



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ  
жидкости



Регистрация



Компоненты  
системы



Услуги

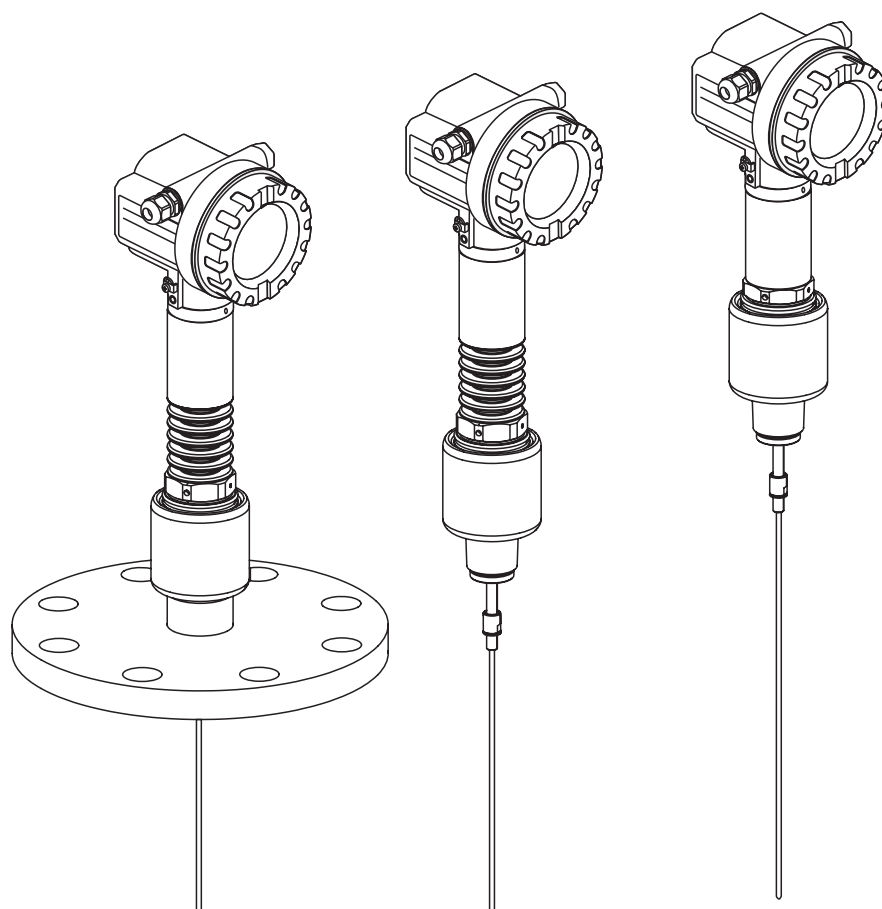


Решения

## Руководство по эксплуатации

# Levelflex M FMP45

## Микроимпульсный уровнемер HART/4...20 мА



### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

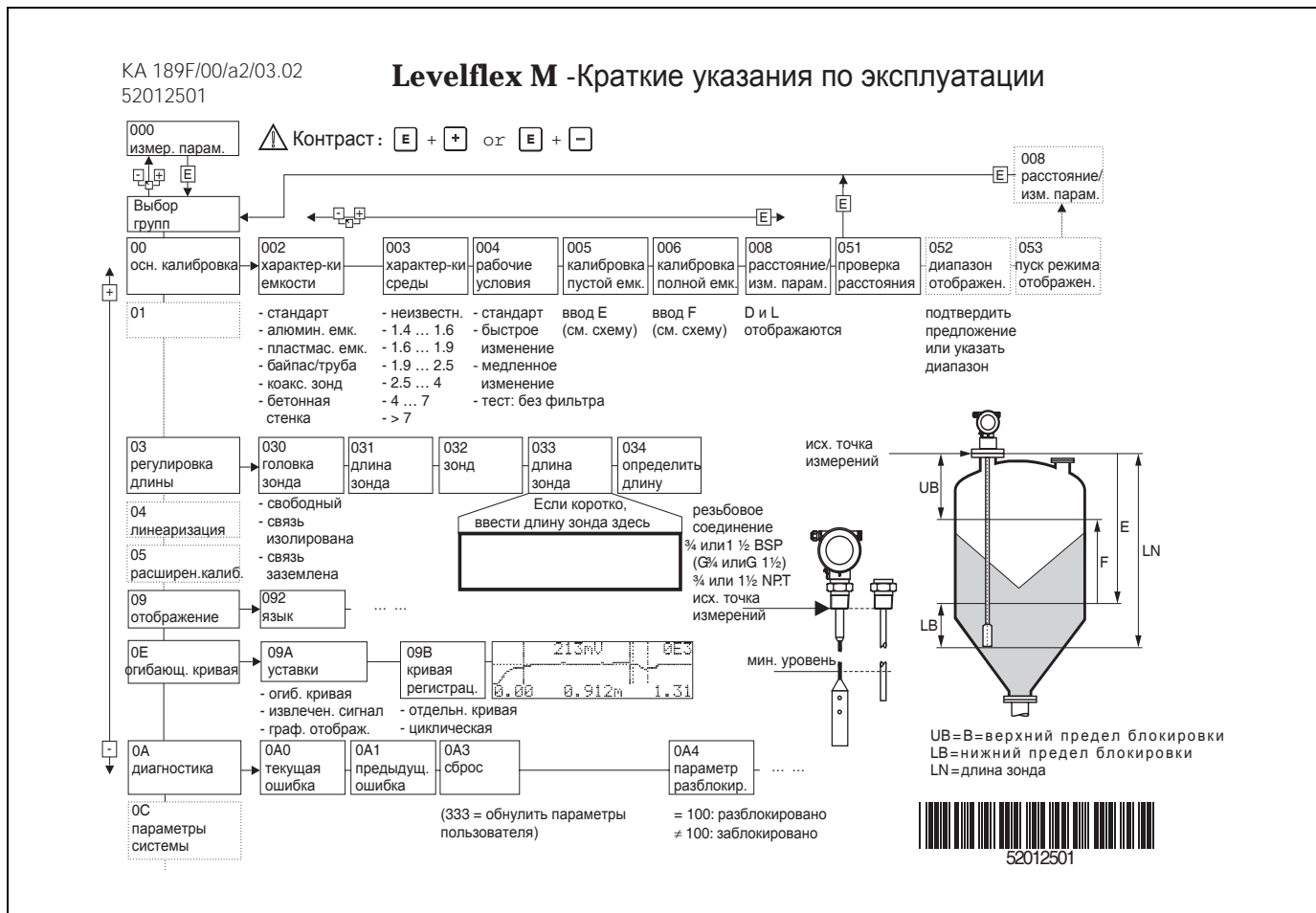
сайт: [www.endcounters.nt-rt.ru](http://www.endcounters.nt-rt.ru) || эл. почта: [ehr@nt-rt.ru](mailto:ehr@nt-rt.ru)

## Краткие указания по настройке

Описывается, как быстро и просто выполнить пусконаладку прибора:

<b>Указания по безопасности</b>	→ Стр 6
Пояснение предупреждающих символов Специальные указания, располагаемые на соответствующих местах Руководства: Предупреждение ⚠, Внимание ⚡ и Примечание 📌.	
<b>Монтаж</b>	→ Стр 12
Этапы выполнения монтажа прибора и требования к монтажу (например, габариты) описаны в данно разделе.	
<b>Электромонтаж</b>	→ Стр 23
Фактически прибор поставляется полностью смонтированным.	
<b>Дисплей и кнопки управления</b>	→ Стр 29
В данном разделе описано расположение дисплея и кнопок управления.	
<b>Пусконаладка с помощью дисплея VU 331</b>	→ Стр 40
В разделе "Пусконаладка" дана информация о включении прибора и проверке его функций.	
<b>Пусконаладка с помощью системной программы ToF Tool</b>	→ Стр 56
В разделе "Пусконаладка" дана информация о включении прибора и проверке его функций. Дополнительная информация об использовании программы ToF Tool содержится в Руководстве по эксплуатации BA224F/00.	
<b>Поиск / Устранение неисправностей</b>	→ Стр 67
Если неисправности обнаруживаются в процессе эксплуатации, причину их возникновения следует искать в контрольном перечне. Здесь перечислены меры устранения возникших неисправностей.	
<b>Алфавитный указатель</b>	→ Стр 92
Здесь можно найти важные термины и ключевые слова по отдельным разделам. Использовать указатель ключевых слов для быстрого и эффективного поиска необходимой информации.	

### Краткие указания по эксплуатации



L00-FMP40xxx-19-00-00-en-012



**Note!**

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит информацию по монтажу и первоначальному пуску измерительного прибора. Учтены все функции, необходимые для выполнения обычных измерений.

Кроме того, Levelflex M может выполнять ряд других функций, которые не включены в настоящее Руководство, например, функция оптимизация точки измерения и преобразование измеряемых параметров.

**Описание всех функций в общих чертах см. на стр. 86.**



## Содержание

<b>1</b>	<b>Указания по безопасности</b> . . . . .	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Техобслуживание</b> . . . . .	<b>63</b>
1.1	Область применения . . . . .	6	<b>8</b>	<b>Принадлежности</b> . . . . .	<b>64</b>
1.2	Монтаж, пусконаладка и эксплуатация . . . . .	6	<b>9</b>	<b>Устранение неисправностей</b> . . . . .	<b>67</b>
1.3	Эксплуатационная безопасность . . . . .	6	9.1	Указания по устранению неисправностей . . . . .	67
1.4	Условные обозначения безопасности и пояснения к ним . . . . .	7	9.2	Сообщения о системных ошибках . . . . .	68
<b>2</b>	<b>Маркировка</b> . . . . .	<b>8</b>	9.3	Ошибки использования . . . . .	70
2.1	Обозначение прибора . . . . .	8	9.4	Запасные части . . . . .	72
2.2	Объем поставки . . . . .	11	9.5	Возврат . . . . .	77
2.3	Сертификаты и свидетельства . . . . .	11	9.6	Утилизация . . . . .	77
2.4	Зарегистрированные торговые марки . . . . .	11	9.7	Версии программного обеспечения . . . . .	77
<b>3</b>	<b>Монтаж</b> . . . . .	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>Технические характеристики</b> . . . . .	<b>78</b>
3.1	Указания по быстрому монтажу . . . . .	12	10.1	Доп. технические характеристики . . . . .	78
3.2	Входной контроль, транспортировка, хранение . . . . .	13	<b>11</b>	<b>Приложение</b> . . . . .	<b>86</b>
3.3	Требования к монтажу . . . . .	14	11.1	Рабочее меню HART (модуль дисплея), ToF Tool . . . . .	86
3.4	Монтаж . . . . .	16	11.2	Рабочая матрица HART / Commuwin II . . . . .	88
3.5	Поворот корпуса . . . . .	22	11.3	Описание функций . . . . .	89
3.6	Проверки после монтажа . . . . .	22	11.4	Конструкция и функционирование системы . . . . .	90
<b>4</b>	<b>Электромонтаж</b> . . . . .	<b>23</b>	<b>Алфавитный указатель</b> . . . . .	<b>92</b>	
4.1	Указания по быстрому электромонтажу . . . . .	23			
4.2	Подключение измерительного блока . . . . .	25			
4.3	Рекомендуемое подключение . . . . .	28			
4.4	Класс защиты . . . . .	28			
4.5	Проверки после электромонтажа . . . . .	28			
<b>5</b>	<b>Эксплуатация</b> . . . . .	<b>29</b>			
5.1	Последовательность операций . . . . .	29			
5.2	Дисплей и кнопки управления . . . . .	31			
5.3	Эксплуатация на месте . . . . .	33			
5.4	Отображение и подтверждение сообщений об ошибках . . . . .	36			
5.5	HART коммуникация . . . . .	37			
<b>6</b>	<b>Пусконаладка</b> . . . . .	<b>40</b>			
6.1	Проверка функций . . . . .	40			
6.2	Включение измерительного прибора . . . . .	40			
6.3	Основная калибровка . . . . .	41			
6.4	Основная калибровка с помощью VU 331 . . . . .	43			
6.5	Расстояние блокирования . . . . .	52			
6.6	Огибающая кривая с VU 331 . . . . .	53			
6.7	Функция "отображение огибающей кривой" (OE3) . . . . .	54			
6.8	Основная калибровка с помощью ToF Tool . . . . .	56			

# 1 Указания по безопасности

## 1.1 Область применения

Компактный микроимпульсный уровнемер Levelflex M FMP45 предназначен для непрерывного измерения жидких и сыпучих продуктов (принцип измерения: Микроимпульсный уровнемер / TDR: Time Domain Reflectometry - Динамическая рефлектометрия).

## 1.2 Монтаж, пусконаладка и эксплуатация

Прибор Levelflex M обеспечивает безопасную эксплуатацию в соответствии с действующими техническими нормами, правилами безопасности и стандартами EU. Однако при неправильном монтаже или использовании не по назначению возможно возникновение различных проблем, например, перелив продукта вследствие неправильной калибровки или монтажа. Поэтому к выполнению работ по монтажу, подключению, эксплуатации и обслуживанию допускается только специально подготовленный квалифицированный персонал. В своей работе персонал руководствуется указаниями, изложенными в настоящем документе. Изменения и ремонтные работы вносятся и выполняются только в том случае, когда они четко оговорены в настоящем Руководстве.

## 1.3 Эксплуатационная безопасность

### Взрывоопасные зоны

Измерительные системы для использования во взрывоопасных зонах сопровождаются отдельной документацией по взрывозащищенности, являющейся неотъемлемой частью настоящего Руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение указаний по монтажу и сохранению номинальных значений, указанных в этой дополнительной документации, является обязательным.

- Весь обслуживающий персонал должен иметь соответствующую квалификацию.
- Соблюдать требования, указанные в сертификатах, государственных и региональных нормах и правилах.

## 1.4 Условные обозначения по безопасности и пояснения к ним

С целью привлечения внимания к действиям, связанным с обеспечением безопасности или иными способами эксплуатации, в настоящем Руководстве по эксплуатации используются обозначения, каждое из которых приводится на полях в виде символа.

Условное обозначение	
	<b>Предупреждение!</b> Этот символ привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к травмированию персонала, нарушению безопасности или поломке прибора.
	<b>Внимание!</b> Этот символ привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к травмированию персонала или к нарушению функционирования прибора.
	<b>Примечание!</b> Этот символ привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести непосредственно к нарушению работы или к незапланированной реакции прибора.
Взрывозащита	
	<b>Прибор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах</b> Если данный знак стоит в паспортной табличке прибора, то последний можно использовать во взрывоопасных зонах
	<b>Взрывоопасная зона</b> Данным знаком обозначаются взрывоопасные зоны. Приборы, размещаемые в опасных зонах, и электропроводка, выходящая в зоны, обозначенные как "взрывоопасные", должны соответствовать установленному классу защиты.
	<b>Безопасные зоны (взрывобезопасные зоны)</b> При необходимости этот знак используется на чертежах для обозначения взрывобезопасных зон. Приборы, располагаемые в безопасных зонах, нуждаются в сертификации, если их выходные устройства выходят во взрывоопасные зоны.
Электрические символы	
	<b>Напряжение постоянного тока</b> Клемма, к которой подводится или от которой отводится постоянный ток или напряжение
	<b>Переменное напряжение</b> Клемма, к которой подводится или от которой отводится переменный (синусоидальный) ток или напряжение
	<b>Заземленная клемма</b> Клемма, рассматриваемая оператором как уже заземленная и имеющая вывод на систему заземления
	<b>Клемма защитного заземления</b> Клемма, которая должна подсоединяться к "земле" до выполнения каких-либо подключений к оборудованию
	<b>Равнопотенциальное подключение (соединение перемычкой)</b> Подключение к системе заземления установки типа симметричной звезды или равнопотенциальной линии согласно общепринятой практике в стране или в компании
	<b>Термостойкость соединительных кабелей</b> Состояния, которые соединительные кабели должны выдерживать при температуре, равной по крайней мере 85 °С.

## 2 Маркировка

### 2.1 Обозначения на приборе

#### 2.1.1 Паспортная табличка

В паспортной табличке указываются следующие технические характеристики:

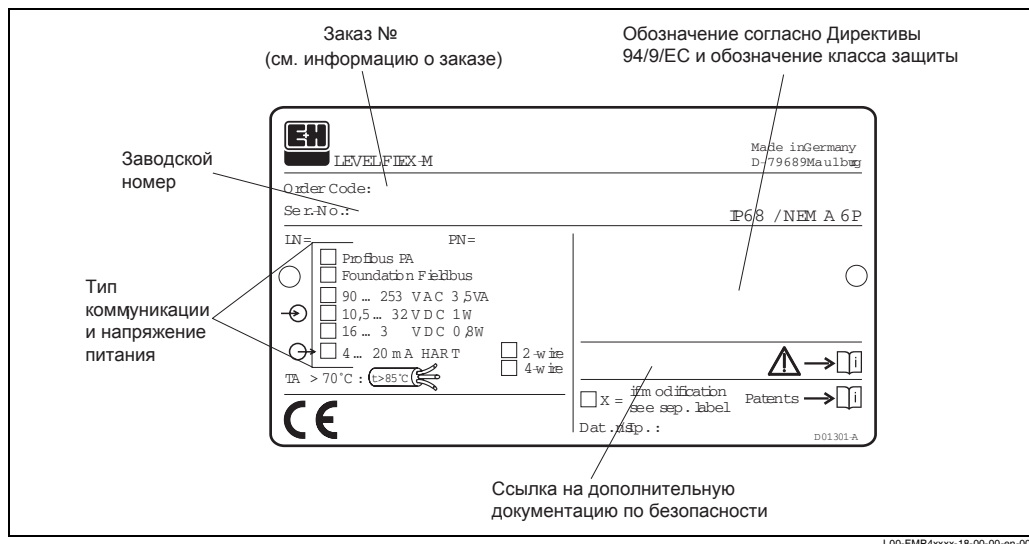


Рис. 1: Информация на паспортной табличке Levelflex M FMP45 (пример)

#### 2.1.2 Состав заказа

##### Состав заказа Levelflex M FMP45

<b>10</b>	<b>Сертификаты</b>											
	A Для безопасных зон F Для безопасных зон + WHG 1 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 3 ATEX II 2 G EEx em [ia] IIC T6 6 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG 7 ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6 S FM IS - Класс I/II/III, Раздел 1, Группа A-G N.I. T FM XP - Класс I/II/III, Раздел 1, Группа A-G N CSA Общее назначение U CSA IS - Класс I/II/III, Раздел 1, Группа A-D, G+угольная пыль, N.I. V CSA XP - Класс I/II/III, Раздел 1, Группа A-D, G+угольная пыль, N.I. K TIIS EEx ia IIC T4 L TIIS EEx d [ia] IIC T5 Y Специальное исполнение											
<b>20</b>	<b>Рабочая температура</b>											
	A -200...+280 °C B -200...+400 °C Y Специальное исполнение											
<b>FMP45-</b>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> </tr> </table> Обозначение изделия (часть 1)											



## Состав заказа Levelflex M FMP45 (продолжение)

30		Длина и исполнение зонда		
			Стержневой зонд: мин. 300 мм...4000 мм	Материал
	K		мм, стержень (16 мм)	316L
	M		стержень (16 мм)	316L
			Тросовый зонд Seilsonden: 1000 мм...35000 мм	
	A		мм LN, 4мм трос,	316
	C		мм LN, 4мм трос,	316
			Коаксиальный зонд: 300 мм...4000 мм	
	L		мм, коаксиальный зонд	316L
	N		дюйм (0,1 дюйм), коаксиальный зонд	316L
	Y		Специальное исполнение	
40		Технологическое подключение, материал		
			Резьбовое соединение	Стандарт
	GGJ		G 1 1/2" A, 200 бар	ISO 228
	GJJ		G 1 1/2" A, 400 бар	ISO 228
	RGJ		1 1/2" NPT, 200 бар	ANSI
	RJJ		1 1/2" NPT, 400 бар	ANSI
			Диаметр фланца / Давление	Стандарт
	CRJ		ДУ50 PN40	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C1J		ДУ50 PN64	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C2J		ДУ50 PN100	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	CSJ		ДУ80 PN40	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C3J		ДУ80 PN63	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C4J		ДУ80 PN100	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	CHJ		ДУ100 PN16	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	CTJ		ДУ100 PN40	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C5J		ДУ100 PN63	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C6J		ДУ100 PN100	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	AFJ		2"/150 фунтов	ANSI B16.5
	ARJ		2"/600 фунтов	ANSI B16.5
	A1J		2"/1500 фунтов	ANSI B16.5
	AGJ		3"/150 фунтов	ANSI B16.5
	ASJ		3"/600 фунтов	ANSI B16.5
	A2J		3"/1500 фунтов	ANSI B16.5
	AHJ		4"/150 фунтов	ANSI B16.5
	ATJ		4"/300 фунтов	ANSI B16.5
	A3J		4"/600 фунтов	ANSI B16.5
	A4J		4"/900 фунтов	ANSI B16.5
	A5J		4"/1500 фунтов	ANSI B16.5
			Диаметр фланца / Давление	Стандарт
	CRJ		ДУ50 PN40	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C1J		ДУ50 PN64	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C2J		ДУ50 PN100	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	CSJ		ДУ80 PN40	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C3J		ДУ80 PN63	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C4J		ДУ80 PN100	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	CHJ		ДУ100 PN16	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	CTJ		ДУ100 PN40	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C5J		ДУ100 PN63	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	C6J		ДУ100 PN100	EN 1092-1 <sup>1)</sup>
	AFJ		2"/150 фунтов	ANSI B16.5
	ARJ		2"/600 фунтов	ANSI B16.5
	A1J		2"/1500 фунтов	ANSI B16.5
	AGJ		3"/150 фунтов	ANSI B16.5
	ASJ		3"/600 фунтов	ANSI B16.5
	A2J		3"/1500 фунтов	ANSI B16.5
	AHJ		4"/150 фунтов	ANSI B16.5
	ATJ		4"/300 фунтов	ANSI B16.5
	A3J		4"/600 фунтов	ANSI B16.5
	A4J		4"/900 фунтов	ANSI B16.5
	A5J		4"/1500 фунтов	ANSI B16.5
50		Электроника / Коммуникация		
	B		2-двухпроводная, 4...20 мА HART	
	D		2-двухпроводная, PROFIBUS-PA	
	F		2-двухпроводная, Foundation Fieldbus	
	G		4-двухпроводная, 90...250 В перем. тока, 4...20 мА HART	
	H		4-двухпроводная, 10,5...32 В пост. тока, 4...20 мА HART	
	Y		Специальное исполнение	
60		Дисплей		
	1		без дисплея	
	2		с дисплеем VU 331, включая эксплуатацию на площадке	
	3		подготовлено для FHX 40, установка удаленного дисплея (принадлежности)	
	9		Специальное исполнение	
70		Отдельная электроника		
	1		Стандартный прибор компактного исполнения	
	3		отдельная электроника, 3 м кабель	
	9		Специальное исполнение	
				1) согласно DIN 2526
FMP45-				Обозначение изделия (часть 2)

**Состав изделия Levelflex M FMP45 (продолжение)**

<b>80</b>	<b>Корпус</b>
	A алюминиевый F12-корпус, облицованный, IP68 B 316L F23-корпус, IP68 C алюминиевый T12-корпус с отдельной клеммной колодкой, облицованный, IP68 D алюминиевый T12-корпус с отдельной клеммной колодкой, IP68, защита от перенапряжения Y Специальное исполнение
<b>90</b>	<b>Уплотнение / Ввод</b>
	2 кабельное уплотнение M20x1,5 (для EEx d только кабельный ввод) 3 кабельный ввод G ½ 4 кабельный ввод ½ NPT 5 PROFIBUS PA M12-разъем 6 7/8" FF разъем 9 Специальное исполнение
<b>100</b>	<b>Дополнительные варианты</b>
	A Дополнительные варианты не выбираются B 3.1.B материал, смачиваемые детали 316Ti/L, Акт осмотра EN 10204, согласно спецификации 52005759 и Национальной ассоциации инженеров-коррозионистов Y Специальное исполнение
<b>FMP45-</b>	? Полное описание изделия

**Длина зонда вводится в мм или дюймах / 0.1 дюйм**

мм

дюйм / 0.1 дюйм

см. длину зонда LN на стр. 15

## 2.2 Объем поставки



### Caution!

Необходимо строго соблюдать указания, касающиеся распаковки, транспортировки и хранения измерительных приборов, которые даны в разделе "Входной контроль, транспортировка, хранение" на стр. 13!

Объем поставки включает в себя:

- Прибор в сборе
- 2 ToF Tool - FieldTool® Package CD-ROMs
  - CD 1: Программа ToF Tool - FieldTool®  
Программа, включающая Описание приборов (драйверы прибора) и документацию для всех приборов, которые эксплуатируются с использованием ToF Tool
  - CD 2: Обслуживающие программы ToF Tool - FieldTool®  
Обслуживающая программа (например, Adobe Acrobat Reader, MS Internet Explorer)
- Принадлежности (→ Раздел 8).

Сопроводительная документация:

- Краткое руководство (основная калибровка/устранение неисправностей):  
находится в корпусе прибора
- Руководство по эксплуатации (настоящий документ)
- Утверждающая документация: если не входит в Руководство по эксплуатации.



### Note!

Руководство BA 245F - "Описание функций прибора" см. на прилагаемом CD-ROM.

## 2.3 Сертификаты и свидетельства

### Маркировка CE, сертификат соответствия

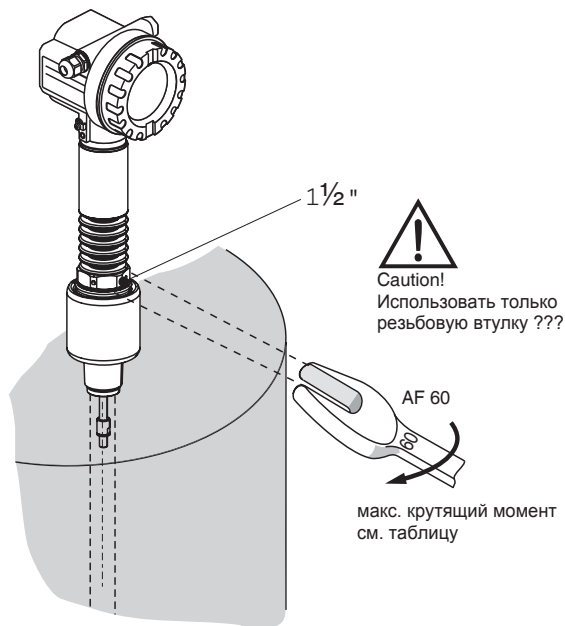
Прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасности, успешно прошел испытания и отправлен с завода в состоянии, гарантирующим его безопасную эксплуатацию. Прибор отвечает требованиям соответствующих стандартов и норм согласно EN 61010 "Меры защиты электрооборудования, предназначенного для измерений, управления, регулировки и лабораторных целей". Прибор, описанный в настоящем Руководстве, отвечает требованиям, изложенным в Директивах EG. подтверждает результаты успешных испытаний прибора маркировкой CE.

Дополнительную информацию см.→ Глава 10.1.7 на стр. 82.

### 3 Монтаж

#### 3.1 Указания по быстрому монтажу

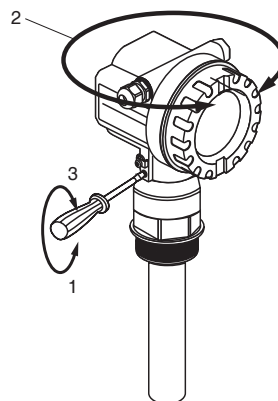
Корпус F12 или T12



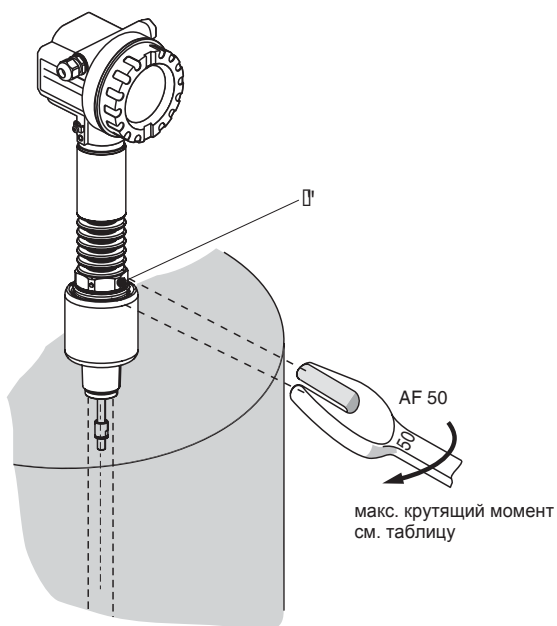
#### Поворот корпуса

Корпус можно повернуть на 350 ° для упрощения доступа к дисплею и клеммной коробке

Корпус F12



Корпус F12 или T12



Рабочая температура	крутящий момент
макс. 280 °C	450 Нм
макс. 400 °C	400 Нм

## 3.2 Входной контроль, транспортировка, хранение

### 3.2.1 Входной контроль

Проверить упаковку и ее содержимое на наличие механических повреждений. Проверить комплектность и убедиться, что объем поставки соответствует сделанному заказу.

### 3.2.2 Транспортировка



Caution!

Соблюдать указания по безопасности и транспортировке приборов весом свыше 18 кг.

Запрещается поднимать измерительный прибор за стержень зонда.

### 3.2.3 Хранение

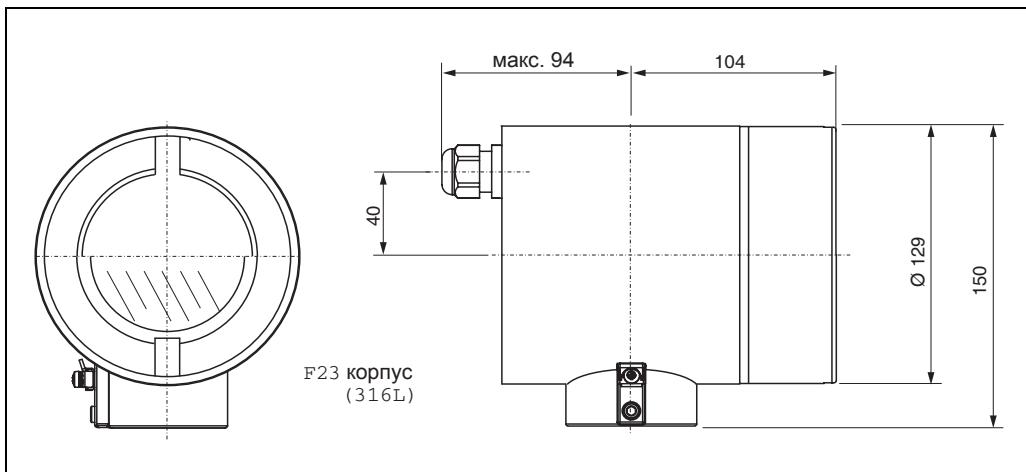
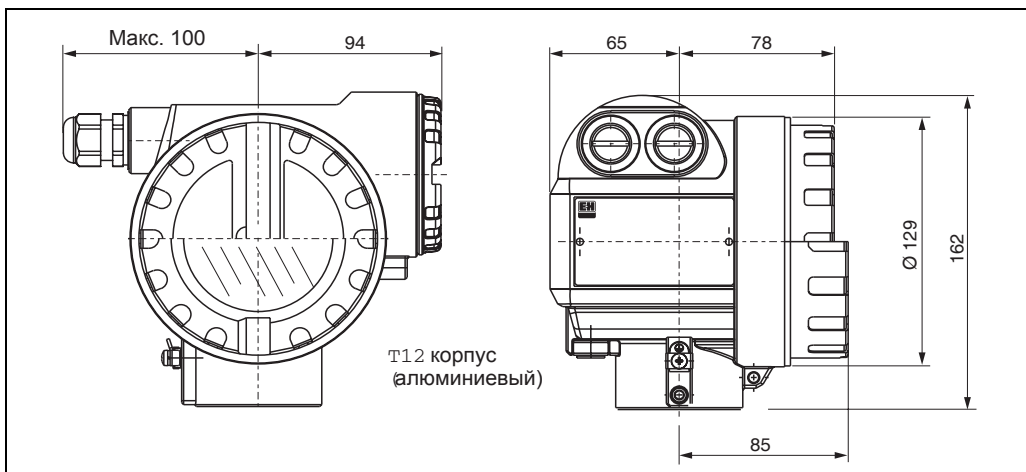
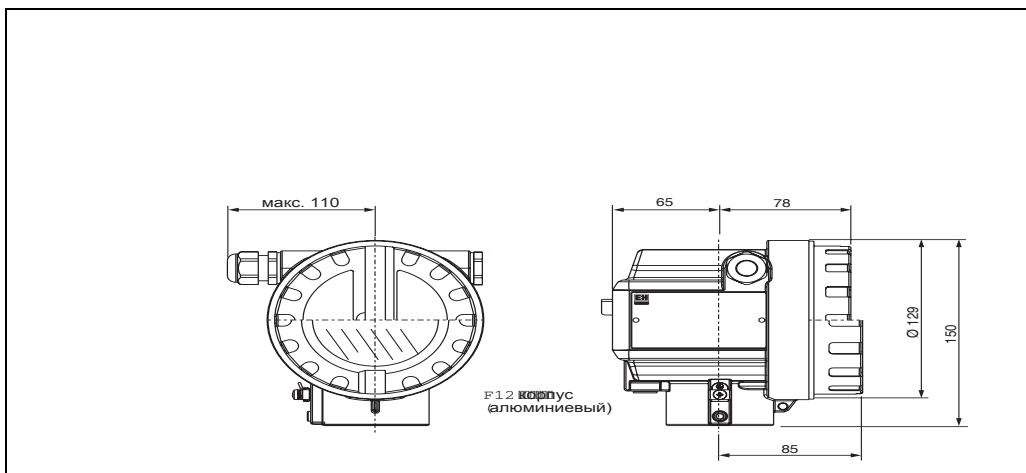
При транспортировке и во время хранения упаковка измерительного прибора должна обеспечивать надежную защиту от ударов. Оптимальную защиту гарантирует материал, из которого делают штатную упаковку. Допустимая температура при хранении от -40 °С... до +80 °С.

