



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ
жидкости



Регистраторы



Системные
компоненты



Сервис

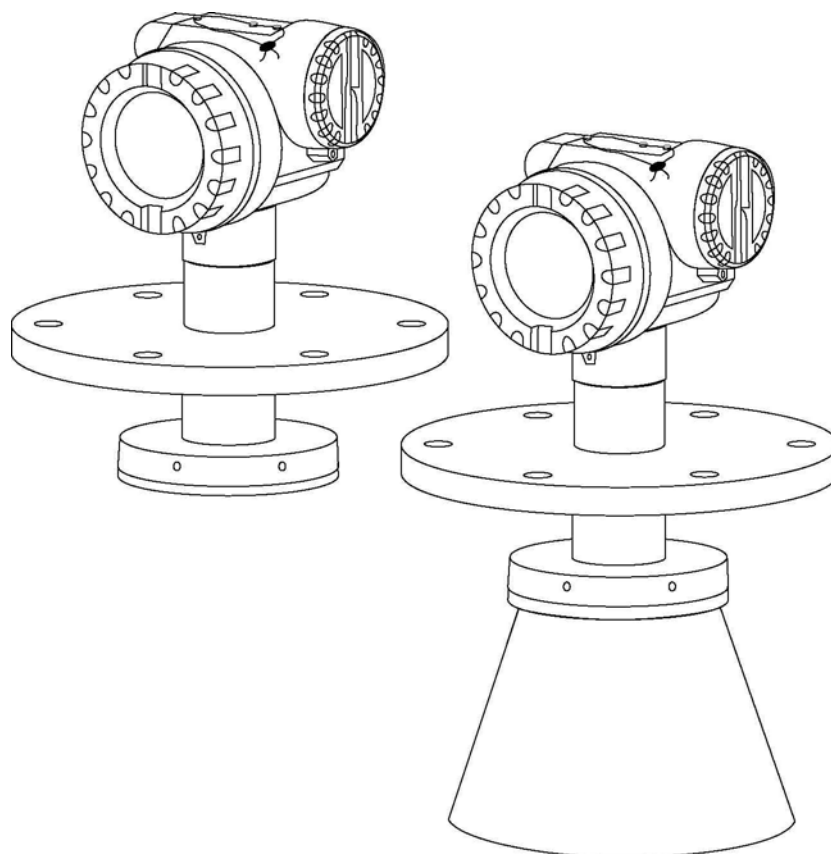


Решения

Руководство по эксплуатации

Micropilot S FMR532

Радарный уровнемер с подключением HART/4...20 мА



BA00208F/53/RU/04.09

Для версии программного
обеспечения:
V 01.03.00 (усилитель)
V 01.03.00 (связь)

Endress+Hauser

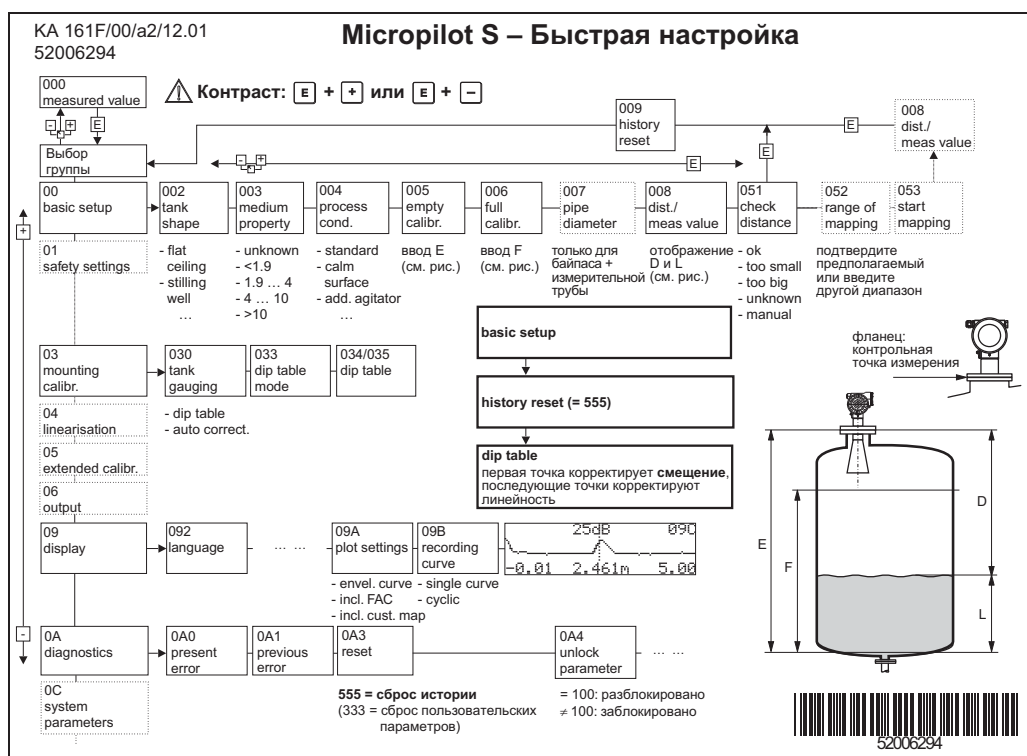
People for Process Automation

Краткий обзор

Для быстрого и простого ввода в эксплуатацию:

Правила техники безопасности	→ стр. 6 и далее.
<p>Описание предупреждающих символов В некоторых разделах соответствующих глав приведены специальные инструкции. Эти инструкции отмечены знаками "Предупреждение" ⚠, "Внимание" ⚡ и "Примечание" 📌.</p>	
▼	
Монтаж	→ стр. 12 и далее.
<p>В этом разделе представлены пошаговые инструкции по монтажу прибора, а также соответствующие условия монтажа (такие как размеры).</p>	
▼	
Подключение	→ стр. 27 и далее.
<p>Практически все электрические подключения прибора выполняются на заводе.</p>	
▼	
Дисплей и элементы управления	→ стр. 35 и далее.
<p>В этом разделе описано расположение дисплея и элементов управления.</p>	
▼	
Ввод в эксплуатацию с помощью дисплея VU331	→ стр. 46 и далее.
<p>В разделе "Ввод в эксплуатацию" приведена инструкция по включению прибора и проверке его функций.</p>	
▼	
Ввод в эксплуатацию с помощью программного обеспечения FieldCare	→ стр. 64 и далее.
<p>В разделе "Ввод в эксплуатацию" приведена инструкция по включению прибора и проверке его функций. Дополнительную информацию по работе с FieldCare можно найти в инструкции по эксплуатации BA217F/00.</p>	
▼	
Поиск сбоев/устранение неисправностей	→ стр. 73 и далее.
<p>В случае возникновения сбоев в процессе эксплуатации используйте контрольный список для определения причин их возникновения. В этом разделе приводятся меры, которые можно предпринять для самостоятельного устранения произошедшего сбоя.</p>	
▼	
Предметный указатель	→ стр. 96 и далее.
<p>Здесь перечислены важные термины и ключевые слова по отдельным разделам. Пользуйтесь указателем для быстрого и эффективного поиска необходимой информации.</p>	

Краткая инструкция по эксплуатации



Примечание

В настоящей инструкции по эксплуатации содержится информация по монтажу и первоначальному вводу микроволнового уровнемера в эксплуатацию. В ней рассматриваются все функции, необходимые для решения стандартных задач в области измерения.

Кроме того, радарный уровнемер Micropilot S имеет множество других функций, не описанных в данном руководстве по эксплуатации, например, оптимизацию точки измерения и преобразование значений измеряемой величины.

Обзор всех функций прибора приведен на стр. 88.

Подробное описание всех функций прибора содержится в документе BA217F – "Описание функций прибора" на прилагаемом компакт-диске.

Инструкцию по эксплуатации также можно найти на веб-сайте: www.endress.com

Содержание

1	Правила техники безопасности	6	11.1	Меню управления HART (модуль дисплея), FieldCare	88
1.1	Назначение	6	11.2	Описание функций	90
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление	6	11.3	Принцип действия и архитектура системы	90
1.3	Безопасность при эксплуатации	6			
1.4	Примечания по условным обозначениям и символам безопасности	7	Указатель		96
2	Маркировка	8			
2.1	Обозначение прибора	8			
2.2	Комплект поставки	11			
2.3	Сертификаты и нормативы	11			
2.4	Зарегистрированные товарные знаки	11			
3	Монтаж	12			
3.1	Краткая инструкция по монтажу	12			
3.2	Приемка, транспортировка, хранение	13			
3.3	Условия монтажа	14			
3.4	Инструкции по монтажу	18			
3.5	Проверка после монтажа	26			
4	Подключение	27			
4.1	Краткая инструкция по подключению	27			
4.2	Подключение измерительного блока	29			
4.3	Рекомендуемое соединение	32			
4.4	Класс защиты	32			
4.5	Проверка после подключения	32			
5	Управление	33			
5.1	Краткая инструкция по эксплуатации	33			
5.2	Дисплей и элементы управления	35			
5.3	Локальное управление	38			
5.4	Индикация и подтверждение сообщений об ошибках	41			
5.5	Связь по протоколу HART	42			
6	Ввод в эксплуатацию	43			
6.1	Проверка функционирования	43			
6.2	Включение измерительного прибора	43			
6.3	Базовая настройка	44			
6.4	Базовая настройка с помощью VU331	46			
6.5	Калибровка при монтаже с помощью VU331	54			
6.6	Базовая настройка с помощью FieldCare	64			
6.7	Калибровка при монтаже с помощью FieldCare	68			
7	Техническое обслуживание	70			
8	Аксессуары	71			
9	Поиск и устранение неисправностей	73			
9.1	Инструкции по поиску и устранению неисправностей	73			
9.2	Сообщения о системных ошибках	74			
9.3	Ошибки области применения	76			
9.4	Запасные части	78			
9.5	Возврат	82			
9.6	Утилизация	82			
9.7	Версии программного обеспечения	82			
9.8	Контактные адреса Endress+Hauser	82			
10	Технические данные	83			
10.1	Дополнительные технические данные	83			
11	Приложение	88			

1 Правила техники безопасности

1.1 Назначение

Компактный микроволновой уровнемер Micropilot S FMR532 предназначен для непрерывного бесконтактного измерения уровня жидкостей. Прибор можно легко установить снаружи закрытого металлического резервуара, поскольку его рабочая частота составляет около 6 ГГц, а максимальная излучаемая импульсная энергия – 1 мВт (средняя выходная мощность – 1 мкВт). Уровнемер абсолютно безвреден для человека и животных.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление

Микроволновой уровнемер Micropilot S разработан для надежной эксплуатации в соответствии с существующими техническими стандартами, требованиями к безопасности и другими стандартами ЕС. Однако в случае неправильной установки или использования не по назначению может возникнуть опасность, связанная с областью применения, например, перелив среды вследствие неправильной установки или калибровки. Поэтому установка, подключение, эксплуатация и техобслуживание прибора должны выполняться персоналом, имеющим соответствующие полномочия и квалификацию, в соответствии с инструкциями, приведенными в настоящем руководстве. Необходимо тщательно изучить данное руководство и следовать всем приведенным в нем указаниям. Внесение изменений в конструкцию и ремонт прибора допустимы только в случаях, особо оговоренных в настоящем руководстве.

