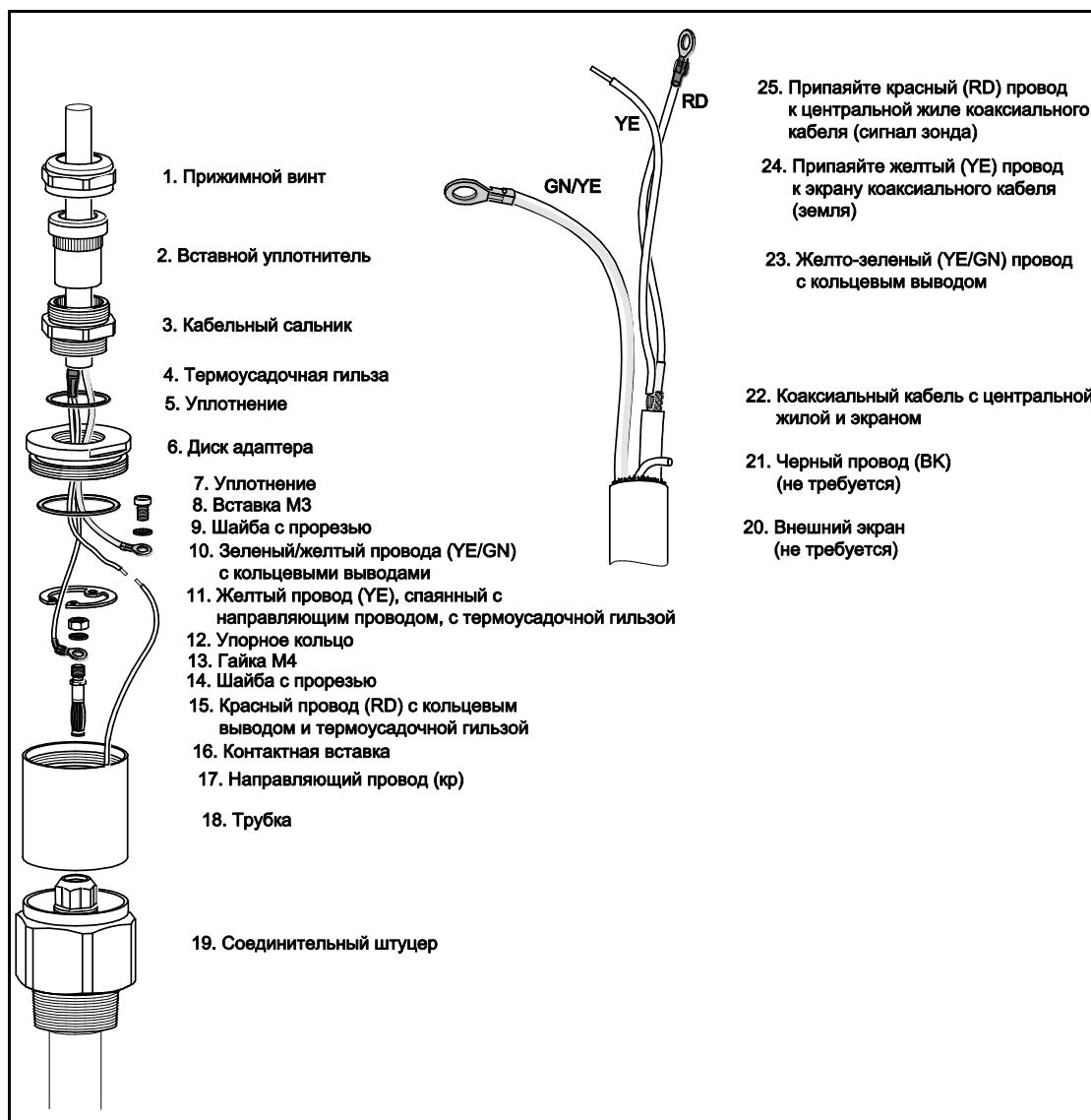
- Отвинтите прижимной винт (1) с помощью открытого ключа на 22 мм. По необходимости удерживайте соединительный штуцер. Во время этой операции ни соединительный кабель, ни зонд, вращаться не должны.
- Выньте уплотнительную вставку (2) из сальника кабеля (3).
- С помощью открытого ключа на 22 мм отсоедините сальник от диска адаптера (6), по необходимости удерживая его с помощью открытого ключа на 34 мм.
- Отсоедините диск адаптера (6) от втулки (17).
- Удалите упорное кольцо с помощью клещей для удаления колец.
- Клещами ухватите гайку (М6) на вставке Multilam и вытяните вставку.



##### Замечания

- После укорачивания кабеля мы рекомендуем повторно использовать все проводники с петельками.
- Если проводники не используются повторно, обжимные соединения вновь закрепленных петелек должны быть изолированы, например, с помощью термоусадочной гильзы (чтобы не допустить короткого замыкания).
- Все паяные соединения должны быть изолированы.

### 3.10 Зонд с активной компенсацией наливаний (на этапе разработки)



#### 3.10.1 Укорачивание соединительного кабеля



##### Замечания

Максимальная длина соединительного кабеля между зондом и отдельным корпусом равна 6 м. При заказе Solicap M с отдельным корпусом нужно указать необходимую длину.

Если соединительный кабель требуется укоротить или проложить через стену, его нужно отключить от соединительного штуцера. Для этого:

- Отвинтите прижимной винт (1) с помощью открытого ключа на 22 мм. По необходимости удерживайте соединительный штуцер. Во время этой операции ни соединительный кабель, ни зонд, вращаться не должны.
- Выньте уплотнительную вставку (2) из сальника кабеля (3).
- С помощью открытого ключа на 22 мм отсоедините сальник от диска адаптера (6), по необходимости удерживая его с помощью открытого ключа на 34 мм.
- Отсоедините диск адаптера (6) от втулки (17).
- Удалите упорное кольцо с помощью клещей для удаления колец.
- Клещами ухватите гайку (М6) на вставке Multilam и вытяните вставку.
- Отсоедините желтый провод от красного (направляющего) провода.
- Укоротите соединительный кабель на нужную длину. Если отдельный корпус находится не в той же комнате, что и зонд, теперь можно провести соединительный кабель через стену.
- После этого можно повторно собрать устройство, выполняя те же действия в обратном порядке.



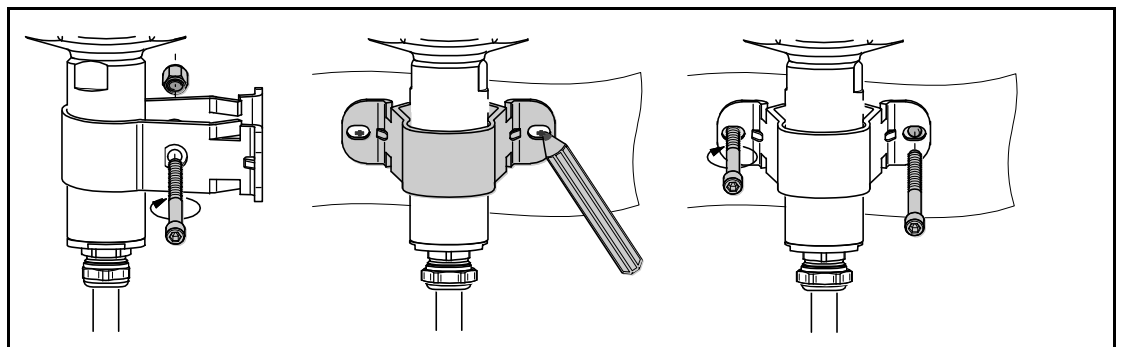
### Замечания

- После укорачивания кабеля мы рекомендуем повторно использовать все проводники с петельками.
- Если проводники не используются повторно, обжимные соединения вновь закрепленных петелек должны быть изолированы, например, с помощью термоусадочной гильзы (чтобы не допустить короткого замыкания).
- Все паяные соединения должны быть изолированы.

## 3.11 Установка скобы для крепления на стенке и на трубе

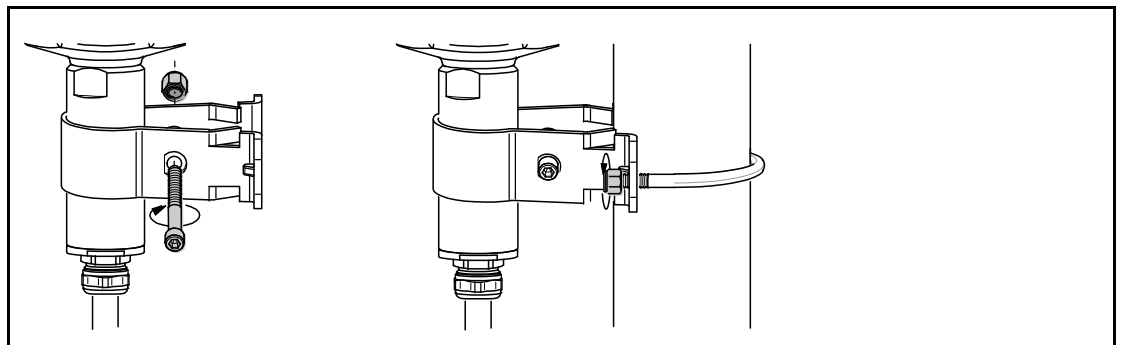
### 3.11.1 Монтаж на стенке

- Наденьте скобу на патрубок и зафиксируйте ее винтами.
- Пометьте расстояние между отверстиями на стенке и затем просверлите отверстия.
- Привинтите отдельный корпус к стенке.



### 3.11.2 Монтаж на трубе

- Наденьте скобу на патрубок и зафиксируйте ее винтами.
- Привинтите отдельный корпус к трубе (макс. диаметра 2").



## 3.12 Проверки после установки

После установки измерительного устройства выполните следующие проверки:

- Не повреждено ли устройство (визуальный осмотр)?
- Соответствует ли устройство техническим характеристикам точки измерений, включая температуру и давление в технологическом процессе, окружающую температуру, диапазон измерений и т.д.?
- Затянут ли соединительный штуцер с правильным крутящим моментом?
- Правильны ли номер и маркировка точки измерений (визуальный осмотр)?
- Хорошо ли измерительное устройство защищено от осадков и прямых солнечных лучей?

## 4 Подключение



### Внимание

До подключения питания выполните следующие операции:

- Проверьте, что напряжение питания совпадает со значением, указанным на паспортной табличке (см. стр. 8).
- Выключите источник питания до подключения устройства.
- Подсоедините провод выравнивания потенциала к клемме заземления датчика.



### Замечания

- При использовании зондов в опасных зонах необходимо соблюдать требования применимых государственных стандартов и правила ТБ (ХА).
- Используйте только кабельные сальники, указанные в документации.

## 4.1 Рекомендации по подключению

### 4.1.1 Выравнивание потенциалов

Подсоедините провод выравнивания потенциалов к клемме заземления снаружи корпуса (Т13, F13, F16, F17). В случае корпусов из нержавеющей стали F15 (в зависимости от их исполнения) клемма заземления может также находиться внутри корпуса.

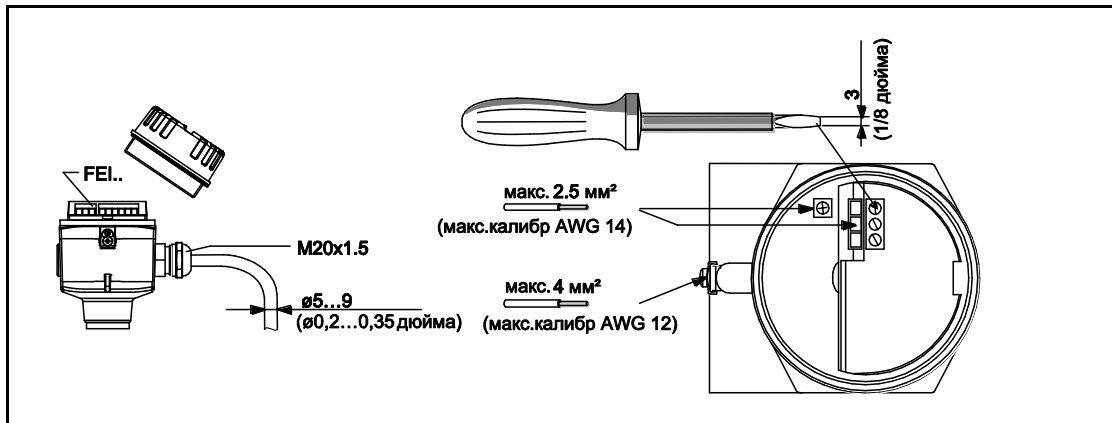
Дополнительные правила ТБ изложены в отдельной документации для приложений в опасных зонах.

### 4.1.2 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Помехозащищенность – в соответствии с требованиями EN 61326 для электрооборудования класса В
- Помехозащитность – в соответствии с требованиями Приложения А EN 61326 (для промышленного оборудования) и Рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС).