### 3.3 Требования к монтажу

#### 3.3.1 Габариты

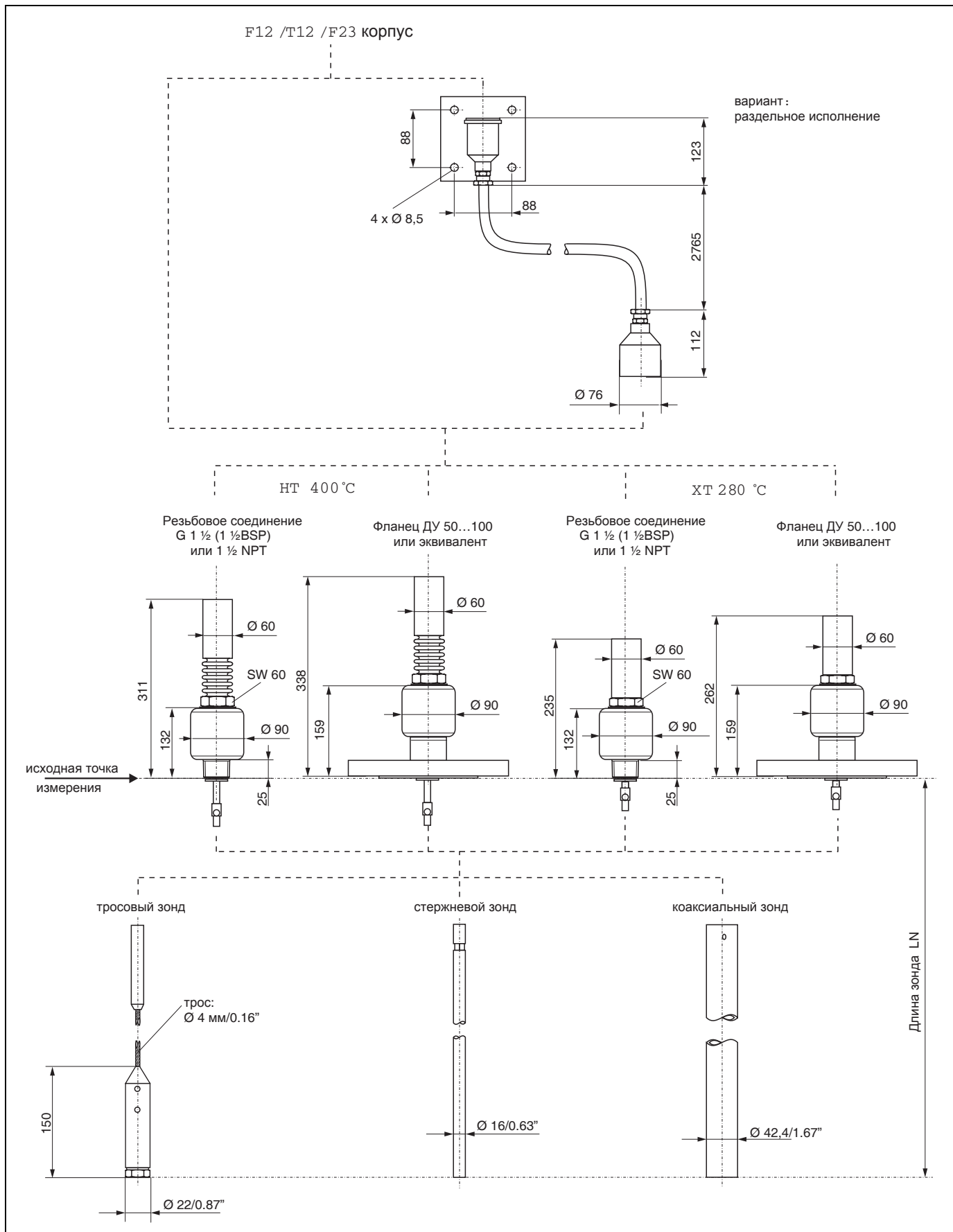
##### Размеры корпуса

Размеры для технологического подключения и тип зонда см. на стр. 15.



**Levelflex M FMP 45 - технологическое подключение, тип зонда**

См. размеры корпуса на стр. 14.



## 3.4 Монтаж

### 3.4.1 Монтажный комплект

Кроме инструмента, необходимого для монтажа технологических подключений, понадобится также:

- Универсальный гаечный ключ 4 мм для поворота корпуса.

### 3.4.2 Общие указания

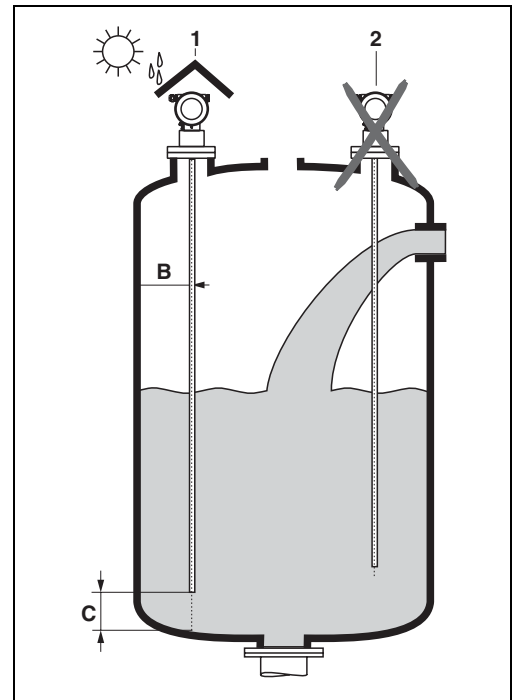
Обычно используют стержневые зонды. Тросовые зонды используются в жидких средах для измерений в диапазоне > 4 м и с ограниченным расстоянием от крышки сверху, что не допускает установку жестких зондов.

Требования к монтажу влияния на коаксиальные зонды не оказывают. Они могут также устанавливаться:

- в загрузочном отверстии
- на произвольно расстоянии от внутренних фитингов
- при вязкости до 500 сантистоксов

#### Место монтажа

- Запрещается устанавливать стержневые или тросовые зонды в загрузочном отверстии (2).
- Стержневые и тросовые зонды устанавливаются на таком расстоянии от стенки (В), чтобы при обрастании стенки посторонними веществами минимальное расстояние между зондом и стенкой составляло 100 мм.
- Стержневые и тросовые зонды устанавливаются как можно дальше от смонтированных фитингов. "Отображение" должно выполняться при пусконаладке в случае, если расстояние < 300 мм.
- Минимальное расстояние от конца зонда до дна емкости (С):
  - Тросовый зонд: 150 мм
  - Стержневой зонд: 100 мм
- При установке снаружи рекомендуется использовать защитный козырек (1), см. раздел Принадлежности на стр. 64.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-007



Note!

#### Уплотнение для приборов с резьбой G 1 1/2"

Резьба и тип уплотнения соответствуют DIN 3852 Часть 1, винтовая головка типа А. Для этого можно использовать прокладки DIN 7603 размерами 48x55 мм. В соответствии с этим стандартом используют прокладки типа А, С или D из материала, стойкого к свойствам каждого конкретного продукта.

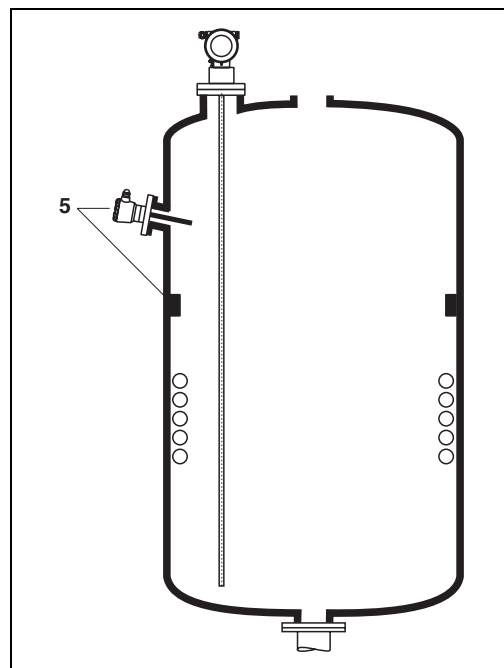


**Другие варианты монтажа**

- Место монтажа выбирается таким образом, чтобы расстояние до внутренних устройств (5) (например, концевой выключатель, стойки) было  $> 300$  мм по всей длине зонда в течение всего периода эксплуатации.
- При эксплуатации зонд в пределах всего диапазона измерений не должен касаться внутренних устройств.

**Варианты оптимизации**

- Подавление эхо-помех: Измерение можно оптимизировать посредством электронной отстройки эхо-помех.



L00-FMP41 Cxx-17-00-00-zx-001

**Минимальное расстояние В от стержневых и тросовых зондов до стенки емкости:**

Расстояние до стенки емкости выбирается таким образом, чтобы исключить всякое касание.

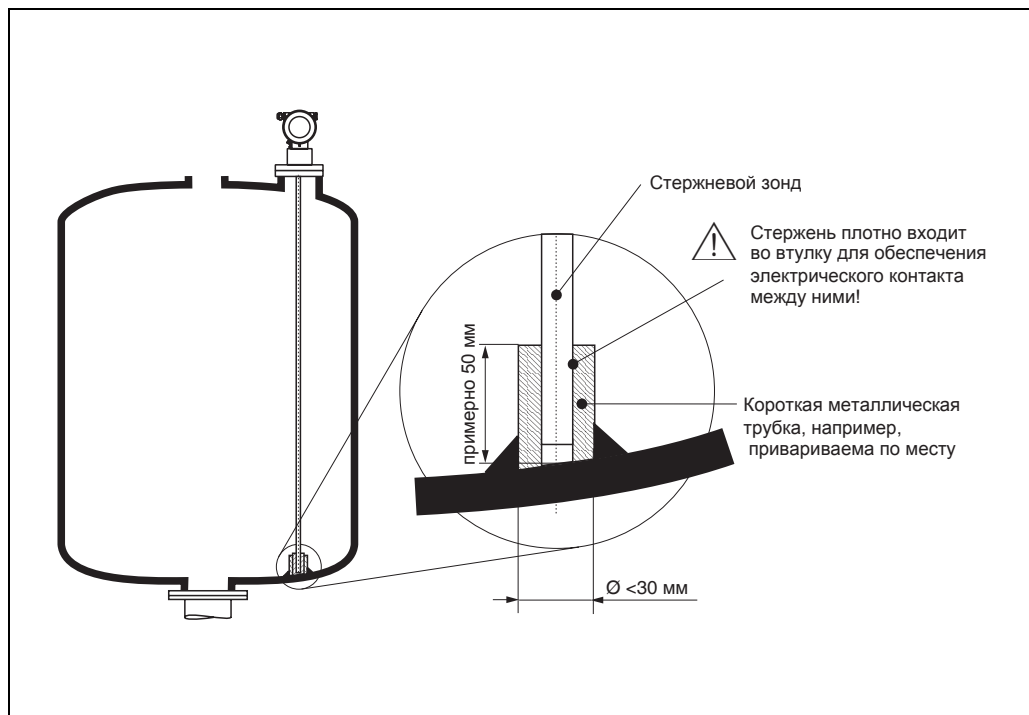
**Note!**

- Ни каких перемычек, образующихся в случае заиливания или при высокой вязкости среды, не должно быть.

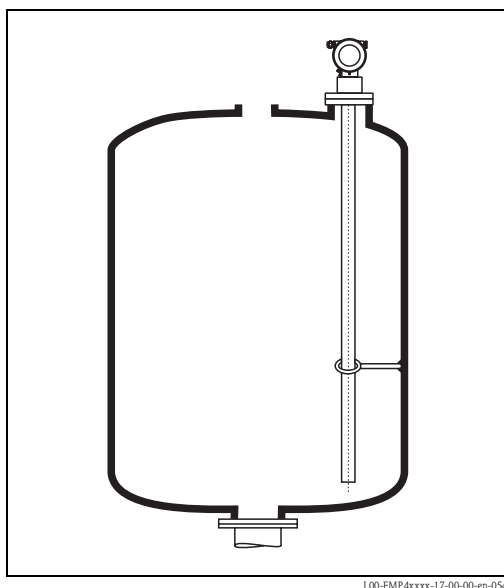
### Защита зондов от деформирования

Поперечная нагрузка не должна превышать 30 Нм для стержневых зондов и 300 Нм для коаксиальных зондов. При большей нагрузке для применений в легко воспламеняющихся жидкостях и при использовании в качестве защиты от перелива с датчиком длиной 3 м, требуется опора в соответствии со следующими рекомендациями:

#### а. Стержневые зонды



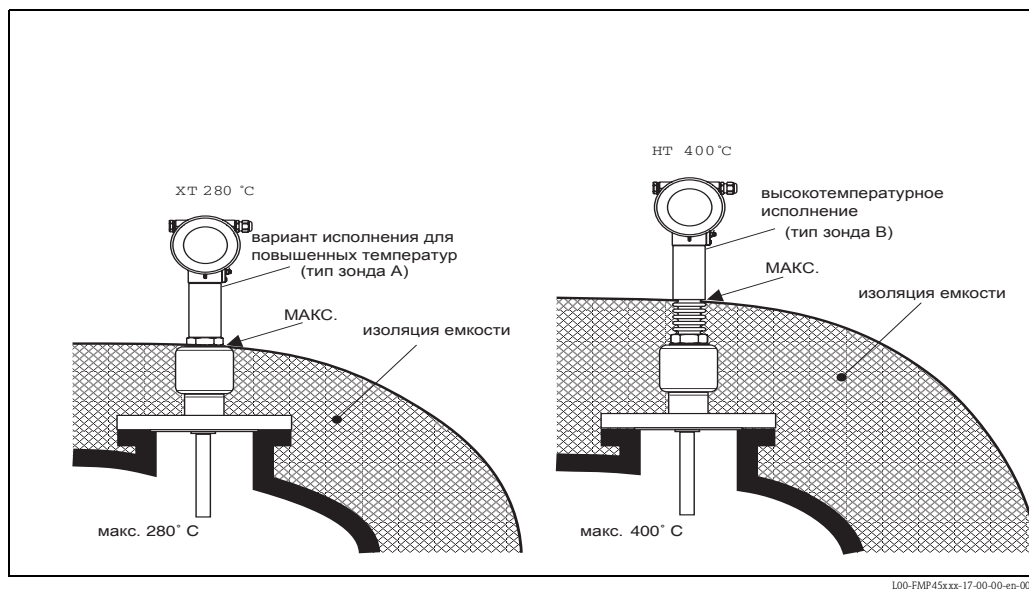
#### б. Коаксиальные зонды



### Монтаж с термоизоляцией

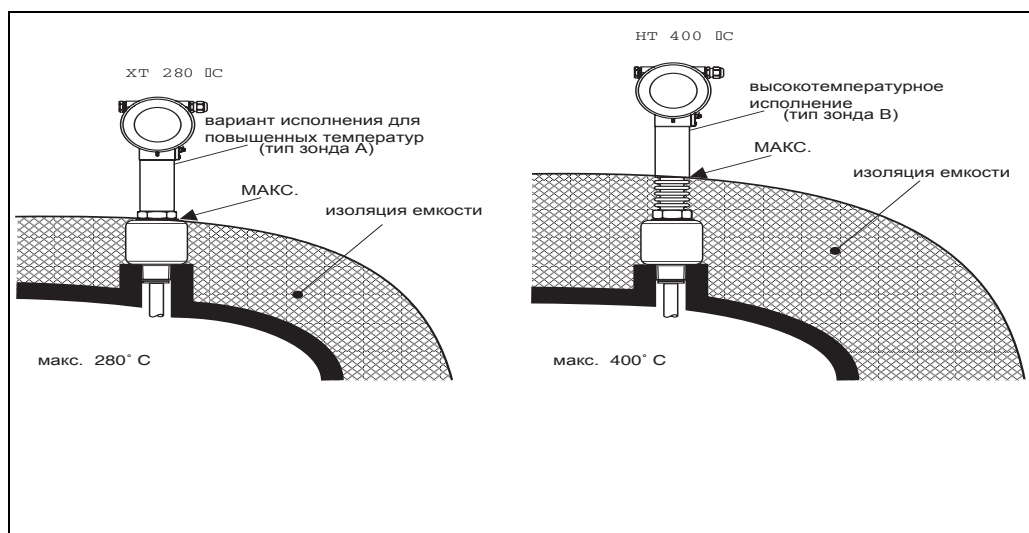
- Если рабочие температуры высоки ( $\geq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), FMP45 должен быть заключен в емкость с обычной изоляцией, чтобы предотвратить нагревание электроники вследствие теплового излучения или конвекции.
- Изоляция не должна превышать точки, обозначенные на рисунке "МАКС."

Технологическое подключение с фланцем ДУ50...ДУ100



L00-FMP45xxx-17-00-00-en-001

Технологическое подключение с переходником G 1½" и 1½" NPT



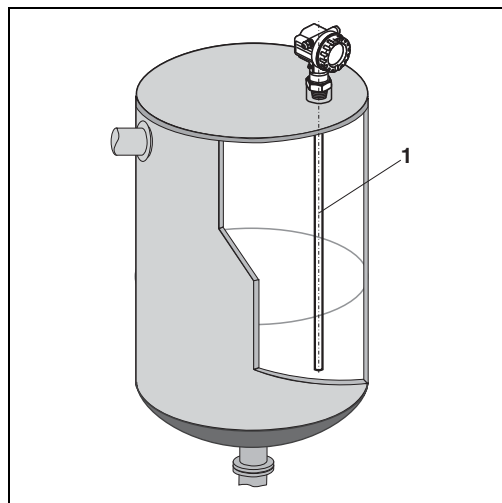
L00-FMP45xxx-17-00-00-en-002

### 3.4.3 Специальные указания

При установке в емкостях-мешалках необходимо учитывать поперечные нагрузки на зонды. По возможности проверить, подходит ли бесконтактный микроволновый излучатель, если мешалка производит большие механические нагрузки на зонд.

#### Установка в горизонтальных цилиндрических и вертикально стоящих емкостях

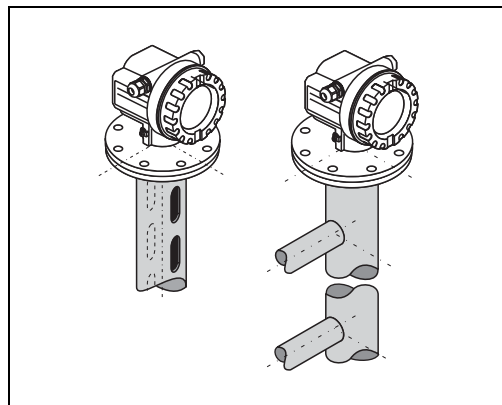
- Использовать стержневой зонд для измерений в диапазоне до 4 м. Если свободное пространство над крышкой слишком велико, а также для других диапазонов использовать тросовые зонды.
- На любом расстоянии от стенки, которое исключает случайный контакт.
- При использовании металлических емкостей зонды (1) рекомендуется устанавливать несимметрично относительно центра.



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-049

#### Установка в измерительном колодце или в байпасе

- Стержневые и тросовые зонды можно устанавливать также в трубах (измерительный колодец, байпас).
- При установке в металлических трубах ДУ 150/6" чувствительность измерительного прибора возрастает при измерении в жидкостях ДК 1.4.
- Сварные швы, которые выступают примерно на 5 мм внутрь, влияния на измерения не оказывают.

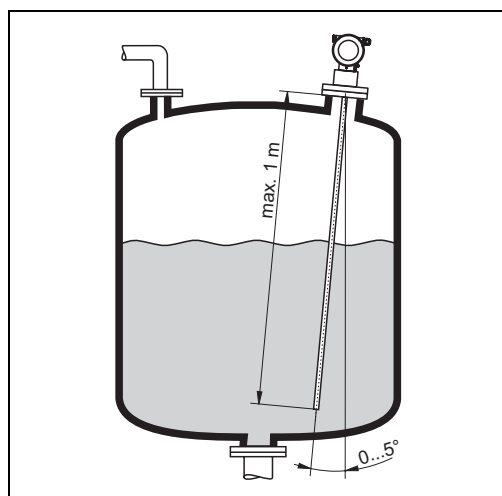


L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

### 3.4.4 Замечания к особым ситуациям монтажа

#### Установка под углом

- Из механических соображений стержневой зонд следует устанавливать настолько вертикально, насколько это возможно.
- Для зондов длиной примерно 1 м допускается установка с отклонением примерно до 5° от вертикальной оси.

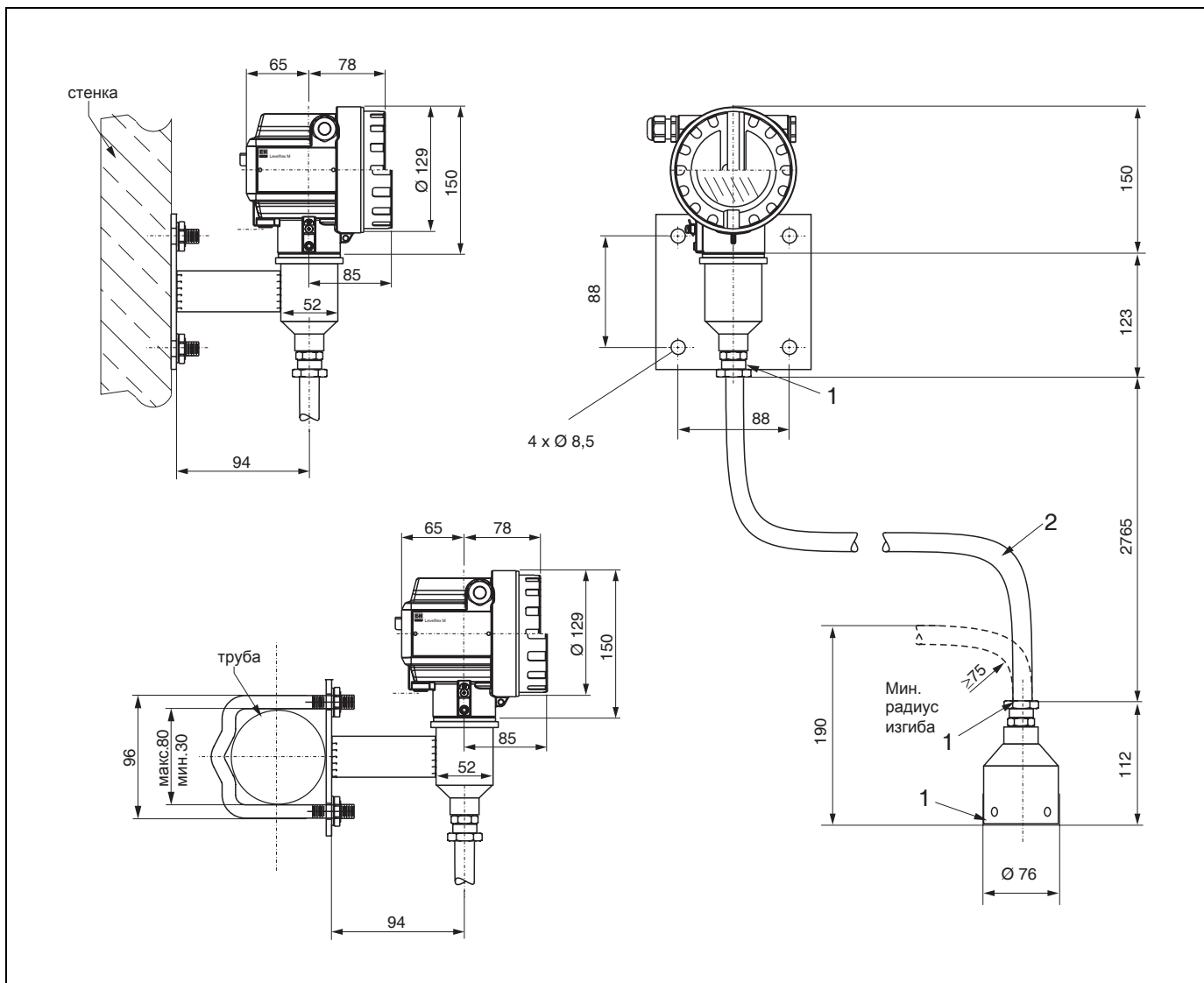


L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-048

### 3.4.5 Монтаж для труднодоступных технологических подключений

#### Монтаж с отдельной электроникой

- Следовать указаниям по монтажу на стр. 16.
- Установка корпуса на стенке или на трубе (вертикально или горизонтально) согласно нижеприведенному рисунку.



L00-FMP4xxx-z-17-00-00-en-015



#### Note!

Запрещается демонтировать защитный гибкий трубопровод в указанных местах (1).

При отдельной электронике температуры до 280 °С или 400 °С допустимы на технологическом подключении в зависимости от исполнения прибора.

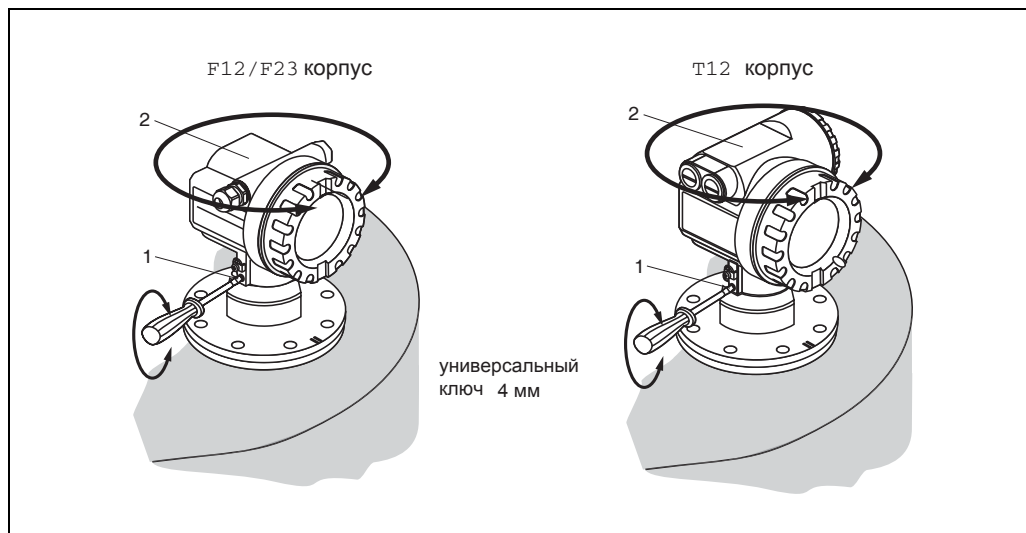
Температура окружающей среды для соединительной линии (2) между зондом и электроникой может достигать максимум 105 °С.

Вариант отдельного исполнения включает в себя зонд, соединительный кабель и корпус. Если эти компоненты заказываются в комплекте, то их собирают по доставке.

### 3.5 Поворот корпуса

После монтажа корпус можно повернуть на 350° для облегчения доступа к дисплею и клеммной коробке. Чтобы повернуть корпус в нужное положение необходимо выполнить следующее:

- Ослабить стопорные винты (1)
- Повернуть корпус (2) в нужное направление
- Затянуть стопорные винты (1).



### 3.6 Проверка после монтажа

По завершении монтажа измерительного прибора необходимо выполнить следующие проверки:

- Наличие механических повреждений измерительного прибора (визуальная проверка).
- Соответствие измерительного прибора спецификациям измерительной точки, например, рабочая температура/давление, температура окружающей среды, диапазон измерений и т. д.
- Правильность номера и маркировки измерительной точки (визуальная проверка).
- Наличие адекватной защиты измерительного прибора от осадков и прямых солнечных лучей (см. стр 64).

## 4 Электромонтаж

### 4.1 Указания по быстрому электромонтажу

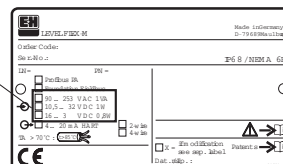
#### Электромонтаж в корпусе F12/F23



Внимание!

Перед подключением выполнить следующее:

- Источник питания должен соответствовать данным, указанным в паспортной табличке (1).
- Перед подключением прибора отключить питание.
- Перед подключением прибора подсоединить равнопотенциальную перемычку к земле преобразователя (7).
- Затянуть упорный винт (8):  
Винт образует соединение между зондом и нулевым потенциалом корпуса.



При использовании измерительной системы в опасных зонах убедитесь в соответствии государственным нормам и спецификациям в указаниях по безопасности (XA's). Проверьте правильность выбора кабельного уплотнителя.



На приборах, поставляемых с сертификатами, взрывозащита обозначается следующим образом:

- Корпус F12/F23 - EEx ia:  
Источник питания д. б. взрывобезопасным (не для пыли-Ex-исполнения).
- Электроника и выход по току имеют гальваническую развязку с контуром зонда.

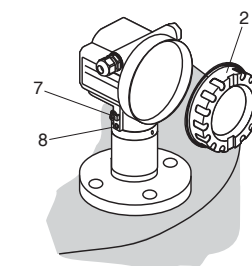
Подключение Levelflex M:

- Снять крышку корпуса (2).
- Удалить дисплей (3).
- Снять крышку клеммной коробки (4).
- Слегка потянуть клеммный модуль за петлю (только 2-проводн.)
- Пропустить кабель (5) через уплотнитель (6).  
При аналоговых сигналах использовать стандартный монтажный кабель. При работе с наложенным сигналом коммуникаций (HART) использовать экранированный кабель.

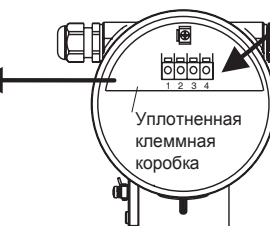
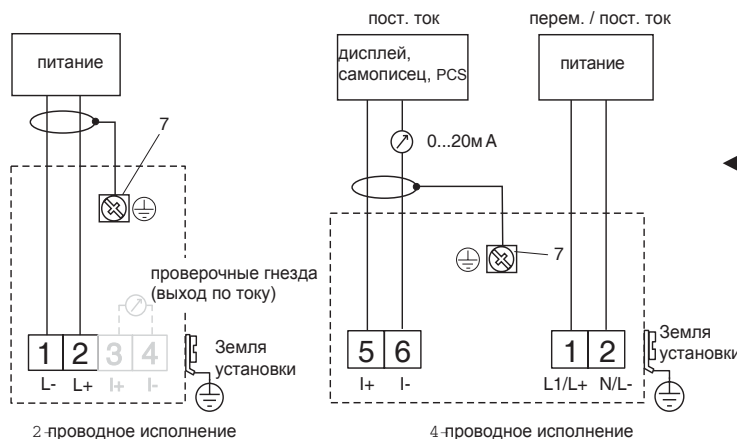
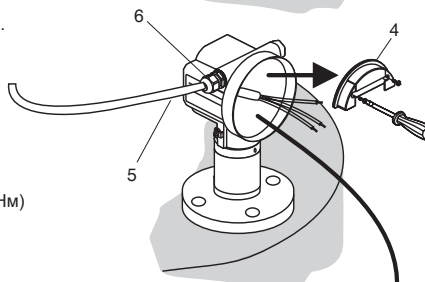
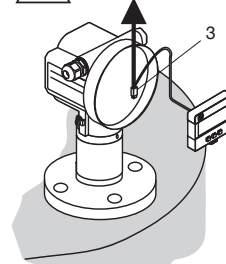


Заземляющее экранирование линии (7) только на стороне датчика.