1.3 Безопасность при эксплуатации

Взрывоопасные зоны

Измерительные системы, предназначенные для использования во взрывоопасных средах, поставляются с отдельной документацией по взрывозащищенному исполнению, которая является неотъемлемой частью настоящей инструкции по эксплуатации. Строгое соблюдение требований инструкции по установке прибора и описанных в настоящем документе номинальных режимов работы является обязательным.

- Убедитесь, что весь персонал имеет необходимую квалификацию.
- Соблюдайте требования сертификатов (технических паспортов), а также федеральных и местных стандартов и регламентов.

Сертификат FCC

Данное устройство соответствует требованиям, изложенным в части 15 Правил Федеральной комиссии по связи США. При эксплуатации прибора необходимо обеспечить соблюдение следующих двух условий: (1) устройство не должно создавать вредных помех и (2) устройство должно принимать все поступающие сигналы, включая те, которые могут стать причиной ненадлежащего рабочего состояния.















Внимание!

Изменения или модификации, явно не утвержденные стороной, ответственной за соответствие требованиям, могут повлечь за собой лишение пользователя прав на эксплуатацию данного прибора.

1.4 Примечания по условным обозначениям и символам безопасности

Для выделения важных с точки зрения безопасности или альтернативных рабочих процедур в данном руководстве используются следующие условные обозначения (на полях страницы указывается соответствующий символ).

Условные обозначения по безопасности	
	Предупреждение Этим знаком отмечены действия и операции, которые в случае неправильного выполнения могут привести к травме обслуживающего персонала, возникновению угрозы безопасности или повреждению прибора.
	Внимание! Этим знаком отмечены действия и процедуры, неправильное выполнение которых может привести к травме обслуживающего персонала или вызвать некорректное функционирование прибора.
	Примечание Этим знаком отмечены действия или операции, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу прибора или вызвать его непредвиденную реакцию.
Взрывозащита	
	Прибор сертифицирован для использования во взрывоопасной зоне Прибор, на заводской шильде которого выбит этот символ, может быть установлен во взрывоопасной зоне.
	Взрывоопасная зона Этот символ используется на чертежах для обозначения взрывоопасных зон. Если приборы или соответствующие кабели расположены в зонах, отмеченных как "взрывоопасные зоны", они должны соответствовать установленному типу защиты.
	Безопасная (невзрывоопасная) зона Этот символ используется на чертежах для обозначения безопасных зон (при необходимости). Для приборов, установленных в безопасных зонах, наличие сертификата необходимо в том случае, если выходы таких приборов расположены во взрывоопасных зонах.
Символы электрических схем	
	Постоянное напряжение Клемма, на которую подается постоянное напряжение, или через которую проходит постоянный ток.
	Переменное напряжение Клемма, на которую подается или через которую проходит переменный (синусоидальный) ток.
	Клемма заземления Клемма заземления, которая уже должна быть заземлена оператором через систему заземления.
	Клемма защитного заземления Клемма, которая перед подключением любого другого оборудования должна быть подключена к системе заземления.
	Эквипотенциальная клемма (заземление) Подключение осуществляется к системе заземления предприятия. Это может быть заземление по линейной схеме или заземление по схеме "звезда", в зависимости от национальных норм или правил, установленных в компании.
	Термостойкость соединительных кабелей Соответствующий символ указывает на то, что соединительные кабели должны быть устойчивы к температурам не менее 85°C.

2 Маркировка

2.1 Обозначение прибора

2.1.1 Заводская шильда

На заводской шильде прибора приведены следующие технические данные:

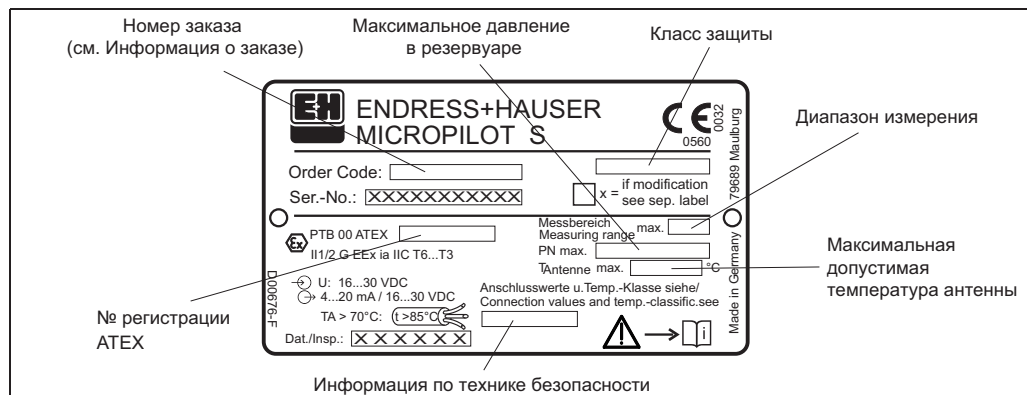


Рис. 1: Информация на заводской шильде микроволнового уровнемера Micropilot S FMR532 (пример)