### 4.1.3 Технические характеристики кабеля

Электронные блоки могут подсоединяться с помощью промышленных кабелей КИП. Если используется экранированный кабель КИП, подключите экран с обоих концов.

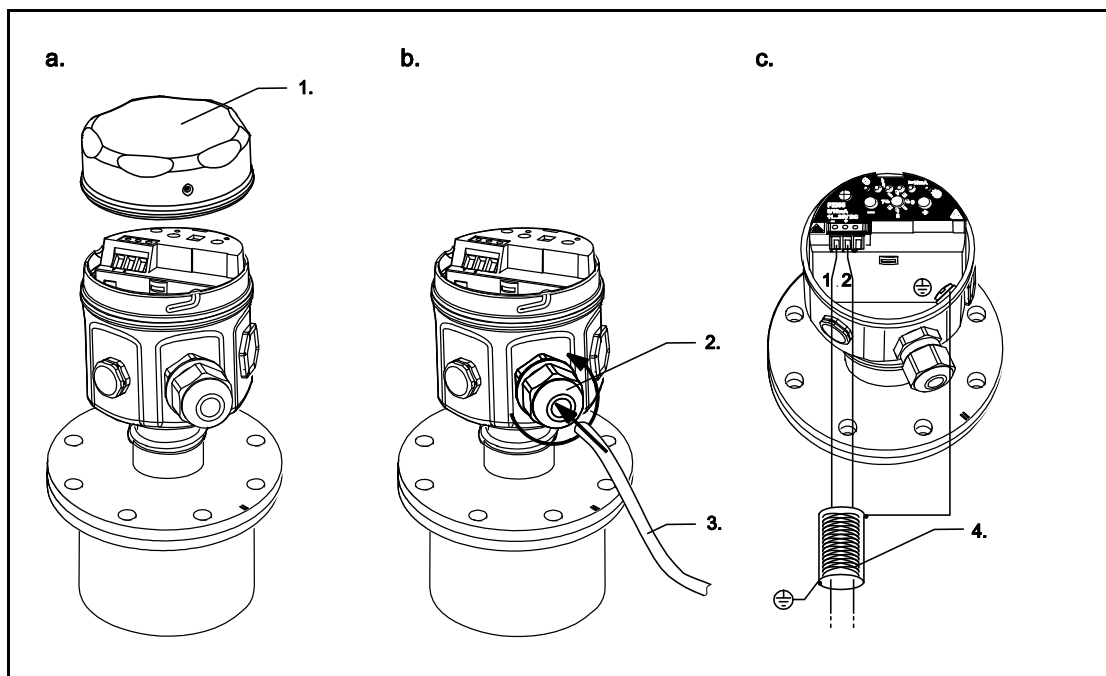




## 4.2 Подключения в корпусах F16, F15, F17, F13

Чтобы подключить электронную вставку к корпусу питания, поступайте следующим образом:

- a. Отвинтите крышку корпуса (1).
- b. Снимите кабельный сальник (2) и введите кабель (3).
- c. Заземлите экран (4) с обеих сторон!



### Замечание

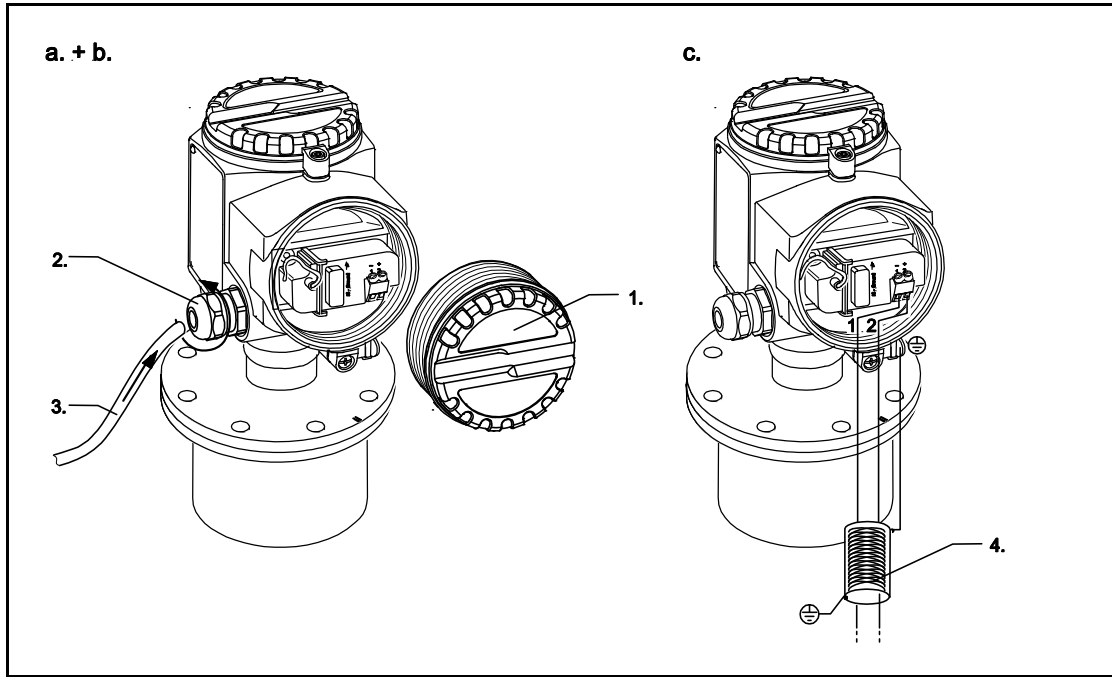
Все последующие шаги зависят от модели используемого блока. Они описаны для разных моделей на следующих страницах:

- |        |           |
|--------|-----------|
| FEI52  | → стр. 36 |
| FEI53  | → стр. 37 |
| FEI54  | → стр. 38 |
| FEI55  | → стр. 39 |
| FEI57S | → стр. 40 |

### 4.3 Подключения в корпусе T13

Чтобы подключить электронную вставку к корпусу питания, поступайте следующим образом:

- a. Отвинтите крышку корпуса (1).
- b. Снимите кабельный сальник (2) и введите кабель (3).
- c. Заземлите экран (4) с обеих сторон!



#### Замечание

Подключение в случае "с." на рисунке выше зависит от типа аттестации защиты Ex, выбранного в заказе.

Подключения в отдельных соединительных коробках выполняются так же, как и в электронных вставках.



#### Замечание

Все последующие шаги зависят от модели используемого блока. Они описаны для разных моделей на следующих страницах:

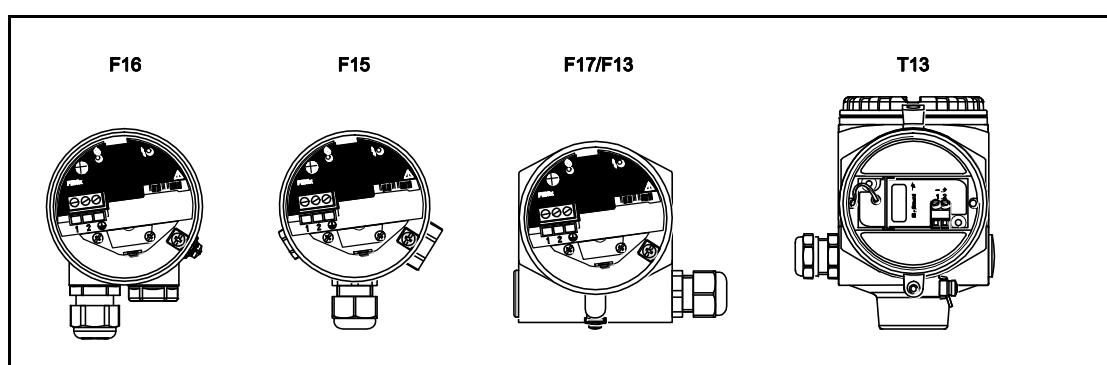
- FEI52 → стр. 36
- FEI53 → стр. 37
- FEI54 → стр. 38
- FEI55 → стр. 39
- FEI57S → стр. 40

## 4.4 Подсоединение устройства

### Соединительная коробка

Предлагается пять типов корпусов:

	Стандартный	EEx ia	С защитой от пыли и возгорания	С газонепроницаемым уплотнением
Пластиковый корпус F16	X	–	–	–
Корпус F15 из нержавеющей стали	X	X	X	–
Алюминиевый корпус F17	X	X	X	–
Алюминиевый корпус F13	X	X	X	X
Алюминиевый корпус T13 (с отдельной соединительной коробкой)	X	X	X	X



#### Замечание

На паспортной табличке приведены важные данные об устройстве.

### Кабельный ввод

Кабельный сальник: M20x1,5.

Для каждого устройства прилагается второй кабельный сальник.

Кабельный ввод: G ½ или NPT ½, NPT ¾

## 4.5 Степень защиты

См. стр. 66, пункт "Степень защиты".

## 4.6 Подключение электронной вставки FEI52 (постоянный ток, выход PNP)

Там, где это возможно, сигнальные провода постоянного тока подключаются по 3-проводной схеме к следующим устройствам:

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

На дискретный выход электронной вставки (PNP) подается сигнал положительной полярности.

### Источник питания

Напряжение питания: от 10 до 55 В постоянного тока  
 Максимальные пульсации 1,7 В с частотой от 0 до 400 Гц  
 Потребляемый ток: < 20 мА  
 Энергопотребление при отсутствии нагрузки: максимум 0,9 Вт  
 Энергопотребление в условиях полной нагрузки (350 мА): 1,6 Вт  
 Защита от неправильной полярности: предусмотрена  
 Напряжение отсоединения: 3,7 кВ  
 Защита от перенапряжений FEI52: категория перенапряжений III

### Сигнализация в случае тревоги

Выходной сигнал при сбое питания или неполадке устройства:  $I_R < 100 \text{ мкА}$

### Подключаемая нагрузка

- Переключение нагрузки транзистором для отдельного соединения PNP, макс. 55 В
- Максимальный ток нагрузки 350 мА (защита от циклической перегрузки и короткого замыкания)
- Остаточный ток < 100 мкА (при блокировке транзистором)
- Максимальная емкостная нагрузка: 0,5 мкФ при 55 В, 1,0 мкФ при 24 В
- Остаточное напряжение < 3 В (при переключении через транзистор)

Подключение FEI52 (DC PNP) выполняется следующим образом:

1. Выполните подключения, показанные на рисунке.
2. Плотнo затяните кабельный сальник.
3. Установите переключатель функций в положение 1 (эксплуатация).

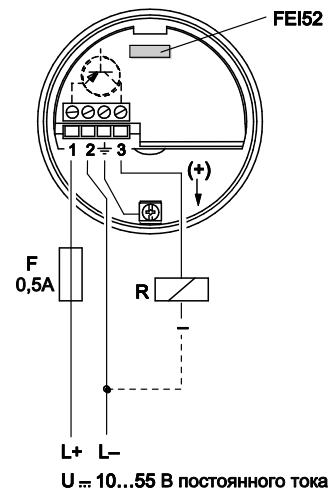


#### Замечание

Не включайте питание до полного понимания функций устройства, описанных на стр. 42 в разделе "Эксплуатация". Это позволит предотвратить неправильный запуск каких-либо процессов при включении питания.

4. Включите источник питания.

\* R = внешняя нагрузка ( $I_{\max}$  350 мА,  $U_{\max}$  55 В постоянного тока)



## 4.7 Подключение электронной вставки FEI53 (3-проводная схема)

3-проводное подключение сигнальных проводов постоянного тока используется для переключающего устройства Nivotester FTC325 3-WIRE производства Endress+Hauser. Сигнал связи с переключающим устройством находится в диапазоне от 3 до 12 В.

В устройстве Nivotester происходит переключение отказоустойчивого режима (MIN) / (MAX) и режима калибровки предельного уровня.

### Источник питания

Напряжение питания: 14,5 В постоянного тока  
 Потребляемый ток: < 15 мА  
 Энергопотребление: максимум 230 мВт  
 Защита от неправильной полярности: предусмотрена  
 Напряжение отсоединения: 0,5 кВ

### Сигнализация в случае тревоги

Напряжение на выводе 3: < 2,7 В

### Подключаемая нагрузка

- Контакты поплавкового реле в подсоединенном переключающем устройстве Nivotester FTC325 3-WIRE
- По поводу допустимой нагрузки для контактов см. технические данные, приведенные в документации для переключающего устройства.

Подключение FEI53 (3-WIRE) выполняется следующим образом:

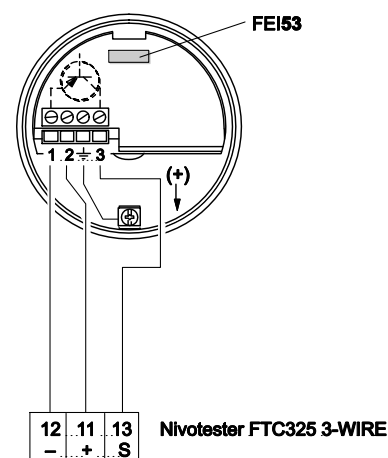
1. Выполните подключения, показанные на рисунке.
2. Плотно затяните кабельный сальник.