- Выполнить подключение (см. адресацию штырьков).
- Установить клеммный модуль на место.
- Затянуть уплотнитель кабеля (6). Макс. 10...12 Нм!
- Затянуть винты на крышке (4).
- Поставить дисплей на место.
- Затянуть крышку корпуса (2) (крутящий момент для пыли-Ex-исполнения = 40 Нм)
- Включить источник питания.



Вынуть вилку дисплея из гнезда!



Примечание!  
При использовании 4-проводной схемы для пыли-Ex-исполнения выход по току взрывобезопасен.

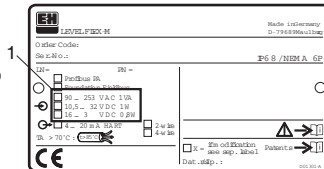
### Монтаж в корпусе T12



Перед подключением выполнить следующее:

**Внимание!**

- Источник питания должен соответствовать данным, указанным в паспортной табличке (1).
- Перед подключением прибора отключить питание.
- Перед подключением установить равнопотенциальную перемычку к клемме заземления (7) преобразователя.
- Затянуть крепежный винт (8): Винт образует соединение между зондом и нулевым потенциалом корпуса.



При использовании измерительной системы во взрывоопасных зонах убедитесь в соответствии с государственным нормам и спецификациям в указаниях по безопасности (XA's). Убедитесь в правильности выбора кабельного уплотнителя.

Подключение Levelflex M:



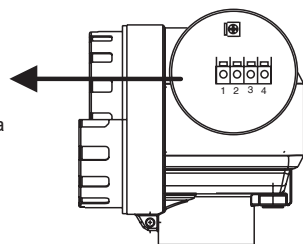
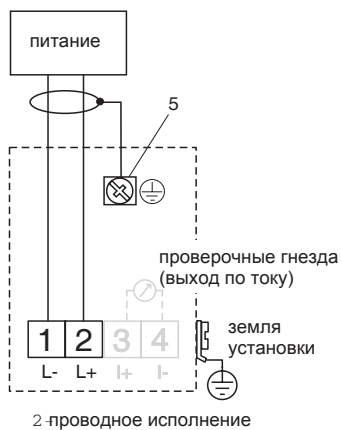
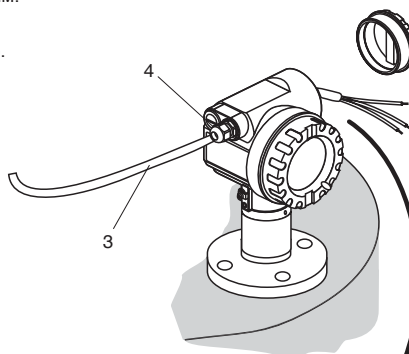
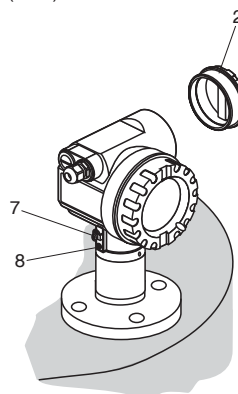
Прежде чем снять крышку корпуса (2) в отдельном помещении отключить источник питания!



- Пропустить кабель (3) через уплотнитель (4). При аналоговых сигналах использовать стандартный монтажный кабель. При работе с наложенным сигналом коммуникаций (HART) использовать экранированный кабель.

Экранирующее заземление линии (5) только на стороне датчика.

- Выполнить подключение (см. адресацию штырьков).
- Затянуть кабельный уплотнитель (4). Макс. 10...12 Нм!
- Затянуть крышку корпуса (2). (крутящий момент для пыли-Ex-исполнения ≈ 40 Нм).
- Включить источник питания.





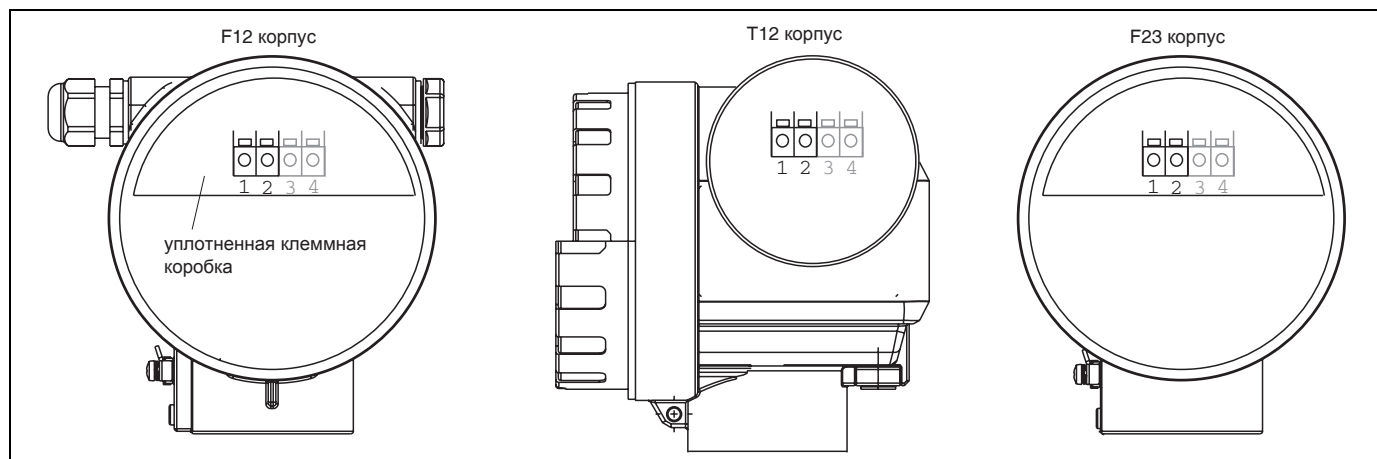
## 4.2 Подключение измерительного блока

### Клеммная коробка

Есть три типа корпусов:

- Алюминиевый корпус F12 с дополнительно уплотненной клеммной коробкой для:
  - стандартного исполнения,
  - EEx ia.
- Алюминиевый корпус T12 с отдельной клеммной коробкой для:
  - стандартного исполнения,
  - EEx e,
  - EEx d
  - EEX ia (с защитой от перенапряжения).
- Корпус F23 из нержавеющей стали 316L для :
  - стандартного исполнения,
  - EEx ia.

После монтажа корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммной коробке.



Характеристики прибора указаны в паспортной табличке вместе с важной информацией об аналоговых выходных сигналах и питающем напряжении. Ориентация корпуса в соответствии с электромонтажной схемой описана в разделе "Поворот корпуса" на стр. 22.

### Нагрузка HART

Минимальная нагрузка для HART коммуникации: 250 Ом

### Кабельный ввод

Кабельный уплотнитель: M20x1.5

Кабельный ввод: G 1/2 или 1/2 NPT

### Питающее напряжение

HART, 2-проводный

В таблице ниже приведены значения напряжения на клеммах непосредственно на приборе:

Коммуникация	Расход тока	Наряжение на клеммах		
		минимальное	максимальное	
HART	стандарт	4 мА	16 В	36 В
		20 мА	7.5 В	36 В
	EEx ia	4 мА	16 В	30 В
		20 мА	7.5 В	30 В
	EEx em EEx d	4 мА	16 В	30 В
		20 мА	11 В	30 В
Фиксированный ток, регулируемый, например, для эксплуатации от источника солнечной энергии, (измеряемый параметр, передаваемый на HART)	стандарт	11 мА	10 В	36 В
	EEx ia	11 мА	10 В	30 В
Фиксированный ток для многоточечного режима HART	стандарт	4 мА <sup>1)</sup>	16 В	36 В
	EEx ia	4 мА	16 В	30 В

1) Пусковой ток 11 мА.

Остаточная пульсация HART, 2-проводный:  $U_{ss} \leq 200$  мВ

*HART, 4-проводный активный*

Вариант	Напряжение	Макс. нагрузка
Постоянный ток	10.5...32 В	600 Ом
Переменный ток	85...250 В	600 Ом

### Потребляемая мощность

мин. 60 мВ, макс. 900 мВт

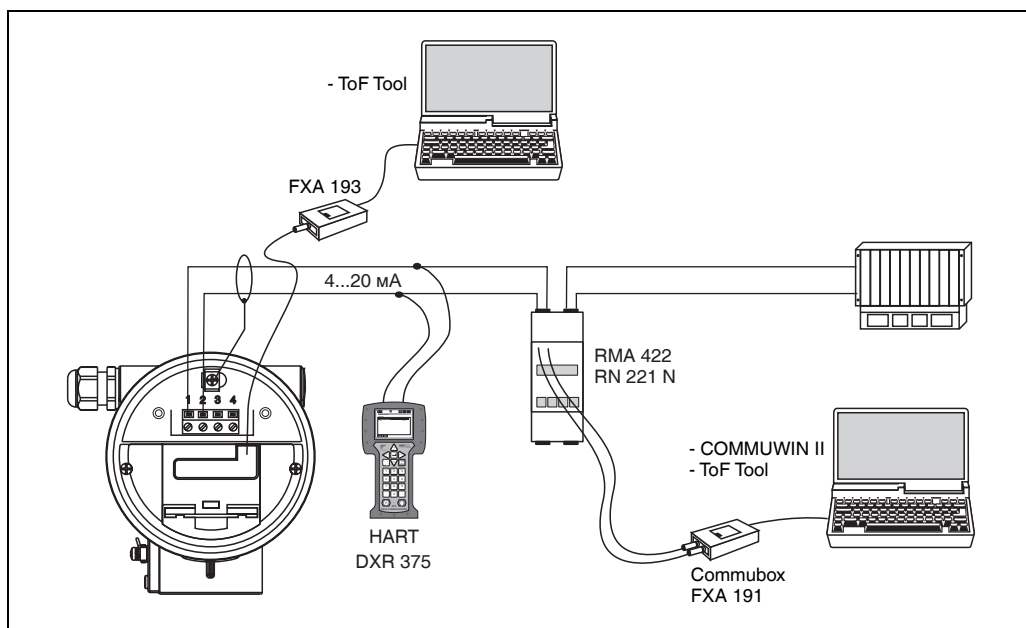
### Расход тока

Коммуникация	Расход тока	Расход тока Потребляемая мощность
HART, 2-проводный	3.6...22 мА	—
HART, 4-проводный (90...250 В <sub>перем. тока</sub> )	2.4...22 мА	~ 3...6 мА / ~ 3.5 ВА
HART, 4-проводный (10,5...32 В <sub>пост. тока</sub> )	2.4...22 мА	~ 100 мА / ~ 1 Вт
PROFIBUS-PA	макс. 11 мА	—
Foundation Fieldbus (FF)	макс. 15 мА	—

### Защита от перенапряжений

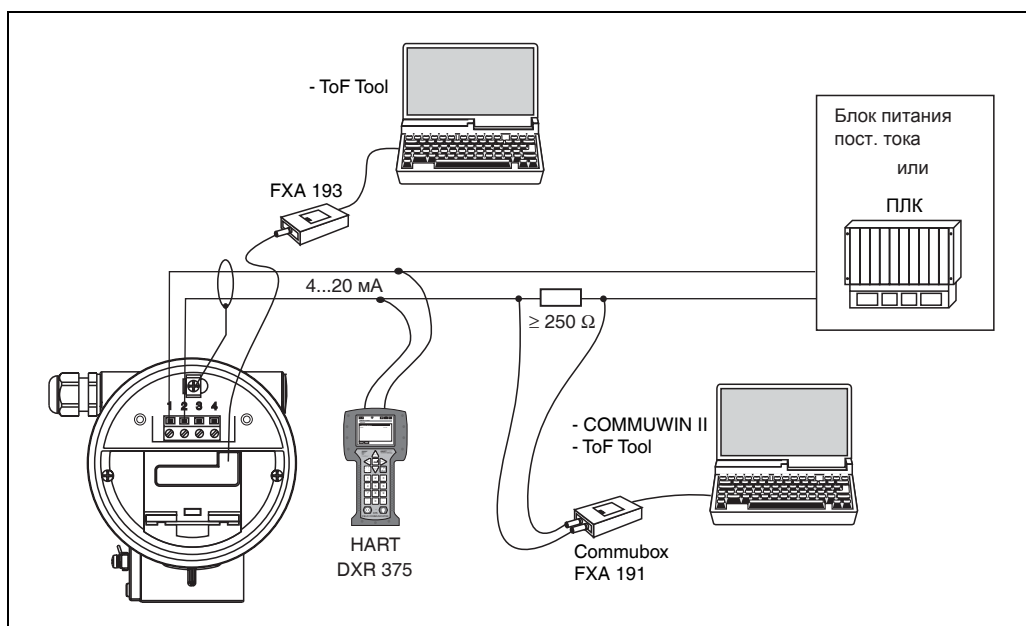
Если существует риск расхождений потенциала, образующегося при монтаже Levelflex M, чтобы измерить уровень воспламеняющихся жидкостей, прибор можно смонтировать с корпусом T12 и оборудовать комплексной защитой от перенапряжения (600 В разрядник для защиты от атмосферных перенапряжений с газонаполненной трубкой), см. Состав заказа на стр. 8. Защита от перенапряжений отвечает требованиям EN 60079-14, стандартту на проведение испытаний 60060-1, а также защищает прибор (10 кА, импульс 8/20 мкс).

### 4.2.1 Подключение HART с E+H RMA 422 / RN 221 N



L00-FMR2xxx-04-00-00-en-009

### 4.2.2 Подключение HART с другими потребителями



L00-FMR2xxx-04-00-00-en-008



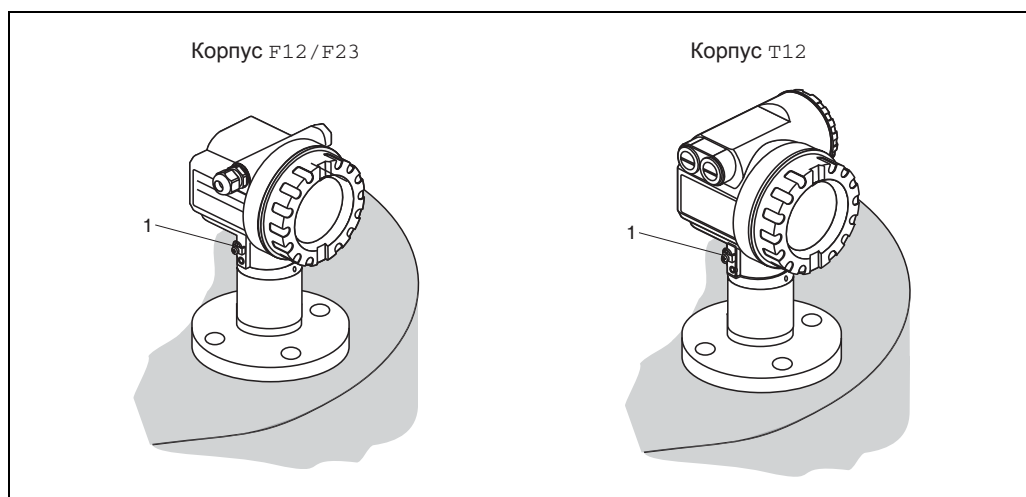
#### Caution!

Если коммуникационный резистор HART в блоке питания отсутствует и используется интерфейс HART, то в 2-проводную линию необходимо установить коммуникационный резистор номиналом 250 Ом.

## 4.3 Рекомендуемое подключение

### 4.3.1 Равнопотенциальная перемычка

Подключить равнопотенциальную перемычку к наружной клемме заземления (1) преобразователя.



### 4.3.2 Подводка экранированного кабеля



Caution!

В приборах Ex-исполнения заземление выполняется только со стороны датчика. Дополнительные указания по безопасности приведены в отдельной документации для приборов, используемых во взрывоопасных зонах.

## 4.4 Класс защиты

- корпус: IP 68, NEMA 6P (открытый корпус: IP20, NEMA 1)
- зонд: IP 68 (NEMA 6P)

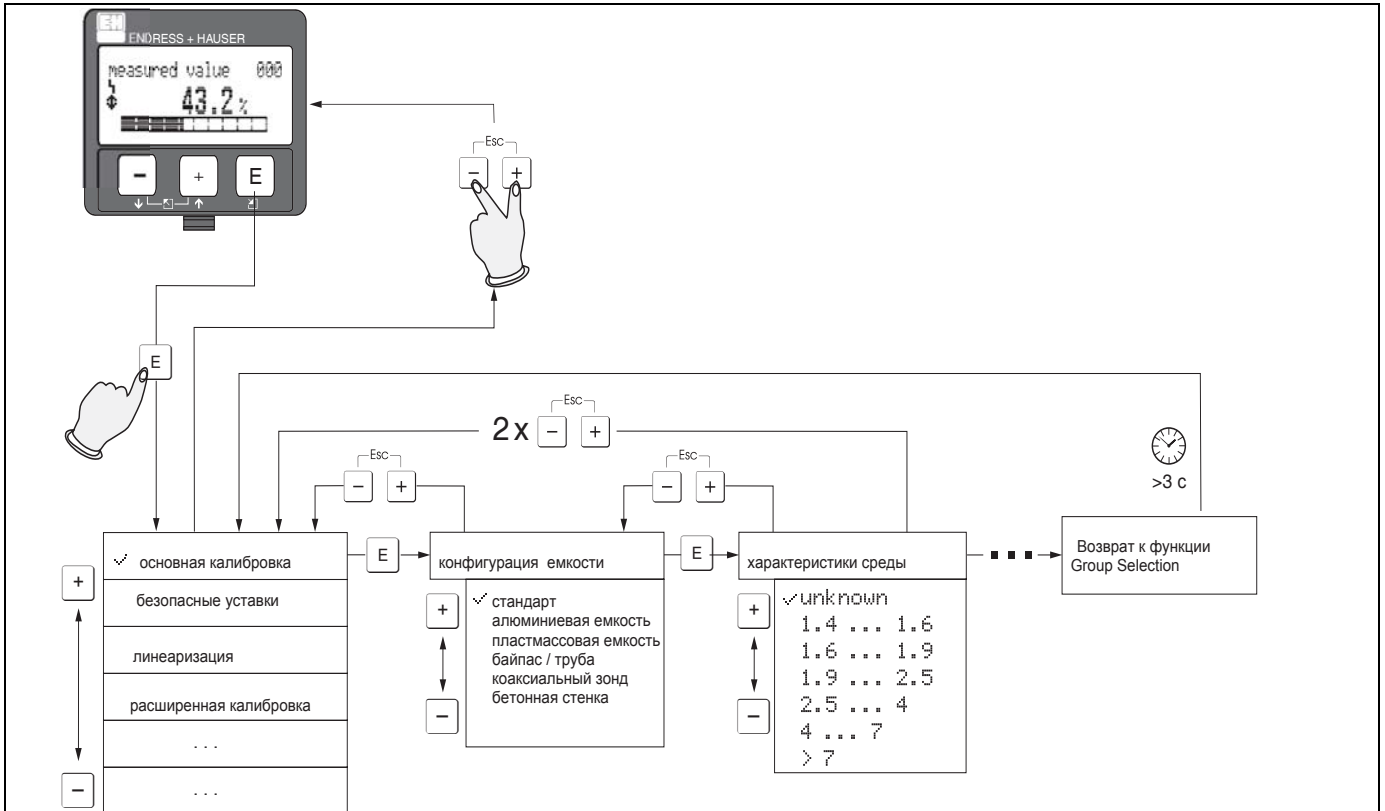
## 4.5 Проверки после подключения

После электромонтажа измерительного прибора необходимо провести следующие проверки:

- Правильность адресации клемм (см. стр. 23 и стр. 24)
- Затяжка кабельного уплотнения
- Затяжка резьбовой крышки корпуса
- При наличии мощности на собственные нужды:  
Готовность прибора и жидкокристаллического дисплея к эксплуатации

## 5 Эксплуатация

### 5.1 Указания по быстрому пуску в эксплуатацию



Выбор и конфигурация в меню Operation:

- 1.) Переход от Measured Value Display к Group Selection с помощью кнопки **E**
- 2.) Нажать **-** или **+** для выбора необходимой Function Group (например, "basic setup (00)") и подтвердить кнопкой **E** → Выбирается первая функция (например, "tank shape (002)").

Примечание!

Активный выбор отмечается знаком **✓** перед текстом меню.

- 3.) Активировать режим Edit кнопкой **+** или **-**.

Меню выбора:

- a) Выбрать нужный Parameter в выбранной функции (например, "tank shape (002)") кнопкой **-** или **+**.
- b) **E** подтверждает выбор → **✓** появится перед выбранным параметром
- c) **E** подтверждает отредактированную величину → система выходит из режима Edit
- d) **+** / **-** (= **Esc**) прерывает выбор → система выходит из режима Edit

Печать в цифровом формате или в виде текста:

- a) Нажать **+** или **-** для редактирования первого знака в numeral / text (например, "empty calibr. (005)")
  - b) **E** переводит курсор на следующий знак → продолжить операции с (a) до полного завершения ввода
  - c) При **↵** на курсоре нажать **E** для подтверждения ввода  
→ система выходит из режима Edit
  - d) **+** / **-** (= **Esc**) прерывает ввод, система выходит из режима Edit
- 4) Нажать **E** для выбора следующей функции (например, "medium property (003)")
  - 5) Нажать **+** / **-** (= **Esc**) один раз → возврат к предыдущей функции (например, "tank shape (002)")  
Нажать **+** / **-** (= **Esc**) два раза → возврат к Group Selection
  - 6) Нажать **+** / **-** (= **Esc**) возврат к Measured value display

### 5.1.1 Общая структура рабочего меню

Рабочее меню состоит из двух уровней:

■ **Группа функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**

Отдельные рабочие варианты прибора подразделяются на различные группы функций. Имеющиеся группы функций включают, например, "**basic setup**", "**safety settings.**", "**output**", "**display**" (соответственно "**основная калибровка**", "**безопасные уставки**", "**выходной сигнал**", "**отображение**") и т. д.

■ **Функции (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**

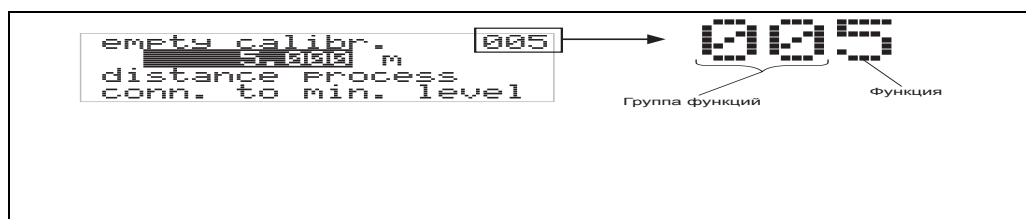
Каждая группа функций состоит из одной или нескольких функций. Функции выполняют фактическую эксплуатацию или параметризацию прибора. Здесь можно вводить численные значения, а также выбирать и сохранять параметры. Имеющиеся функции группы функций "**basic setup**" (00) включают в себя, например, "**tank properties**" (002), "**medium property**" (003), "**process cond.**" (004), "**empty calibr.**" (005) (соответственно "**характеристики емкости**", "**характеристики среды**", "**рабочие условия**", "**калибровка пустой емкости**") и т. д.

Если, например, область применения меняется, необходимо выполнить следующее:

1. Выбрать группу функций "**basic setup**" (00).
2. Выбрать функцию "**tank properties**" (002) (где выбирается существующая конфигурация емкости).

### 5.1.2 Идентификация функций

Для простой ориентации в пределах меню функций позиция каждой функции указана на дисплее.



L00-FMxxxx-07-00-00-en-005

Первые две цифры определяют группу функций:

- **основная калибровка 00**  
(basic setup)
- **безопасные уставки 01**  
(safety settings)
- **линеаризация 04**  
(linearization)
- ...

Третья цифра обозначает отдельные функции в пределах группы функций:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| ■ <b>основная калибровка 00</b><br>(basic setup) | → | ■ <b>характеристики емкости 002</b><br>(tank properties) |
|  |   | ■ <b>характеристики среды 003</b><br>(medium property)   |
|  |   | ■ <b>рабочие условия 004</b><br>(process condition)      |
|  |   | ...  |

Позиция всегда указывается в скобках (например, "**tank properties**" (002)) после описываемой функции.

## 5.2 Дисплей и кнопки управления

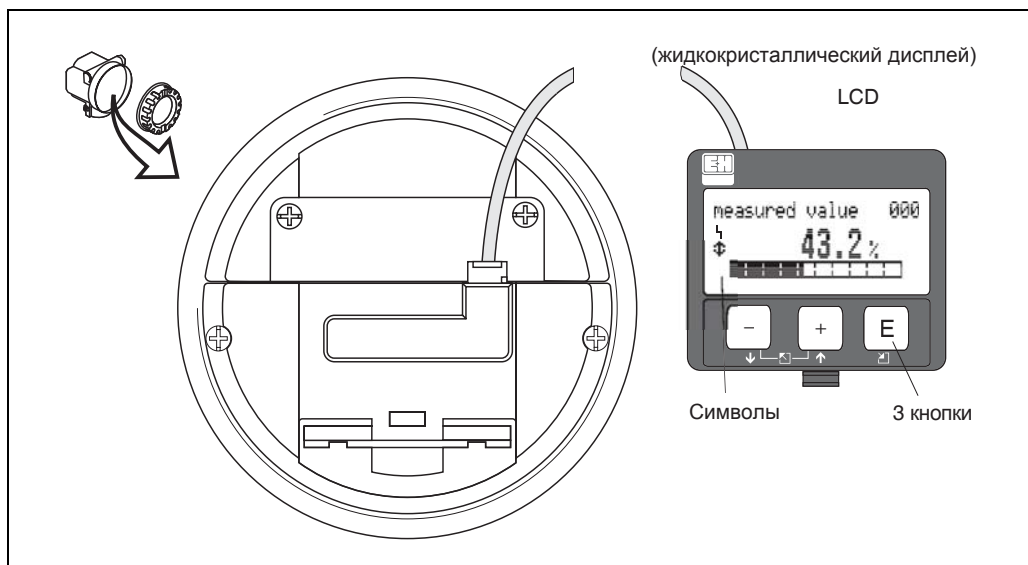


Fig. 2: Расположение дисплея и кнопок управления

### 5.2.1 Дисплей

#### Жидкокристаллический дисплей (LCD):

Четырехстрочный с 20-ю знаками на каждой строке. Контрастность отображения регулируется комбинацией кнопок.

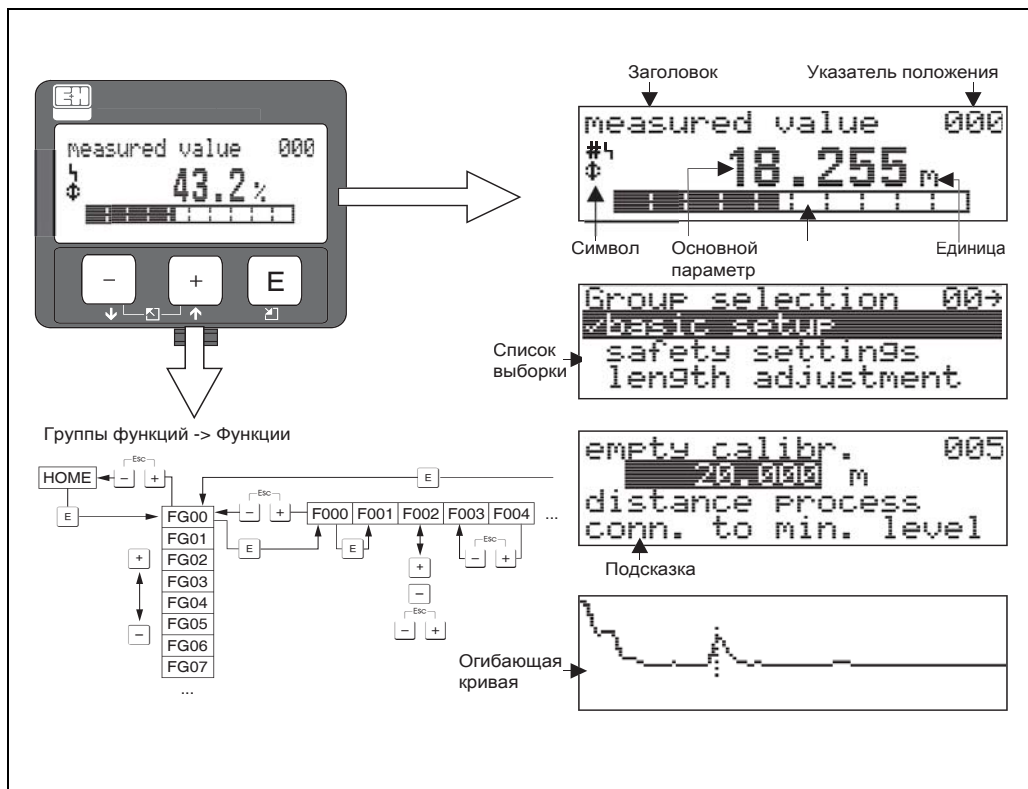




Fig. 3: Дисплей

### 5.2.2 Символы на дисплее
















В таблице даны символы, появляющиеся на экране дисплея, и их описание:

Символ	Описание
	<b>ALARM_SYMBOL</b> Этот аварийный символ появляется, когда прибор находится в аварийном состоянии. Мигающий символ означает предупреждение.
	<b>LOCK_SYMBOL</b> Этот символ блокировки появляется, когда прибор заблокирован, т. е. никакой ввод невозможен.
	<b>COM_SYMBOL</b> Этот символ коммуникации появляется, когда происходит передача данных через, например, HART, PROFIBUS-PA или Foundation Fieldbus.

### 5.2.3 Назначение кнопок

Кнопки управления расположены внутри корпуса и доступны, если открыть крышку корпуса.

#### Назначение кнопок

Кнопки	Описание
 или 	Перемещение вверх в ячейке матрицы выбора. Редактирование численной величины в пределах функции.
 или 	Перемещение вниз в ячейке матрицы выбора. Редактирование численной величины в пределах функции.
 или 	Перемещение влево в пределах группы функций.
 или 	Перемещение вправо в пределах группы функций, подтверждение.
 и  или  и 	Уставки контрастности жидкокристаллического дисплея (LCD).
 и  и 	Блокировка / разблокировка аппаратных средств. После блокировки аппаратных средств работа прибора через дисплей или коммуникацию невозможна! Аппаратные средства можно разблокировать только через дисплей. Для этого необходимо ввести параметр разблокировки.



## 5.3 Эксплуатация с помощью встроенного дисплея

### 5.3.1 Блокировка режима конфигурации

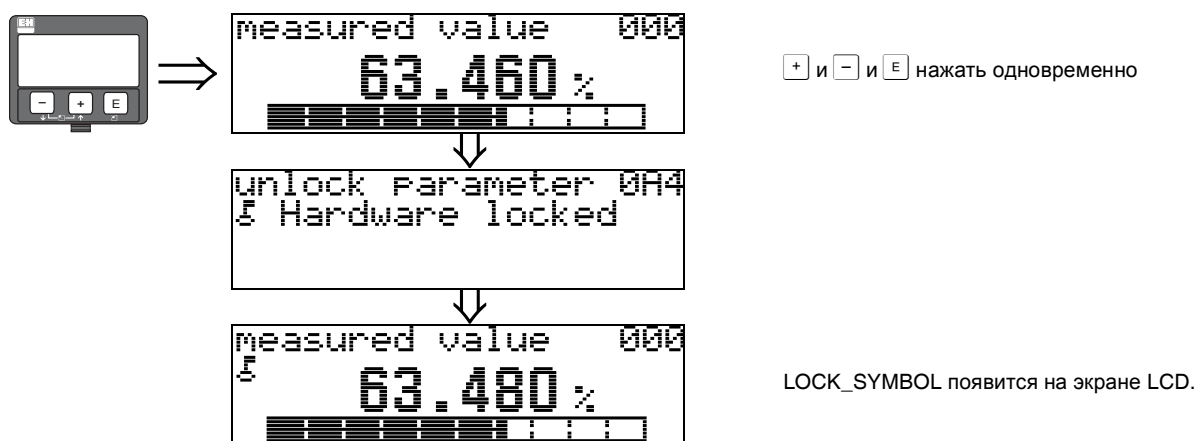
От несанкционированного изменения характеристик прибора, численных значений или заводских уставок Levelflex можно защитить двумя способами:

#### "параметр разблокировки" (0A4):

Величина  $\langle \rangle$  100 (например, 99) должна вводиться в "параметр разблокировки" (0A4) в группе функций "диагностика" (0A). Блокировка показана на дисплее знаком  $\text{Ⓛ}$  и может быть отключена с помощью дисплея или коммуникации.