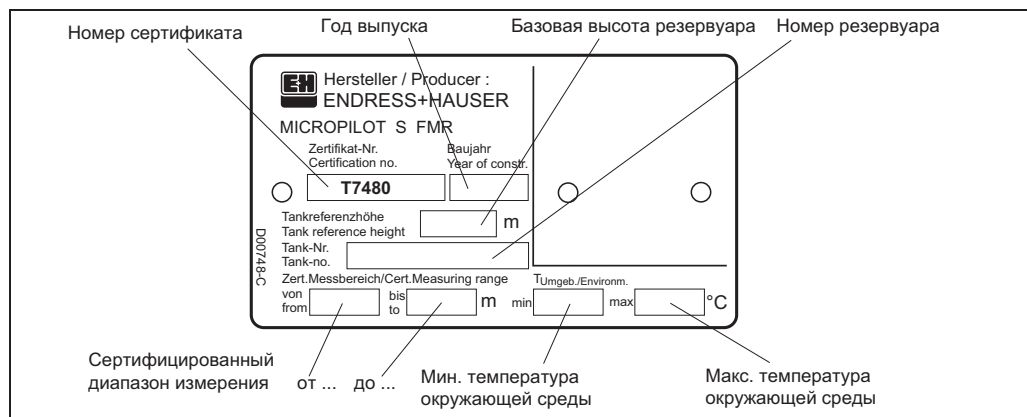


Рис. 2: Информация на табличке с обозначением типа NMi для применения прибора Micropilot S FMR532 на узлах учета (пример)

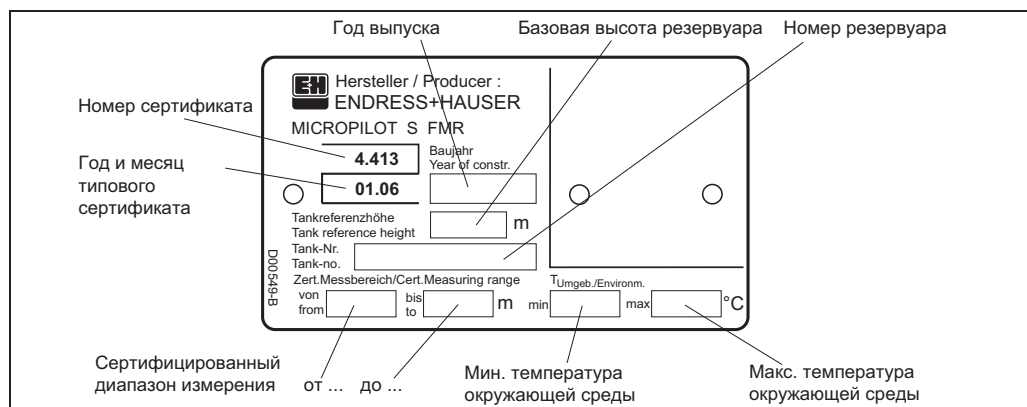


Рис. 3: Информация на табличке с обозначением типа PTB для применения прибора Micropilot S FMR532 на узлах учета (пример)

2.1.2 Комплектация прибора

В этом списке не отмечены взаимоисключающие опции.

10	Сертификаты:	Базовый вес	
	A Безопасная зона	6,5 кг	
1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 - XA, см. правила техники безопасности (электростатический заряд)!		
6	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG - XA, см. правила техники безопасности (электростатический заряд)!		
D	IEC Ex ia IIC T6 (в подготовке)		
G	ATEX II 3G EEx nA II T6		
I	NEPSI Ex ia IIC T6 (в подготовке)		
S	FM IS класс I, раздел 1, группа A-D, зона 0,1,2		
U	CSA IS класс I, раздел 1, группа A-D, зона 0,1,2		
K	TIIS Ex ia IIC T3		
L	TIIS Ex ia IIC T6		
Y	Специальное исполнение		
20	Антенна:	Дополнительный груз	
	1 150 мм/6", поверхность из PTFE, фторкаучук, планарный (в подготовке)	1,1 кг	
	2 200 мм/8", поверхность из PTFE, фторкаучук, планарный (в подготовке)		
	3 250 мм/10", поверхность из PTFE, фторкаучук, планарный (в подготовке)		
	4 300 мм/12", поверхность из PTFE, фторкаучук, планарный (в подготовке)		
	A 150 мм/6", фторкаучук, планарный		
	B 150 мм/6", HNBR, планарный		
	U 200 мм/8", фторкаучук, планарный		
	V 200 мм/8", HNBR, планарный		
	E 250 мм/10", фторкаучук, планарный		2,1 кг
	F 250 мм/10", HNBR, планарный		
	W 300 мм/12", HNBR, планарный		2,5 кг
	X 300 мм/12", фторкаучук, планарный		
	Y Специальное исполнение		
FMR532-	Маркировка прибора (часть 1)		