#### Замечание

Не включайте питание до полного понимания функций устройства, описанных на стр. 42 в разделе "Эксплуатация". Это позволит предотвратить неправильный запуск каких-либо процессов при включении питания.

3. Включите источник питания.



## 4.8 Подключение электронной вставки FEI54 (релейный выход переменного/постоянного тока)

В универсальной схеме подключения напряжения релейного выхода (DPDT) используется два различных диапазона напряжений (переменного и постоянного тока).



### Замечание

При подключении устройств с высокой индуктивностью используйте систему искрогашения для защиты контактов реле.

### Источник питания

Напряжение питания: от 19 до 253 В переменного тока с частотой 50/60 Гц, либо от 19 до 55 В постоянного тока

Энергопотребление: максимум 1,6 Вт

Защита от неправильной полярности: предусмотрена

Напряжение отсоединения: 3,7 кВ

Защита от перенапряжений FEI54: категория перенапряжений III

### Сигнализация в случае тревоги

Выходной сигнал при сбое питания или при неполадке устройства: реле обесточивается.

### Подключаемая нагрузка

- Переключение нагрузки на 2 переключающих контактах двустороннего действия (DPDT)
- I~ макс. 6 А; U~ макс. 253 В; P~ макс. 1500 ВА при  $\cos \phi = 1$ ; P~ макс. 750 ВА при  $\cos \phi > 0,7$
- I– макс. 6 А до 30 В; I– макс. 0,2 А до 125 В
- При подключении функциональной схемы сверхнизкого напряжения с двойной изоляцией согласно IEC 1010 должно выполняться следующее условие: сумма напряжений на выходе реле и на выходе источника питания не должна быть больше 300 В.

Подключение FEI54 (реле переменного / постоянного тока) выполняется следующим образом:

1. Выполните подключения, показанные на рисунке.
2. Плотно затяните кабельный сальник.
3. Установите переключатель функций в положение 1 (эксплуатация).

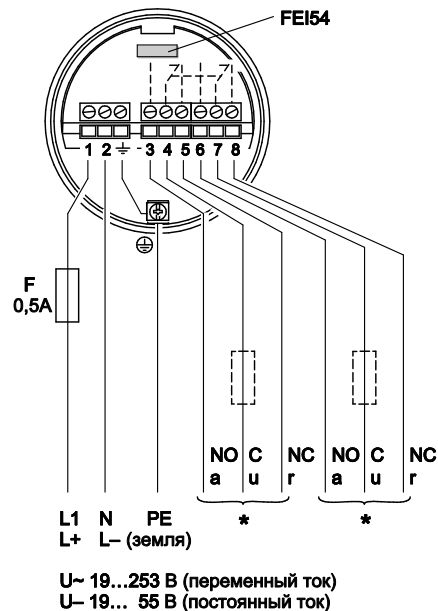


### Замечание

Не включайте питание до полного понимания функций устройства, описанных на стр. 42 в разделе "Эксплуатация". Это позволит предотвратить неправильный запуск каких-либо процессов при включении питания.

4. Включите источник питания.

\* См. также пункт «Подключаемая нагрузка»



## 4.9 Подключение электронной вставки FEI55 (переключение 8/16 мА)

Там, где это возможно, сигнальные провода постоянного тока подключаются по 2-проводной схеме к следующим устройствам:

- К программируемым логическим контроллерам (ПЛК),
- К модулям аналогового входа (AI) на 4-20 мА в соответствии с EN 61131-2

Сигнал предельного уровня соответствует скачку значения выходного тока с 8 до 16 мА.

### Источник питания

Напряжение питания: от 11 до 36 В постоянного тока  
 Энергопотребление: максимум 600 мВт  
 Защита от неправильной полярности: предусмотрена  
 Напряжение отсоединения: 0,5 кВ

### Сигнализация в случае тревоги

Выходной сигнал при сбое питания или при неполадке устройства: < 3,6 мА

### Подключаемая нагрузка

- $U$  = напряжение постоянного тока от 11 до 36 В
- $I_{\max} = 16$  мА

Подключение FEI55 (8/16 мА) выполняется следующим образом:

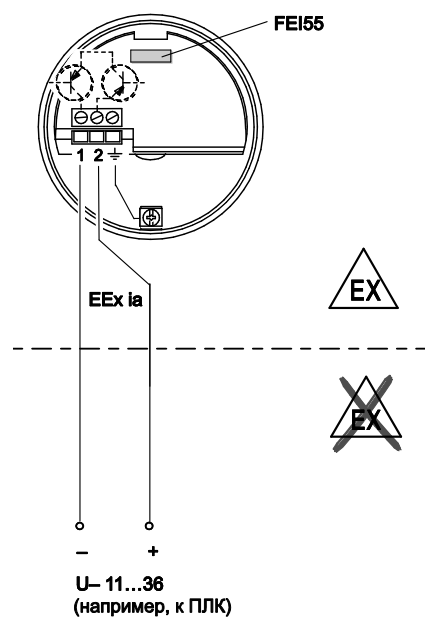
1. Выполните подключения, показанные на рисунке.
2. Плотно затяните кабельный сальник.
3. Установите переключатель функций в положение 1 (эксплуатация).



#### Замечание

Не включайте питание до полного понимания функций устройства, описанных на стр. 42 в разделе "Эксплуатация". Это позволит предотвратить неправильный запуск каких-либо процессов при включении питания.

4. Включите источник питания.



## 4.10 Подключение электронной вставки FEI57S (частотно-импульсная модуляция)

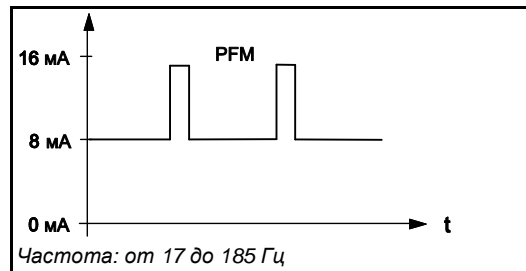
Сигнальные провода постоянного тока подключаются по 2-проводной схеме к одному из следующих переключающих устройств Nivotester производства Endress+Hauser:

- FTC325 PFM,
- FTC625 PFM (версий ПО SW V1.4 и выше),
- FTC470Z,
- FTC471Z

Частотно-импульсный сигнал (PFM) находится в диапазоне от 17 до 185 Гц. В устройстве Nivotester происходит переключение отказоустойчивого режима (MIN) / (MAX) и режима калибровки предельного уровня.

### Источник питания

Напряжение питания: от 9 до 12,5 В пост. тока  
 Энергопотребление: < 150 мВт  
 Защита от неправильной полярности: есть  
 Напряжение отсоединения: 0,5 кВ



### Выходной сигнал

Сигнал PFM, частота от 17 до 185 Гц (Endress+Hauser)

### Подключаемая нагрузка

- Контакты поплавкового реле в подключенном устройстве Nivotester FTC325 PFM, FTC625 PFM (SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z
- По поводу допустимой нагрузки для контактов см. технические данные, приведенные в документации для переключающего устройства.

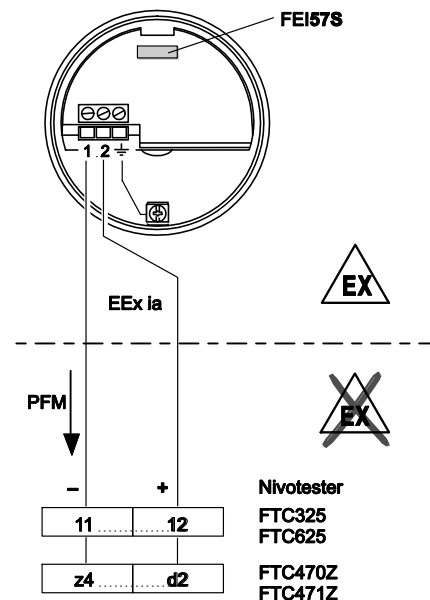
Подключение FEI57 (PFM) выполняется следующим образом:

1. Выполните подключения, показанные на рисунке.
2. Плотно затяните кабельный сальник.

**Замечание**

Не включайте питание до полного понимания функций устройства, описанных на стр. 42 в разделе "Эксплуатация". Это позволит предотвратить неправильный запуск каких-либо процессов при включении питания.

3. Включите источник питания.





## 4.11 Проверки после подключений

После подключения измерительного устройства выполните следующие проверки:

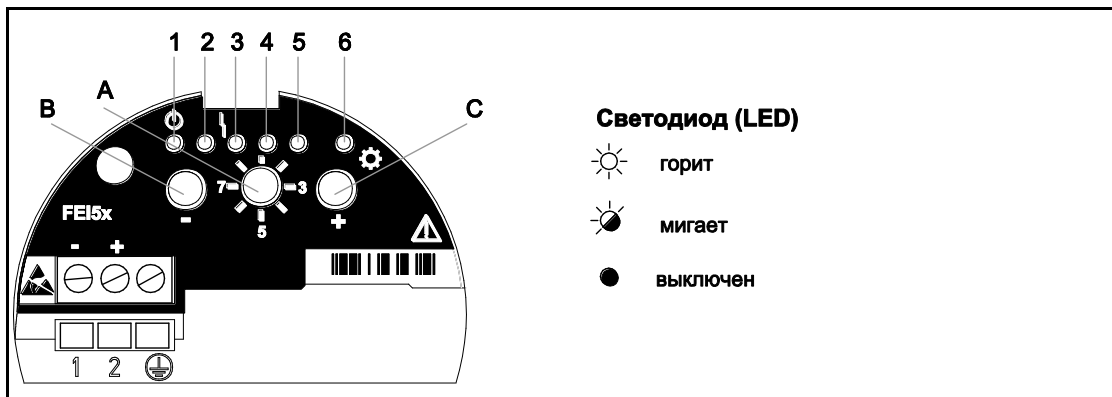
- Правильно ли подсоединены клеммы?
- Плотны ли затянут кабельный сальник?
- На все ли винты закручена крышка корпуса?
- Если подключен источник питания и устройство функционирует нормально, зеленый светодиод должен мигать с интервалом 5 секунд.

## 5 Эксплуатация

### 5.1 Элементы пользовательского интерфейса и индикации блоков FEI52, FEI54 и FEI55

Для управления электронными вставками FEI52, FEI54 и FEI55 используется переключатель функций А, а также клавиши В (-) и С (+).

У переключателя функций А восемь возможных положений. Каждое положение соответствует одной или нескольким функциям. Рабочее состояние устройства отображается с помощью светодиодов (LED 1 – LED 6) на электронном блоке и зависит от положения переключателя функций.



**Замечание**

Для выбора функции удерживайте функциональные клавиши (- и/или +) не менее 2 секунд.

Положение перекл. функций <b>А</b>	Функция	Клавиша - <b>В</b>	Клавиша + <b>С</b>	Светодиоды (сигналы LED)					
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
1	Эксплуатация			Мигает работа		Мигает (предупр. / тревога)			Вкл/Выкл/Мигает**
	Возврат к заводским установкам	Удерживайте обе клавиши ок. 20 сек		Вкл	->	->	->	->	Вкл/Выкл/Мигает**
2	Калибровка для пустого резервуара	Нажмите		Вкл (есть)					Вкл/Выкл/Мигает**
	Калибровка для полного резервуара		Нажмите					Вкл (есть)	Вкл/Выкл/Мигает**
3	Коррекция точки переключения	Нажмите для <	Нажмите для >	Вкл * (2 пФ)	Выкл (4 пФ)	Выкл (8 пФ)	Выкл (16 пФ)	Выкл (32 пФ)	Вкл/Выкл/Мигает**
4	Диапазон измерений	Нажмите для <		Вкл* (500 пФ)	Выкл (1600 пФ)				Вкл/Выкл/Мигает**
	2-точечное управление Δs/ компенсация налипаний		Нажмите 1 раз Нажмите дважды				Выкл компенсация налипаний	Выкл Δs	Вкл/Выкл/Мигает**
5	Задержка переключения	Нажмите для <	Нажмите для >	Выкл (0,3 с)	Вкл * (1,5 с)	Выкл (5 с)	Выкл (10 с)		Вкл/Выкл/Мигает**
6	Самопроверка (функциональная проверка)	Нажмите обе клавиши		Выкл * (не активна)				Мигает (активна)	Вкл/Выкл/Мигает**
7	Отказоустойчивый режим MIN/MAX	Нажмите для MIN	Нажмите для MAX	Выкл (MIN)				Вкл * (MAX)	Вкл/Выкл/Мигает**
8	Загрузка данных DAT (ЭСППЗУ) в датчик и из датчика	Нажмите для загр. из датчика	Нажмите для загр. в датчик	Мигает (данные из датчика)				Мигает (данные в датчик)	Вкл/Выкл/Мигает**

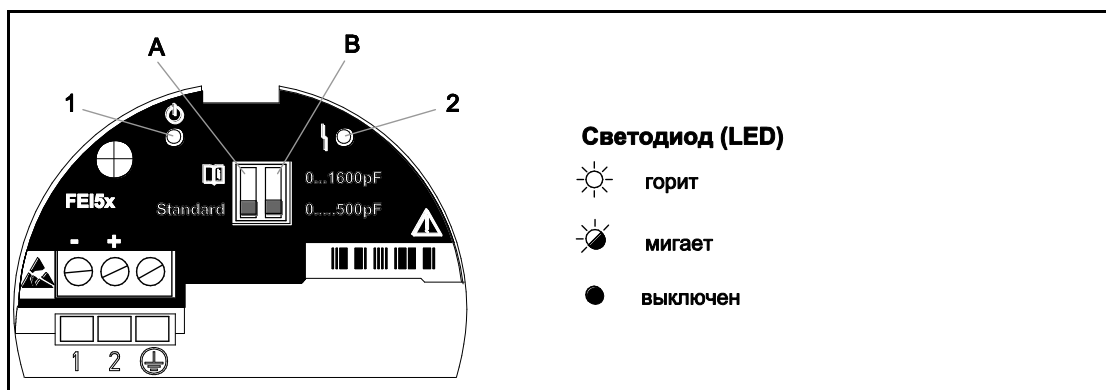
\* Здесь показаны заводские установки.