#### Блокировка аппаратных средств:

Прибор блокируется одновременным нажатием кнопок  $\text{+}$  и  $\text{-}$  и  $\text{E}$ . Блокировка показана на дисплее знаком  $\text{Ⓛ}$  и может быть отключена **только** с помощью дисплея одновременным нажатием кнопок  $\text{+}$  и  $\text{-}$  и  $\text{E}$ . Разблокировать аппаратные средства с помощью коммуникации **невозможно**. Все параметры могут отображаться, даже если прибор заблокирован.



### 5.3.2 Разблокировка режима конфигурации

При попытке изменить параметры, когда прибор заблокирован, автоматически появляется подсказка о необходимости разблокировки прибора:




#### "параметр разблокировки" (0A4):

Вводом параметра разблокировки (на дисплее или через коммуникацию)

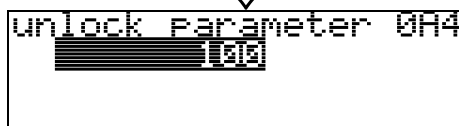
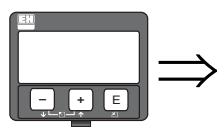
100 = для приборов HART

Levelflex готов к эксплуатации.


#### Разблокировка аппаратных средств:

При одновременном нажатии кнопок  и  и  пользователь получает подсказку ввести параметр разблокировки

100 = для приборов HART



 и  и  нажать одновременно

Ввод кода разблокировки и подтверждение кнопкой .



#### Caution!

Изменение некоторых параметров, например, всех характеристик датчика, оказывает влияние на многочисленные функции всей системы в целом и особенно на точность измерений. В нормальных условиях никакой необходимости изменять эти параметры нет и поэтому они защищены специальным кодом, известным только сервисному центру E + H. По всем вопросам обращаться в региональное представительство .

### 5.3.3 Заводские уставки (Сброс)

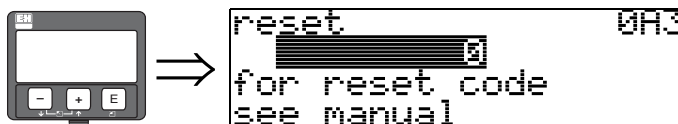


#### Caution!

Сброс возвращает прибор к заводским уставкам. При этом результаты измерений могут исказиться. Обычно после сброса необходимо провести основную калибровку.

Сброс необходим только:

- если прибор больше не функционирует
- если прибор должен быть перемещен из одной точки измерений в другую
- если прибор убирается / помещается в хранилище/устанавливается



#### Ввод, осуществляемый пользователем ("reset" (0A3)):

- 333 = параметры, вводимые пользователем

#### 333 = сброс параметров, вводимых пользователем

Этот сброс рекомендуется при использовании прибора с неизвестной "историей":

- Levelflex обнуляется до значений по умолчанию.
- **Графическое отображение конкретной емкости пользователя не стирается.**
- Графическое отображение можно стереть в функции "cust. tank map" (055) группы функций "extended calibr" (05).
- Линеаризация переключается на "linear", хотя табличные данные сохраняются. Таблицу можно активировать в группе функций "linearisation" (04).

Перечень функций, на которые сброс оказывает влияние:

- |  |  |
|--|--|
| • характеристики емкости (002)           | • макс. шкала (046)                          |
| • состояние среды (003)                  | • диаметр емкости (047)                      |
| • характеристики процесса (004)          | • контрольное расстояние (051)               |
| • калибровка пустой емкости (005)        | • диапазон графического отображения (052)    |
| • калибровка заполненной емкости (006)   | • пуск режима графического отображения (053) |
| • выходной сигнал при сбое (010)         | • отклонение (057)                           |
| • выходной сигнал при сбое (011)         | • демпфирование выходного сигнала (058)      |
| • потеря выходного эхо-сигнала (012)     | • нижний предел выходного сигнала (062)      |
| • быстрое изменение %диапазон/мин. (013) | • режим выхода по току (063)                 |
| • время задержки (014)                   | • фиксированная величина тока (064)          |
| • безопасное расстояние (015)            | • параметр 4мА (068)                         |
| • на безопасном расстоянии (016)         | • язык (092)                                 |
| • защита от переполнения (018)           | • возврат в исходное состояние (093)         |
| • головка зонда (030)                    | • форматное отображение (094)                |
| • уровень/количество жидкости (040)      | • отсутствие десятичных знаков (095)         |
| • линеаризация (041)                     | • символ разделения (096)                    |
| • единицы, вводимые пользователем (042)  | • параметр разблокировки (0A4)               |

Активировать следует всю функцию "basic setup" (00).

## 5.4 Отображение и подтверждение сообщений об ошибках

### Тип ошибки

Ошибки, которые происходят в процессе пусконаладки или измерения, отображаются на встроенном дисплее сразу же. Если случаются несколько системных или технологических ошибок одновременно, то на дисплее отображается ошибка с более высоким приоритетом.

Измерительная система различает два типа ошибок:

#### ■ А (Сбой):

Прибор входит в определенное состояние (например, МАКС. 22 мА)

Отображается постоянным символом  $\frac{1}{4}$ .

(Описание кодов см. на стр. 68)

#### ■ W (Предупреждение):

Прибор продолжает измерять, отображается сообщение об ошибке.

Отображается мигающим символом  $\frac{1}{4}$ .

(Описание кодов см. на стр. 68)

#### ■ E (Сбой / Предупреждение):

Конфигурируемый (например, потеря эхо-сигнала, уровень в пределах безопасного расстояния)

Отображается постоянным/мигающим символом  $\frac{1}{4}$ .

(Описание кодов см. на стр. 68)



### Сообщение об ошибках

Сообщения об ошибках появляются в виде четырех строчек открытого текста. Кроме того, выводится также однозначный код ошибки. Описание кодов ошибок дано на стр. 68.

- Группа функций **"diagnostics" (0A)** может отображать текущие ошибки, а также последнюю ошибку.
- Если отмечают несколько ошибок, то используют кнопку  $\boxed{+}$  или  $\boxed{-}$ , чтобы просмотреть сообщения об ошибках.
- Последнюю ошибку можно стереть в группе функций **"diagnostics" (0A)** с помощью функции **"clear last error" (0A2)**.

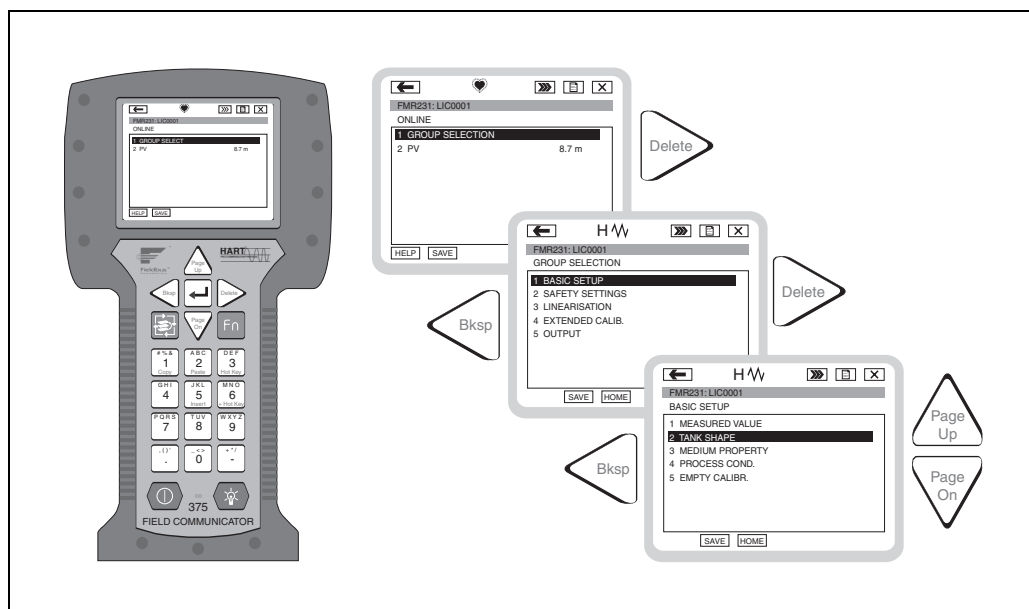
## 5.5 HART коммуникация

Помимо локальной работы, можно также параметризовать измерительный прибор и просмотреть измеряемые параметры с помощью протокола HART. Есть два варианта эксплуатации:

- Эксплуатация с помощью универсального портативного блока, HART Коммуникатор DXR 375.
- Эксплуатация с помощью персонального компьютера (ПК), используя рабочую программу (например, ToF Tool или Commwin II) (Подключения см. на стр. 27).

### 5.5.1 Эксплуатация с помощью портативного блока Field Communicator DXR375

Все функции прибора можно отстроить в режиме меню с портативным блоком DXR375.



L00-FMR2xxx-07-00-00-yy-007



Note!

- Подробную информацию о портативном блоке HART см. в соответствующем руководстве по эксплуатации, которое находится в транспортировочной таре DXR375.

### 5.5.2 Сервисная программа ToF Tool

ToF Tool является графической сервисной программой для приборов, в основу принципа работы которых положен метод времени пролета. Данная программа используется для обеспечения пусконаладки, организации защиты данных, анализа сигналов и документирования приборов. Программа совместима с другими сервисными системами: WinNT4.0, Win2000 и Windows XP.

Программа ToF Tool обеспечивает следующие функции:

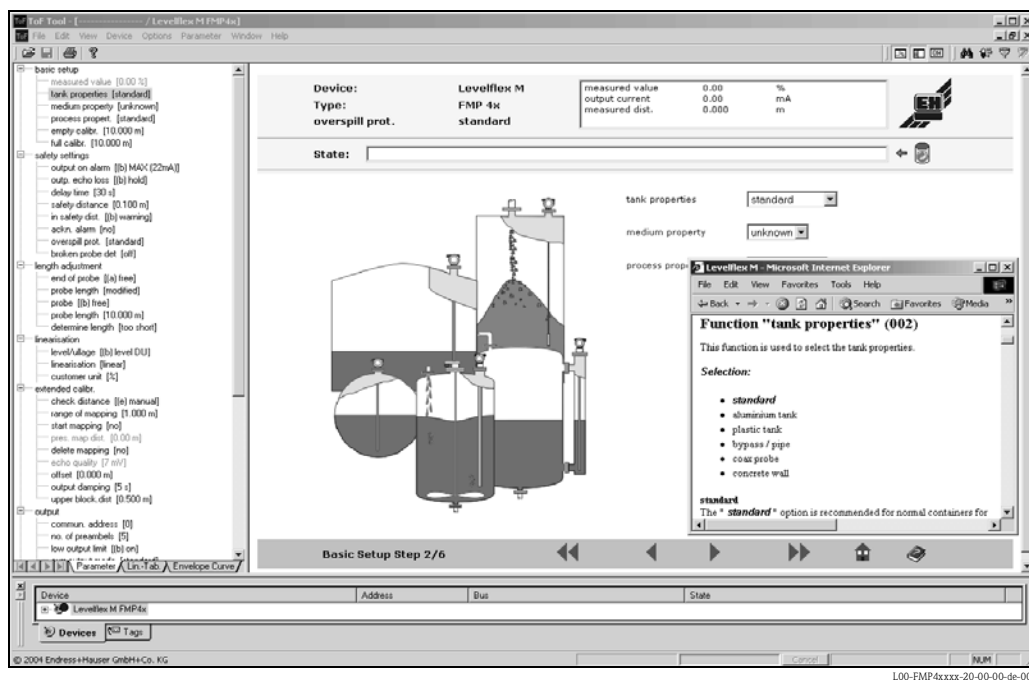
- Неавтономное конфигурирование преобразователей
- Анализ сигналов с помощью огибающей кривой
- Загрузка и сохранение данных о приборах (загрузка/разгрузка)
- Документирование измерительной точки



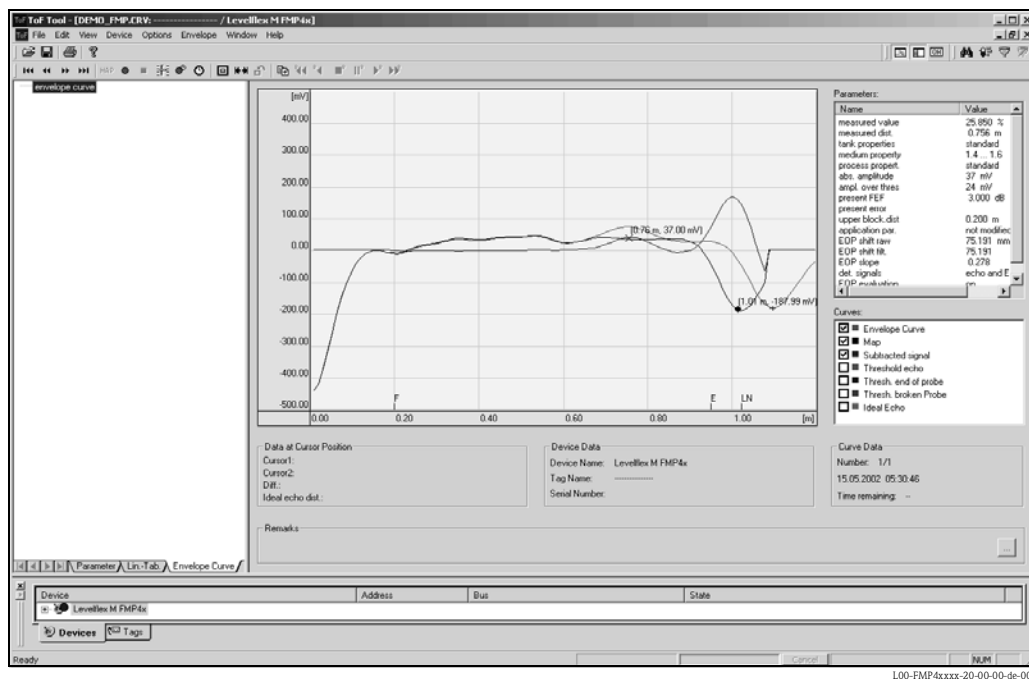
Note!

Подробную информацию см. на CD-ROM, который прилагается к прибору.

### Пусконаладка с помощью меню



### Анализ сигналов с помощью огибающей кривой:



### Варианты подключения

- Служебный интерфейс с адаптером FXA 193 (см. стр. 27)
- HART с Commubox FXA 191 (см. стр. 27)

### 5.5.3 Сервисная программа Commuwin II

Commuwin II является сервисной программой с графическим обеспечением микропроцессорных преобразователей с коммуникационными протоколами Rackbus, Rackbus RS 485, INTENSOR, HART или PROFIBUS-PA. Программа совместима с операционными системами Win 3.1/3.11, Win95, Win98 и WinNT4.0. Поддерживаются все функции Commuwin II. Конфигурация выполняется с помощью рабочей матрицы или графической поверхности. Огибающая кривая может отображаться в ToF Tool и на дисплее.



#### Note!

Подробную информацию см. в следующей документации Commuwin II E+H:

- Информация о системах: SI 018F/00/en “Commuwin II”
- Руководство по эксплуатации: BA 124F/00/en Операционная программа “Commuwin II”

#### Подключение

См. варианты подключения Commuwin в таблице.

Интерфейс	Аппаратные средства	Сервер	Перечень приборов
HART	Commubox FXA 191 к HART Компьютер с интерфейсом RS-232C	HART	Подключенные приборы
	Интерфейс FXN 672 Межсетевой интерфейс для MODBUS, PROFIBUS, FIP, INTERBUS и т. д.	ZA 673 для PROFIBUS	Перечень всех стоечных модулей: необходимый FXN 672 должен выбираться
	Компьютер с интерфейсом RS-232C или карта PROFIBUS	ZA 672 для других	



#### Note!

Levelflex M можно также эксплуатировать на месте с помощью кнопок. Если работа заблокирована кнопками, ввод параметров с помощью коммуникации невозможен.

## 6 Пусконаладка

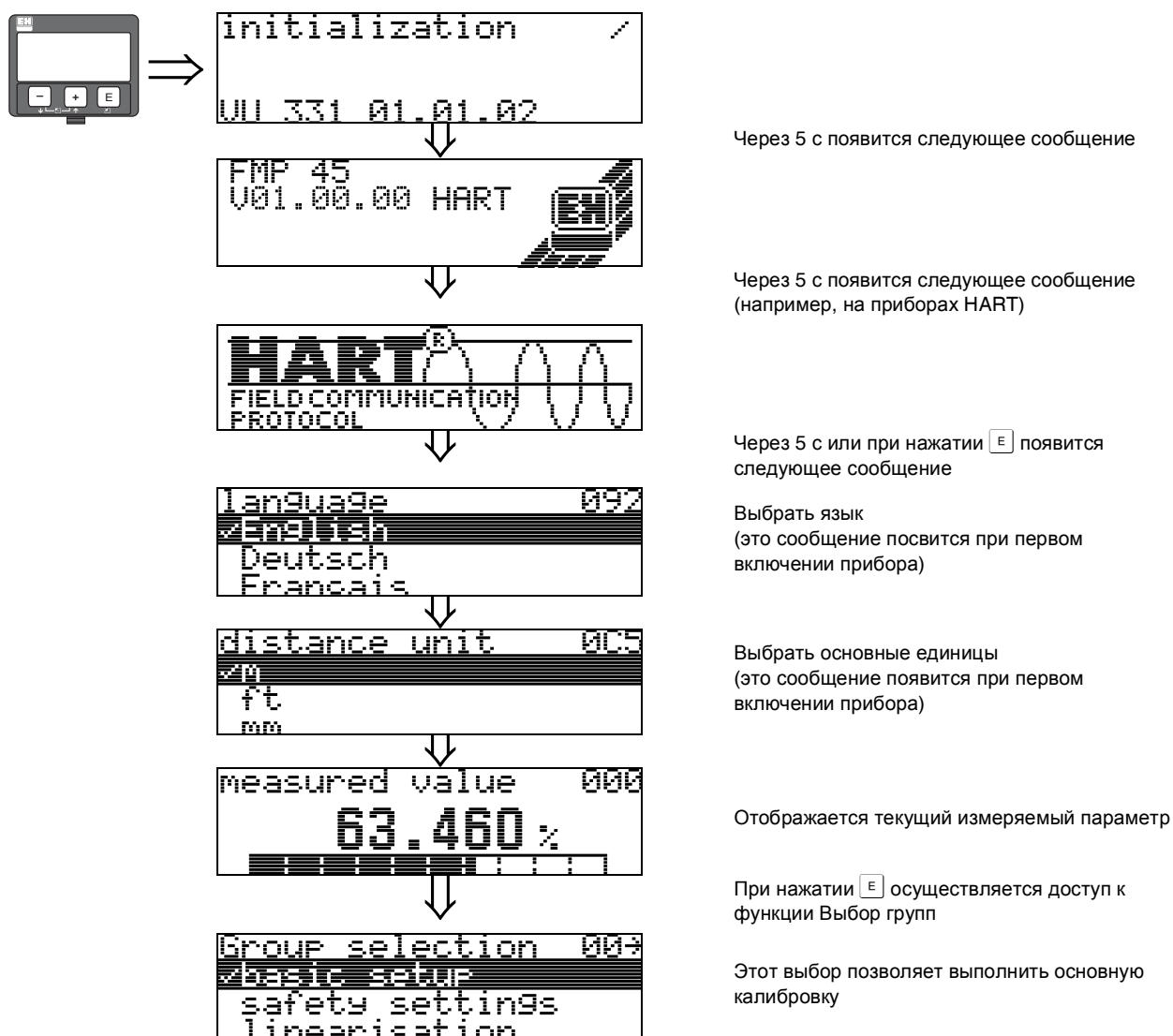
### 6.1 Проверка функций

Прежде чем приступить к эксплуатации измерительного прибора, убедитесь, что все окончательны проверки выполнены:

- Контрольный перечень “Проверки после монтажа” (см. стр. 22).
- Контрольный перечень “Проверки после электромонтажа” (см. стр. 28).

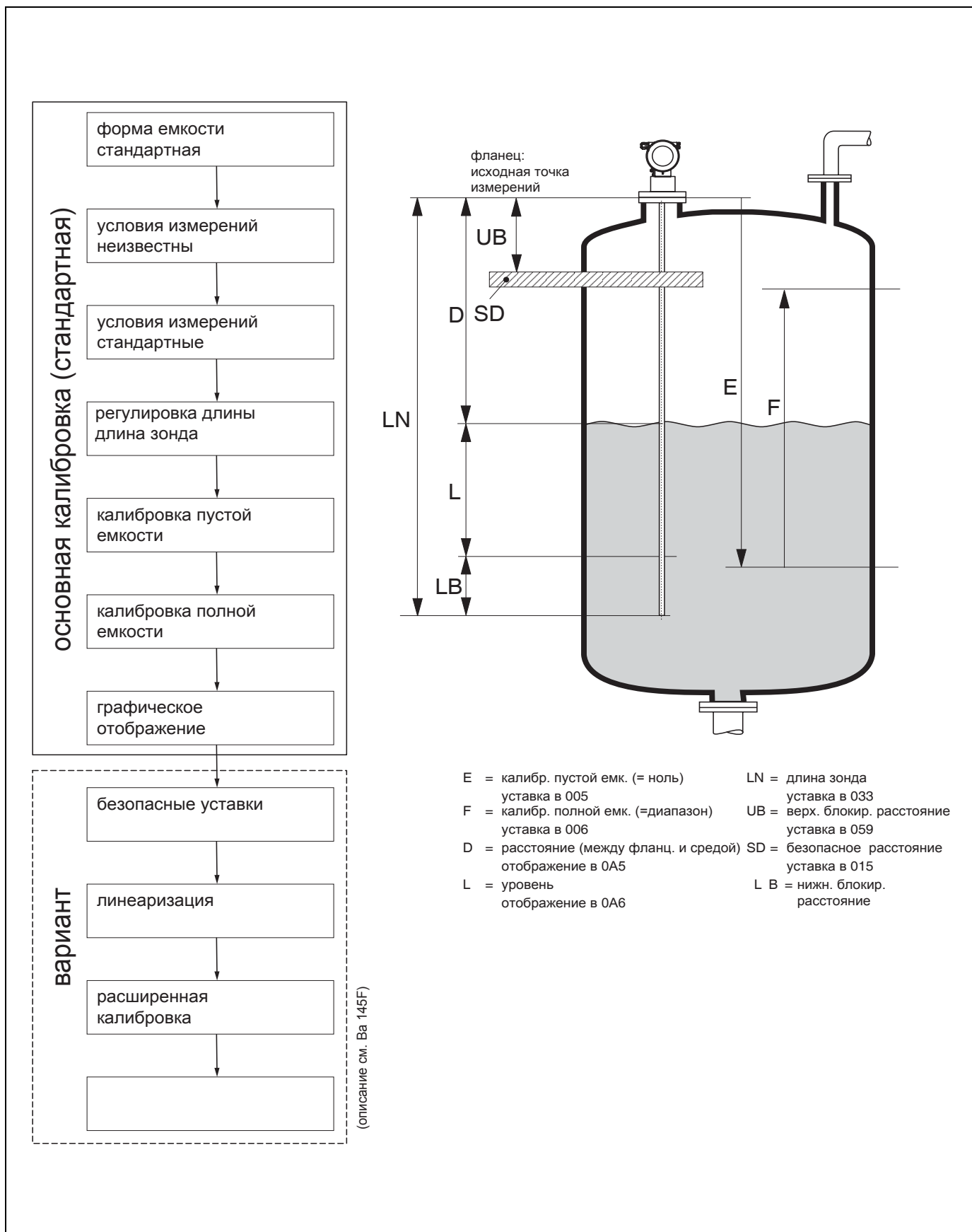
### 6.2 Включение измерительного прибора

При первом включении прибора на экране дисплея появляются следующие сообщения:





### 6.3 Основная калибровка



Обычно для успешной пусконаладки основной калибровки вполне достаточно. Levelflex первоначально настраивается на заводе на заказываемую длину зонда, поэтому в большинстве случаев достаточно ввести только параметры использования, которые автоматически адаптируют прибор к условиям измерения. Для моделей с выходом по току заводская регулировка для нулевой точки и диапазона составляет F 4 мА и 20 мА, для цифровых выходов и модуля дисплея - 0 % и 100 %. Функция линеаризации с макс. 32 точками, базирующаяся на ручной или полуавтоматической входной таблице, может быть активирована на месте или посредством дистанционной операции. Эта функция способна, например, преобразовывать уровень в единицы объема или массы.



Note!

Levelflex M позволяет выполнить проверку поврежденного зонда. При доставке эта функция отключается, т. к. в противном случае укорочение зонда было бы неправильно понятым для поврежденного зонда.

Чтобы активировать эту функцию, необходимо выполнить следующее:

1. При открытом зонде выполнить графическое отображение ("**range of mapping**" (052) и "**start mapping.**" (053)).
2. Активировать функцию "**broken probe det**" (019) в группе функций "**safety settings**" (01).

Комплексные измерительные операции нуждаются в дополнительных функциях, которые можно использовать при необходимости, чтобы приспособить Levelflex к конкретным требованиям. Имеющиеся для этой цели функции, описаны подробно в документе BA245F – "Описание функций прибора" на прилагаемом CD-ROM. Согласно следующим указаниям при конфигурировании функций в "**basic setup**" (00):

- Выбрать функции как описано на стр. 29.
- Некоторые функции (например, включение графического отображения эхопомех (053)) подсказывают оператору подтвердить ввод данных. Нажать  или  для выбора "YES" и для подтверждения нажать . Теперь функция запущена.
- Если во время конфигурируемого периода времени на кнопку не нажимать, (→ группа функций "**display** (09)"), возврат в исходное положение происходит автоматически (отображение измеряемого параметра).



Note!

- В процессе ввода данных прибор продолжает измерять, т. е. текущие измеряемые параметры выводятся через сигнальные выходы обычным путем.
- Если режим огибающей кривой на дисплее активен, измеряемые параметры обновляются с более замедленным временем цикла. Поэтому целесообразно продолжить режим огибающей кривой после завершения оптимизации измерительной точки.
- При отказе источника питания все заданные и параметризованные параметры сохраняются в ЭСППЗУ.



Caution!

Все функции подробно описаны в руководстве BA245F – "Описание функций прибора" на прилагаемом CD-ROM.

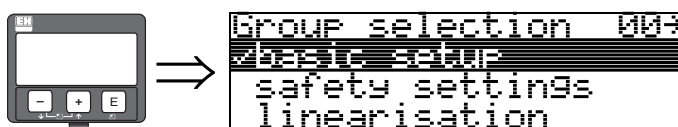
## 6.4 Основная калибровка с VU 331

### Функция "measured value" (000)

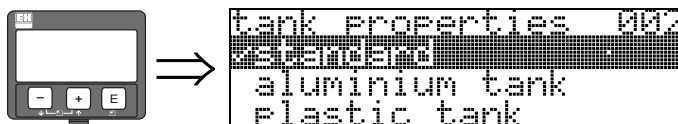


Эта функция отображает измеряемый параметр в выбранной единице (см. функцию "customer unit" (042)). Количество цифр после десятичной запятой выбирается в функции "no.of decimals" (095).

### 6.4.1 Группа функций "basic setup" (00)



### Функция "tank properties" (002)



Эта функция используется для выбора характеристик емкости.

#### Выбор:

- стандарт
- алюминиевая емкость
- пластмассовая емкость
- байпас / труба
- коаксиальный зонд
- бетонная стенка

#### стандарт

Вариант "**standard**" рекомендуется для стержневых и тросовых зондов, устанавливаемых в обычных контейнерах.

#### алюминиевая емкость

Вариант "**aluminium tank**" предназначен специально для высоких алюминиевых бункеров, которые создают повышенный уровень шума, когда они пусты. Этот вариант пригоден только для зондов длиннее (< 4 м). Для коротких зондов (< 4 м) выбирают вариант "**standard**"!



#### Note!

Если выбран вариант "**aluminium tank**", прибор калибруется сам при первом заполнении в зависимости от свойств среды. Поэтому ошибка, обусловленная наклоном, имеет место в начале первого заполнения.

#### пластмассовая емкость

Вариант "**plastic tank**" выбирают при установке зондов в деревянных или пластмассовых контейнерах **без** металлических поверхностей на технологическом патрубке (см. монтаж в пластмассовых контейнерах). Если технологический патрубок имеет металлические поверхности, достаточно выбрать вариант "**standard**"!



#### Note!

Использование металлической поверхности на технологическом патрубке является предпочтительным!

**байпас / труба**

Вариант "**bypass / pipe**" предназначен специально для установки зондов в байпас или в измерительном колодце.

**коаксиальный зонд**

Выбрать вариант "**coax probe**" при использовании коаксиального зонда. При этой уставке оценка адаптируется к высокой чувствительности коаксиального зонда. Поэтому при использовании тросовых или стержневых зондов **не** следует выбирать данный вариант.

**бетонная стенка**

Вариант "**concrete wall**" учитывает тот факт, что бетон гасит сигналы, если монтаж выполнен на расстоянии < 1 м от стены.

**Функция "medium property" (003)**

Эта функция используется для выбора диэлектрической постоянной (DC).

**Выбор:**

- **неизвестно**
  - 1.4 ... 1.6 (Коаксиальный зонд, стержневой зонд для установки в металлических трубах  $\varnothing \leq 150$  мм)
- 1.6 ... 1.9
- 1.9 ... 2.5
- 2.5 ... 4.0
- 4.0 ... 7.0
- > 7.0

Группа продукта	DC ( $\epsilon_r$ )	Обычные жидкости	Типичный диапазон измерений FMP45
1	1.4...1.6	– Сжиженные газы, например, N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	4 м, коакс. зонд, стержневой зонд, при установке в метал. трубках
2	1.6...1.9	– Сжиженный газ, например, пропан – Растворитель – Фриген / Фреон – Пальмовое масло	25 м
3	1.9...2.5	– Минеральные масла, горючее	30 м
4	2.5...4	– Бензол, стирол, толуол – Фуран – Нафталин	35 м
5	4...7	– Хлорбензол, хлороформ – Нитроцеллюлоза – Изоционат, анилин	35 м
6	> 7	– Водные растворы – Спирты – Аммиак	35 м

### Функция "process propert." (004)



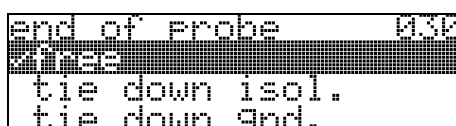
Использовать эту функцию, чтобы адаптировать реакцию прибора на скорость заполнения емкости. Уставка влияет на фильтр с встроенной логикой.

**Выбор:**

- стандарт
- быстрое изменение
- медленное изменение
- тест: без фильтра

Выбор	стандарт	быстрое изменение	медленное изменение	тест: без фильтра
Использование:	Для всех обычных применений, сыпучие и жидкие продукты с низкой и средней скоростью заполнения и достаточно большими емкостями.	Небольшие емкости, главным образом, с жидкими продуктами, с высокой скоростью заполнения.	Применения при сильном поверхностном перемещении, например, обусловленных использованием мешалки, главным образом, большие емкости при малой и средней скорости загрузки.	Минимальная продолжительность реакции: • Для испытательных целей • Измерение в небольших емкостях с высокой скоростью загрузки, если уставка "быстрое изменение" слишком мала.
2-проводная электроника:	Время запаздывания: 4 с Время нарастания: 18 с	Время запаздывания: 2 с Время нарастания: 5 с	Время запаздывания: 6 с Время нарастания: 40 с	Время запаздывания: 1 с Время нарастания: 0 с
4-проводная электроника:	Время запаздывания: 2 с Время нарастания: 11 с	Время запаздывания: 1 с Время нарастания: 3 с	Время запаздывания: 3 с Время нарастания: 25 с	Время запаздывания: 0,7 с Время нарастания: 0 с

### Функция "end of probe" (030)



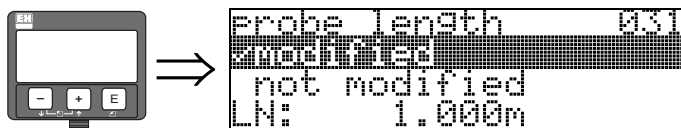
Эта функция используется для выбора полярности сигнала от головки зонда. Если головка зонда открыта или находится в изолированном устройстве, сигнал от головки зонда будет иметь отрицательный знак.