30	Присоединение к процессу:		Дополнительный груз
		-- Фланцы EN --	
	CWJ	Фланец DN150 PN10/16 B1, 316L по EN1092-1 (DIN2527 C)	10,6 кг
	C1J	Фланец DN150 PN25 B1, 316L по EN1092-1 (DIN2527 C)	14,7 кг
	CXJ	Фланец DN200 PN16 B1, 316L по EN1092-1 (DIN2527 C)	16,5 кг
	CZJ	Фланец DN200 PN25 B1, 316L по EN1092-1 (DIN2527 C)	22,7 кг
	C6J	Фланец DN250 PN16 B1, 316L по EN1092-1 (DIN2527 C)	25,6 кг
	C8J	Фланец DN300 PN16 B1, 316L по EN1092-1 (DIN2527 C)	36,1 кг
		-- Фланцы ANSI --	
	AVJ	Фланец 6" 150 фунтов RF, форма 40, 316/316L, ANSI B16.5	11,3 кг
	AWJ	Фланец 6" 300 фунтов RF, форма 40, 316/316L, ANSI B16.5	20,9 кг
	A3J	Фланец 8" 150 фунтов RF, форма 40, 316/316L, ANSI B16.5	19,6 кг
	AXJ	Фланец 8" 300 фунтов RF, форма 40, 316/316L, ANSI B16.5	34,3 кг
	A5J	Фланец 10" 150 фунтов RF, форма 40, 316/316L, ANSI B16.5	28,8 кг
	A7J	Фланец 12" 150 фунтов RF, 316/316L, ANSI B16.5	43,2 кг
		-- Фланцы JIS --	
	KVJ	10K 150 RF, 316L фланец JIS B2220	
	KWJ	20K 150 RF, 316L фланец JIS B2220	14,7 кг
	KDJ	Фланец 10K 200 RF, 316L, JIS B2220	13,8 кг
	KXJ	20K 200 RF, 316L фланец JIS B2220	21,2 кг
	K5J	Фланец 10K 250 RF, 316L, JIS B2220	22,5 кг
		-- Фланцы JPI --	
	UJ	Фланец 6" 150 фунтов, RF, JPI, 316/316L, JPI 7S-15	11,3 кг
	LKJ	Фланец 8" 150 фунтов, RF, JPI, 316/316L, JPI 7S-15	19,6 кг
	LLJ	Фланец 10" 150 фунтов, RF, JPI, 316/316L, JPI 7S-15	28,8 кг
	LMJ	Фланец 12" 150 фунтов, RF, JPI, 316/316L, JPI 7S-15	43,2 кг
		-- Прочее--	
	XXJ	С фланцевой втулкой, 316L	
	XVU	Фланец UNI 6"/DN150/150, 304, макс 14,5 фунтовPN1/1K, совместим с фланцем 6" 150 фунтов / DN150 PN16 / 10K 150	3,5 кг
	X3U	Фланец UNI 8"/DN150/200, 304, макс 14,5 фунтовPN1/1K, совместим с фланцем 8" 200 фунтов / DN150 PN16 / 10K 150	5,2 кг
	X5U	Фланец UNI 10"/DN250/250, 304, макс 14,5 фунтовPN1/1K, совместим с фланцем 10" 150 фунтов / DN250 PN16 / 10K 250	7,5 кг
	X7U	Фланец UNI 12"/DN300/300, 304, макс 14,5 фунтовPN1/1K, совместим с фланцем 12" 150 фунтов / DN300 PN16 / 10K 300	10,8 кг
	YY9	Специальное исполнение	
40	Выход; управление:		
	A	4...20 мА HART; дисплей с 4 строками VU331, отображение огибающей кривой на месте эксплуатации	
	Y	Специальное исполнение	
50	Корпус:		
	C	T12, алюминиевый, с покрытием, IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек	
	Y	Специальное исполнение	
60	Кабельный ввод:		
	2	Сальник под резьбу M20	
	3	Резьба G1/2	
	4	Резьба NPT1/2	
	9	Специальное исполнение	
70	Сертификат метрологического контроля:		
	A	NMi + PTB (<1 мм) сертификат типа	
	F	Свидетельство о начальной проверке NMi (<1 мм) сертификат типа	
	G	Свидетельство о начальной проверке PTB (<1 мм) сертификат типа	
	R	Не выбран, исполнение для управления запасом (3 мм)	
	Y	Специальное исполнение	
80	Дополнительная опция:		
	A	Стандартное исполнение	
	S	Морской сертификат GL/ABS	
	Y	Специальное исполнение	
FMR532-		Полная маркировка прибора	

2.2 Комплект поставки



Внимание!

Соблюдайте все инструкции по распаковыванию, транспортировке и хранению измерительных приборов, описанные в разделе "Приемка, транспортировка, хранение" на стр. 13!

В комплект поставки входит:

- прибор в сборе;
- управляющая программа Endress+Hauser (на прилагаемом компакт-диске);
- 2 уплотнения;
- аксессуары (см. стр. 71).

Прилагаемая документация:

- Краткое руководство (базовая настройка/поиск и устранение неисправностей): в приборе
- Руководство по эксплуатации (настоящее Руководство)
- Сертификаты: если они не содержатся в инструкции по эксплуатации.



Примечание

Руководство по эксплуатации BA217F – "Описание функций прибора" находится на компакт-диске.

2.3 Сертификаты и нормативы

Маркировка CE, декларация соответствия

Прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. Данный прибор соответствует применимым стандартам и нормам, изложенным в Декларации о соответствии ЕС, и, таким образом, удовлетворяет требованиям директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешные испытания прибора нанесением маркировки CE.