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.

## 5.2 Элементы пользовательского интерфейса и индикации электронных вставок FEI53 и FEI57S


Электронные вставки FEI53 и FEI57S используются вместе с переключающими устройствами Nivotester. Назначение двухпозиционных переключателей (А и В) и светодиодов (1 и 2) описано в таблице ниже.

Рабочее состояние устройства отображается светодиодами (LED 1 и LED 2) на электронном блоке. Индикация (1) указывает на готовность к работе, а индикация (2), если это применимо, на тип сбоя.



### Замечание

Описание элементов пользовательского интерфейса и индикации переключающих устройств Nivotester приведено в документации, прилагаемой к этим устройствам.

Переключатель	Функция	Светодиоды (сигналы LED)	
		1 (зеленый) ⓘ работа	2 (красный)   сбой
A	Standard (Стандартный режим) <sup>1)</sup> : При выходе за границы диапазона измерений не подается сигнал тревоги.	Мигает***	Мигает */Вкл **
	 : При выходе за границы диапазона измерений подается <b>один</b> сигнал тревоги.	Мигает***	Мигает */Вкл **
B	Ширина шкалы: диапазон измерений от 0 до 500 пФ.	Мигает***	Мигает */Вкл **
	Ширина шкалы: диапазон измерений от 0 до 1600 пФ.	Мигает***	Мигает */Вкл **

<sup>1)</sup> Этот рабочий режим должен всегда задаваться в случае стержневых и тросовых зондов Solisap.

\* Красный светодиод мигает в случае ошибки, которую можно исправить.

\*\* Красный светодиод горит непрерывно в случае ошибки, которую нельзя исправить. См. стр. 61 "Устранение неполадок".

\*\*\*Мигает с интервалом 5 секунд.

## 6 Ввод в эксплуатацию

### 6.1 Проверка установки и функций

До начала измерений обязательно выполните проверку правильности установки и окончательную проверку:

- Контрольные пункты "проверки после установки" описаны на стр. 31.
- Контрольные пункты "проверки после подключений" описаны на стр. 41.

### 6.2 Ввод в эксплуатацию в случае электронных вставок FEI52, FEI54 и FEI55

В данном разделе описывается ввод в эксплуатацию датчиков Solicap M FTI55 и FTI56 с электронными вставками FEI52, FEI54 и FEI55. В этих электронных вставках используются следующие микропрограммы (FW):

- Микропрограммы электронного блока FEI52, версия V 01.00.00
- Микропрограммы электронного блока FEI54, версия V 01.00.00
- Микропрограммы электронного блока FEI55, версия V 01.00.00



#### Замечания

- При первом запуске устройства его выход переключен в безопасное состояние. Об этом сигнализирует мигание желтого светодиода LED 6.
- Устройство не готово к работе, пока не выполнена калибровка.
- Для обеспечения максимальной эксплуатационной безопасности выполните калибровку для пустого и для полного резервуара. Такая калибровка настоятельно рекомендуется для приложений, требующих высокой надежности.

В следующих пунктах описано, как выполняется калибровка.

## 6.2.1 Установка диапазона измерений

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
				Диапазон измерений, широкий/узкий	
4	нажмите				

Положение перекл. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
4	Выбор диапазона измерений	Нажмите		Вкл * (500 пФ)	Выкл (1600 пФ)					

\* Здесь показаны заводские установки.



### Замечания

- Выбор диапазона измерений (0–500 пФ или 0–1600 пФ) зависит от назначения зонда.
- Если зонд используется в качестве датчика предельного уровня, можно оставить заводскую установку 0–500 пФ.
- Если зонд используется для двухточечного контроля, в случае вертикального монтажа рекомендуются следующие установки:
  - Диапазон измерений 0–500 пФ для зондов длиной до 1 м
  - Диапазон измерений 0–1600 пФ для зондов длиной до 22 м

Используется только для непроводящих сыпучих продуктов.

Для задания диапазона 0–1600 пФ поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 4.
2. Удерживайте клавишу "-" не менее 2 секунд до загорания зеленого светодиода LED 2.
3. Отпустите клавишу "-" после загорания светодиода LED 2.

Процедура сохранения диапазона измерений завершена. Установите переключатель режима в положение 2 для продолжения калибровки.

## 6.2.2 Калибровка для пустого резервуара

Режим	Клавиша -	Клавиша +	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
2	нажмите			Калибровка для пустого резервуара	
		нажмите		Калибровка для полного резервуара	
	Удерживайте вместе в течение ок. 10 сек.				Сброс калибровки и коррекции точки переключения

Положение перекл. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
2	Калибровка для пустого резервуара	Нажмите		Вкл (калибровка завершена)						Вкл/Выкл/Мигает**
	Калибровка для полного резервуара		Нажмите						Вкл (калибровка завершена)	Вкл/Выкл/Мигает**
	Сброс калибровки и коррекции точки переключения	Удерживайте обе клавиши примерно 10 секунд		Вкл	->	->	->	->		

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечания

- При калибровке для пустого резервуара сохраняется значение емкости зонда в случае пустого резервуара. Например, если измеренное значение емкости равно 50 пФ, к этому значению добавляется 2 пФ в качестве порога переключения. Значение емкости для точки переключения в данном случае равно 52 пФ.
- Порог переключения зависит от установки коррекции точки переключения (подробнее см. стр. 49).

Калибровка для пустого резервуара выполняется следующим образом:

- Проверьте, что зонд не закрыт продуктом.
- Установите переключатель режима в положение 2.
- Удерживайте клавишу "-" не менее 2 секунд.
- Отпустите клавишу "-" после того, как начнет мигать зеленый светодиод LED 1.

Процедура калибровки для пустого резервуара будет завершена после того, как зеленый светодиод LED 1 будет гореть непрерывно. Для возврата в режим эксплуатации установите переключатель режима обратно в положение 1.

### Сброс калибровки

Для сброса калибровки и коррекции точки переключения поступайте следующим образом:

- Установите переключатель режима в положение 2.
- Удерживайте клавиши "-" и "+" в течение не менее 10 секунд.
- Последовательно загорятся светодиоды LED 1-5.

В этот момент сброс калибровки будет выполнен, и установки будут сохранены. Зеленый светодиод LED 5 будет мигать. Устройство не будет готово к работе до выполнения новой калибровки.

Значение коррекции точки переключения будет сброшено на заводскую установку 2 пФ.

### 6.2.3 Выполнение калибровки для полного резервуара

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
2	нажмите	—		Калибровка для пустого резервуара	
		+		Калибровка для полного резервуара	
	Удерживайте вместе в течение ок. 10 сек.				Сброс калибровки и коррекции точки переключения

Положение перекл. режима	Функция	Клавиша —	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
2	Калибровка для пустого резервуара	Нажмите		Вкл (калибровка завершена)						Вкл/Выкл/ Мигает**
	Калибровка для полного резервуара		Нажмите						Вкл (калибровка завершена)	Вкл/Выкл/ Мигает**
	Сброс калибровки и коррекции точки переключения	Удерживайте обе клавиши примерно 10 секунд		Вкл	->	->	->	->		

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



#### Замечания

- При калибровке для полного резервуара сохраняется значение емкости зонда в случае полного резервуара. Например, если измеренное значение емкости равно 100 пФ, из этого значения вычитается 2 пФ для порога переключения. Значение емкости для точки переключения в данном случае равно 98 пФ.
- Порог переключения зависит от установки коррекции точки переключения (подробнее см. стр. 49).

Калибровка для полного резервуара выполняется следующим образом:

- Проверьте, что зонд закрыт продуктом до желаемой точки переключения.
- Установите переключатель режима в положение 2.
- Удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд.
- Отпустите клавишу "+" после того, как начнет мигать зеленый светодиод LED 5.

Процедура калибровки для пустого резервуара будет завершена после того, как зеленый светодиод LED 5 будет гореть непрерывно. Для возврата в режим эксплуатации установите переключатель режима обратно в положение 1.

## 6.2.4 Выполнение калибровки для пустого и для полного резервуара



### Замечания

- Калибровка для пустого и для полного резервуара обеспечивает наивысший уровень эксплуатационной безопасности. Такая калибровка настоятельно рекомендуется для приложений, требующих высокой надежности.
- При калибровке для пустого и для полного резервуара сохраняются значения емкости зонда в случае пустого и в случае полного резервуара. Например, если измеренное значение емкости для пустого резервуара равно 50 пФ, а измеренное значение емкости для полного резервуара равно 100 пФ, в качестве значения для точки переключения будет сохранено среднее значение 75 пФ.

Калибровка для **пустого** резервуара выполняется следующим образом:

1. Проверьте, что зонд не закрыт продуктом.
2. Установите переключатель режима в положение 2.
3. Удерживайте клавишу "-" не менее 2 секунд.
4. Отпустите клавишу "-" после того, как начнет мигать зеленый светодиод LED 1.

Процедура калибровки для пустого резервуара будет завершена после того, как зеленый светодиод LED 1 будет гореть непрерывно. Для возврата в режим эксплуатации установите переключатель режима обратно в положение 1.

Калибровка для **полного** резервуара выполняется следующим образом:

1. Проверьте, что зонд закрыт продуктом до желаемой точки переключения.
2. Установите переключатель режима в положение 2.
3. Удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд.
4. Отпустите клавишу "+" после того, как начнет мигать зеленый светодиод LED 5.

Процедура калибровки для полного резервуара будет завершена после того, как зеленый светодиод LED 5 будет гореть непрерывно. Для возврата в режим эксплуатации установите переключатель режима обратно в положение 1.



## 6.2.5 Установка коррекции точки переключения

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
			$\Delta c$ 	Коррекция точки переключения	● ● ● ● ● 2 4 8 16 32 пФ
3	<	>			

Положение перекл. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)					
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)
3	Коррекция точки переключения	Нажмите для <	Нажмите для >	Вкл * (2 пФ)	Выкл (4 пФ)	Выкл (8 пФ)	Выкл (16 пФ)	Выкл (32 пФ)	Вкл/выкл мигает**

\* Здесь показаны заводские установки.

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечания

- Если выполнялась только одна калибровка (для пустого либо для полного резервуара), и если во время эксплуатации зонда на его стержне образуется налипание, устройство может утратить способность реагировать на изменения уровня. Коррекция точки переключения (например, 4, 8, 16, 32 пФ) служит для компенсации в таких условиях и гарантирует то, что в результате восстановится постоянное значение переключения.
- Для среды, которая не приводит к образованию налипаний, рекомендуется установка 2 пФ, так как при такой установке зонд наиболее чувствителен к изменениям уровня.
- Для среды с высокой способностью образования налипаний (например, для штукатурки) мы рекомендуем использовать зонды с активной компенсацией налипаний.
- Коррекция точки переключения может выполняться только в случае, если сначала была выполнена калибровка для пустого **либо** для полного резервуара.
- Коррекция точки переключения невозможна, если была выполнена калибровка для пустого и для полного резервуара.
- Коррекция точки переключения отключается при переключении на двухточечное управление (см. стр. 50).

Для коррекции точки переключения поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 3. Загорится зеленый светодиод LED 1 (заводская установка).
2. Удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд для перехода к следующему большему значению. Если продолжать удерживать клавишу "+" или "-" более 2 секунд, каждые две секунды будет происходить переход к следующему значению. Об активном в данный момент значении можно судить по загоранию светодиодов LED (от 1 до 5).

После выполнения коррекции точки переключения установите переключатель режима в положение 1, чтобы вернуться в режим эксплуатации.