Сигнал от головки зонда будет положительным, если изолирующее устройство заземлено.

**Выбор**

- свободный
- изолированный
- заземленный.

### Функция "probe length" (031)



Использовать эту функцию, чтобы выбрать, изменялась ли длина зонда после заводской калибровки. Только после этого необходимо ввести или откорректировать длину зонда.

#### Выбор

- не изменена
- изменена



Note!

При выборе варианта "изменена" в функции "probe length" (031) длина зонда определяется на следующем этапе.

### Функция "probe" (032)



Использовать эту функцию, чтобы выбрать, будет ли зонд открыт или закрыт в момент пуска в эксплуатацию.

Если зонд открыт, Levelflex определяет длину зонда автоматически в функции "determine length" (034). Если зонд закрыт, правильный ввод требуется в функции "probe length" (033).

#### Выбор:

- свободен
- закрыт

### Функция "probe length" (033)



При использовании этой функции длина зонда вводится вручную.

### Функция "determine length" (034)



При использовании этой функции длина зонда вводится автоматически.

Вследствие монтажных условий автоматически определяемая длина зонда может быть больше, чем длина фактического зонда (обычно на 20 .. 30 мм длиннее). Это не оказывает влияния на точность измерений. При вводе величины калибровки пустой емкости для линеаризации использовать функцию "калибровка пустой емкости" вместо автоматически определяемой длины зонда.

#### Выбор:

- длина ok
- слишком мала
- слишком велика

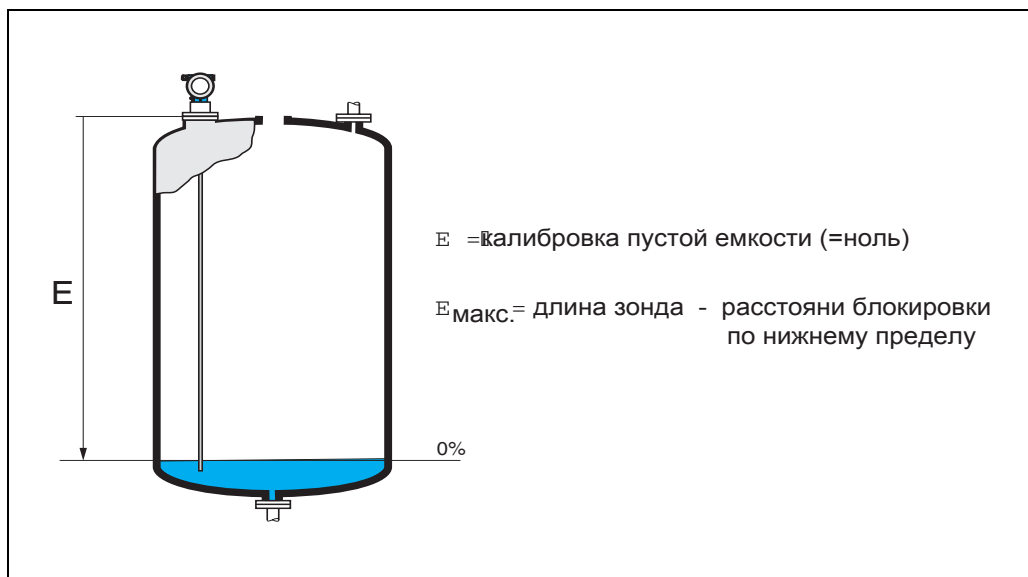
После выбора варианта "длина слишком мала" или "длина слишком велика", вычисление нового значения займет примерно 10 с.

### Функция "empty calibr." (005)



```
empty calibr. 005
0.0000 m
distance Process
conn. to min. level
```

Эта функция используется для ввода расстояния от фланца (исходная точка измерений) до минимального уровня (= ноль).



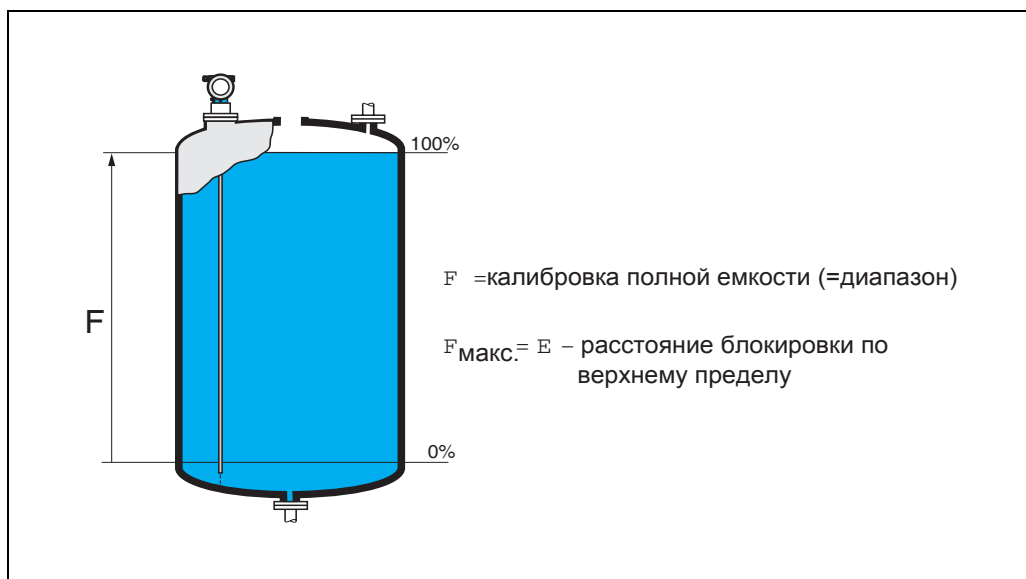
L00-FMP4xxx-14-00-06-en-008

### Функция "full calibr." (006)



```
full calibr. 006
0.0000 m
span
```

Эта функция используется для ввода расстояния от минимального уровня до максимального уровня (= диапазон).

**Note!**

Используемый диапазон измерений лежит в промежутке между расстоянием блокирования по нижнему и верхнему пределам. Значения для пустого расстояния (E) и диапазоном (F) могут быть установлены независимо от этого.

**Расстояние блокирования и диапазон измерений для диэлектрической постоянной (DC)  $\geq 1,6$ :**

Тип зонда	LN [м]		UB [м]
	мин.	макс.	мин.
Стержневой зонд	0.3	4	0.2 <sup>1</sup>
Тросовый зонд	1	35	0.2 <sup>1</sup>
Коаксиальн. зонд	0.3	4	0

- 1) Указанные расстояния блокирования появляются заранее. Если среда имеет  $DC > 7$ , расстояние блокирования по верхнему пределу UB может быть уменьшено для стержневых и тросовых зондов на 0.1 м. Расстояние блокирования по верхнему можно ввести вручную.

**Максимальная измеряемая ошибка**

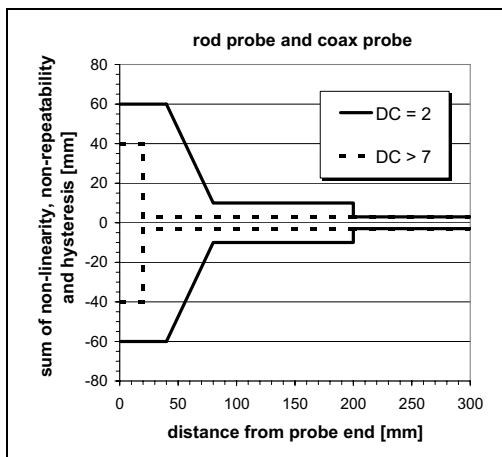
Обычные утверждения для исходных условий:  
DIN EN 61298-2, процент диапазона.

Выходной сигнал	цифровой	аналоговый
сумма нелинейности, неповторяемости и гистерезиса	<b>диапазон измерений:</b> – до 10 м: $\pm 3$ мм – > 10 м: $\pm 0.03$ %  <b>FMP45 с коаксиал. зондом:</b> – $\pm 5$ мм	$\pm 0.06$ %
Отклонение / Ноль	$\pm 4$ мм	$\pm 0.03$ %

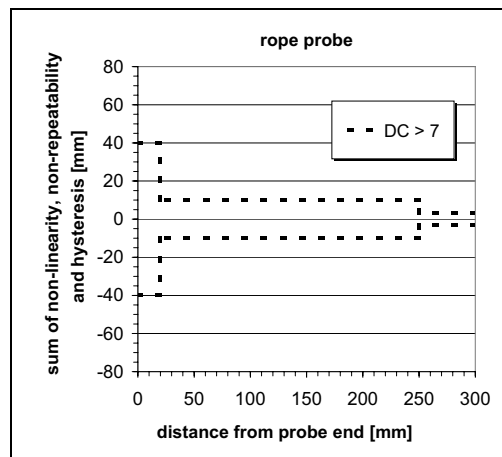


Если исходные условия не удовлетворяются, отклонение/ноль, обусловленные монтажной ситуацией, могут быть до  $\pm 12$  мм. Это дополнительное отношение отклонение/ноль можно компенсировать вводом поправки (функция "отклонение") во время пусконаладки.

В отличие от этого в районе головки зонда отмечаются следующие ошибки измерений:



L00-FMP4xxxx-05-00-00-en-001



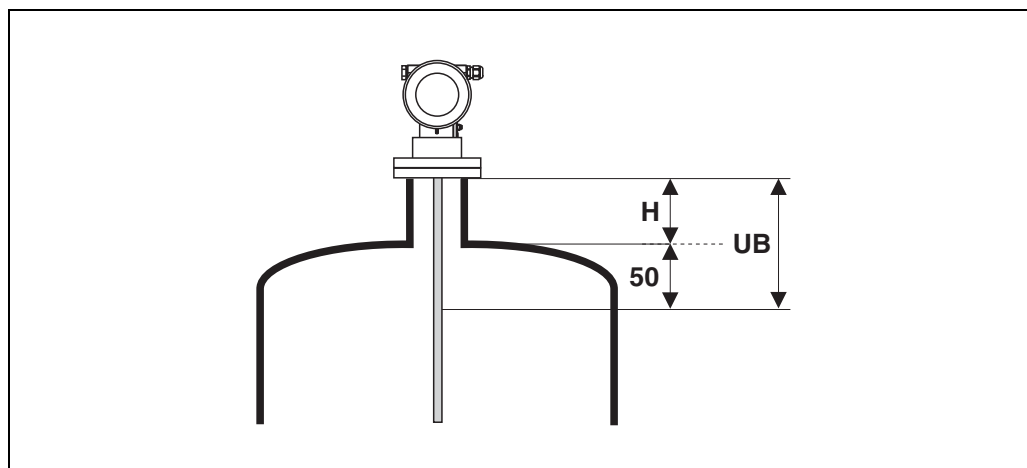
L00-FMP4xxxx-05-00-00-en-002

Если для тросовых зондов величина DC менее 7, то измерение в районе плотности деформирования невозможно (0 ... 250 мм от головки зонда; расстояние блокирования по нижнему пределу).



Note!

Повторно ввести расстояние блокирования в функции "**upper block.dist**" (059) при монтаже прибора в высоком патрубке: расстояние блокирования по верхнему пределу (UB) = высота патрубка (H) + 50 мм.



L00-FMP4xxxx-14-00-06-xx-001

### Отображение (008)



```
dist./meas.value 008
dist: 0.180 m
m.val 102.46 %
```

Отображается расстояние, измеряемое от исходной точки до поверхности продукта, и **измеряемый параметр**, вычисленный с помощью пустой регулировки. Проверить, соответствуют ли значения фактическому измеряемому параметру или фактическому расстоянию. Происходит следующее:

- Расстояние верно – измеряемый параметр верен -> переход к следующей функции "check distance" (051).
- Расстояние верно – измеряемый параметр неверен -> проверить "empty calibr." (005)
- Расстояние неверно – измеряемый параметр неверен -> переход к следующей функции "check distance" (051).

### Функция "check distance" (051)

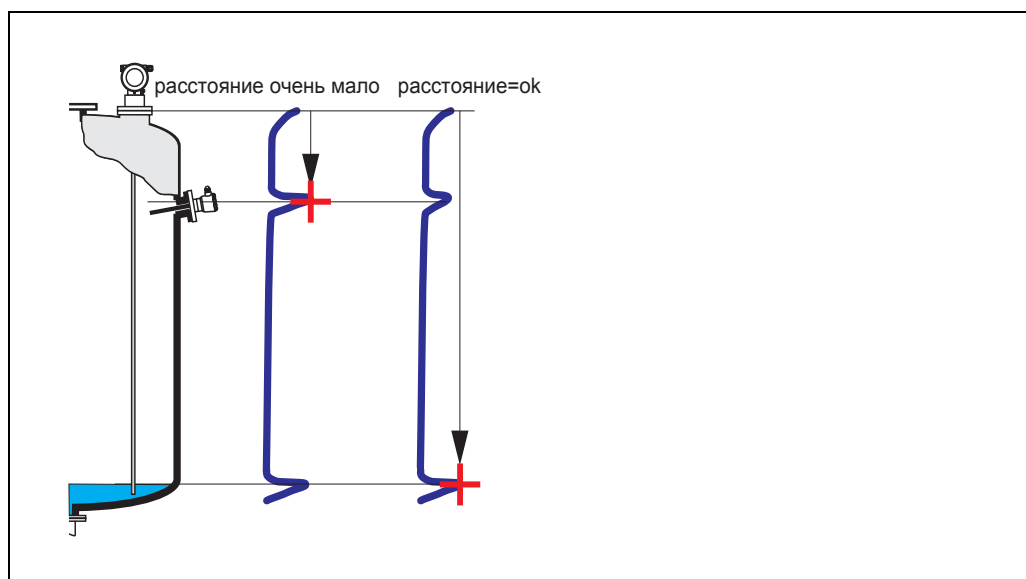


```
check distance 051
dist. unknown
manual
probe free
```

Эта функция приводит в действие режим графического отображения эхо-помех. Для этого сравнить измеряемое расстояние с фактическим расстоянием до поверхности продукта. Для выбора есть следующие варианты:

#### Выбор:

- расстояние = ok
- расстояние слишком мало
- расстояние слишком велико
- расстояние неизвестно
- **ручной режим**
- зонд свободен



L00-FMP4xxxx-14-00-06-en-010

#### расстояние = ok

Использовать эту функцию на частично закрытом зонде. Функция "manual" или "probe free" выбирается на свободном зонде.

- графическое отображение выполняется до измеряемых в настоящее время эхо-сигналов

- предназначенный для подавления диапазон выбирается в функции **"range of mapping" (052)**

Так или иначе графическое отображение целесообразно выполнять даже в этом случае.



Note!

На свободном зонде графическое отображение должно подтверждаться выбором **"probe free"**.

#### расстояние слишком мало

- В данный момент оцениваются помехи
- Поэтому графическое отображение выполняется, включая измеряемые в настоящее время эхо-сигналы
- предназначенный для подавления диапазон выбирается в функции **"range of mapping" (052)**

#### расстояние слишком велико

- Эту ошибку невозможно устранить за счет графического отображения эхо-помех
- Проверить параметры использования **(002)**, **(003)**, **(004)** и **"probe length." (031)**.

#### расстояние неизвестно

Если фактическое расстояние неизвестно, выполнить графическое отображение невозможно.

#### ручной режим

Графическое отображение также возможно выполнить путем ручного ввода предназначенного для подавления диапазона. Этот ввод осуществляется в функции **"range of mapping" (052)**.



Caution!

Диапазон графического отображения должен заканчиваться за 0,3 м до фактического уровня. В случае пустой емкости можно преобразовать данные по всей длине зонда.

#### зонд свободный

Если зонд открыт, графическое отображение выполняется по всей длине зонда.



Caution!

Если зонд безопасно открыт, в этой функции графическое отображение только начинается. В противном случае прибор не будет выдавать достоверные результаты!

### Функция "range of mapping" (052)



```
range of mapping 052
  0.000 m
input of
mapping range
```

Эта функция отображает предполагаемый диапазон графического отображения. Исходная точка всегда является исходной точкой измерения (см. стр. 41). Этот параметр может быть отредактирован оператором.

Для ручного режима графического отображения параметр по умолчанию составляет 0,3 м.

### Функция "start mapping" (053)



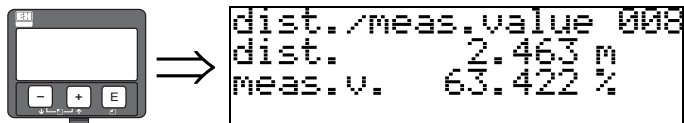
```
start mapping 053
  on
```

Эта функция используется для запуска режима графического отображения эхо-помех до расстояния, заданного в **"range of mapping" (052)**.

#### Выбор:

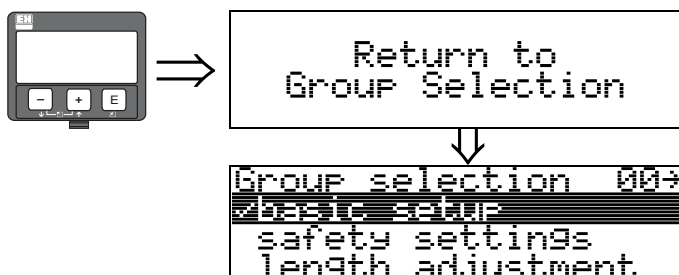
- **выкл.**: графическое отображение не выполняется
- **вкл.**: графическое отображение начинается

### Отображение (008)



Снова отображаются расстояние, измеряемое от исходной точки до поверхности продукта, и измеряемый параметр, вычисляемый с помощью регулировки пустой емкости. Проверить, соответствуют ли значения фактическому измеряемому параметру или фактическому расстоянию. При этом происходит следующее:

- Расстояние верно – измеряемый параметр верен -> основная калибровка завершена.
- Расстояние неверно – измеряемый параметр неверен -> дополнительное графическое отображение должно выполняться в "**check distance**" (051).
- Расстояние верно – измеряемый параметр неверен -> проверить "**empty calibr**" (005)



Через 3 с появится следующее сообщение



#### Note!

После основной калибровки рекомендуется оценка измерения с помощью огибающей кривой (группа функций "**envelope curve**" (0E)) (см. стр. 61).

## 6.5 Расстояние блокирования



#### Note!

Снова ввести расстояние блокирования в функции "**upper block.dist**" (059).

### Функция "upper block. dist" (059)



Подробную информацию о расстоянии блокирования см. на 48.

## 6.6 Огибающая кривая с VU 331

Поле основной калибровки рекомендуется оценка измерений с помощью функции огибающей кривой (группы функций "envelope curve" (0E)).

### 6.6.1 Функция "plot settings" (0E1)



Здесь пользователь выбирает, какая информация будет отображаться:

- огибающая кривая
- извлекаемый сигнал
- графическое отображение

### 6.6.2 Функция "recording curve" (0E2)

Эта функция определяет, читается ли огибающая кривая как

- отдельная кривая или
- циклическая

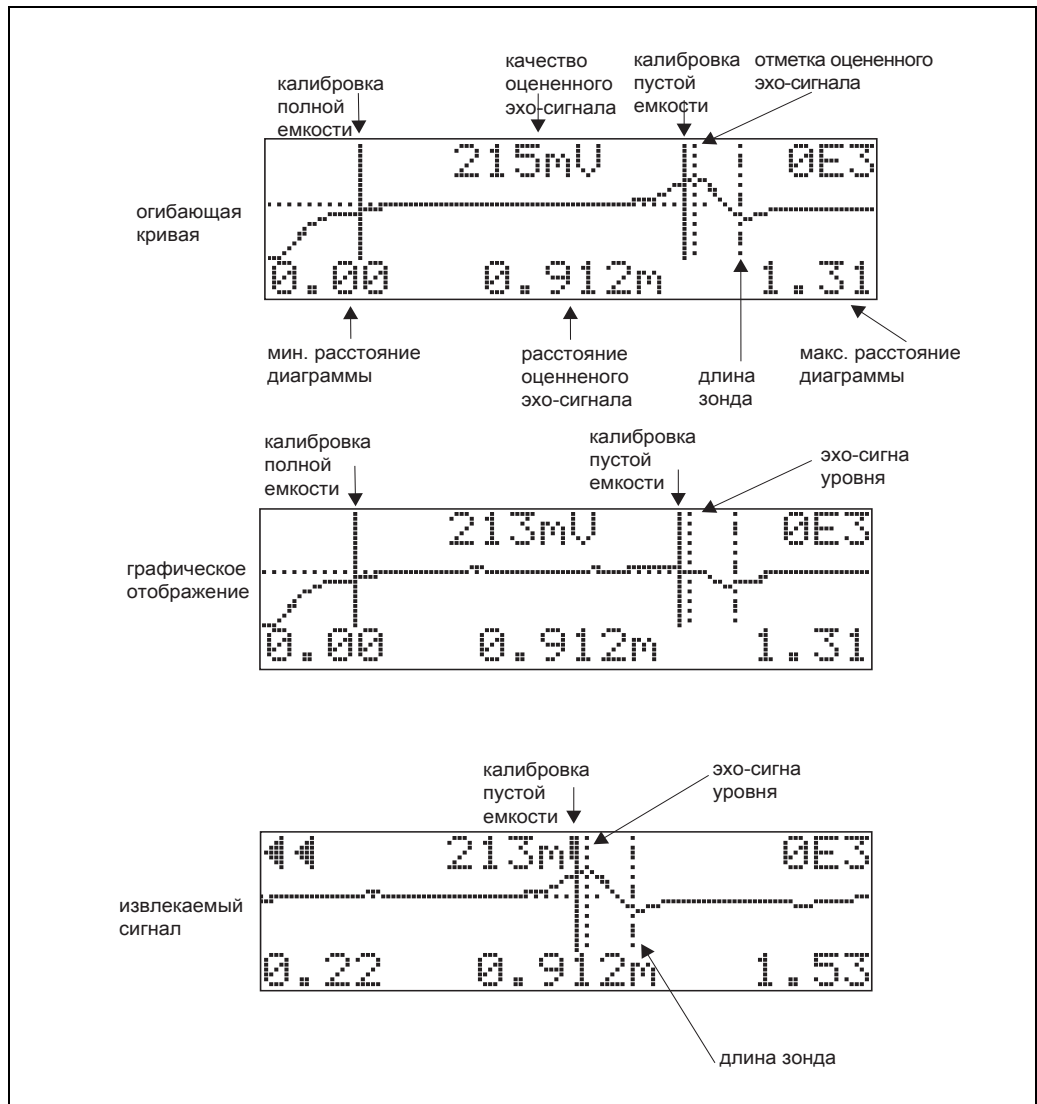


#### Note!

Если на дисплее режим огибающей кривой активен, измеряемый параметр изменяется с более медленным временем цикла. Поэтому целесообразно прекратить режим огибающей кривой после завершения оптимизации точки измерений.

## 6.7 Функция "envelope curve display" (0E3)

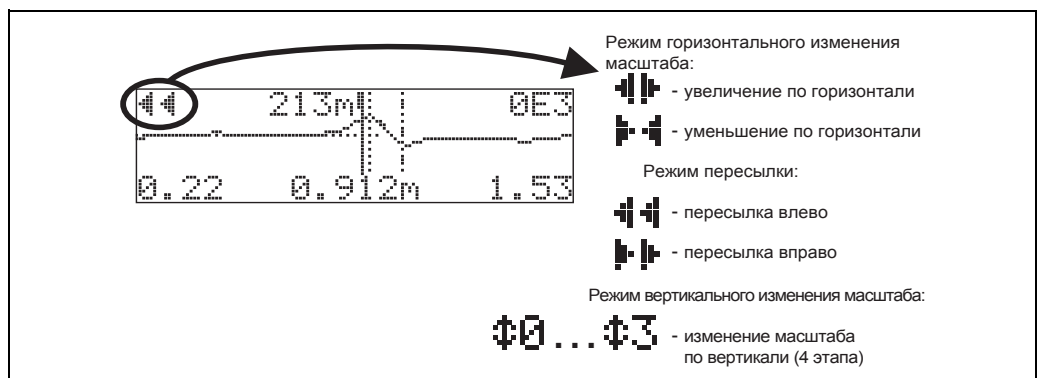
В этой функции можно получить следующую информацию от отображения огибающей кривой:



L00-FMPxxxxx-07-00-00-es-003

### Передвижение по отображению огибающей кривой

Используя режим передвижения, масштаб огибающей кривой можно изменить по горизонтали и вертикали, а также переместить влево или вправо. Активный режим передвижения обозначается символом в левом верхнем углу дисплея.



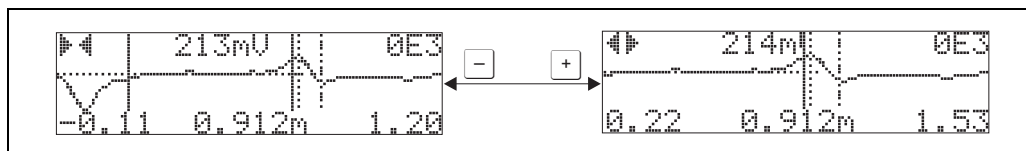
L00-FMPxxxxx-07-00-00-es-004

### Метод горизонтального изменения масштаба

Нажать кнопку **[+]** или **[-]** для переключения в режим перемещения огибающей кривой. Теперь режим горизонтального изменения масштаба активен. На экране отображается **[↔]** или **[↔]**.

У пользователя имеются следующие варианты:

- **[+]** увеличение горизонтального масштаба.
- **[-]** уменьшение горизонтального масштаба.



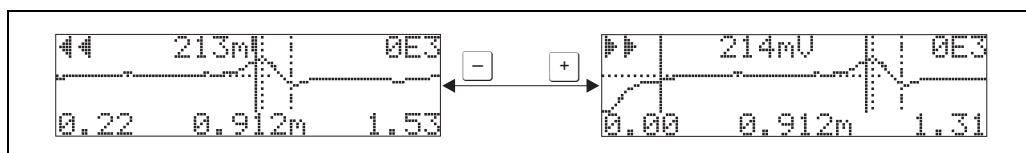
L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-001

### Режим пересылки

Затем нажать кнопку **[E]** для включения режима пересылки. Отобразится **[↔]** или **[↔]**.

У пользователя имеются следующие варианты:

- **[+]** смещение кривой вправо.
- **[-]** смещение кривой влево.



L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-002

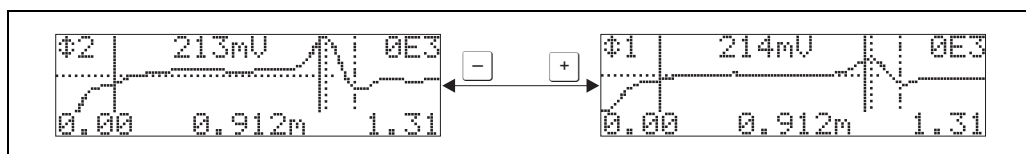
### Метод вертикального изменения масштаба

Еще раз нажать кнопку **[E]** для переключения вертикального изменения масштаба. На экране отображается **[Φ1]**.

Упользователя имеются следующие варианты:

- **[+]** увеличит вертикального масштаба.
- **[-]** уменьшение вертикального масштаба.

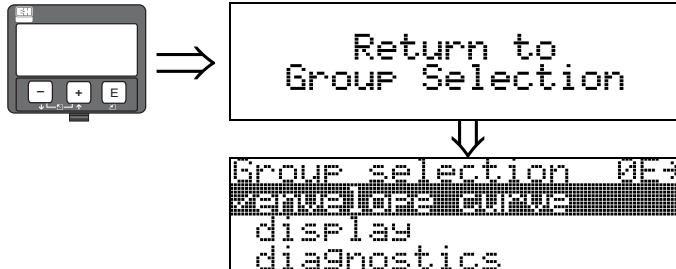
Пиктограмма на дисплее показывает коэффициент текущего изменения масштаба от (**[Φ0]** до **[Φ3]**).



L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-003

### Выход из режима навигации

- Еще раз нажать кнопку **E** для просмотра различных режимов передвижения огибающей кривой.
- Нажать кнопку **+** и **-** для выхода из режима передвижения (навигации). Установленные увеличения и смещения сохраняются. Только после повторной активации функции "recording curve"(0E2) Levelflex снова использует стандартный дисплей.



Через 3 с появится следующее сообщение

## 6.8 Основная калибровка с ToF Tool

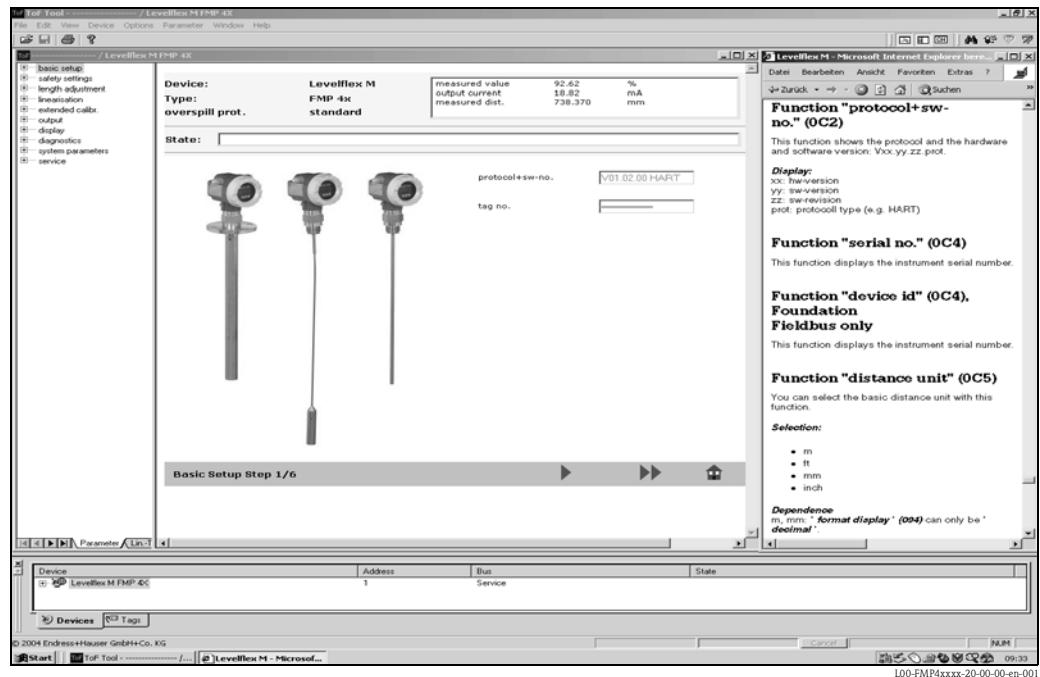
Для выполнения основной калибровки с помощью операционной программы ToF Tool необходимо следующее:

- Запустить операционную программу ToF Tool и установить подключение
- Выбрать группу функций "basic setup" на навигационной панели

На экране появится следующее отображение:

### Основная калибровка Этап 1/6:

- Отображение состояния
- Ввести описание измерительной точки (ТЕГ №).