2.4 Зарегистрированные товарные знаки

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

Зарегистрированный товарный знак компании E.I. Du Pont de Nemours & Co., Уилмингтон, США

TRI-CLAMP®

Зарегистрированный товарный знак компании Ladish and Co., Inc., Кеноша, США

HART®

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США.

ToF®

Зарегистрированный товарный знак компании Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Мальбург, Германия

PulseMaster®

Зарегистрированный товарный знак компании Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Мальбург, Германия

PhaseMaster®

Зарегистрированный товарный знак компании Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Мальбург, Германия

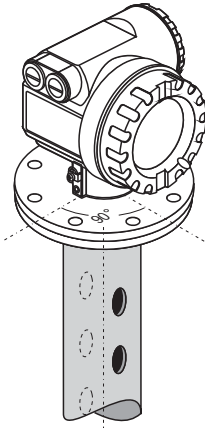
FieldCare®

Зарегистрированный товарный знак Endress+Hauser Process Solutions AG, Райнах, Швейцария

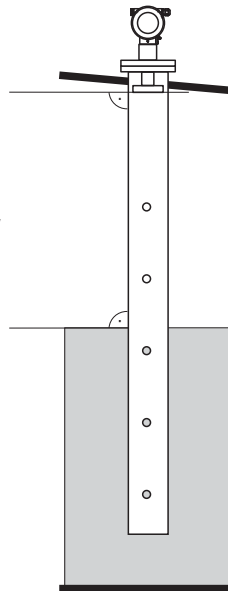
3 Монтаж

3.1 Краткая инструкция по монтажу

Установка только в измерительной трубе:



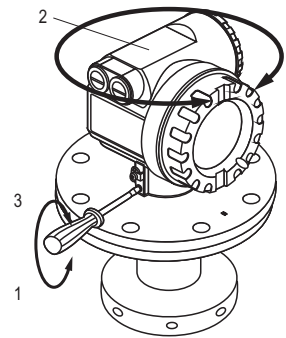
Рабочие характеристики планарной антенны прибора Micropilot S FMR 532 не зависят от расположения и геометрии стандартных измерительных труб. Специальное ориентирование не требуется. Тем не менее, устанавливать планарную антенну следует строго вертикально относительно оси измерительной трубы.



Поворот корпуса

Для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку корпус можно повернуть.

Корпус T12



Под шестигранный ключ 4 мм, с плотной затяжкой вручную

3.2 Приемка, транспортировка, хранение

3.2.1 Приемка

Проверьте упаковку и содержимое на предмет повреждения. Проверьте комплектацию поставки, убедитесь в наличии всех необходимых компонентов и соответствии объема поставки заказу.

3.2.2 Транспортировка



Внимание!

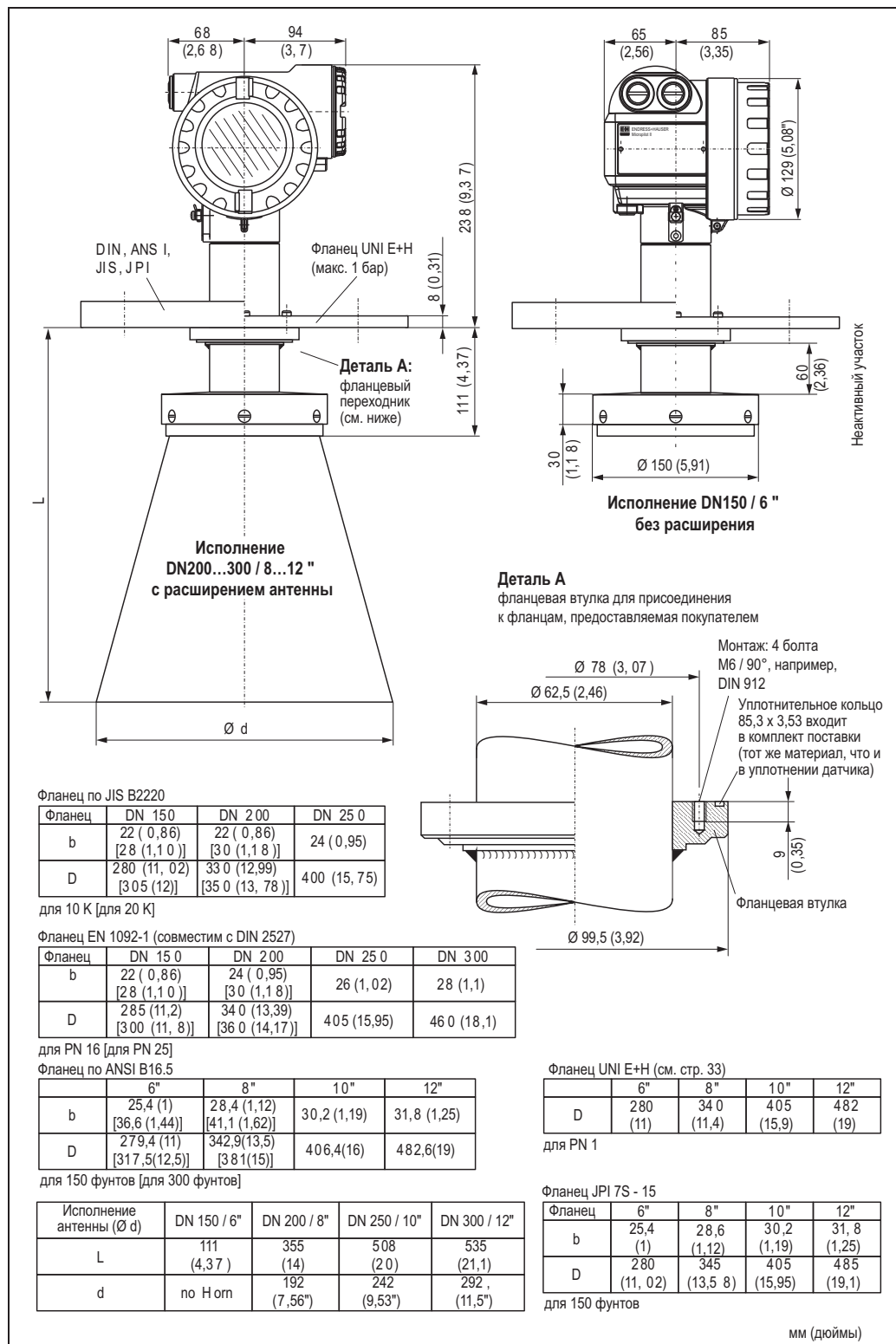
Соблюдайте правила техники безопасности и условия транспортировки для приборов с весом более 18 кг.