## 6.2.6 Задание режима двухточечного управления и режима компенсации налипаний

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
1 7 3 5	●	●			
	—	+			
4	нажмите			Диапазон измерений, широкий/узкий	☀ ● ● ● ● ● ● 500 1600
		нажмите 1/2 раза	Δs	2-точечное управление Компенсация нароста	● ● ● ● ☀ ●

Положение перекл. режима	Функция	Клавиша —	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
4	Выбор диапазона измерений	Нажмите		Вкл * (500 пФ)	Выкл (1600 пФ)					Вкл/Выкл/Мигает**
	Двухточечное управление Δs/ Режим компенсации налипаний		Нажмите 1 раз Нажмите 2 раза				Выкл Режим компенсации налипаний	Выкл Δs		Вкл/Выкл/Мигает**

\* Здесь показаны заводские установки.

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечания





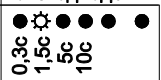
- Стержень полностью изолированного и вертикально установленного зонда можно также использовать для двухточечного управления. При этом, например, точки переключения для пустого и полного резервуара активизируют управляющее устройство. Если нужно использовать двухточечное управление, поступайте следующим образом:
  - Выполните калибровку для пустого резервуара, когда зонд частично закрыт веществом.
  - Установите диапазон измерений 0–1600 пФ. Более подробно см. пункт "Установка диапазона измерений" на стр. 45.
  - Установите отказоустойчивый режим (MIN/MAX) в соответствии с вашими потребностями. Более подробно см. стр. 53.
- При включении двухточечного управления (режима Δs) коррекция точки переключения (описанная на стр. 49) игнорируется.
- В режиме "компенсации налипаний" переключение на выходе надежно даже в случае, когда стержень или трос зонда не полностью очищен от среды (например, от штукатурки). Выполняется компенсация на осадения или налипания на стержне или тросе зонда.

Для задания режима двухточечного управления и/или режима компенсации налипания поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 4.
2. Удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд для включения режима **двухточечного управления**. Загорится зеленый светодиод LED 5.
3. Снова удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд для включения **режима компенсации налипания**. Загорятся зеленые светодиоды LED 4 и 5.
  - Повторное нажатие "+" в течение не менее 2 секунд приведет к отключению обеих функций. Зеленые светодиоды LED 4 и 5 погаснут.
4. После задания требуемой установки установите переключатель режима в положение 1, чтобы вернуться в режим эксплуатации.

На этом задание установок для двухточечного управления и режима компенсации налипания завершено.

## 6.2.7 Задание задержки переключения

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
				Задержка переключения	
5	<	>	T	Задержка переключения	0,3с 1,5с 5с 10с

Положение перекл. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
5	Задержка переключения	Нажмите для <	Нажмите для >	Выкл * (0,3 с)	Вкл (1,5 с)	Выкл (5 с)	Выкл (10 с)			Вкл/выкл мигает**

\* Здесь показаны заводские установки.

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечания

- Задание задержки переключения приводит к тому, что устройство сигнализирует предельный уровень с задержкой. Это особенно полезно для резервуаров, в которых наблюдаются вихреобразные поверхности среды, образованные, например, при заполнении или при разрушении насыпей. При использовании задержки можно гарантировать, что заполнение резервуара не закончится, пока зонд не будет непрерывно покрыт средой.
- Слишком короткая задержка может, например, привести к перезапуску процесса заполнения после того, как поверхность среды станет ровной.



### Внимание

При задании слишком длительной задержки возможно переполнение резервуара.

Для задания задержки переключения поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 5.
2. Удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд для выбора следующего большего значения. Непрерывно удерживайте клавишу "+" или "-" для переходов от одного значения к другому. Возможные значения отображаются с помощью светодиодов LED 1 – LED 4.
3. Установите нужное значение.

На этом задание задержки переключения завершается. Установите переключатель режима в положение 1, чтобы вернуться в режим эксплуатации.

## 6.2.8 Запуск самопроверки (функционального теста)



### Внимание

Убедитесь, что самопроверка не приведет к непреднамеренной активизации какого-либо процесса!

Например, в результате самопроверки возможно переполнение резервуара.

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
1 7-3 5	-	+			
6	нажмите вместе		ⓘ	Самопроверка (контрольное тестирование)	●●●●●* ● активна

Положение переключ. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
4	Самопроверка (функциональный тест)	Нажмите обе клавиши		Вкл * (неактивна)					Мигает (активна)	Вкл/Выкл **

\* Здесь показаны заводские установки.

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечание




При самопроверке эмулируются состояния переключений (зонд не покрыт средой, зонд покрыт средой). Это позволяет проверить то, что подключенные устройства будут активизироваться правильно. Самопроверка длится примерно 20 секунд и завершается автоматически.

Для выполнения самопроверки поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 6.
2. Одновременно удерживайте клавиши "+" и "-" в течение не менее 2 секунд. Самопроверка активна, когда мигает зеленый светодиод LED 5. Зеленый индикатор рабочего состояния LED 1 выключен.
3. Примерно через 20 секунд проверка завершится, о чем будет свидетельствовать загоревшийся светодиод LED 1.

После выполнения самопроверки установите переключатель режима в положение 1, чтобы вернуться в режим эксплуатации.

## 6.2.9 Установка отказоустойчивого режима MIN/MAX

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
				Отказоустойчивый режим MIN/MAX	
7	нажмите для MIN	нажмите для MAX			

Положение переключ. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
7	Отказоустойчивый режим MIN/MAX	Нажмите для MIN	Нажмите для MAX	Выкл * (MIN)					Вкл * (MAX)	Вкл/выкл мигает**

\* Здесь показаны заводские установки.

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечание

При правильном выборе отказоустойчивого режима на выходе будет гарантировано безопасное значение тока в рабочей точке.

- **Отказоустойчивый режим минимума (MIN):** переключение выхода в режим защиты происходит при переходе вниз за точку переключения (стержень/трос зонда становится не покрытым веществом), в случае сбоя или в случае отказа питания.
- **Отказоустойчивый режим максимума (MAX):** переключение выхода в режим защиты происходит при переходе вверх за точку переключения (стержень/трос зонда покрывается веществом), в случае сбоя или в случае отказа питания.

Для установки отказоустойчивого режима MIN или MAX поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 7.
2. Выбор отказоустойчивого режима:
  - Удерживайте клавишу "-" не менее 2 секунд для установки отказоустойчивого режима минимума. Загорится зеленый светодиод LED 1.
  - Удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд для установки отказоустойчивого режима максимума. Загорится зеленый светодиод LED 5.

После установки отказоустойчивого режима установите переключатель режима в положение 1, чтобы вернуться в режим эксплуатации.

**Выходной сигнал FEI52**

Отказоустойчивый режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел. красн. желт.
MAX		$L^+ \xrightarrow{1} I_L \rightarrow 3$	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
MIN		$L^+ \xrightarrow{1} I_L \rightarrow 3$	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
Требуется техобслуживание*		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$	
Неисправность прибора		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	













\* См. "Устранение неполадок" на стр. 61

**Выходной сигнал FEI54**

Отказоустойчивый режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел. красн. желт.
MAX		$3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8$	
		$3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8$	
MIN		$3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8$	
		$3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8$	
Требуется техобслуживание*			
Неисправность прибора		$3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8$	






\* См. "Устранение неполадок" на стр. 61

## Выходной сигнал FEI55

Отказоустойчивый режим	Уровень	Выходной сигнал	Светодиоды зел. красн. желт.
MAX		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1	
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1	
MIN		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1	
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1	
Требуется техобслуживание*		+ 2 $\xrightarrow{8/16 \text{ mA}}$ 1	
Неисправность прибора		+ 2 $\xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}}$ 1	






\* См. "Устранение неполадок" на стр. 61

## Выходной сигнал FEI53

Режим	Выходной сигнал	Светодиоды зеленый красный
Нормальная работа	3 ... 12 В на выводе 3	
Требуется техобслуживание* 	3 ... 12 В на выводе 3	
Неисправность прибора 	< 2,7 В на выводе 3	






\* См. "Устранение неполадок" на стр. 61

## Выходной сигнал FEI57S

Режим	Выходной сигнал	Светодиоды зеленый красный
Нормальная работа	60...185 Гц 1 $\xrightarrow{\text{-----}}$ 2	
Требуется техобслуживание* 	60...185 Гц 1 $\xrightarrow{\text{-----}}$ 2	
Неисправность прибора 	< 20 Гц 1 $\xrightarrow{\text{-----}}$ 2	

\* См. "Устранение неполадок" на стр. 61

## 6.2.10 Загрузка в модуль датчика DAT (ЭСППЗУ) и загрузка из этого модуля

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
				Загрузка в СППЗУ или из СППЗУ датчика	

Положение перекл. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
8	Загрузка в модуль датчика DAT (ЭСППЗУ) и из модуля DAT	Нажмите для загрузки в модуль	Нажмите для загрузки из модуля	Мигает (загрузка в модуль)					Мигает (загрузка из модуля)	Вкл/Выкл / Мигает **

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечания

- Пользовательские установки для электронной вставки (например, данные калибровки для пустого/полного резервуара, коррекция точки переключения) автоматически сохраняются в модуле датчика DAT (ЭСППЗУ) и в электронном блоке.
- Данные в модуле DAT (ЭСППЗУ) обновляются автоматически при каждом изменении параметров в электронном блоке.
- При замене электронного блока все данные DAT (СППЗУ) переносятся на электронный блок путем их загрузки вручную. Никакие дополнительные установки не требуются.
- Если необходимо перенести пользовательские установки с электронного блока на несколько модулей DAT, нужно выполнить загрузку вручную после установки электронного блока.

– **Загрузка из DAT (Upload):** на электронный блок переносятся данные, сохраненные в модуле датчика DAT (ЭСППЗУ). После этого для электронного блока не требуется дополнительного конфигурирования, и устройство готово к работе.

– **Загрузка в DAT (Download):** данные, сохраненные в электронном блоке, переносятся в модуль датчика DAT (ЭСППЗУ).

Для выполнения загрузки поступайте следующим образом:

- Установите переключатель режима в положение 8.
- Удерживайте клавишу "-" не менее 2 секунд для загрузки данных из электронного блока в модуль датчика DAT (СППЗУ).  
Во время загрузки будет мигать зеленый светодиод LED 1.
- Удерживайте клавишу "+" не менее 2 секунд для загрузки данных из модуля датчика DAT (СППЗУ) на электронный блок.  
Во время загрузки будет мигать зеленый светодиод LED 5.

После передачи данных установите переключатель режима в положение 1, чтобы вернуться в режим эксплуатации.



## 6.2.11 Восстановление заводских установок

Режим	Клавиша	Клавиша	Символ	Функция/режим	Сигналы светодиодов
1 	-	+		Эксплуатация	
1	Удерживайте обе клавиши 20 секунд			Сброс на заводские установки	

Положение переключ. режима	Функция	Клавиша -	Клавиша +	Светодиоды (сигналы LED)						
				1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)	
1	Эксплуатация			Мигает индикация работы		Мигает (предупр. / тревога)				Вкл/Выкл/Мигает**
	Восстановление заводских установок	Удерживайте обе клавиши ок. 20 сек		Вкл	->	->	->	->		Вкл/Выкл/Мигает**

\*\* Индикация переключения зависит от выбранного положения монтажа и от установки отказоустойчивого режима (MIN/MAX). Индикатор LED мигает, если еще не выполнялась калибровка.



### Замечания

- Данная функция позволяет восстановить заводские установки. Это особенно полезно, если устройство уже калибровалось, а после этого, например, существенно изменилась среда в резервуаре.
- После восстановления заводских установок необходима повторная калибровка.

Для восстановления заводских установок поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 1.
2. Удерживайте клавиши "+" и "-" одновременно в течение не менее 10 секунд. В ходе восстановления заводских установок будут последовательно загораться светодиоды LED 1–LED 5.
3. Если восстановление заводских установок закончилось успешно, зеленый светодиод LED 1 и желтый светодиод LED 6 начнут мигать.

После восстановления заводских установок можно перейти к установке диапазона измерений и к калибровке.

## 6.3 Ввод в эксплуатацию в случае электронных вставок FEI53 или FEI57S

В данном разделе описывается ввод в эксплуатацию датчиков Solicap M FTI55 и FTI56 с электронными вставками FEI53 и FEI57S. В этих электронных вставках используются следующие микропрограммы (FW):

- Микропрограммы электронной вставки FEI53, версия V 01.00.00
- Микропрограммы электронной вставки FEI57S, версия V 01.00.00

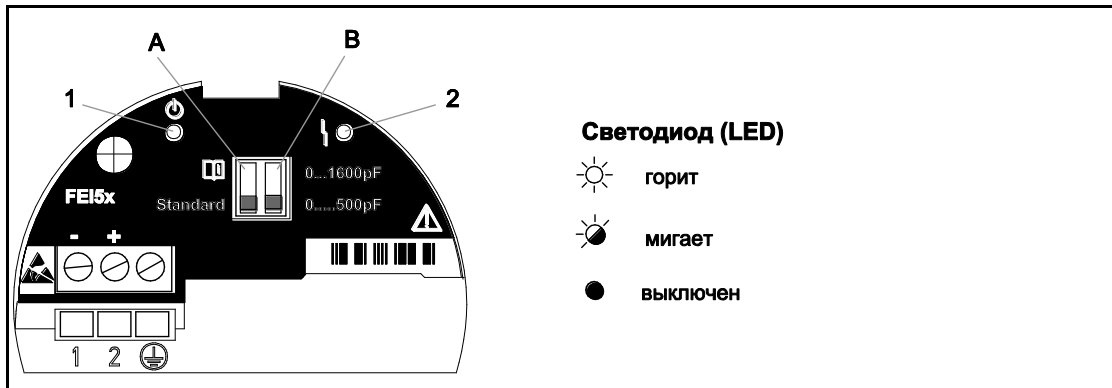


### Замечание

Измерительная система не готова к эксплуатации, пока не будет выполнена калибровка переключающего устройства.