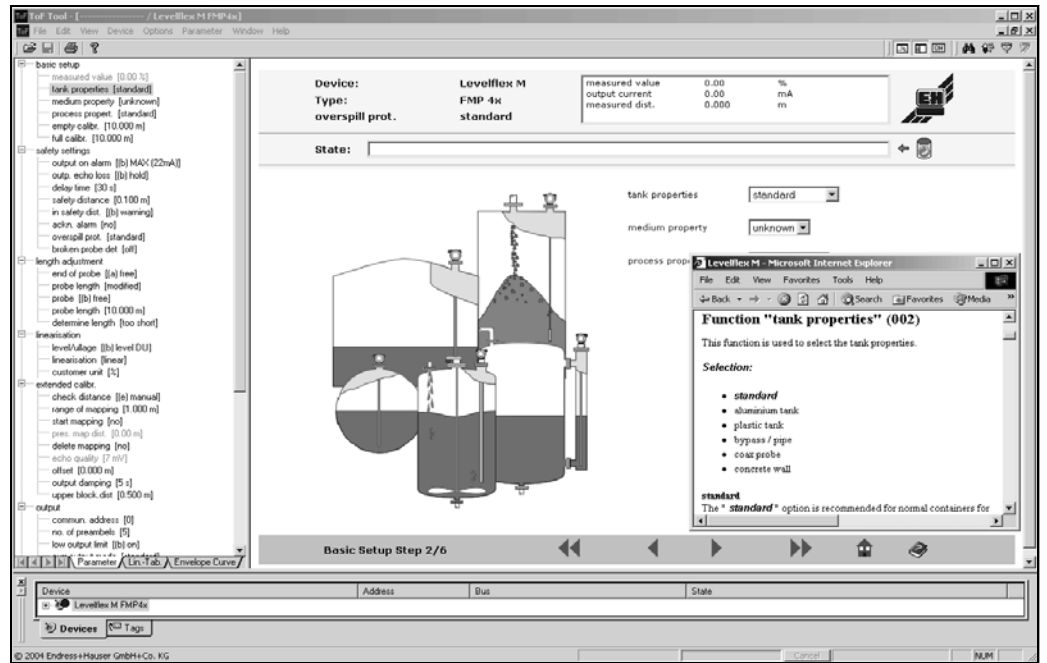
### Note!

- Каждый изменяемый параметр должен быть подтвержден кнопкой **RETURN!**
- С помощью кнопки "Next" перемещаются к следующему отображению на экране:



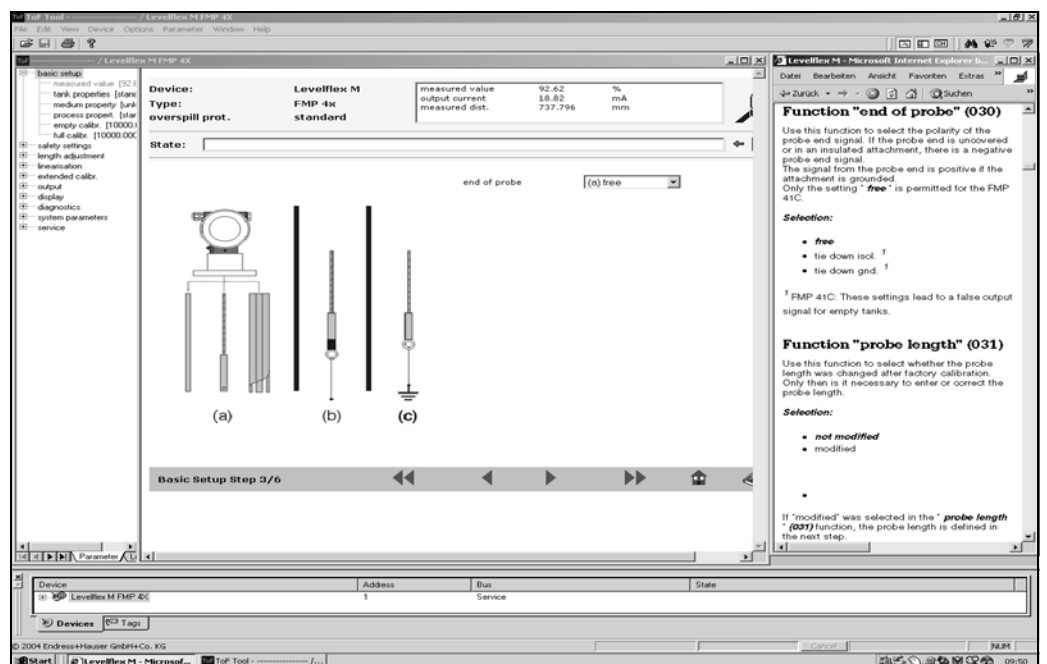
**Основная калибровка Этап 3/6: 2/6:**

- Ввести параметры использования:
  - характеристики емкости (описание см. на стр. 43)
  - характеристики среды (описание см. на стр. 44)
  - характеристики процесса (описание см. на стр. 45)



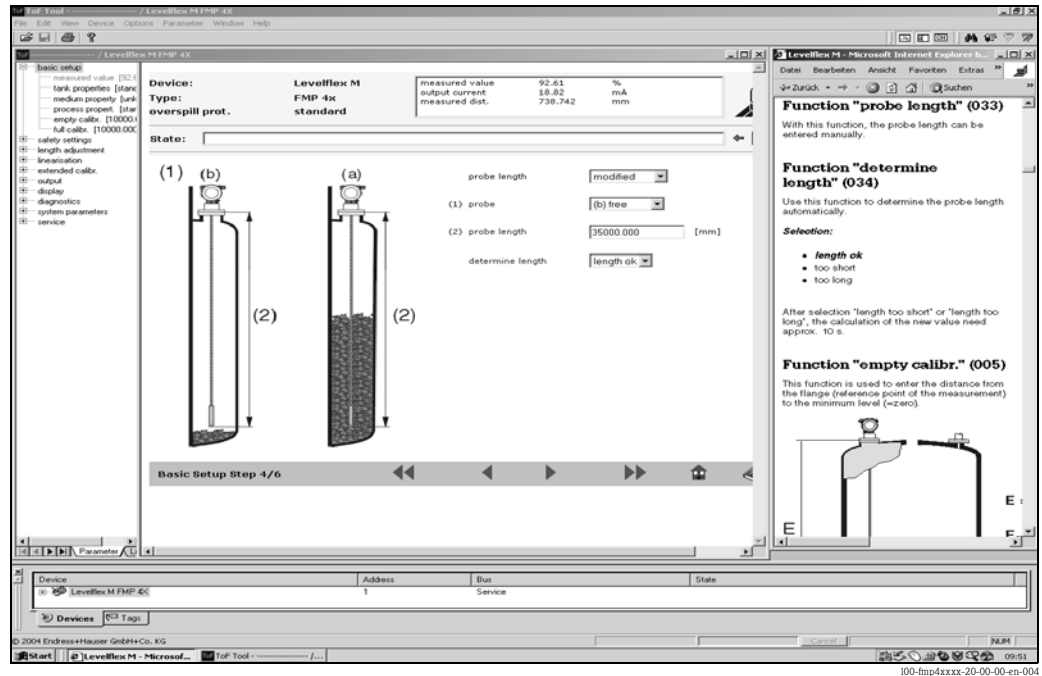
**Основная калибровка Этап 3/6:**

- Ввести параметры использования:
  - головка зонда (описание см. на стр. 45)

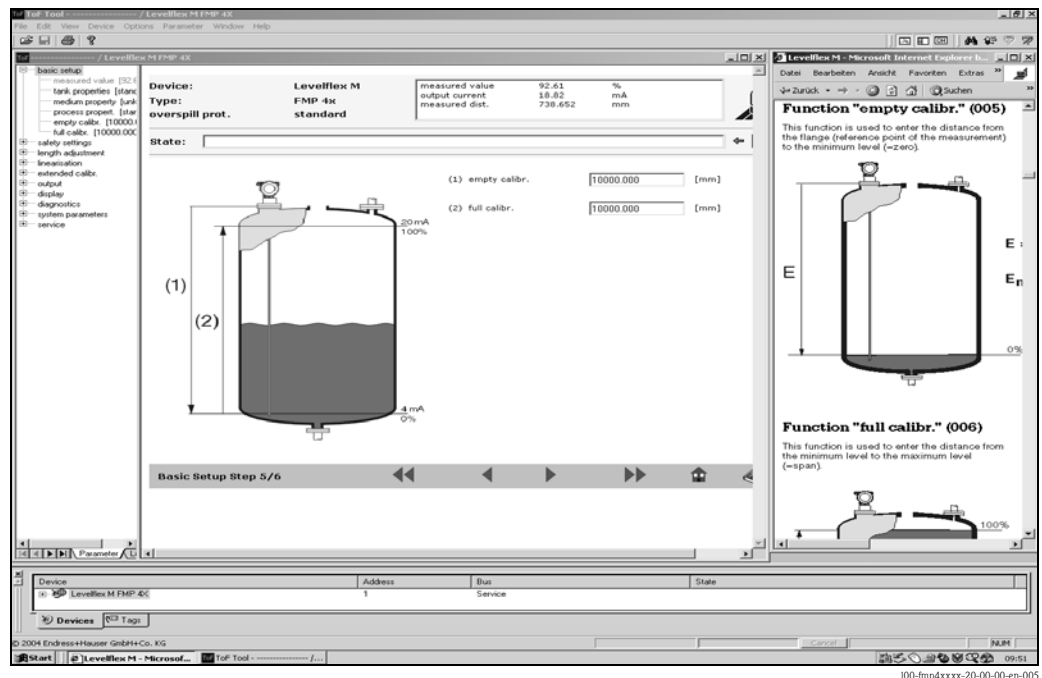


**Основная калибровка Этап 4/6:**

- Ввести параметры использования:
  - длина зонда (описание см. на стр. 46)
  - зонд (описание см. на стр. 46)
  - длина зонда (описание см. на стр. 46)
  - определить длину (описание см. на стр. 46)

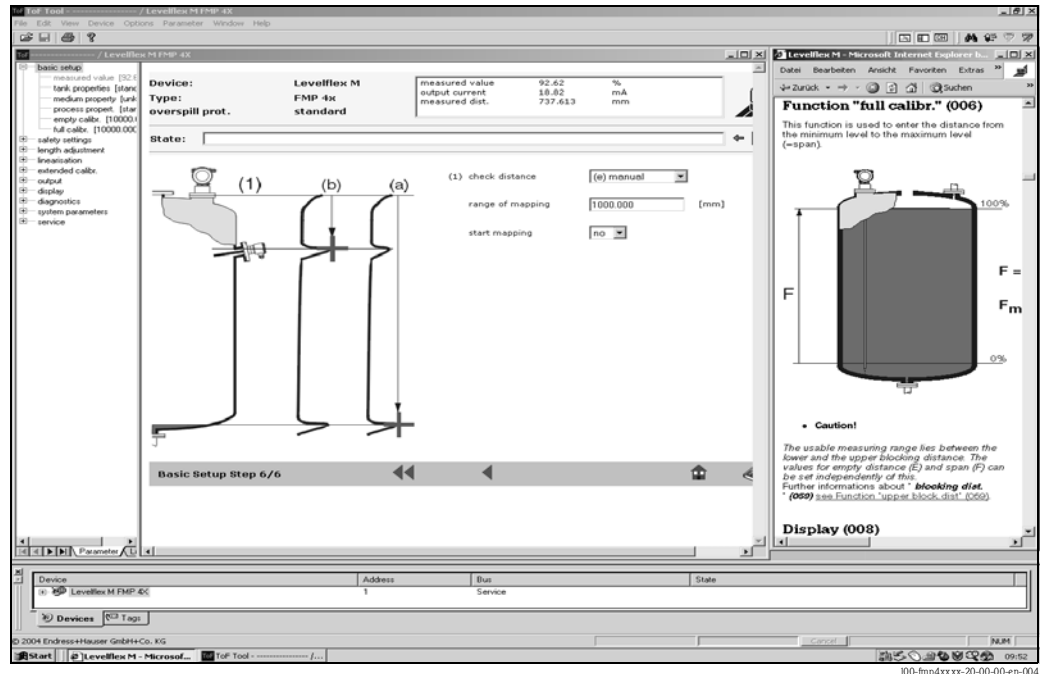
**Основная калибровка Этап 5/6:**

- Ввести параметры использования:
  - калибровка пустой емкости (описание см. на стр. 47)
  - калибровка полной емкости (описание см. на стр.)



**Основная калибровка Этап 6/6:**

- Этот этап начинается с графического отображения емкости
- Измеряемое расстояние и текущий измеряемый параметр всегда отображаются в заголовке
- описание см. на стр. 51)

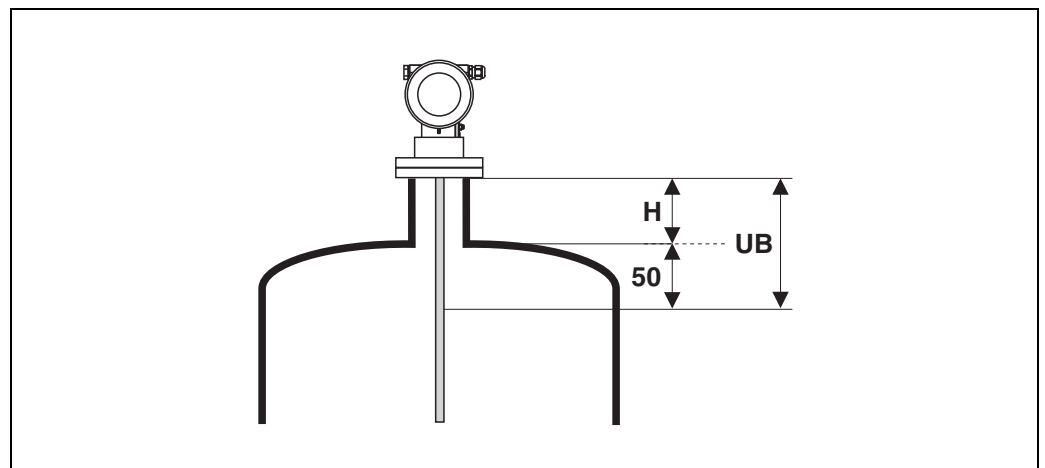


**6.8.1 Расстояние блокирования**



Note!

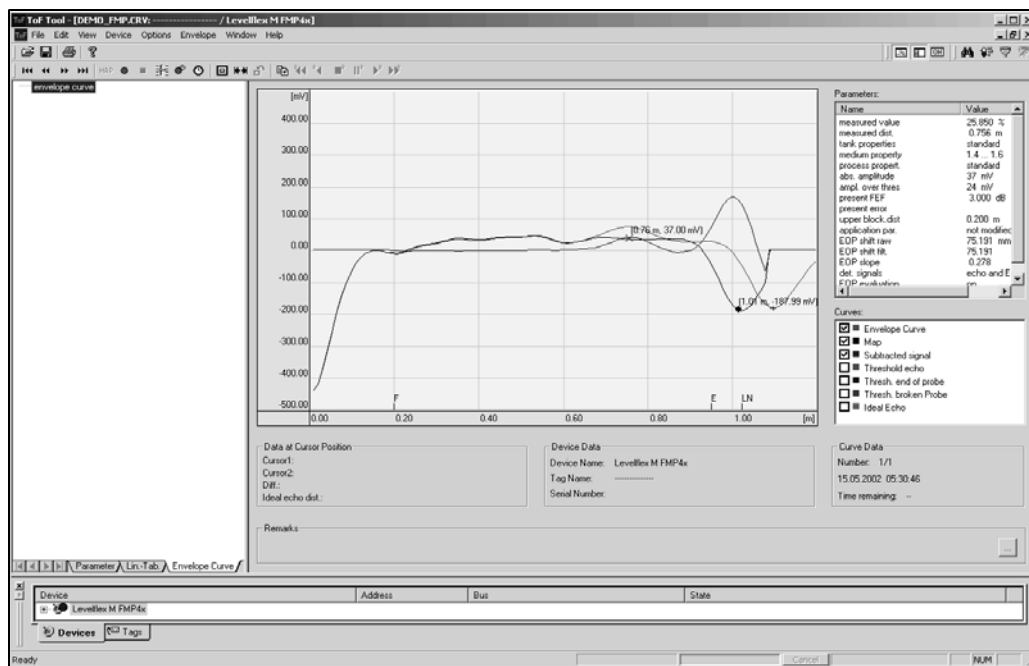
Повторно ввести расстояние блокирования в функции "upper block.dist" (059) при монтаже прибора в высоком патрубке: расстояние блокирования по верхнему пределу (UB) = высота патрубка (H) + 50 мм.



L00-FMP4xxxx-14-00-06-xx-001

## 6.8.2 Огибающая кривая с ToF Tool

После основной калибровки рекомендуется выполнить оценку измерения с помощью огибающей кривой (см. стр. 61).



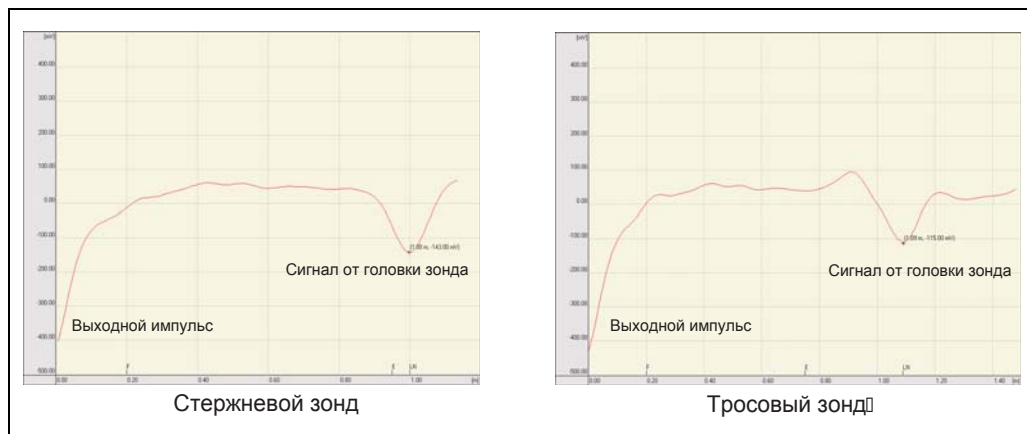
### Note!

Для оптимизации измерений монтаж Levelflex может быть выполнен в другом месте при наличии эхо-помех.

## Оценка измерения с помощью огибающей кривой

*Типичная форма кривой:*

Следующие примеры демонстрируют типичные формы кривой для тросовых и стержневых зондов в пустой емкости. Для всех типов зондов показан отрицательный сигнал от головки зонда. Для тросовых зондов масса головки создает дополнительный положительный эхо-сигнал (см. диаграмму тросового зонда).

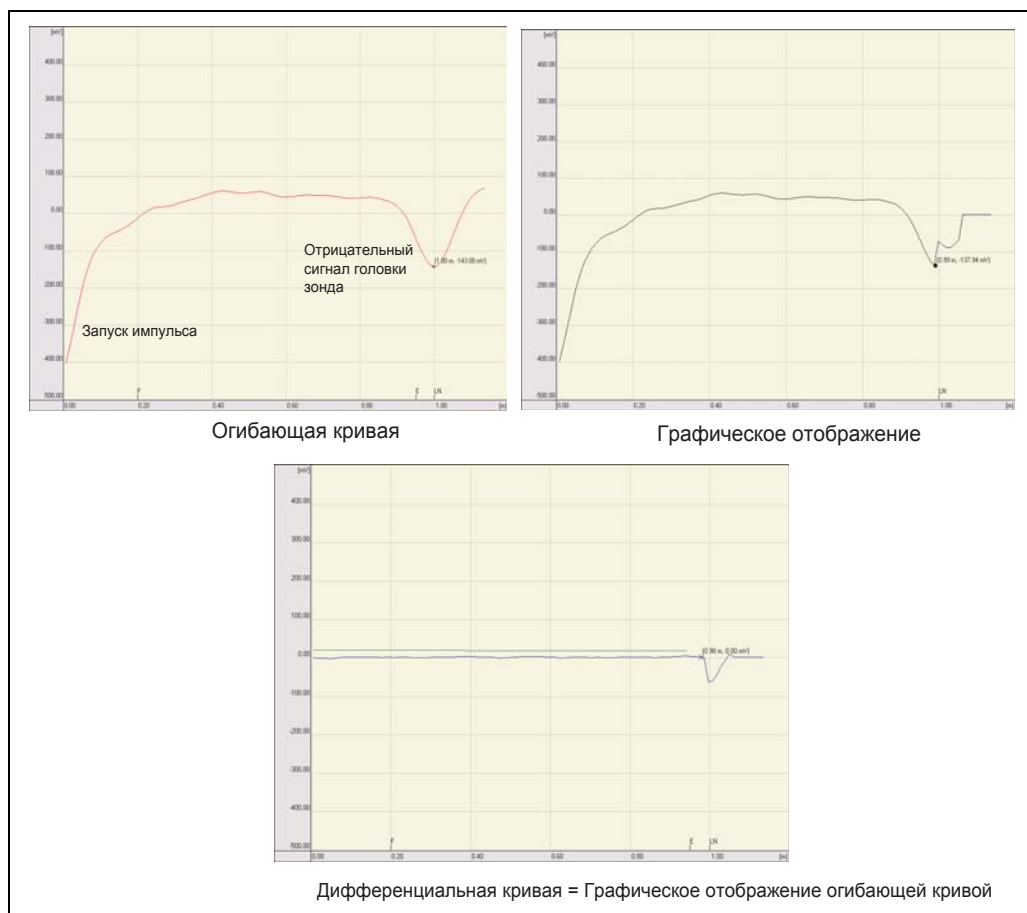


L00-FMP40xxx-05-00-00-en-024

Эхо-сигналы уровня обнаруживаются как положительные сигналы на огибающей кривой. Эхо-помехи могут быть как положительными (например, отражение от внутренних устройств), так и отрицательными (например, патрубки). Огибающая кривая, графическое отображение и дифференциальные кривые используются для оценки. Эхо-сигналы уровня отыскиваются на дифференциальной кривой.

Оценка измерений:

- Графическое отображение должно соответствовать направлению огибающей кривой (для стержневых зондов примерно до 5 см и для тросовых зондов примерно до 25 см до головки зонда), когда емкость пуста.
- Амплитуды на дифференциальной кривой должны быть на уровне 0 мВ, когда емкость пуста, и находиться в пределах диапазона, который определяется расстояниями блокировки, характерными для конкретных зондов. Чтобы не обнаруживать никаких эхо-помех, не должно быть никаких сигналов, превышающих пороговые значения эхо-сигналов, когда емкость пуста.
- Для частично заполненных емкостей графическое отображение отличается от огибающей кривой только в позиции эхо-сигнала уровня. Затем сигнал уровня четко обнаруживается как положительный сигнал на дифференциальной кривой. Для обнаружения эхо-сигнала уровня амплитуда должна быть выше пороговой величины эхо-сигнала.



L00-FMP40xxxx-05-00-00-en-025

### 6.8.3 Конкретные области применения (эксплуатации)

Подробную информацию об установлении параметров для конкретных областей применения см. в отдельной документации BA245F – "Описание функций прибора" на прилагаемом CD-ROM.

## 7 Техобслуживание

Измерительный прибор Levelflex M не нуждается в специальном техобслуживании.

### Наружная очистка

При очистке Levelflex M следует использовать только те чистящие средства, которые не оказывают вредного воздействия на поверхность корпуса и уплотнители.

### Ремонт

По мнению специалистов некоторые ремонтные работы заказчики способны выполнить сами, учитывая, что измерительный прибор имеет модульную конструкцию. Необходимый комплект запасных деталей и узлов входит в объем поставки. Кроме того, к прибору прилагаются соответствующие инструкции, содержащие информацию о порядке замены запчастей. Все комплекты запчастей, которые можно заказать для ремонта Levelflex M, перечислены с указанием номера заказа на стр. 72. Подробную информацию о наличии запчастей можно получить в региональном представительстве.

### Ремонт приборов Ех-исполнения

При ремонте приборов Ех-исполнения необходимо учитывать следующее:

- Ремонт приборов Ех-исполнения может выполняться только специально подготовленным персоналом или сервисным центром.
- Ремонт выполняется в соответствии с широко распространенными стандартами, государственными нормами по эксплуатации приборов во взрывоопасных зонах, с указаниями по технике безопасности (ХА) и сертификатами.
- Для замены использовать только оригинальные запчасти.
- При заказе запчастей обращать внимание на обозначение прибора в паспортной табличке.
- Ремонт проводится строго в соответствии с указаниями. По завершении ремонта проверить типовые испытания прибора.
- Только Service может переделать один сертифицированный прибор в другой сертифицированный вариант прибора.
- Все ремонтные работы и внесенные изменения должны быть задокументированы.

### Замена

После полной замены Levelflex M или замены электронного модуля параметры можно снова загрузить в прибор через интерфейс связи. Причем эти данные заранее загружаются в ПК с помощью ToF Tool / Commwin II.

Измерения можно продолжать без выполнения новой калибровки.

- Можно активировать режим линеаризации (см. BA245F – "Описание функций прибора" на прилагаемом CD-ROM.)
- Можно снова записать графическое отображение емкости (см. раздел "Основная калибровка")

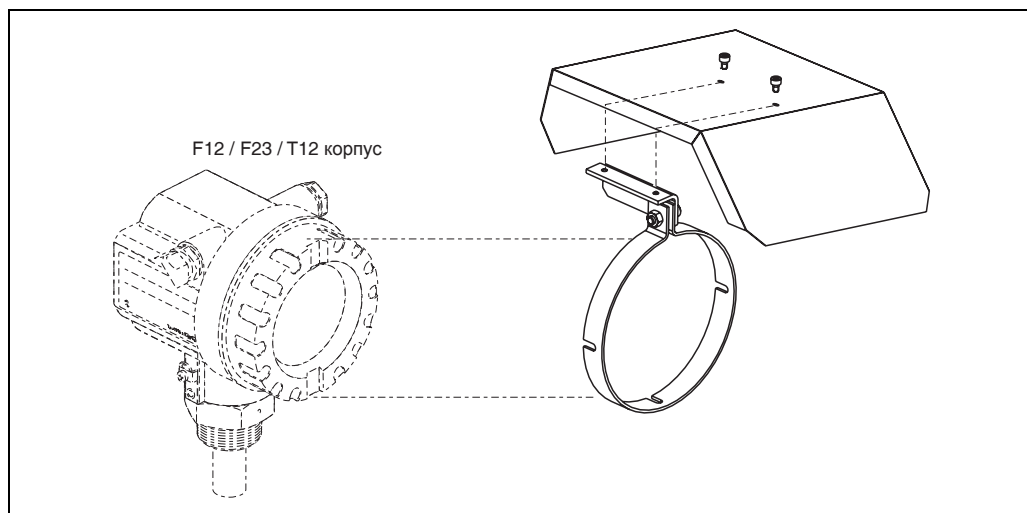
После замены зонда или электроники необходимо выполнить новую калибровку. Процедура описана в указаниях по ремонту.

## 8 Принадлежности

Для Levelflex M имеется целый ряд различных принадлежностей, которые можно заказать отдельно.

### Погодозащитный козырек

Погодозащитный козырек изготовлен из нержавеющей стали и предназначен для наружного использования (код заказа: 543199-0001). В комплект поставки входят погодозащитный козырек и натяжной зажим.



### CommuBox FXA 191 HART

Для взрывобезопасной коммуникации через интерфейс RS 232C с использованием ToF Tool или Commuwin II.



### Служебный интерфейс FXA193

Служебный интерфейс подключает вилку Proline и приборы ToF с 9-штырьковым интерфейсом RS 232C ПК. (Разъемы USB должны быть оборудованы обычным промышленным USB/последовательным адаптером.)

#### Состав изделия

Свидетельства	
A	Для использования в неопасных зонах
B	ATEX II (1) GD
C	CSA/FM Класс I Раздел 1
D	ATEX, CSA, FM
9	прочее
Соединительный кабель	
B	Соединительный кабель для приборов ToF
E	Соединительный кабель для приборов Proline и ToF
H	Соединительный кабель для приборов Proline и ToF и соединительный кабель для двухпроводных приборов Ex-исполнения
X	без соединительного кабеля
9	прочее
<b>FXA193-</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Полное описание изделия

#### Документация

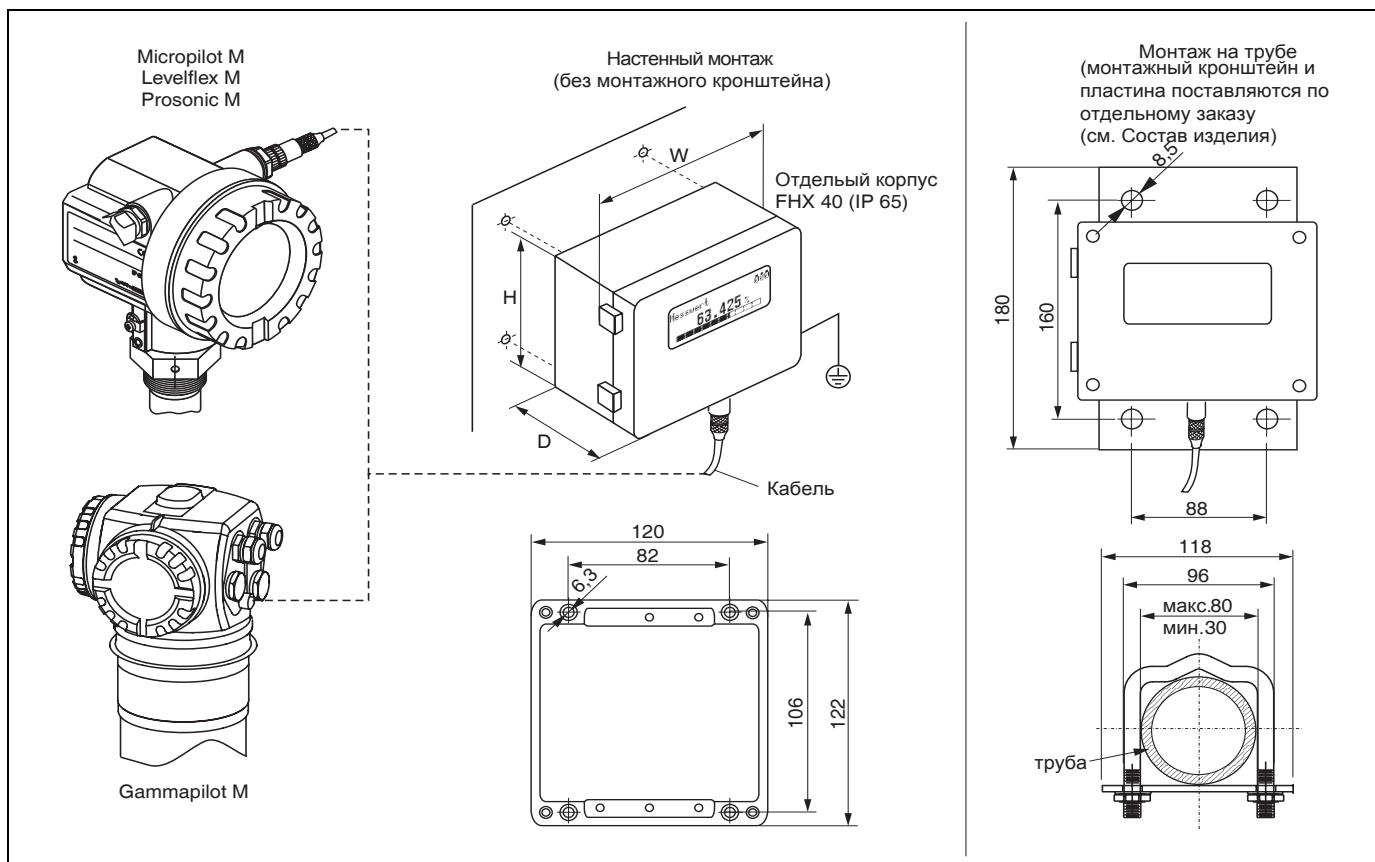
- Техническая информация: TI063D
- Указания по безопасности для ATEX II (1) GD: XA077D
- Дополнительная информация для кабельных переходников: SD092D

#### Commuwin II

Операционная программа для микропроцессорных приборов.