3.2.3 Хранение

Для хранения и транспортировки упакуйте измерительный прибор в целях защиты от внешних воздействий. Наиболее эффективная защита обеспечивается оригинальной упаковкой. Допустимая температура хранения -40°C...+80°C.

3.3 Условия монтажа

3.3.1 Размеры



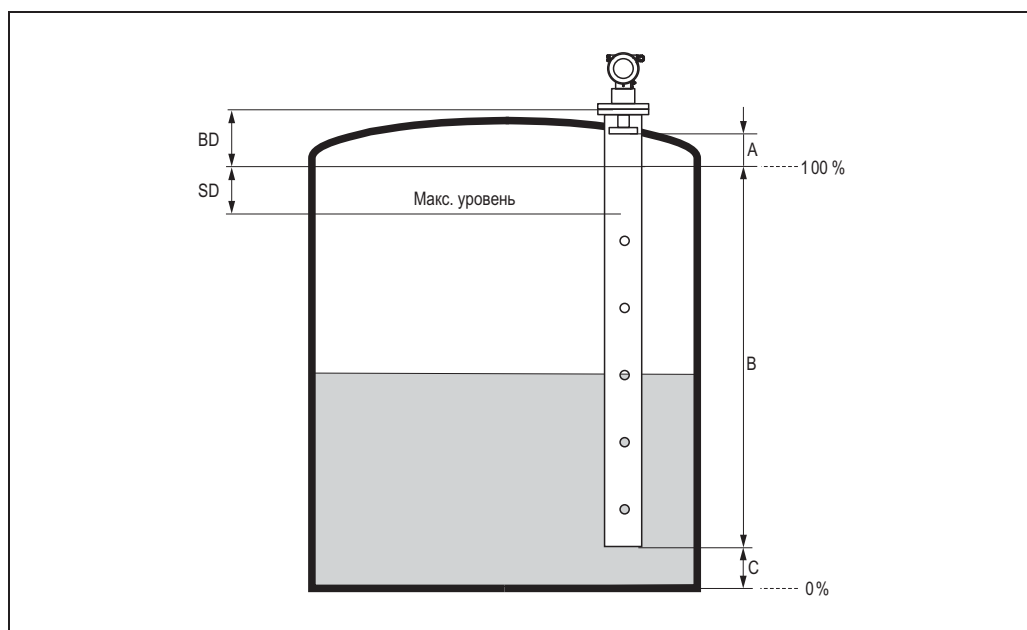
Примечание

Неактивный участок длиной 60 мм позволяет предотвратить влияние конденсации на работу антенны. Доступны специальные исполнения с удлиненными компонентами.

3.3.2 Технические рекомендации

Условия измерения

- Диапазон измерения начинается в точке пересечения луча с дном резервуара. При изогнутом днище или конической выпускной части определение уровня ниже этой точки невозможно.
- Для **защиты от перелива** предусмотрена возможность определения безопасного расстояния (**SD**) в дополнение к мертвой зоне (**BD**).
- В зависимости от консистенции пена может поглощать микроволны или отражать их от своей поверхности. Выполнение измерений возможно при определенных условиях.
- Расстоянием **B** обуславливается наименьший рекомендуемый диапазон измерения.
- Резервуар должен иметь диаметр и высоту, исключающие отражение сигнала радара от обеих сторон резервуара (см. раздел «Аксессуары» на стр. 71).
- В средах с низкой диэлектрической проницаемостью (группы А и В) днище резервуара может быть видимым сквозь среду на низких уровнях (низкая высота **C**). В этом диапазоне следует ожидать снижения точности измерений. Если это неприемлемо, в таких областях применения рекомендуется установить нулевую точку на расстоянии **C** (см. рис.) над днищем резервуара.
- В областях применения с планарными или параболическими антеннами, в частности при работе со средами, имеющими низкую диэлектрическую проницаемость (см. стр. 16), конец диапазона измерения должен находиться не ближе 1 м (40") от фланца (п. BD на рис. ниже).
- Установленное по умолчанию безопасное расстояние (**SD**) для подачи аварийного сигнала равно 0,1 м (4").