Процедура калибровки описана в документации для переключающих устройств Nivotester моделей FTCxxx.

### 6.3.1 Установка для включения сигнала тревоги при выходе за границы диапазона измерений



Переключатель	Функция	Светодиоды (сигналы LED)	
		1 (зеленый) ⦿ работа	2 (красный)   сбой
A	Standard (Стандартный режим) <sup>1)</sup> : При выходе за границы диапазона измерений не подается сигнал тревоги.	Мигает***	Мигает */Вкл **
	FEI5x: При выходе за границы диапазона измерений подается один сигнал тревоги.	Мигает***	Мигает */Вкл **

<sup>1)</sup> Этот рабочий режим должен всегда задаваться в случае стержневых и тросовых зондов Solicap.

\* Здесь приведены заводские установки.



#### Замечания

- С помощью этой установки можно определить реакцию измерительной системы в случае выхода за границы диапазона измерений, т.е. можно включить или выключить сигнализацию при выходе за эти границы.
- Все остальные установки, касающиеся сигнализации, конфигурируются на переключающем устройстве Nivotester.

### 6.3.2 Установка диапазона измерений

Переключатель	Функция	Светодиоды (сигналы LED)	
		1 (зеленый) ⦿ работа	2 (красный)   сбой
B	Ширина шкалы: диапазон измерений от 0 до 500 пФ.	Мигает***	Мигает */Вкл **
	Ширина шкалы: диапазон измерений от 0 до 1600 пФ.	Мигает***	Мигает */Вкл **

\* Здесь приведены заводские установки.

\*\* Красный светодиод мигает в случае ошибки, которую можно исправить.

\*\*\* Красный светодиод горит непрерывно в случае ошибки, которую нельзя исправить. См. стр. 61 "Устранение неполадок".



#### Замечания

- Выбор диапазона измерений (0–500 пФ или 0–1600 пФ) зависит от назначения зонда.
- Если зонд используется в качестве датчика предельного уровня, можно оставить заводскую установку 0–500 пФ.
- Если зонд используется для двухточечного контроля, в случае вертикального монтажа рекомендуются следующие установки:
  - Диапазон измерений 0–500 пФ для зондов длиной до 1 м
  - Диапазон измерений 0–1600 пФ для зондов длиной до 4 м

Все остальные установки должны выполняться на соответствующем переключающем устройстве Nivotester.

## 7 Техническое обслуживание

Для устройств измерения уровня Solicap M не требуется специального технического обслуживания.

### Наружная очистка

Для наружной очистки Solicap M используйте моющие средства, которые не окажут разрушительного воздействия на поверхность корпуса или на уплотнения.

### Уплотнения

Технологические уплотнения датчика, особенно формованные уплотнения (для асептического исполнения), должны периодически заменяться. Интервал между заменами зависит от частоты процедур очистки, температуры при очистке и температуры среды.

### Ремонт

Подход Endress+Hauser к ремонтным работам состоит в разработке модульной конструкции, допускающей возможность самостоятельного выполнения ремонта заказчиками. Запасные части логически сгруппированы в наборы, которые поставляются вместе с соответствующими инструкциями по замене. В разделе 9.2 (стр. 62) приведен список всех наборов запчастей, используемых для ремонта Solicap M, вместе с номерами заказов Endress+Hauser. За более подробной информацией об услугах и запчастях обратитесь в отдел обслуживания заказчиков Endress+Hauser.

### Ремонт устройств, сертифицированных по классу Ex-certified

При ремонте устройств, сертифицированных по классу Ex, необходимо иметь в виду следующее:

- Ремонт таких устройств может производиться либо квалифицированными специалистами заказчика, либо сотрудниками компании Endress+Hauser.
- Должны соблюдаться применимые стандарты, государственные постановления о взрывоопасных зонах и соответствующие правила ТБ.
- Могут использоваться только запасные части производства Endress+Hauser.
- При заказе запчастей проверьте наименование устройства на его паспортной табличке. Для замены могут использоваться только идентичные детали.
- Ремонт должен выполняться строго по инструкциям. После ремонта устройство должно проводиться испытание, специально оговоренные для этого устройства.
- Переоборудование сертифицированного устройства в другое сертифицированное устройство могут выполнять только сотрудники Endress+Hauser.
- Все ремонтные работы и модификации устройства должны быть документированы.

### Замена

После замены Solicap M или электронной вставки в новое устройство должны быть загружены значения, полученные в ходе калибровки.

- При замене зонда откалиброванные значения загружаются вручную из электронной вставки в модуль датчика DAT (ЭСППЗУ).
- При замене электронной вставки откалиброванные значения загружаются вручную из модуля датчика DAT (ЭСППЗУ) в электронную вставку.

Это означает, что для повторного запуска устройства не потребуется выполнение новой калибровки (см. также стр. 56, п. 6.2.10).

## 8 Дополнительные принадлежности

### 8.1 Кожух для защиты от атмосферных воздействий

Используется для корпусов F13 и F17  
Модель TSP17090

### 8.2 Устройство для защиты от перенапряжений HAW569

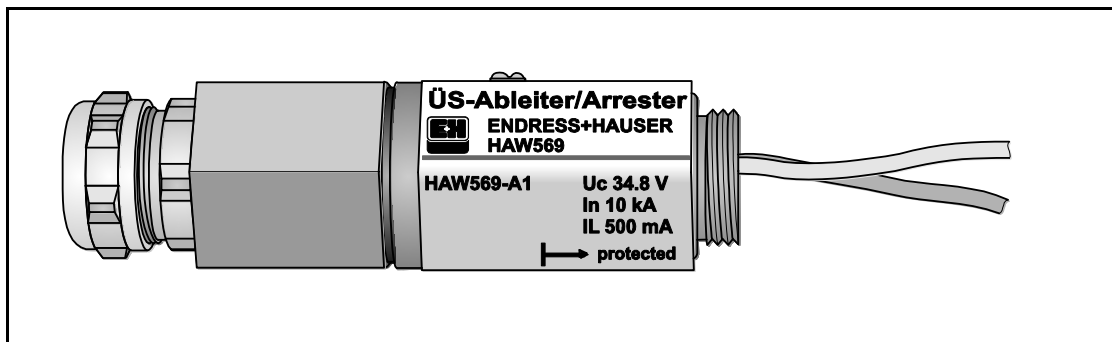
- HAW569-A11A (для неопасных зон)
- HAW569-B11A (для опасных зон)



#### Замечание

Эти две модели могут ввинчиваться непосредственно в корпус (M20x1,5).

Разрядник для ограничения напряжений в сигнальных проводах и компонентах. Модуль HAW562Z может использоваться во взрывоопасных зонах.



## 9 Устранение неполадок

### 9.1 Диагностика неисправностей электронной вставки



#### Замечание

В случае неполадок во время ввода в эксплуатацию или при эксплуатации устройства есть возможность выполнить процедуру диагностики неисправностей электронной вставки. Такая функция поддерживается для электронных вставок FEI52, FEI54, FEI55 (см. таблицы неисправностей 1 и 2, приведенные ниже).

Электронные вставки FEI53 и FEI57S сигнализируют два типа неисправностей:

- Устранимые неисправности: мигает красный светодиод.
- Неустраняемые неисправности: красный светодиод горит непрерывно.

Более подробно об обнаружении и устранении неполадок см. таблицу неисправностей 2 ниже.

#### 9.1.1 Запуск диагностики неисправностей



#### Замечание

Диагностика позволяет получить сведения о рабочем состоянии устройства. Результаты диагностики отображаются с помощью светодиодов LED 1, 2, 4 и 5. Если в ходе диагностики было обнаружено несколько неполадок, они выводятся в соответствии с их приоритетом. Серьезные ошибки (например, приоритета 3) всегда отображаются до менее серьезных (например, приоритета 5).

Для запуска диагностики неисправностей поступайте следующим образом:

1. Установите переключатель режима в положение 1 (эксплуатация).
2. Удерживайте клавишу "-" не менее 2 секунд.
3. В "Таблице неисправностей 1" перечислены возможные причины ошибок и методы их устранения.

Светодиоды для диагностики						Таблица неисправностей 1 (FEI52, FEI54, FEI55) Причина	Устранение	Приоритет
1 (зеленый)	2 (зеленый)	3 (красный)	4 (зеленый)	5 (зеленый)	6 (желтый)			
						Сбой отсутствует		
Вкл.						Внутренний сбой	Замените электронные компоненты	1
	Вкл.					Точка калибровки слишком близка к границе диапазона измерений	Уменьшите точку переключения или выберите другое место установки	2
Вкл.	Вкл.					Калибровка еще не выполнялась	Выполните калибровку для пустого и/или полного резервуара.	3
			Вкл.			Превышение нагрузки на выходе DC PNP *	Уменьшите подключенную нагрузку	4
Вкл.			Вкл.			Разность емкостей при открытом зонде и при зонде, покрытом веществом, слишком мала	Свяжитесь с отделом обслуживания Endress+Hauser	5
	Вкл.		Вкл.			Ошибка в данных DAT датчика (ЭСПЗУ)	Загрузите данные из электронной вставки	6
Вкл.	Вкл.		Вкл.			Зонд не обнаружен**	Несовместимый тип зонда. Используйте зонд Solicap M	7
				Вкл.		Измеренная температура выходит за пределы диапазона допустимых	Эксплуатируйте устройство в диапазоне температур, указанном в спецификациях	8

\* Применимо только для электронной вставки FEI52.

\*\* Невозможно установить соединение с модулем DAT датчика (ЭСПЗУ).

Таблица неисправностей 2 (для всех электронных вставок)	
Причина	Устранение
Устройство не переключается	Проверьте подключение и напряжение питания
Мигает светодиод LED для индикации тревоги	Уменьшите температуру окружающей среды, например, улучшив вентиляцию или заменив устройство при отключенном зонде
Проникновение воды в корпус	Осушите корпус и проверьте, что кабельный сальник и крышка корпуса плотно герметизированы

## 9.2 Запасные части



### Замечание

- Запасные части можно заказать непосредственно в Отделе обслуживания клиентов E+H, указав в заказе номера этих запчастей (см. ниже).
- На каждой запасной части имеется соответствующий номер. Инструкции по установке приводятся в форме, прилагаемой к запчастям.
- До заполнения заказа убедитесь, что все заказываемые запчасти соответствуют данным, приведенным на паспортной табличке вашего устройства. В противном случае версии устройства будут отличаться.

### Электронная вставка

- Электронная вставка FEI52:  
71025819
- Электронная вставка FEI53:  
71025820
- Электронная вставка FEI54:  
71025814
- Электронная вставка FEI55:  
71025815
- Электронная вставка FEI57S:  
71025816

### Крышка для корпуса

- Крышка для алюминиевого корпуса F13, серая, с уплотнительным кольцом:  
52002698
- Крышка для корпуса F15 из нержавеющей стали, с уплотнительным кольцом:  
52027000
- Крышка для корпуса F15 из нержавеющей стали, с зажимом и уплотнительным кольцом:  
52028268
- Крышка для корпуса F16 из полиэстера, плоская, серая, с уплотнительным кольцом:  
52025606
- Крышка для алюминиевого корпуса F17, плоская, с уплотнительным кольцом:  
52002699
- Крышка для алюминиевого корпуса T13 плоская, для электронной вставки, серая, с уплотнительным кольцом:  
52006903
- Крышка для алюминиевого корпуса T13, плоская, для соединительной коробки, серая, с уплотнительным кольцом:  
52007103

### Набор уплотнений для корпуса из нержавеющей стали

- Набор уплотнений для корпуса F15 из нержавеющей стали, с 5 уплотнительными кольцами:  
52028179

## 9.3 Возврат устройства

До отправки измерительного устройства в Endress+Hauser (например, с целью ремонта) выполните следующие действия:

- Удалите все остатки вещества. Обращайте особое внимание на пазы и щели в уплотнениях, в которые может проникнуть вещество. Это тем более важно, если вещество опасно для здоровья, например, является воспламеняемым, токсичным, едким, канцерогенным и т.д.
- К устройству всегда прикладывайте правильно заполненную форму "Декларации о содержании загрязняющих веществ" (эта форма приведена в конце данного Руководства по эксплуатации). Только в этом случае Endress+Hauser возьмется за проверку или ремонт возвращенного устройства.
- По необходимости прикладывайте особые инструкции по обращению с возвращаемым устройством, например, лист данных по безопасности, составленный в соответствии с EN 91/155/ЕЕС.