### Удаленный дисплей FHX40

#### Габариты



L00-FMxxxxx-00-00-06-en-005

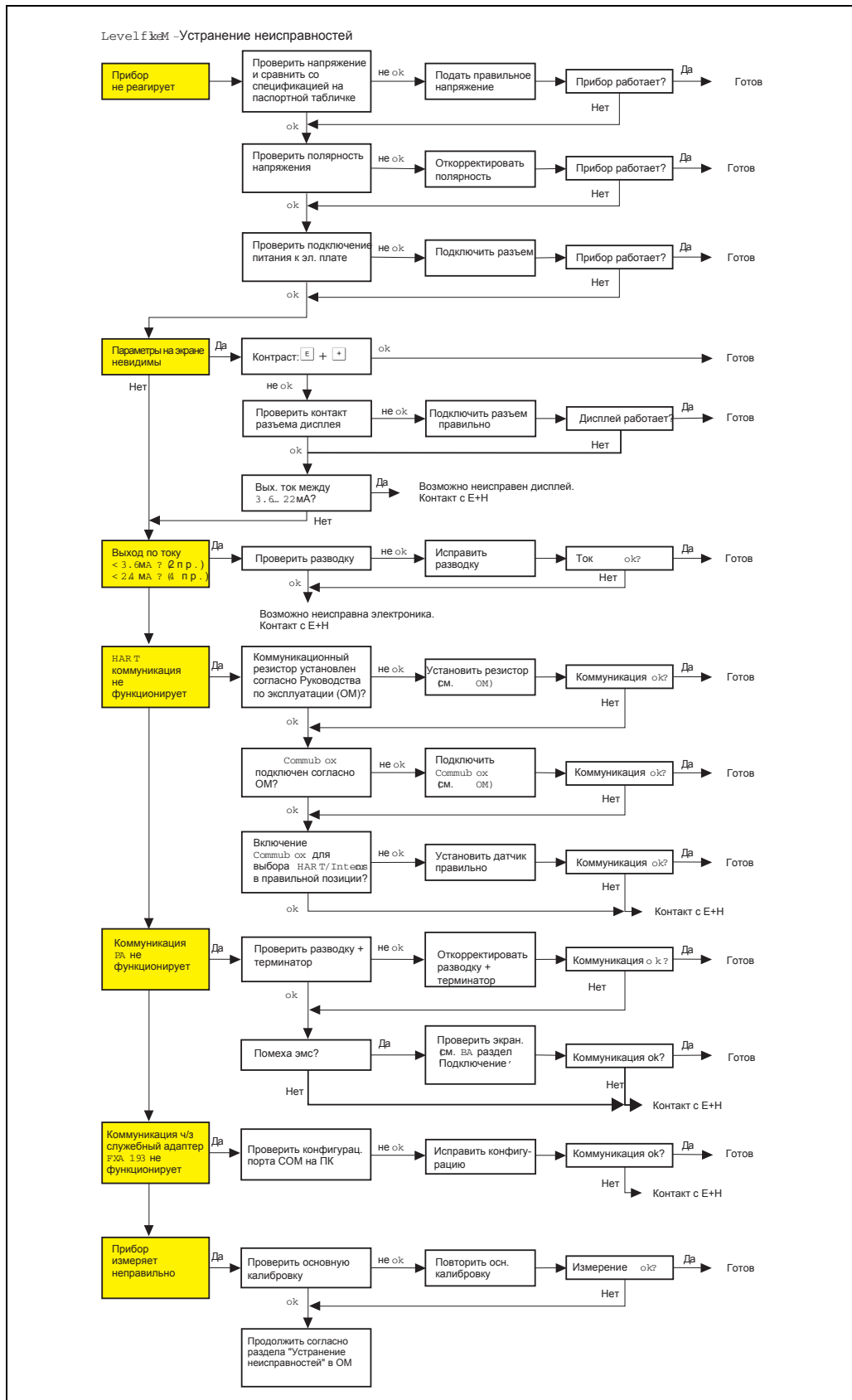
#### Технические характеристики и состав изделия:

Макс. длина кабеля	20 м
Диапазон температур	-30 °С...+70 °С
Класс защиты	IP65 согласно EN 60529 (NEMA 4)
Материал для корпуса	Сплав алюминия AL Si 12
Габариты [мм]	122x150x80 (HxBxT)

<b>Сертификат</b>	
A	для неопасных зон
1	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Класс I Раздел 1, Группы A,B,C,D
U	CSA IS Класс I Раздел 1, Группы A,B,C,D
N	CSA Общее назначение
<b>Длина кабеля</b>	
1	20 м кабель
<b>Дополнительные варианты</b>	
A	Дополнительный вариант не выбирается
B	Монтажный кронштейн для труб 1" или 2"
FHX40 -	Полное описание изделия

## 9 Устранение неисправностей

### 9.1 Указания по устранению неисправностей

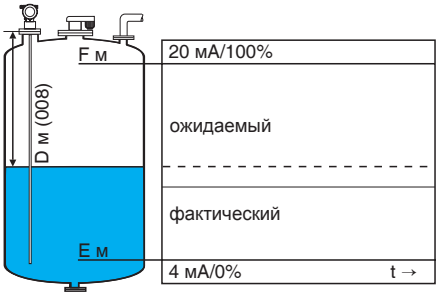
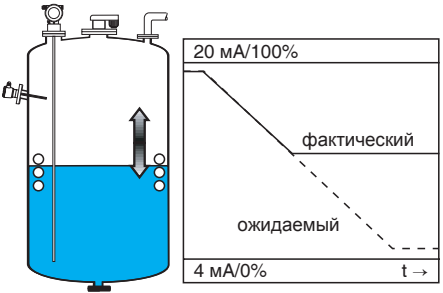


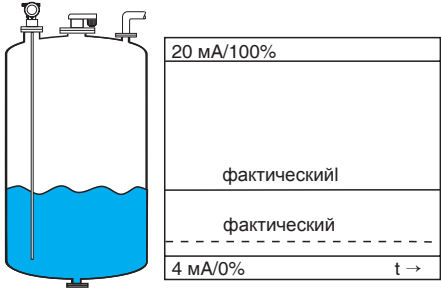
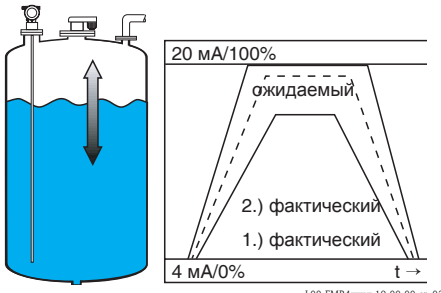
## 9.2 Сообщения о сбоях в системе

Код	Описание	Возможная причина	Устранение
A102	ошибка контрольной суммы требуется общий сброс и новая калибровка	прибор обесточился и данные не успели сохраниться; проблема с эмс; неисправно ЭСППЗУ	сброс устранить проблему с эмс; если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
W103	инициализация - выждать некоторое время	процесс запоминания в ЭСППЗУ незавершен	выждать несколько секунд; если сигнал предупреждения остается, заменить электронику
A106	загрузка - выждать некоторое время	загрузка данных в процессе	выждать пока сигнал предупреждения не исчезнет
A110	ошибка контрольной суммы требуется общий сброс и новая калибровка	прибор обесточился и данные не успели сохраниться; проблема с эмс; неисправно ЭСППЗУ	сброс устранить проблему с эмс; если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A111	электроника неисправна	ОЗУ неисправно	сброс если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A113	электроника неисправна	ПЗУ неисправно	сброс если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A114	электроника неисправна	ЭСППЗУ неисправно	сброс если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A115	электроника неисправна	общая проблема в аппаратных средствах	сброс если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A116	ошибка загрузки повторить загрузку	контрольная сумма сохраненных данных неверна	повторно загрузить данные
A121	электроника неисправна	нет заводской калибровки; ЭСППЗУ неисправно	обратиться в сервисный центр
W153	инициализация - выждать некоторое время	инициализация электроники	выждать несколько секунд; если сигнал предупреждения остается, отключить и снова включить прибор
A160	ошибка контрольной суммы требуется общий сброс и новая калибровка	прибор обесточился и данные не успели сохраниться; проблема с эмс; неисправно ЭСППЗУ	сброс устранить проблему с эмс; если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A164	электроника неисправна	проблема в аппаратных средствах	сброс если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A171	электроника неисправна	проблема в аппаратных средствах	сброс если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A221	Отклонение импульсов зонда от средних значений	ВЧ-модуль или кабель между ВЧ-модулем и электроникой неисправен	Проверить контакты на ВЧ-модуле Если причину устанить невозможно: Заменить ВЧ-модуль
A241	Поврежден зонд	Зонд поврежден или длина зонда слишком коротка	Проверить длину зонда в 033, Проверить сам зонд, если он поврежден, заменить или перейти на бесконтактную систему
A251	Перемычка	Нарушен контакт в технологической перемычке	Заменить перемычку
A261	ВЧ-кабель поврежден	ВЧ-кабель поврежден или удален ВЧ-разъем	Проверить ВЧ-разъем, заменить кабель, если он поврежден
A275	Слишком большое смещение	Температура на электронике слишком высока или ВЧ-модуль неисправен	Проверить температуру, заменить ВЧ-модуль, если он неисправен

Код	Описание	Возможная причина	Устранение
W512	регистрация графического отображения - выждать время	режим графического отображения активен	выждать несколько секунд до исчезновения аварийного сигнала
W601	линеаризация кривой ch1 не является монотонной	увеличение линеаризации не является монотонным	откорректировать таблицу линеаризации
W611	менее 2 точек линеаризации для канала 1	количество вводимых точек линеаризации < 2	откорректировать таблицу линеаризации
W621	режим имитации ch. 1 включен	режим имитации активен	отключить режим имитации
E641	нет полезного эхо-сигнала канал 1 проверить калибровку	эхо-сигнал потерян вследствие обростания антенны	проверить монтаж; очистить зонд (см. Руководство по эксплуатации)
W650	Отношение сигнал/шум слишком мало или эхо-сигнал отсутствует	увеличить отношение шум/сигнал	устранить электромагнитные помехи
E651	уровень на безопасном расстоянии - опасность пролива	уровень на безопасном расстоянии	аварийный сигнал исчезнет, когда уровень оставит безопасное расстояние
A671	линеаризация ch1 незавершена, неисправно	таблица линеаризации в режиме редактирования	активировать таблицу линеаризации
W681	ток ch1 за пределами диапазона	ток за пределами диапазона (3.8 мА ... 21,5 мА)	проверить калибровку и линеаризацию

## 9.3 Ошибки использования

Ошибка	Выходной сигнал	Возможная причина	Устранение
Предупреждение или аварийный сигнал.	В зависимости от конфигурации	См. таблицу сообщений об ошибках (стр. 68)	1. См. таблицу сообщений об ошибках (стр. 68)
Измеряемый параметр (00) неверен	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-019</p>	<p>Измеряемое расстояние (008) ОК?</p> <p>да →</p> <p>нет ↓</p> <p>Могут иметь место эхо-помехи.</p>	<p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить калибровку пустой (005) и полной емкостей (006)</li> <li>2. Проверить линейризацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ уровень/незаполненный объем (040)</li> <li>→ макс. масштаб (046)</li> <li>→ диаметр емкости (047)</li> <li>→ контрольная таблица</li> </ul> </li> </ol> <p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить графическое отображение емкости → основная калибровка</li> </ol>
При заполнении/опорожнении измеряемый параметр не изменяется	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014</p>	Эхо-помехи от сборок, патрубков или удлинителя зонда	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить графическое отображение емкости → основная калибровка</li> <li>2. При необходимости очистить зонд</li> <li>3. При необходимости выбрать более удобное место для монтажа</li> </ol>
E 641 (потеря эхо-сигнала) после включения источника питания	Если прибор конфигурируется на Hold за счет потери эхо-сигнала, выходной сигнал устанавливается на любой параметр/ток.	на этапе инициализации уровень шума фиксируется на высокое значение.	<p>Повторить еще раз калибровку пустой емкости (005).</p> <p>Внимание!</p> <p>Перед подтверждением перейти с <input type="button" value="+"/> или <input type="button" value="-"/> в режим редактирования.</p>

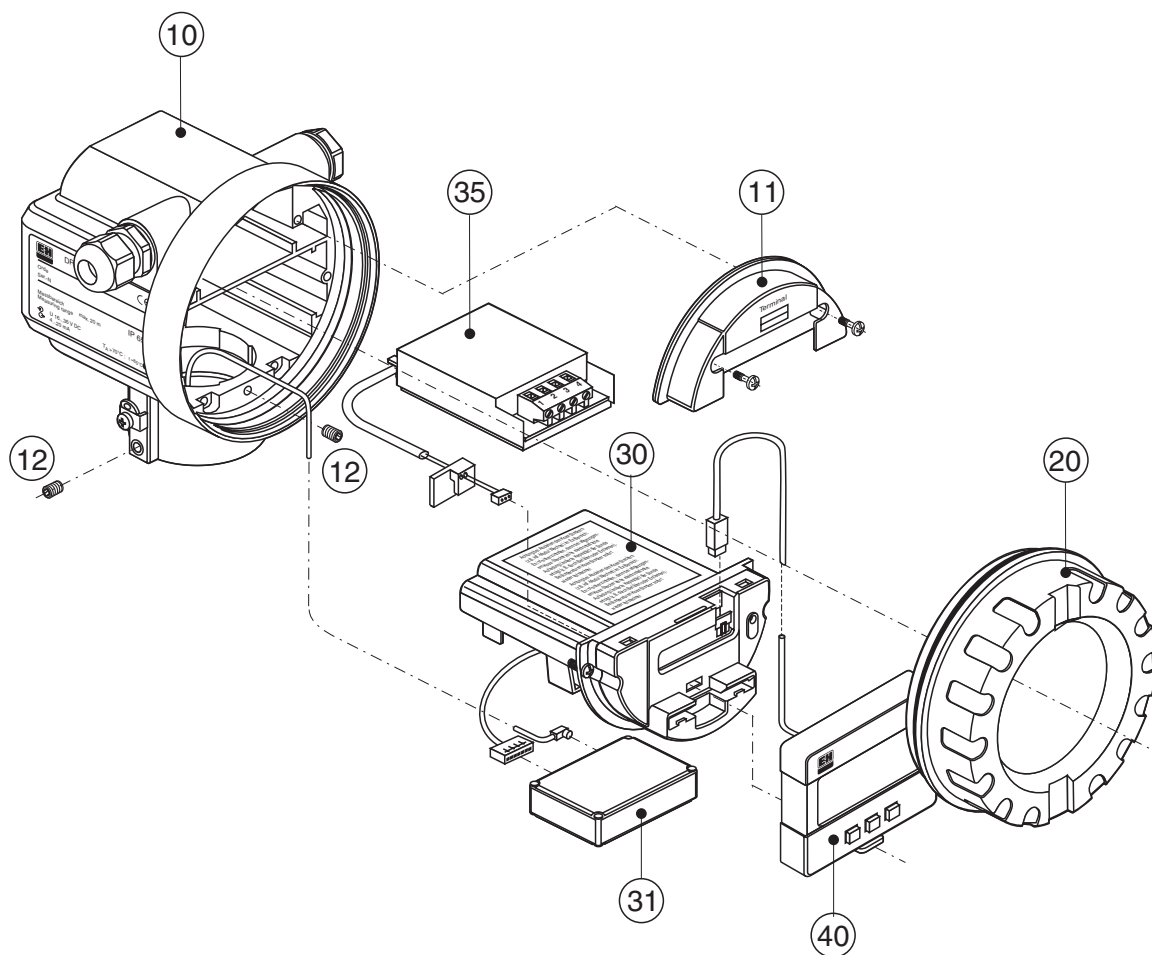
<p><b>Прибор показывает уровень, когда емкость пуста.</b></p>	 <p>20 мА/100%</p> <p>фактический</p> <p>фактический</p> <p>4 мА/0%</p> <p>t →</p> <p><small>L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-020</small></p>	<p>Длина зонда неверна</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить режим обнаружения длины зонда в автоматическом режиме при пустой емкости.</li> <li>2. Выполнить режим графического отображения в пределах всего зонда при пустой емкости (зонд свободен!).</li> </ol>
<p><b>Измеряемый параметр неверен (ошибка наклона по всему диапазону измерений).</b></p>	 <p>20 мА/100%</p> <p>ожидаемый</p> <p>2.) фактический</p> <p>1.) фактический</p> <p>4 мА/0%</p> <p>t →</p> <p><small>L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-021</small></p>	<p>Характеристики емкости неверны.</p> <p>Свойства среды неверны.</p>	<p>LN &lt; 4 м и выбираются характеристики емкости "Алюминиевая емкость"</p> <p>→ Калибровка невозможна.</p> <p>→ Выбор</p> <p>→ Выбрать стандарт</p> <p>→ Пороговые значения устанавливаются по верхнему пределу</p> <p>Выбрать показатели среды по нижнему пределу.</p>

## 9.4 Запчасти

**Note!**

Запчасти можно заказать непосредственно в региональном представительстве E+H, указав заводской номер, указанный на паспортной табличке преобразователя (см. стр. 8). Соответствующий номер запчасти указан также на каждой детали. Указания по монтажу приведены на карте рабочих операций, которая тоже поставляется.

### Запчасти Levelflex M FMP45 корпуса F12 с соединительной коробкой и блоком электроники



L00-FMP41Cxx-00-00-xx-001

См. следующие страницы, где указаны типы зондов и запчасти для зондов.



**10 Корпус**

52001992 Корпус F12, алюминиевый, M20, PA разъем  
52008556 Корпус F12, алюминиевый, M20, FF разъем  
52013409 Корпус F12, алюминиевый, облицованный, M20, металлический  
52013348 Корпус F12, алюминиевый, облицованный, G1/2, 4-проводный  
52013349 Корпус F12, алюминиевый, облицованный, NPT1/2, 4-проводный  
52013350 Корпус F12, алюминиевый, облицованный, M20, 4-проводный  
52013351 Корпус F12, алюминиевый, облицованный, M20, металлический  
543120-0022 Корпус F12, алюминиевый, G1/2  
543120-0023 Корпус F12, алюминиевый, NPT1/2  
543120-0024 Корпус F12, алюминиевый, M20

**11 Крышка для клеммной коробки**

52006026 Крышка для соединительной коробки F12  
52019062 Крышка для соединительной коробки F12, FHX40

**12 Комплект винтов**

535720-9020 Комплект винтов для корпуса F12/T12

**20 Крышка**

52005936 Крышка F12/T12 алюминиевая, смотровое стекло, уплотнение  
517391-0011 Крышка F12/T12 алюминиевая, с покрытием, уплотнение

**30 Электроника**

52013242 Электроника LEVELFLEX-M, Ex, PROFIBUS PA  
52013243 Электроника LEVELFLEX-M, Ex, Foundation Fieldbus  
52013244 Электроника LEVELFLEX-M, Ex, 2-двухпроводная, HART  
52013245 Электроника LEVELFLEX-M, Ex, 4-двухпроводная, HART

**31 ВЧ-модуль**

52019780 ВЧ-модуль LEVELFLEX-M

**35 Клеммный модуль / блок питания**

52006197 Клеммный модуль 4-штырьковый, HART, 2-проводный с соединительным кабелем  
52012156 Клеммный модуль 4-штырьковый, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus  
52013304 Блок питания, 10.5...32В пост. тока (корпус F12) для электроники, 4-проводный  
52013305 Блок питания, 90 ...250В перем. тока (корпус F12) для электроники, 4-проводный  
52015585 Блок питания, CSA, 10.5...32В пост. тока (корпус F12) для электроники, 4-проводный  
52015586 Блок питания, CSA, 90...250В перем. тока (корпус F12) для электроники, 4-проводный

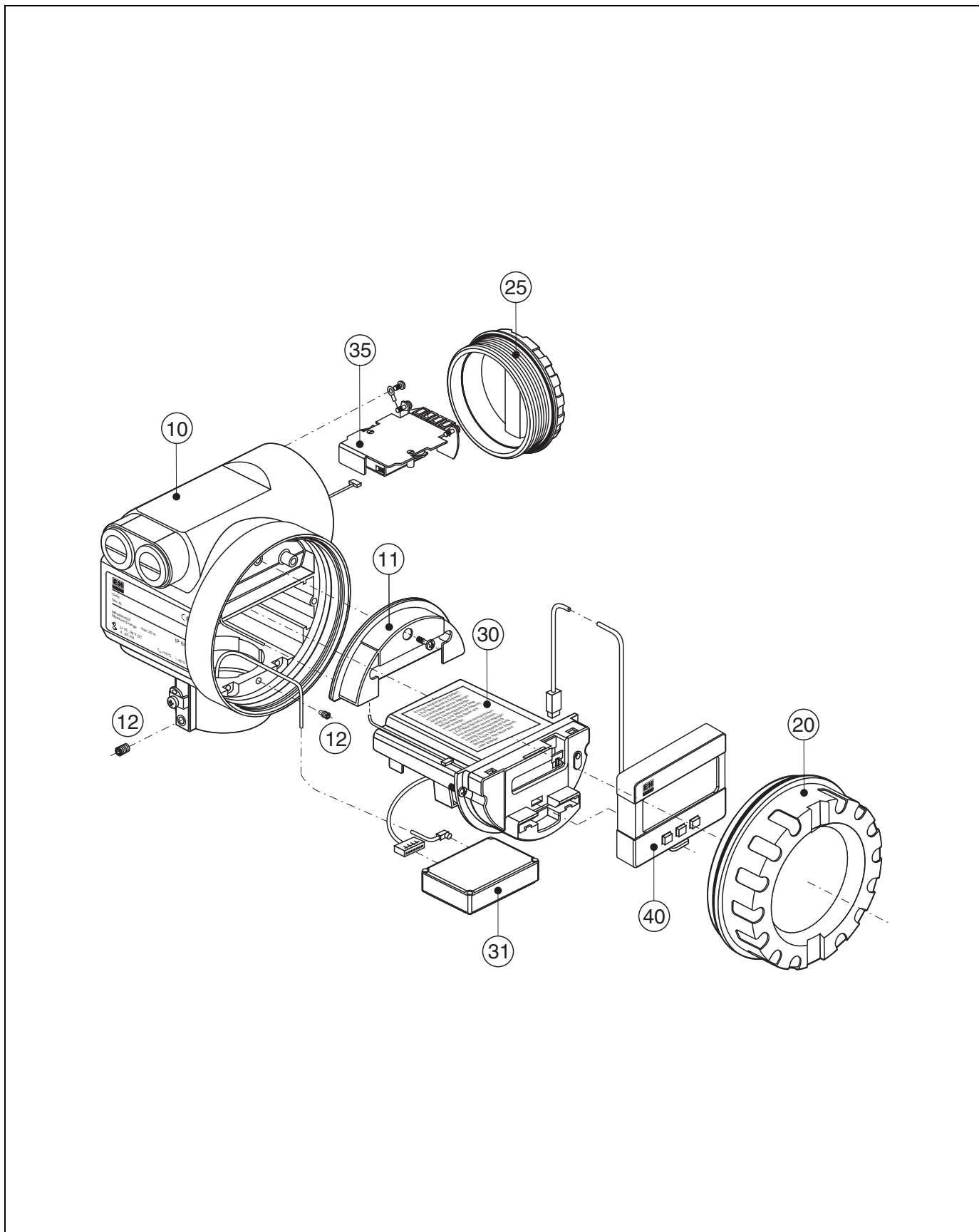
**40 Дисплей**

52005585 Дисплей / рабочий модуль VU331

**Запчасти для Levelflex M FMP45 с корпусом типа F23**

В стадии подготовки.

**Запчасти для Levelflex M FMP45 с корпусом типа T12 и с отдельной соединительной коробкой**



L00-FMP41 Cxx-00-00-06-xx-002

**10 Корпус**

52006205 Корпус T12, алюминиевый, M20, PEL, крышка  
52013410 Корпус T12, алюминиевый, M20, FF разъем, крышка  
52013411 Корпус T12, алюминиевый, M20, PA разъем, крышка  
543180-1023 Корпус T12, алюминиевый, NPT1/2, PEL

**11 Кожух для клеммной коробки**

52005643 Кожух T12

**12 Комплект винтов**

535720-9020 Комплект винтов для корпуса F12/T12

**20 Крышка**

52005936 Крышка F12/T12 алюминиевая, смотровое стекло, уплотнение  
517391-0011 Крышка F12/T12 алюминиевая, с покрытием, уплотнение

**25 Крышка для соединительной коробки**

518710-0020 Крышка T3/T12, алюминиевая, с покрытием, уплотнение

**30 Электроника**

52013242 Электроника LEVELFLEX-M, Ex, PROFIBUS PA  
52013243 Электроника LEVELFLEX-M, Ex, Foundation Fieldbus  
52013244 Электроника LEVELFLEX-M, Ex, 2-проводная, HART

**31 ВЧ-модуль**

52019780 ВЧ-модуль LEVELFLEX-M

**35 Клеммный модуль / блок питания**

52013302 Клеммный модуль Ex d, 4-штырьковый, 2-проводный, HART, T12  
52013303 Клеммный модуль Ex d, 2-штырьковый, 2-проводный, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12  
52018949 Клеммный модуль EEx ia, 4-штырьковый, HART, T12, OVP  
52018950 Клеммный модуль EEx ia, 4-штырьковый, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12, OVP

**40 Дисплей**

52005585 Дисплей / рабочий модуль VU331

**FMP45 - зонды, принадлежности и запчасти**

Подготавливается.

## 9.5 Возврат

При возврате прибора, нуждающегося в ремонте или калибровке, на завод необходимо выполнить следующее:

- Удалить все имеющиеся остатки. Особое внимание обратить на канавки и углубления для прокладок. Это особенно важно, если жидкости представляют опасность для здоровья, т. е. если они являются агрессивными, ядовитыми, канцерогенными, радиоактивными и т. д.
- Обязательно приложить к прибору заполненную форму "Declaration of contamination" (пустой бланк "Declaration of contamination" прилагается к настоящему Руководству по эксплуатации. Только при соблюдении всех условий обеспечивает транспортировку, проверку и ремонт возвращаемого прибора.
  - При необходимости приложить специальные указания по обращению с прибором, например, спецификацию согласно EN 91/155/ЕЕС.

Дополнительно приложить:

- Точное описание области применения
- Химические и физические характеристики продукта
- Краткое описание обнаруженной неисправности/ошибки (если возможно, указать код ошибки)
  - При необходимости дать код ошибки

## 9.6 Утилизация

Прежде чем утилизировать прибор, необходимо демонтировать его и разобрать на отдельные элементы в соответствии с материалами.

## 9.7 Версии ПО

Версия / Дата ПО	Изменение ПО	Изменение документации
V 01.02.02 / 08.2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Группа функций: отображение огибающей кривой</li> <li>• Katakana (Япония)</li> <li>• диапазон изменения тока (только HART)</li> <li>■ карту отображения емкости можно редактировать</li> </ul> <p>Исходная версия ПО. Используется с помощью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ToF Tool</li> <li>– Comtwiwin II (что касается Версии 2.08-1 Корректировка С)</li> <li>– HART-Коммуникатор DXR 375 с Ред. 1, DD 1.</li> </ul>	
V 01.02.04 / 07.2004	функция "графическое отображение" усовершенствована	Спецификация погрешности измерений на головке зонда

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Дополнительные технические характеристики

#### 10.1.1 Входной сигнал

Измеряемая переменная	Измеряемой переменной является расстояние между контрольной точкой (см. рисунок на стр. 15) и поверхностью продукта. Уровень вычисляется, допуская вводимое расстояние до незаполненного объема (E, см. рис. на стр 90). Альтернативно уровень можно преобразовать с помощью линеаризации в другие переменные (объем, масса).
-----------------------	---

#### 10.1.2 Выходной сигнал

Выходной сигнал	4...20 мА с протоколом HART
Сигнал при аварии	Доступ к информации об ошибках можно получить с помощью следующих интерфейсов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Встроенный дисплей: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обозначение ошибок (см. стр. 32)</li> <li>– Отображение читаемого текста</li> </ul> </li> <li>• Выход по току</li> <li>■ Цифровой интерфейс</li> </ul>

Линеаризация	Функция линеаризации Levelflex M обеспечивает преобразование измеряемого параметра в любые желаемые единицы длины, объема или массы или %. Другие таблицы, содержащие до 32 пар значений, вводятся в ручном или полуавтоматическом режиме. Для создания таблицы линеаризации используется, в частности, ToF Tool.
--------------	---

#### 10.1.3 Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ температура = +20 °C ±5 °C</li> <li>• давление = 1013 мбар абс. ±20 мбар</li> <li>• влажность = 65 % ±20%</li> <li>■ Коэффициент отражения ≥ 0.8 (поверхность воды для коаксиального зонда, металлическая пластина для стержневого и тросового зонда при мин. 1 м Ø)</li> <li>■ Фланец для стержневого и тросового зонда ≥ 30 см Ø</li> <li>■ Расстояние до препятствий ≥ 1 м</li> </ul>
-----------------------------	---

Максимальная измеряемая погрешность	"Основная калибровка" (00) в Группе функций начинается со стр. 43.
-------------------------------------	--

Разрешение	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Цифровой / аналоговый в % 4...20 мА</li> <li>■ аналоговый: 0.03 % от диапазона измерений</li> </ul>
------------	--

Время реакции	Время реакции зависит от конфигурации. Минимально короткий период: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-проводная электроника: 1 с</li> <li>■ 4-проводная электроника: 0.7 с</li> </ul>
---------------	--

Влияние температуры окружающей среды	Измерения проводятся согласно EN 61298-3: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ цифровой выходной сигнал (HART, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus): <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее <math>T_K</math>: 0.6 мм/10 К, макс. ±3.5 мм в пределах всего диапазона температур -40 °C...+80 °C</li> </ul> </li> </ul>
--------------------------------------	--

**2-проводный**

- Выход по току (дополнительная погрешность, относительно диапазона 16 мА):
  - **Нулевая точка (4 мА)**  
средняя  $T_K$ : 0.032 %/10 К, макс. 0.35 % в пределах всего диапазона температур -40 °С...+80 °С
  - **Диапазон (20 мА)**  
средняя  $T_K$ : 0.05 %/10 К, макс. 0.5 % в пределах всего диапазона температур -40 °С...+80 °С

**4-проводный**

- Выход по току (дополнительная погрешность, относительно диапазона 16 мА):
  - **Нулевая точка (4 мА)**  
средняя  $T_K$ : 0.02 %/10 К, макс. 0.29 % в пределах всего диапазона температур -40 °С...+80 °С
  - **Диапазон (20 мА)**  
средняя  $T_K$ : 0.06 %/10 К, макс. 0.89 % в пределах всего диапазона температур -40 °С...+80 °С

**10.1.4 Рабочие условия: Окружающая среда**

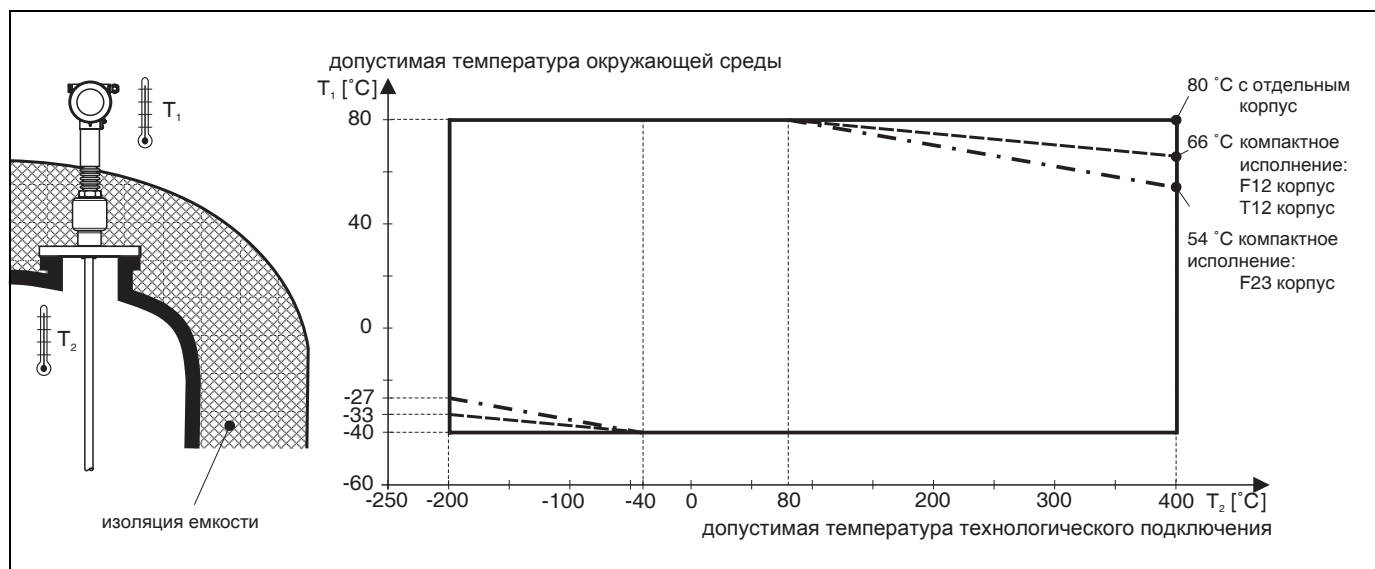
Диапазон температур окружающей среды

Температура окружающей среды для преобразователя: -40 °С ... +80 °С  
Функциональность светодиодного дисплея может ограничиваться температурами  $T_a < -20$  °С и  $T_a > +60$  °С.  
Во избежание попадания прямых солнечных лучей на прибор, устанавливаемый снаружи, следует использовать погодозащитный козырек.