Кроме того, приведите следующую информацию:

- Химические и физические свойства среды
- Описание приложения
- Описание возникшей неисправности
- Время работы устройства

## 9.4 Снятие с эксплуатации

При снятии с эксплуатации правильно разделите материалы и утилизируйте компоненты устройства.

## 9.5 Версии микропрограммного обеспечения

- Электронная вставка FEI52: V 01.00.00
- Электронная вставка FEI54: V 01.00.00
- Электронная вставка FEI55: V 01.00.00
- Электронная вставка FEI53: V 01.00.00
- Электронная вставка FEI57S: V 01.00.00

## 9.6 Контактная информация Endress+Hauser

На оборотной стороне обложки данного Руководства по эксплуатации указан адрес Endress+Hauser в сети Интернет. На этом Web-сайте приведены адреса, по которым можно обратиться в случае каких-либо вопросов.

## 10 Технические данные

### 10.1 Вход

#### 10.1.1 Измеряемый параметр

Предельное изменение емкости между стержнем зонда и стенкой резервуара в зависимости от уровня сыпучего продукта в резервуаре.

#### 10.1.2 Диапазон измерений (для всех блоков FEI5x)

- Частота измерений:  
500 кГц
- Ширина шкалы:  
 $\Delta C$  = от 0 до 1600 пФ
- Конечная емкость:  
CE = макс. 1600 пФ
- Регулируемая начальная емкость:  
CA = от 0 до 500 пФ (диапазон 1 = заводская установка)  
CA = от 0 до 1600 пФ (диапазон 2)

#### 10.1.3 Входной сигнал

Зонд покрыт средой           => высокая емкость  
Зонд не покрыт средой       => низкая емкость

### 10.2 Выход

#### 10.2.1 Гальваническая развязка

FEI52  
между стержневым зондом и источником питания

FEI54  
между стержневым зондом, источником питания и нагрузкой

FEI53, FEI55, FEI57S  
см. документацию для подключенного переключающего устройства (функциональная гальваническая развязка в электронной вставке)

#### 10.2.2 Режим переключения

Дискретный режим или режим  $\Delta s$  (управление винтовым конвейером)

#### 10.2.3 Состояние при включении

При включении питания состояние переключения на выходах соответствует состоянию сигнализации тревоги. Правильное состояние переключения устанавливается в течение не более 3 секунд.



### 10.2.4 Отказоустойчивый режим

На электронной вставке может быть включена цепь защиты для тока в рабочей точке при минимуме/максимуме (для блоков FEI53 и FEI57S, используемых только с устройствами Nivotester серии FTCxxx).

MIN = отказоустойчивый режим минимума: переключение выхода в режим защиты, когда зонд не покрыт веществом (сигнал в случае тревоги). Используется, например, для защиты от опорожнения и для винтового конвейера

MAX = отказоустойчивый режим минимума: переключение выхода в режим защиты, когда зонд покрыт веществом (сигнал в случае тревоги). Используется, например, для защиты от переполнения

### 10.2.5 Задержка переключения

FEI52, FEI54, FEI55

Может регулироваться на электронной вставке в диапазоне от 0,3 до 10 с

FEI53, FEI57S

Зависит от подключенного преобразователя Nivotester

## 10.3 Рабочие характеристики

### 10.3.1 Нормальные условия эксплуатации

- Температура:  $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Давление:  $1013 \pm 20$  мбар (абс.)
- Влажность:  $65\% \pm 20\%$

### 10.3.2 Точка переключения

Воспроизводимость: 0,1% (в пересчете на длину зонда)

### 10.3.3 Влияние температуры окружающей среды

#### Электронная вставка

$< 0.06\% / 10\text{ K}$  в пересчете на значение для полной шкалы

#### Раздельный корпус

Изменение емкости соединительного кабеля 0,015 пФ/мК

## 10.4 Условия эксплуатации: окружающая среда

### 10.4.1 Диапазон температур окружающей среды

- Для преобразователя: от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  (возможно сужение диапазона, см. стр. 67 и далее)
- При эксплуатации вне помещений под ярким солнечным светом следует использовать кожух для защиты от атмосферных воздействий, см. стр. 60.

### 10.4.2 Температуры хранения

От  $-50$  до  $+85^{\circ}\text{C}$

### 10.4.3 Климатический класс

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

#### 10.4.4 Степень защиты

В соответствии с EN60529.

	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 отдельной соединительной коробкой (EEx d)	X	–	X	X
Раздельный корпус	X	–	X	X

#### 10.4.5 Виброустойчивость

По DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: от 20 до 2000 Гц, 1 (м/с<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Гц

#### 10.4.6 Очистка

##### Корпус:

Для очистки используйте моющие средства, которые не окажут разрушительного воздействия на поверхность корпуса или на уплотнения.

##### Зонд:

В некоторых приложениях возможно образование налипаний (загрязнений) на стержне зонда. В случае продукции с высокой способностью формирования налипаний возможно ухудшение точности измерений. При работе с такими веществами рекомендуется регулярная очистка. В процессе очистки важно обеспечить отсутствие повреждений изоляции стержня зонда. При использовании моющих средств убедитесь, что материал устойчив к их воздействию!

#### 10.4.7 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Помехоэмиссия – в соответствии с требованиями EN 61326 для электрооборудования класса В  
Помехозащищенность – в соответствии с требованиями Приложения А EN 61326 (для промышленного оборудования) и Рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС).
- Могут использоваться кабели КИП промышленного изготовления.

#### 10.4.8 Ударопрочность

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

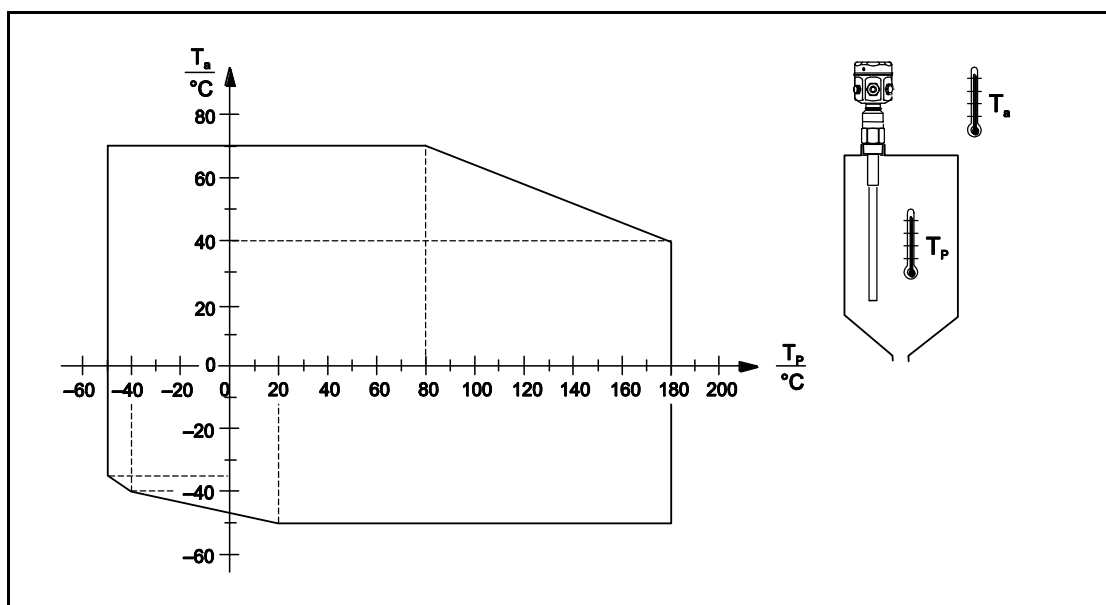
## 10.5 Условия эксплуатации: техпроцесс

### 10.5.1 Диапазон температур в техпроцессе

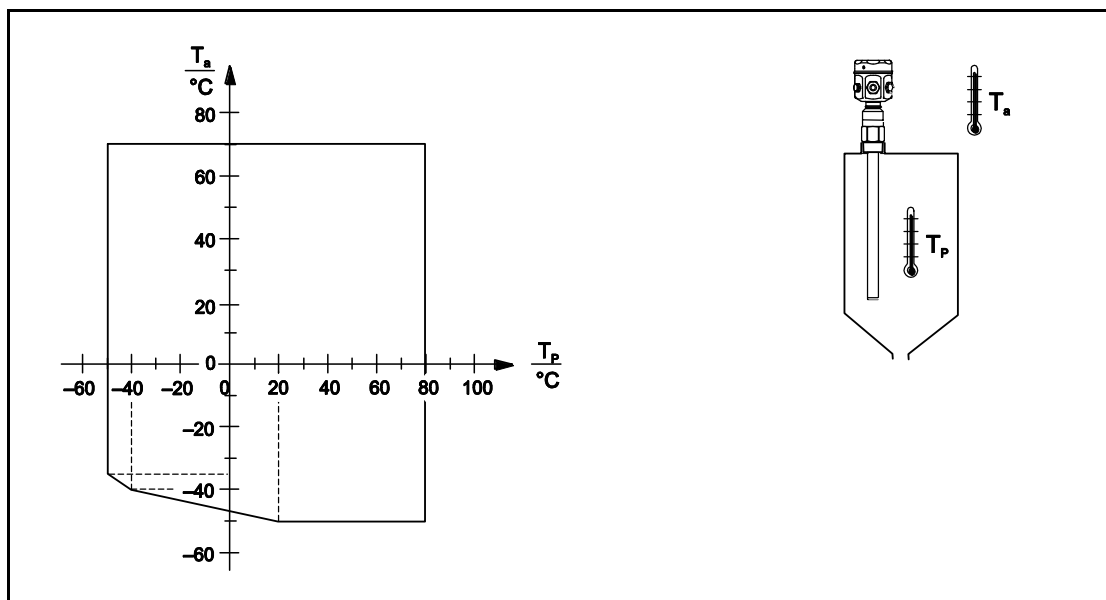
Допустимая температура окружающей среды  $T_a$  вокруг корпуса зависит от температуры технологической среды  $T_p$  в резервуаре.

#### Стержневой зонд FTI55

С частичной изоляцией (PPS):

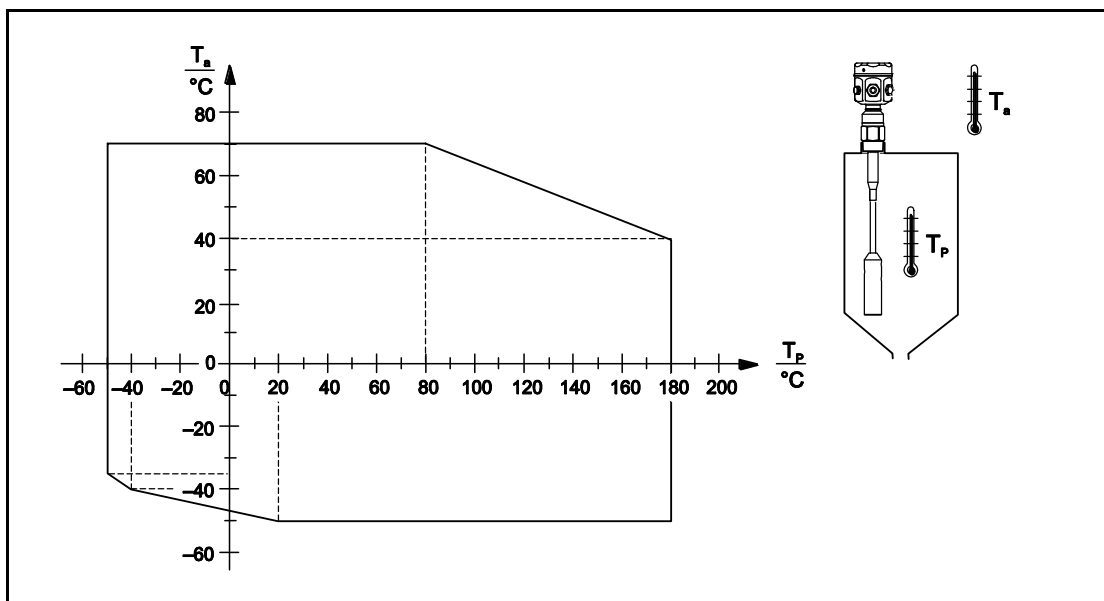


С полной изоляцией (полиэстер):

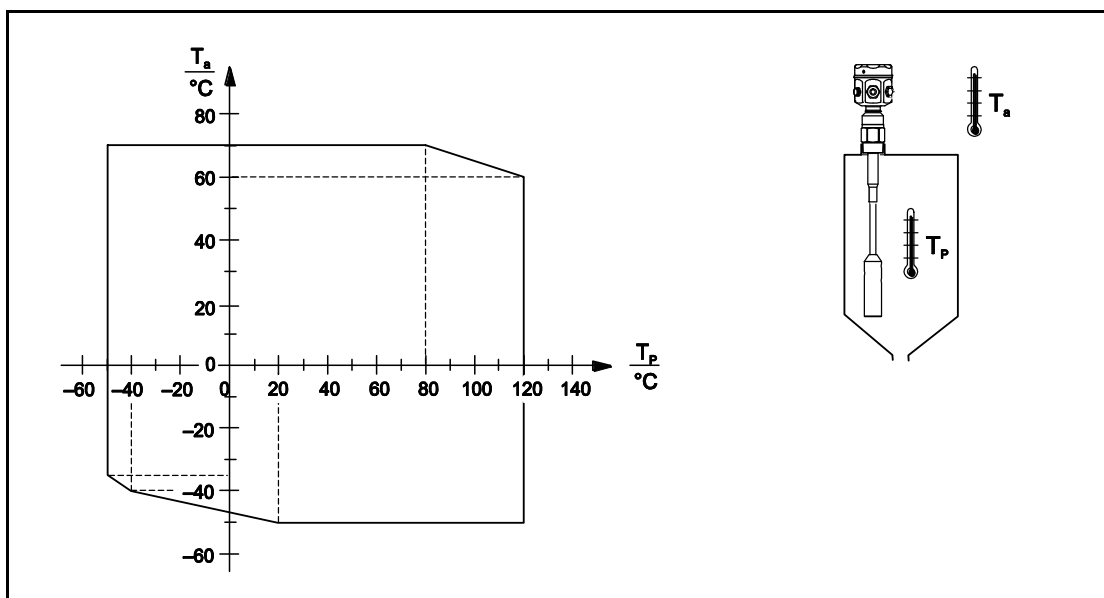


### Тросовый зонд FT156

С частичной изоляцией (тефлон):



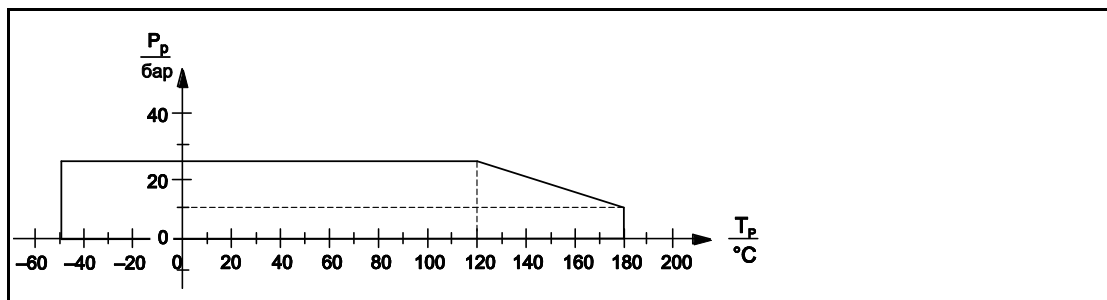
С полной изоляцией (полиамид):



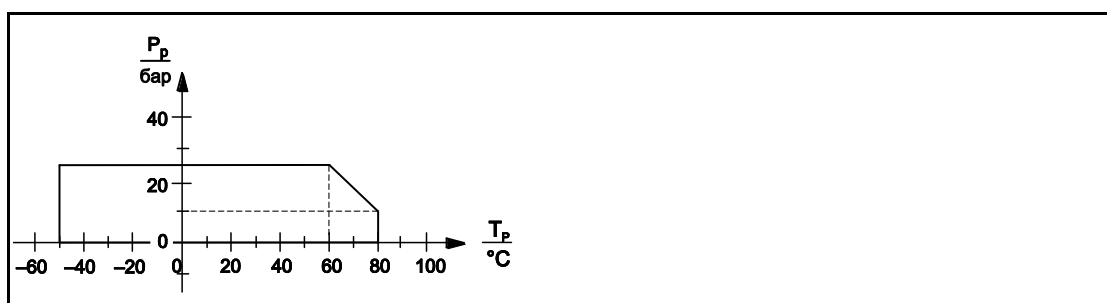
## 10.5.2 Давление в техпроцессе и сужение диапазона температур

### Стержневой зонд FTI55

С частичной изоляцией (PPS):

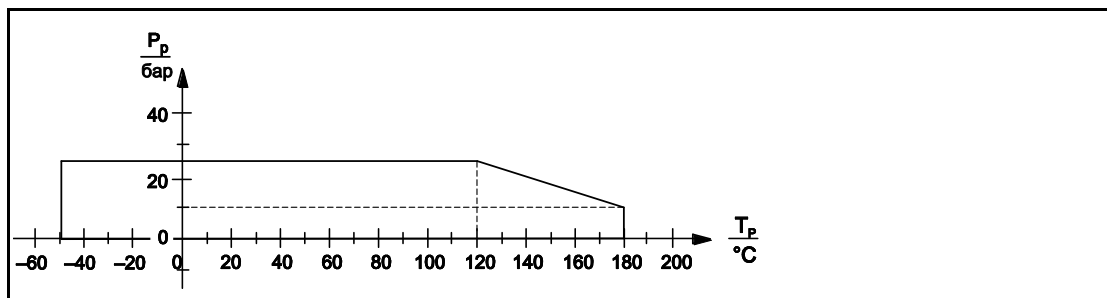


С полной изоляцией (полиэстер):

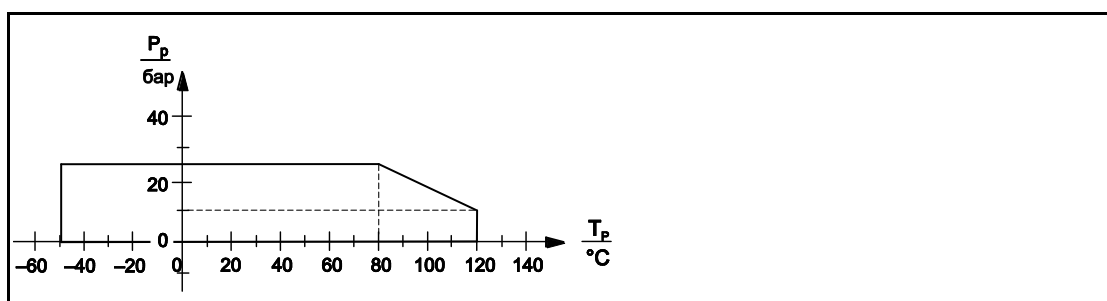


### Тросовый зонд FTI56

С частичной изоляцией (тефлон):



С полной изоляцией (полиамид):



### 10.5.3 Примеры применений

Песок, стеклянный наполнитель, гравий, формовочная смесь, известь, руда (размельченная), штукатурка, алюминиевая стружка, цемент, зерно, пемза, мука, доломит, крошки сахарной свеклы, каолин, кормовые и подобные сыпучие продукты.

В общем случае:

Сухие сыпучие продукты с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_r \geq 2,5$ .

### 10.6 Другие стандарты и руководящие указания

#### EN 60529

Степени защиты при использовании корпусов (коды IP)

#### EN 61010

Меры защиты электрооборудования для измерений, управления, регулировки и лабораторных работ

#### EN 61326

Помехоэмиссия (оборудование класса В), помехозащищенность (Приложение А: промышленное оборудование).

#### NAMUR

Ассоциация по разработке стандартов управления и регламентов для химической промышленности

### 10.7 Документация



Замечание

Данная документация доступна на страницах сайта [www.endress.com](http://www.endress.com), относящихся к продуктам.

#### 10.7.1 Техническая информация

- Solicap M FTI55, FTI56  
TI418F/00/en

#### 10.7.2 Сертификаты (предварительная информация)

##### Информация по безопасности (ATEX)

- Solicap M FTI55, FTI56  
ATEX II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C,  
ATEX II 1/2 D Ex tD A20/A21 IP65 T 100 °C  
XA389F/00/a3

##### Контрольные чертежи

- Solicap M FTI55, FTI56  
FM  
ZDxxxF/00/en
- Solicap M FTI55, FTI56  
CSA  
ZDxxxF/00/en

### **10.7.3 Патенты**

Права на интеллектуальную собственность, относящиеся к данному изделию, защищены по крайней мере одним из перечисленных ниже патентов. Заявки на другие патенты в настоящее время находятся в процессе рассмотрения.

- DE 203 00 901 U1
- DE 103 22 279, WO 2004 102 133, US 2005 003 9528
- DE 203 13 695, WO 2005 025 015

## Указатель

<b>В</b>	
Ввод в эксплуатацию .....	44
Возврат устройства .....	63
Выравнивание потенциалов .....	32
<b>Д</b>	
Декларация о содержании загрязняющих веществ .....	63
Декларация о соответствии .....	13
<b>З</b>	
Замена .....	59
<b>И</b>	
Инструкции по установке .....	19
Инструкции по устранению неполадок .....	61
Использование по назначению .....	6
<b>К</b>	
Кожух для защиты от атмосферных воздействий .....	60
<b>М</b>	
Маркировка CE .....	13
Монтаж .....	14
Монтаж на стенке .....	31
Монтаж на трубе .....	31
Монтажные приспособления .....	19
<b>Н</b>	
Наружная очистка .....	59
<b>О</b>	
Обозначения и символы, относящиеся к безопасности .....	7
<b>П</b>	
Паспортная табличка .....	8
Подключение .....	35, 41
Правила техники безопасности .....	6
Проверки после установки .....	31
Проводка .....	32
<b>Р</b>	
Раздельный корпус (укорачивание соединительного кабеля) .....	29–30
Раздельный корпус (монтаж на стенке и на трубе) .....	31
Ремонт .....	59
Ремонт устройств, сертифицированных по классу Ex .....	59
<b>С</b>	
Снятие с эксплуатации .....	63
Степень защиты .....	35
<b>Т</b>	
Технические данные .....	64
Техническое обслуживание .....	59
<b>У</b>	
Уплотнения .....	59
Устранение неполадок .....	61
<b>Э</b>	
Эксплуатационная безопасность .....	6



## Declaration of Hazardous Material and De-Contamination Декларация о содержании опасных и загрязняющих веществ

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.  
Во всех документах ссылайтесь на номер авторизации возврата (RA#), полученный от Endress+Hauser, и разборчиво наносите этот номер с наружной стороны коробки. В противном случае возможен отказ при получении пакета на нашем предприятии.

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.

Ввиду требования правовых норм, а также для обеспечения безопасности нашего персонала и сохранности оборудования, до выполнения вашего заказа нам нужна подписанная вами "Декларация о содержании опасных и загрязняющих веществ". Обязательно убедитесь в том, что она прикреплена снаружи к упаковке.

Type of Instrument / sensor  
Тип прибора / датчика \_\_\_\_\_

Serial number  
Серийный номер \_\_\_\_\_

Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Используется в качестве устр-ва SIL в Системе инструментальной безопасности

Process data  
Технологические данные

Temperature/Температура \_\_\_\_\_ [°C]  
Conductivity/Проводимость \_\_\_\_\_ [S]

Pressure/Давление \_\_\_\_\_ [ Pa ]  
Viscosity/Вязкость \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

Medium and warnings  
Среда и предупреждения



	Medium/concentration Среда/концентрация	Identification CAS No. № по CAS	flammable воспламеняемая	toxic токсичная	corrosive коррозионно активная	harmful/ irritant/ ядовитая/ раздражающая	other* другая*	harmless безвредная
Process medium Технологич. среда								
Medium for process cleaning Чистящее ср-во на производстве								
Returned part cleaned with Чистящее ср-во при возврате								

\* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive  
\* взрывоопасная; окисляющая; опасная для окр.среды/живых организмов; радиоактивная

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

Если применим один из указанных выше вариантов, пожалуйста, отметьте его, приложите лист данных по безопасности и, если необходимо, особые инструкции по транспортировке

Description of failure / Описание неисправности \_\_\_\_\_

### Company data / Сведения о компании

Company / Компания \_\_\_\_\_ Phone number of contact person / Телефон контактного лица \_\_\_\_\_

Address / Адрес \_\_\_\_\_

Fax / E-Mail \_\_\_\_\_

Your order No. / № Вашего заказа \_\_\_\_\_

"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."

"Настоящим мы удостоверяем, что данная декларация содержит достоверную и полную информацию, отражающую наши знания с максимальной точностью. Кроме того, мы удостоверяем, что возвращаемые детали были тщательно очищены. Насколько мы можем быть уверены, они не содержат никаких остатков вещества в опасных количествах."

(place, date) / (место, дата) \_\_\_\_\_

Name, dept. (please print) / Ф.И.О., печать отделения \_\_\_\_\_

Signature / Подпись \_\_\_\_\_

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---

BA300F/00/ru/08.06  
71033216  
CCS/FM+SGML6.0