Пределы температуры окружающей среды

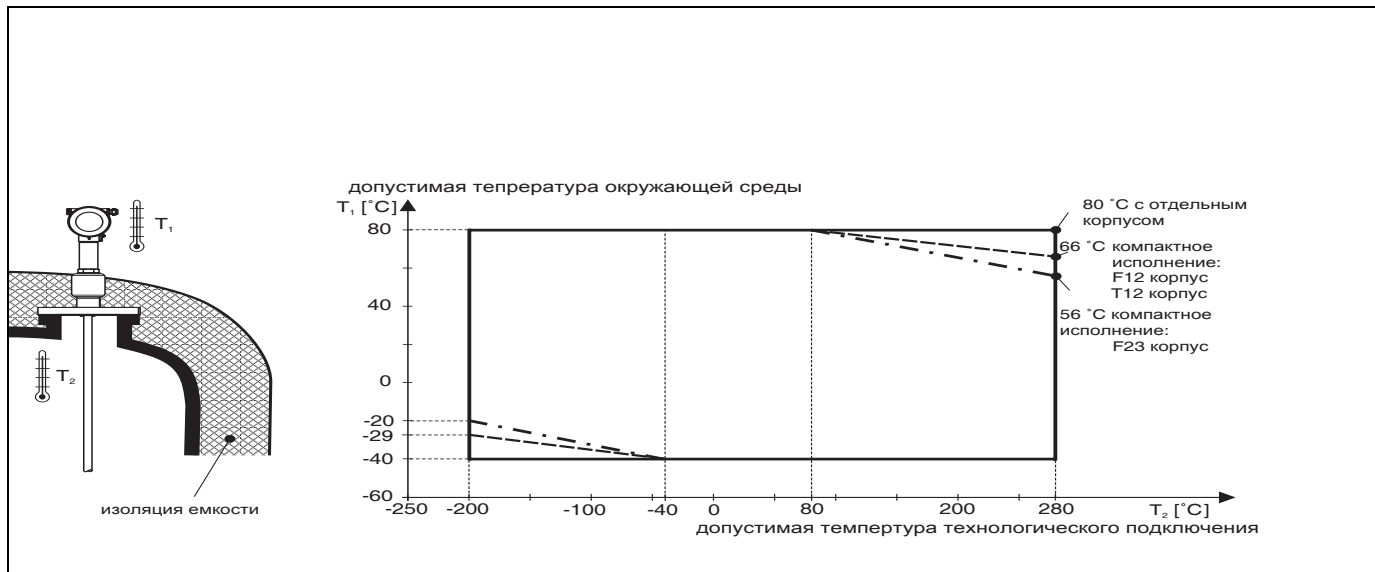
FMP45 (НТ 400 °С)

Если температура ( $T_2$ ) на технологическом подключении ниже -40 °С или выше +80 °С, разрешенная температура окружающей среды ( $T_1$ ) ограничена, как показано на следующей диаграмме (коэффициент снижения температуры):



FMP45 (ХТ 280 °С)

Если температура ( $T_2$ ) на технологическом подключении ниже -40 °С или выше +80 °С, разрешенная температура окружающей среды ( $T_1$ ) ограничена, как показано на следующей диаграмме (коэффициент снижения температуры):



Температура хранения -40 °C ... +80 °C

Климат DIN EN 60068-2-38 (тест Z/AD)

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

**Чистка зонда**

В зависимости от использования зонд может заиливаться или обрастать отложениями. Тонкий ровный слой может оказать незначительное влияние на результаты измерений. Толстый слой может ослабить сигнал и затем сократить диапазон измерений. Мощный неровный слой, налипание, например, за счет кристаллизации, может привести к неправильным результатам измерений. В этом случае рекомендуется использовать бесконтактный способ измерений или регулярно проверять зонды на предмет заиливания

**Электромагнитная совместимость (эмс)**

При установке зондов в металлических емкостях:

- Выделение помех согласно EN 61326, Оборудование Класса А .
- Помехозащищенность согласно EN 61326, Приложение А (промышленная зона) и Рекомендации NAMUR NE 21 (эмс)

Измеряемый параметр может оказаться под влиянием сильных электромагнитных полей, если стержневые и тросовые зонды помещают не в металлические, а, например, в пластмассовые емкости. Для выделения помех согласно EN 61326 удовлетворяются требования к оборудованию Класса А.

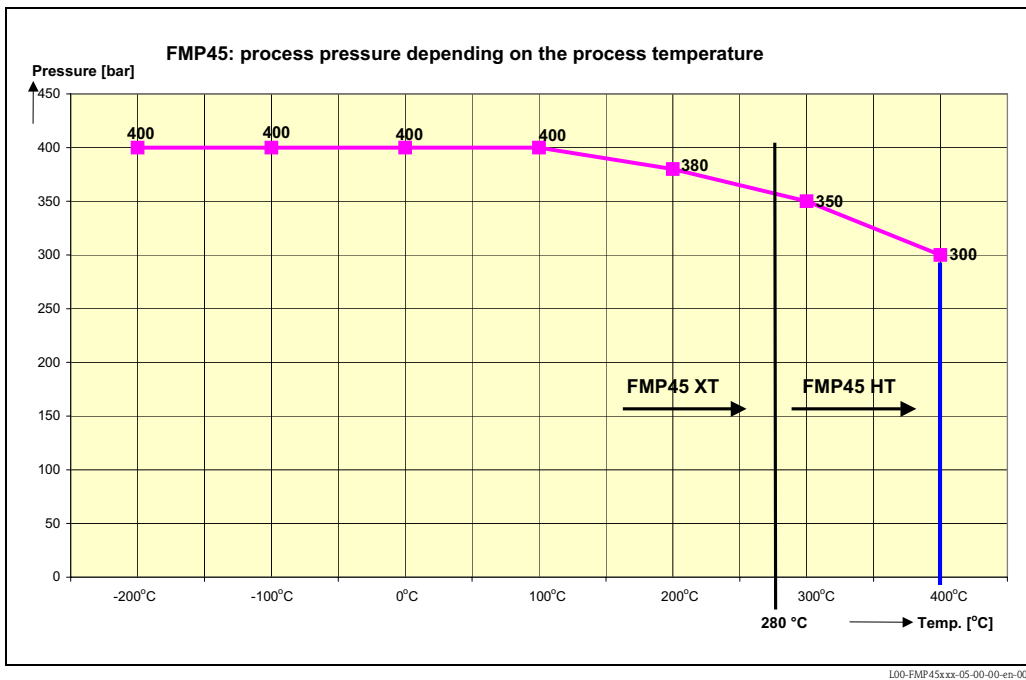
- Выделение помех согласно EN 61326, Оборудование Класса А.
- Помехозащищенность: Измеряемый параметр может оказаться под влиянием сильных электромагнитных полей.



### 10.1.5 Рабочие условия: Технологическое подключение

Диапазон рабочих температур

Максимально допустимая температура на технологическом соединении (см. измерительную точку на рисунке) определяется заказываемым технологическим соединением:



L00-FMP45xxx-05-00-00-en-001

Пределы рабочего давления

См. график зависимости давление/температура на этой странице.

Материалы, используемые в процессе

	Стержневой и коаксиальный зонды	Тросовый зонд
Технологическое подключение	Нержавеющая сталь 1.4435/ 316L керамический Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 99.7% чистый графит	Нержавеющая сталь 1.4435/ 316L керамический Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 99.7% чистый графит
Зонд	Нержавеющая сталь 1.4435/ 316L	Нержавеющая сталь 1.4401/ 316

Диэлектрическая постоянная

- Стержневой и тросовый зонды:  $\epsilon_r \geq 1.6$ , при установке в трубах  $\text{ДУ} \leq 150 \text{ мм}$ :  $\epsilon_r \geq 1.4$
- Коаксиальные зонды:  $\epsilon_r \geq 1.4$

### 10.1.6 Механическое исполнение

#### Масса

Levelflex M	FMP45					
	ХТ исполнение (макс. 280 °С)			НТ исполнение (макс. 400 °С)		
	Стержневой зонд	Тросовый зонд	Коаксиальный зонд	Стержневой зонд	Тросовый зонд	Коаксиальный зонд
Масса с корпусом F12 или T12	примерно 8.5 кг + примерно 1.6 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 8.5 кг + примерно 0.1 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 8.5 кг + примерно 3.5 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 9.5 кг + примерно 1.6 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 9.5 кг + примерно 0.1 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 9.5 кг + примерно 3.5 кг/м Длина зонда + Масса фланца
Масса с корпусом F23	примерно 12 кг + примерно 1.6 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 12 кг + примерно 0.1 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 12 кг + примерно 3.5 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 13 кг + примерно 1.6 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 13 кг + примерно 0.1 кг/м Длина зонда + Масса фланца	примерно 13 кг + примерно 3.5 кг/м Длина зонда + Масса фланца

### 10.1.7 Сертификаты и свидетельства

#### Свидетельство CE

Измерительная система отвечает требованиям ЕС. подтверждает успешное завершение испытаний прибора маркировкой CE.

#### Декларация изготовителя

Разрешенные значения давления, температуры и циклы нагрузки согласно EN 13445 и AD- спецификации S2 (для FMP45).

Свидетельство о Эк-исполнения Соответствие указаний по безопасности (ХА) прибору:

КЕМА 02 АТЕХ 1109					
Сертификат	Маркировка АТЕХ	Взрывозащита	Выходной сигнал	Примечания	ХА
1 (6)	II 1/2 G (+WHG)	EEx ia IIC T6 (+WHG)	В	2-проводный, F12, HART	XA164F
				2-проводный, F23 HART	XA211F
				2-проводный, T12-OVP HART	XA215F
			D, F	2-проводный, F12, PA, FF	XA165F
				2-проводный, F23 PA/FF	XA212F
				2-проводный, T12-OVP PA, FF	XA216F
7	II 1/2 G	EEx d [ia] IIC T6	B, D, F	2-проводный, T12, HART, PA, FF	XA166F
2	II 1/2 D	IP6x, T 115 °C Вых. сигнал: EEx ia IIB	G, H	4-проводный, F12, алюминиевая крышка	XA168F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2-проводный, F12, алюминиевая крышка	XA172F
		IP6x, T 80 x C	B, D, F	2-проводный, T12, алюминиевая крышка	XA173F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 85 °C	B, D, F	2-проводный F23, HART, PA, FF	XA213F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2-проводный T12-OVP, HART, PA, FF	XA217F
3	II 2 G	EEx em [ia] IIC T6	B, D, F	2-проводный, T12, HART, PA, FF	XA167F
4	II 1/3 D	EEx ia IIC T6 IP6x, T 82 °C	B, D, F	2-проводный, F12, HART, PA, FF	XA172F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2-проводный F23, HART, PA, FF	XA213F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2-проводный T12-OVP, HART, PA, FF	XA217F
		IP6x, T 77 °C	B, D, F	2-проводный, T12, HART, PA, FF	XA173F
		IP6x, T 83 x C Вых. сигнал: EEx ia IIB	G, H	4-проводный, F12, HART	XA168F
5 (8)	II 1/2 G, II 1/3 D (+WHG)	EEx ia IIC T6 IP6x, T 82 °C	B, D, F	2-проводный, F12, HART, PA, FF	XA172F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 84 °C	B, D, F	2-проводный, F23, HART, PA, FF	XA213F
		EEx ia IIC T6 IP6x, T 83 °C	B, D, F	2-проводный, T12-OVP, HART, PA, FF	XA217F

Защита от перелива WHG. См. "Состав заказа" на стр. 8- (см. ZE 256F/de).

Телекоммуникация Удовлетворяет нормам FCC Часть 15 "Непреднамеренный радиатор". Все зонды отвечают требованиям к "Цифровым приборам Класса А". Кроме того, все зонды в металлических емкостях отвечают требованиям к "Цифровым приборам Класса В".

Прочие стандарты и руководства  
**EN 60529**  
 Класс защиты корпуса (IP-код)  
**EN 61010**  
 Правила безопасности для электрических приборов, предназначенных для измерений, управления, регулировки и лабораторных целей.  
**EN 61326**  
 Выбросы (класс оборудования В), совместимость (приложение А - промышленная зона)  
**NAMUR**  
 Èñèðàò ï òðàíàððàì àëü íàíðóáíààíëü ï èçìàðáèèè è óíðààèáèèè á òèè:-àñèíèè ïòðàíèè ïòííóèèáííòè

Директива по оборудованию под давлением FMP 45 соответствует Директиве 97/23/ЕС (Директива по оборудованию под давлением). Это арматура под давлением с объемом < 0.1 л, что соответствует Категории I. Сертификация соответствия проводилась согласно Module А, конструкция согласно техническим спецификациям EN 13445 и AD 2000. FMP 45 не пригоден для использования при номинальном давлении свыше 200 бар.

---

### 10.1.8 Дополнительная документация

---

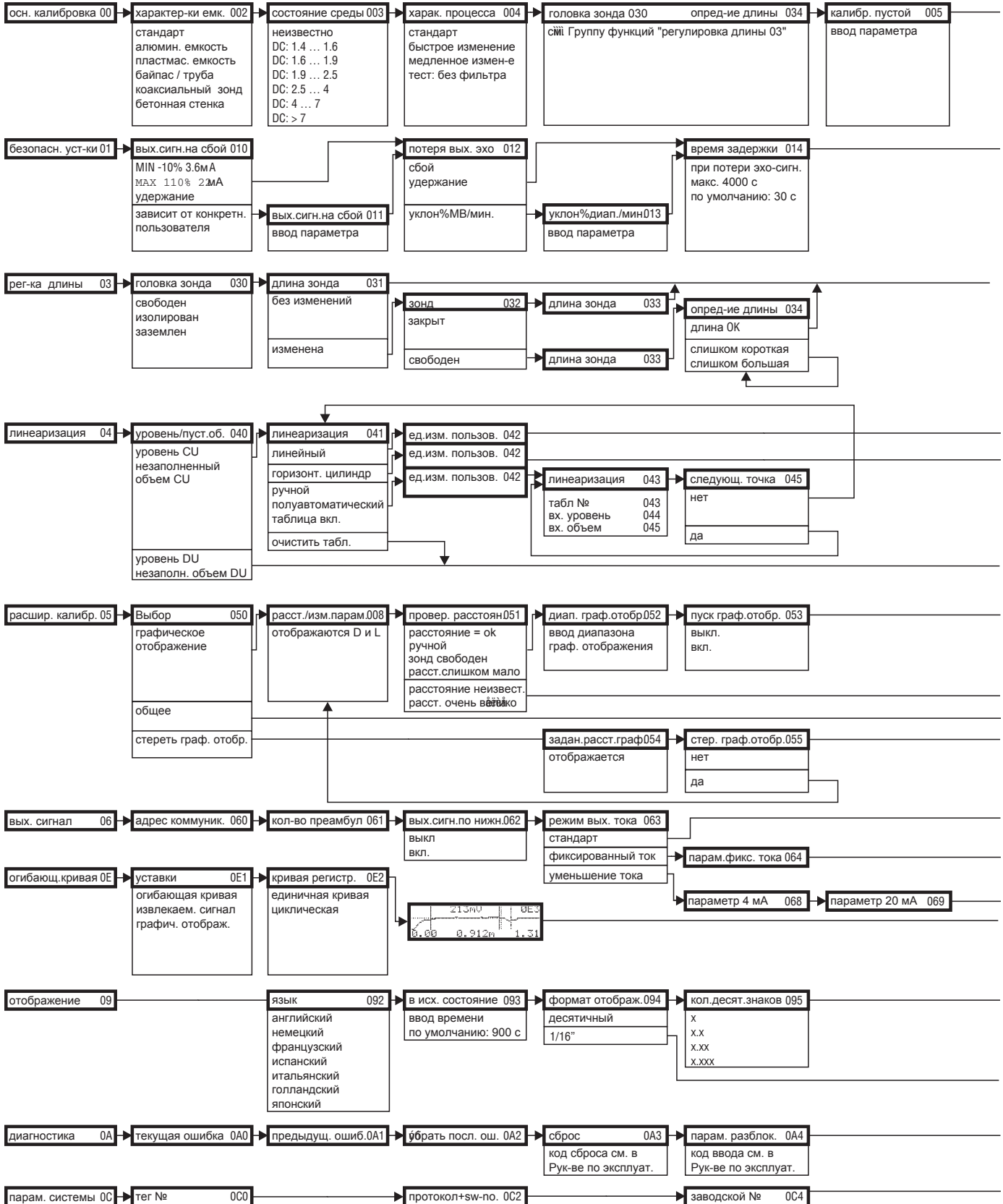
Дополнительная документация

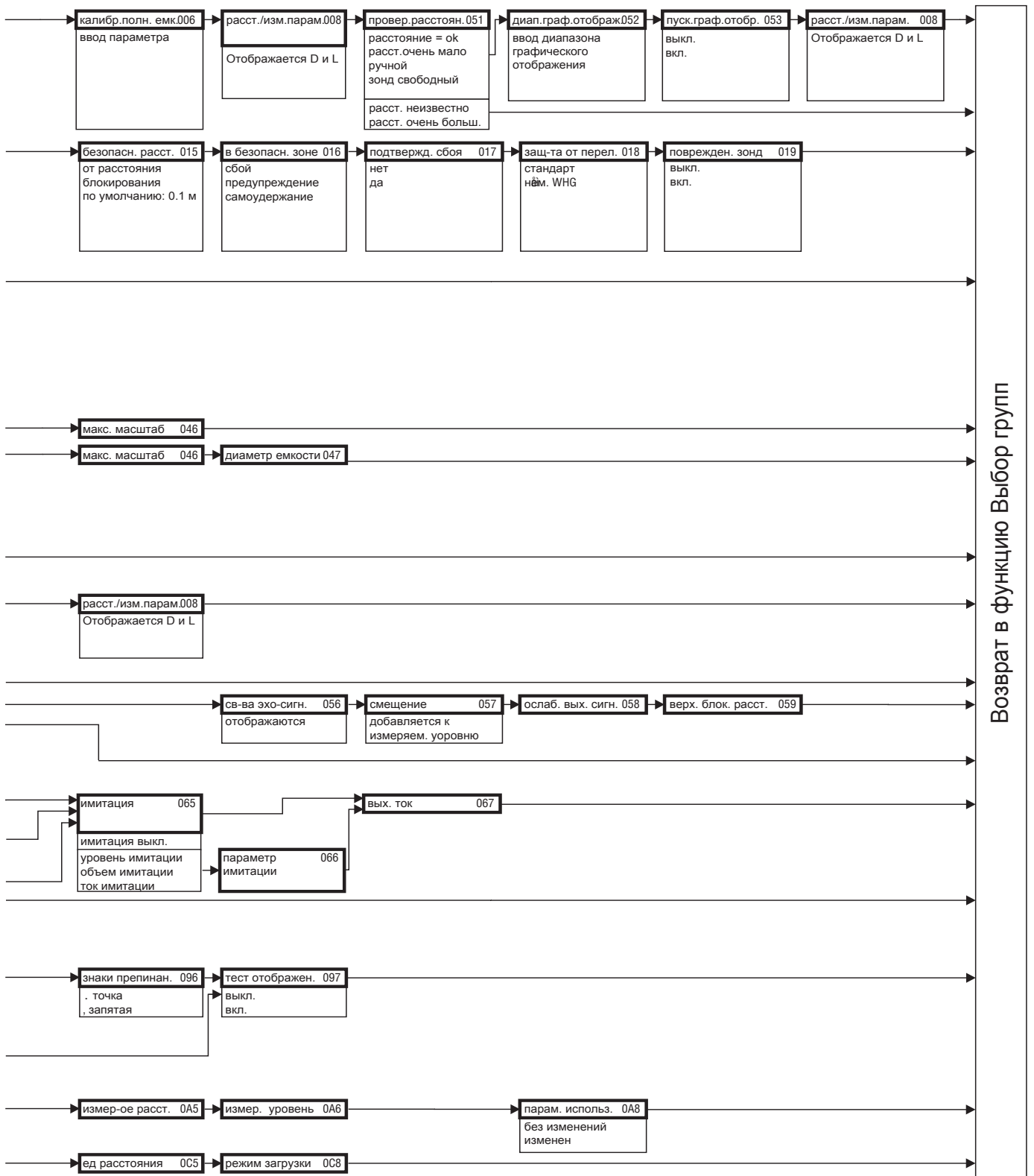
- Информация о системе Levelflex (SI 030F/00/en)
- Техническая информация (TI 386F/00/en)
- Указания по технике безопасности "Справочник по функциональной безопасности" (SD 174F/00/en)
- Сертификат "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE 256F/00/de)



# 11 Приложение

## 11.1 Рабочее меню HART (модуль дисплея), ToF Tool





## 11.2 Рабочая матрица HART / Commuwin II

Matrix Mapping for FMP4x - HART		H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	
Function Group	G-EP V2/Win	measured value	output on alarm	tank properties	medium cond.	process proper.	empty calibr.	full calibr.	sekn. Alarm	overspill protection	broken probe det	
basic setup	G0	V0	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
basic setup	G0	V0	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
safety settings	G1	V1	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H9
length adjustment	G3	V3	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H9	H9	H9
linearisation	G4	V4	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H9	H9	H9	H9
extended calibr.	G5	V5	H5	H6	H7	H8	H9	H9	H9	H9	H9	H9
output	G6	V6	H6	H7	H8	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9
display	G9	V9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9
service	GD	V7	H7	H8	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9
self check	GB	V8	H8	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9
diagnostics	GA	V9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9
system parameter	GC	VA	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9	H9

L00-FMP4xxxx-13-00-00-es-001



Note!

В скобках ( ) указана максимальная величина, которую можно отредактировать.



### 11.3 Описание функций



Note!

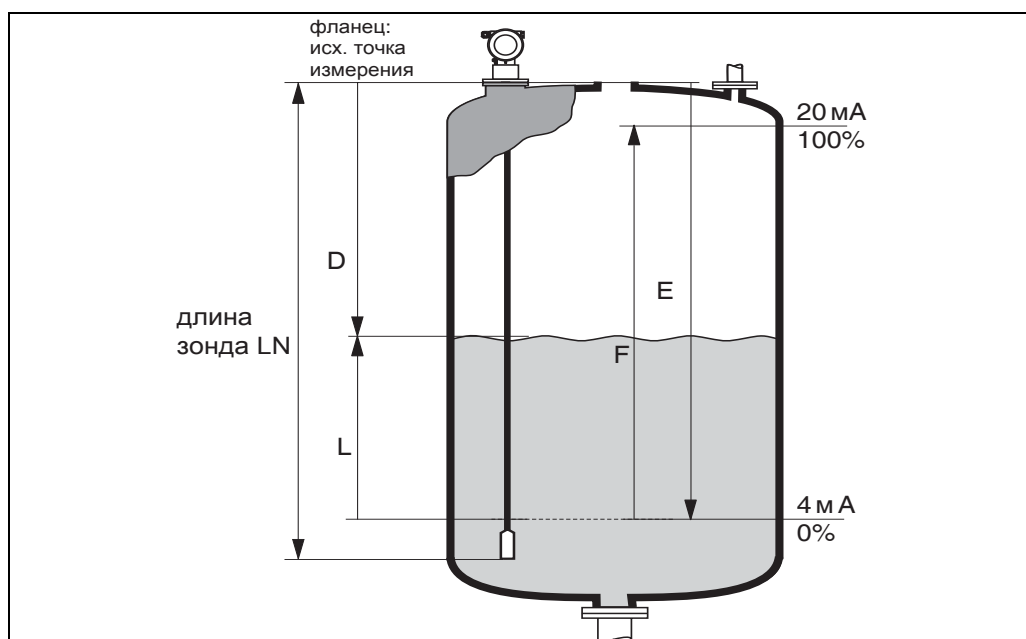
Подробное описание групп функций, функций и параметров дано в документации ВА245F – "Описание функций прибора" на прилагаемом CD-ROM.

## 11.4 Конструкция и функционирование системы

### 11.4.1 Принцип измерения

Levelflex представляет собой измерительную систему "нижнего обзора", которая функционирует по методу ToF (ToF = время пролета). Измеряется расстояние от контрольной точки (технологическое подключение измерительного прибора на стр. 14) до поверхности продукта. ВЧ-импульсы поступают в зонд и распространяются по этому зонду. Импульсы, отраженные от поверхности продукта, поступают в электронный блок оценки и преобразуются в информацию об уровне.

Этот метод известен также как метод динамической рефлектометрии (TDR).



L00-FMP41 Cxx-15-00-00-еп-001

#### Входной сигнал

От зонда отраженные сигналы передаются на электронные устройства. Микропроцессор анализирует сигналы и идентифицирует эхо-сигнал уровня, генерируемый за счет отражения ВЧ-импульсов от поверхности продукта. Однозначная идентификация сигнала гарантируется программным обеспечением PulseMaster®, основанным на многолетней практике (свыше 30 лет) использования метода, учитывающего время пролета импульсов. Расстояние D до поверхности продукта пропорционально времени пролета импульсов:

$$D = c \cdot t/2,$$

где c - скорость распространения света.

Уровень L рассчитывается, исходя из известного пустого объема E:

$$L = E - D$$

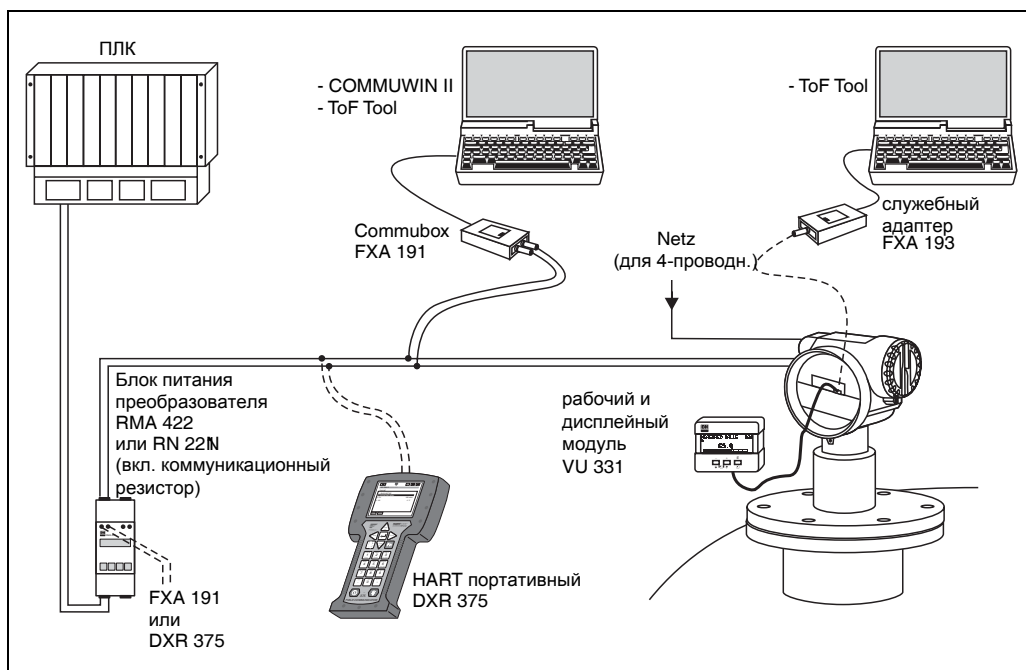
Контрольная точка "E" указана на схеме выше, подробную информацию см. на стр. 41.

Levelflex обладает функциями для подавления эхо-помех. Эти функции активируются пользователем. При этом гарантируется, что эхо-помехи (например, от внутренних устройств и стоек) не будут восприниматься как эхо-сигналы уровня.

## 11.4.2 Состав оборудования

### Автономная

- Питание подается непосредственно от линии (4-проводной) сети электропитания или от блока питания преобразователя (2-проводная).
- Эксплуатация на площадке с помощью дисплея или дистанционного управления с использованием протокола HART.



100-FMxxxxx-14-00-06-en-008

Если коммуникационный резистор HART в блок питания не встроен и используется протокольная коммуникация HART, то в 2-проводную линию необходимо вставить коммуникационный резистор  $\geq 250$  Ом.

### 11.4.3 Патенты

Данное изделие может быть защищено одним из следующих патентов. Другие патенты ожидают своего решения.

- US 5,661,251  $\cong$  EP 0 780 664
- US 5,827,985  $\cong$  EP 0 780 664
- US 5,884,231  $\cong$  EP 0 780 665
- US 5,973,637  $\cong$  EP 0 928 974

## Алфавитный указатель

### A

Accessories.....	64
Alarm.....	36
Application errors.....	70

### B

Basic Setup.....	41, 43, 56
Blocking distance.....	52

### C

CE mark.....	11
Commissioning.....	40
Commubox.....	27
Commubox FXA 191 HART.....	64
Commuwin II.....	27, 65
Connecting.....	27

### D

declaration of conformity.....	11
Degree of protection.....	28
Designated use.....	6
Determine length.....	46
Dimensions.....	14
Display.....	31
DXR 375.....	27, 37

### E

Empty calibration.....	47
End of probe.....	57
Engineering hints.....	20
Envelope curve.....	53, 60
Equipotential bonding.....	28
Error messages.....	36, 68
Ersatzteile.....	75
Ex(-)approval.....	83
Exterior cleaning.....	63
Ex-Zulassung.....	8

### F

F12 housing.....	23
Full calibration.....	47
FXA 191.....	27
FXA 193.....	27

### H

HART.....	25, 27, 37
-----------	------------

### I

Interference echo mapping.....	59
--------------------------------	----

### K

Key assignment.....	32
---------------------	----

### L

Lock.....	33
-----------	----

### M

Maintenance.....	63
Medium properties.....	44, 57
Mounting.....	12

### N

Nameplate.....	8
----------------	---

### O

Operating menu.....	30
Operation.....	29, 33
Operational safety.....	6
Ordering structure.....	8

### P

Probe.....	58
Probe length.....	58
Process properties.....	45, 57

### R

Repairs.....	63
Repairs to Ex-approved devices.....	63
Replacement.....	63
Reset.....	35
Return.....	77
RMA 422.....	27
RN 221 N.....	27

### S

Safety conventions and symbols.....	7
service adapter FXA 193.....	65
Software history.....	77
Spare parts.....	72
spare parts.....	76
System error messages.....	68

### T

T12 housing.....	24
Tank properties.....	57
Technical data.....	78
Terminal compartment.....	25
ToF Tool.....	27, 56, 60, 86
Trouble-shooting.....	67
Trouble-shooting instructions.....	67
Turn housing.....	22

### U

Unlock parameter.....	34
-----------------------	----

### V

VU 331.....	53
-------------	----

### W









Warning.....	36
Weather protection cover.....	64
Wiring.....	23

# Declaration of contamination

Dear customer,  
Because of legal determinations and for the safety of our employees and operating equipment, we need this "Declaration of contamination" with your signature before your order can be handled. Please, include the completely filled in declaration with the device and the shipping documents in any case. Add also safety sheets and / or specific handling instructions if necessary.

Type of device / sensor: \_\_\_\_\_ Serial no.: \_\_\_\_\_  
Medium / concentration: \_\_\_\_\_ Temperature: \_\_\_\_\_ Pressure: \_\_\_\_\_  
Cleaned with: \_\_\_\_\_ Conductivity: \_\_\_\_\_ Viscosity: \_\_\_\_\_

## Warning hints for medium used (mark the appropriate hints)

							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
radioactive	explosive	caustic	poisonous	harmful to health	biologically hazardous	inflammable	safe

## Reason for return

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Company data

Company: _____	Contact person: _____
_____	_____
Address: _____	Department: _____
_____	Phone: _____
_____	Fax / e-mail: _____
	Your order no.: _____

I hereby certify that the returned equipment has been cleaned and decontaminated acc. to good industrial practices and is in compliance with all regulations. This equipment poses no health or safety risks due to contamination.

\_\_\_\_\_  
(Place, date)

\_\_\_\_\_  
(Company stamp and legally binding signature)

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.endcounters.nt-rt.ru](http://www.endcounters.nt-rt.ru) || эл. почта: [ehr@nt-rt.ru](mailto:ehr@nt-rt.ru)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