	контрольная точка: фланец / BD (см. рисунок)		контрольная точка: наконечник антенны (см. рисунок)		
	Мертвая зона	Безопасное расстояние	рекомендуемые дополнительные параметры настройки		
	BD [м / футы]	SD [м / футы]	A [мм / дюймы]	B [м / футы]	C [мм / дюймы]
FMR530	1 / 3,28	0,5 / 1,6	1000 / 40	0,5 / 1,64	150...300/6...12

Поведение при превышении диапазона измерения

Поведение при превышении диапазона измерения задается произвольно: значение по умолчанию – ток 22 мА, подача цифрового предупреждающего сигнала (E681).

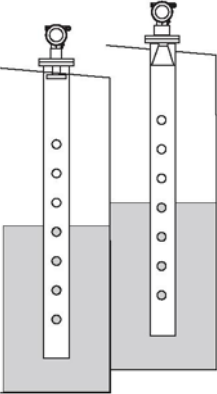
Диапазон измерения

Применимый диапазон измерения зависит от размера антенны, отражательной способности среды, места установки и возможных отражений помех.

В нижеследующих таблицах приводятся группы сред и возможный диапазон измерения в зависимости от области применения и группы сред. Если диэлектрическая проницаемость продукта неизвестна, для обеспечения надежности измерений рекомендуется использовать предположение о том, что продукт относится к группе В.

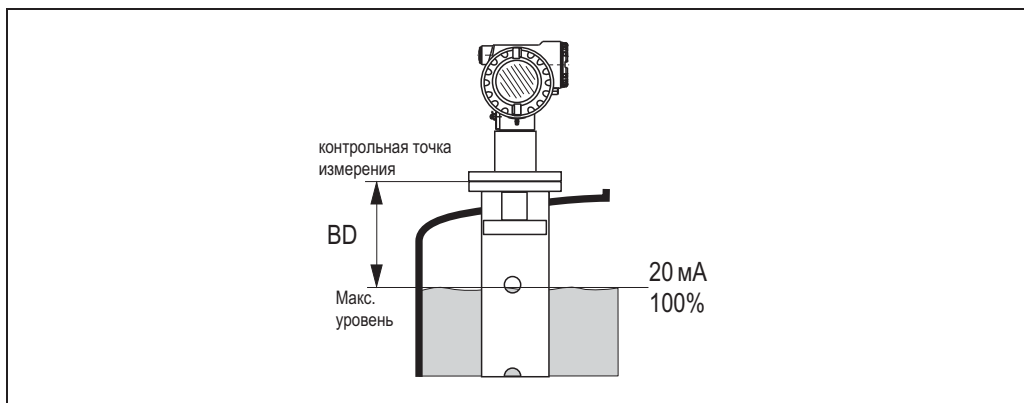
Группа продуктов	ДП (ϵ_r)	Примеры
A	1,4...1,9	непроводящие жидкости, например, сжиженный газ (сжиженный нефтяной газ). Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
B	1,9...4	непроводящие жидкости, например, бензол, масло, толуол, светлые и темные нефтепродукты, сырая нефть, битум/асфальт
C	4...10	например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон, ...
D	> 10	проводящие жидкости, например, водные растворы, растворы кислот и щелочей

Диапазон измерения в зависимости от класса среды для прибора Micropilot S FMR532

Группа сред		Измерительная труба/байпас
		
		Диапазон измерения
		FMR532 > DN150
A	DC (ϵ_r) = 1,4...1,9	38 м/124 фута
B	DC (ϵ_r) = 1,9...4	38 м/124 фута
C	DC (ϵ_r) = 4...10	38 м/124 фута
D	DC (ϵ_r) > 10	38 м/124 фута
Максимальный диапазон измерения с сертификатами коммерческого учета		25 м (82 фута) (NMI)

Мертвая зона

Мертвая зона (= BD) – это минимальное расстояние от контрольной точки измерения (монтажный фланец) до поверхности среды при максимальном уровне.



Мертвая зона (BD) ¹⁾	Свободное пространство (складской резервуар)
от фланца	1 м/40"

1) погрешность при стандартных условиях - 1 мм



Примечание

В пределах мертвой зоны точность результатов измерения не гарантируется.

3.4 Инструкции по монтажу

3.4.1 Монтажный комплект

Кроме инструмента, необходимого для установки фланцев, потребуются следующие инструменты:

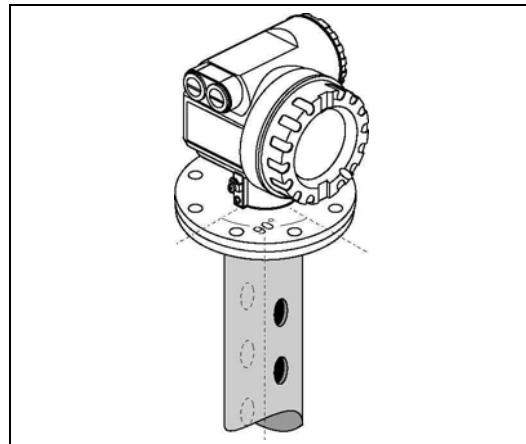
- универсальный гаечный ключ на 4 мм для поворота корпуса.

3.4.2 Монтаж в резервуаре (свободное пространство)

Оптимальная монтажная позиция

Стандартная установка

- Соблюдайте инструкции по монтажу на стр. 15.
- После монтажа прибора корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Ось планарной антенны должна быть вертикальной относительно фланца.
- Измерения могут без проблем выполняться через шаровой клапан, раскрытый на всю ширину отверстия.



Рекомендации для измерительной трубы

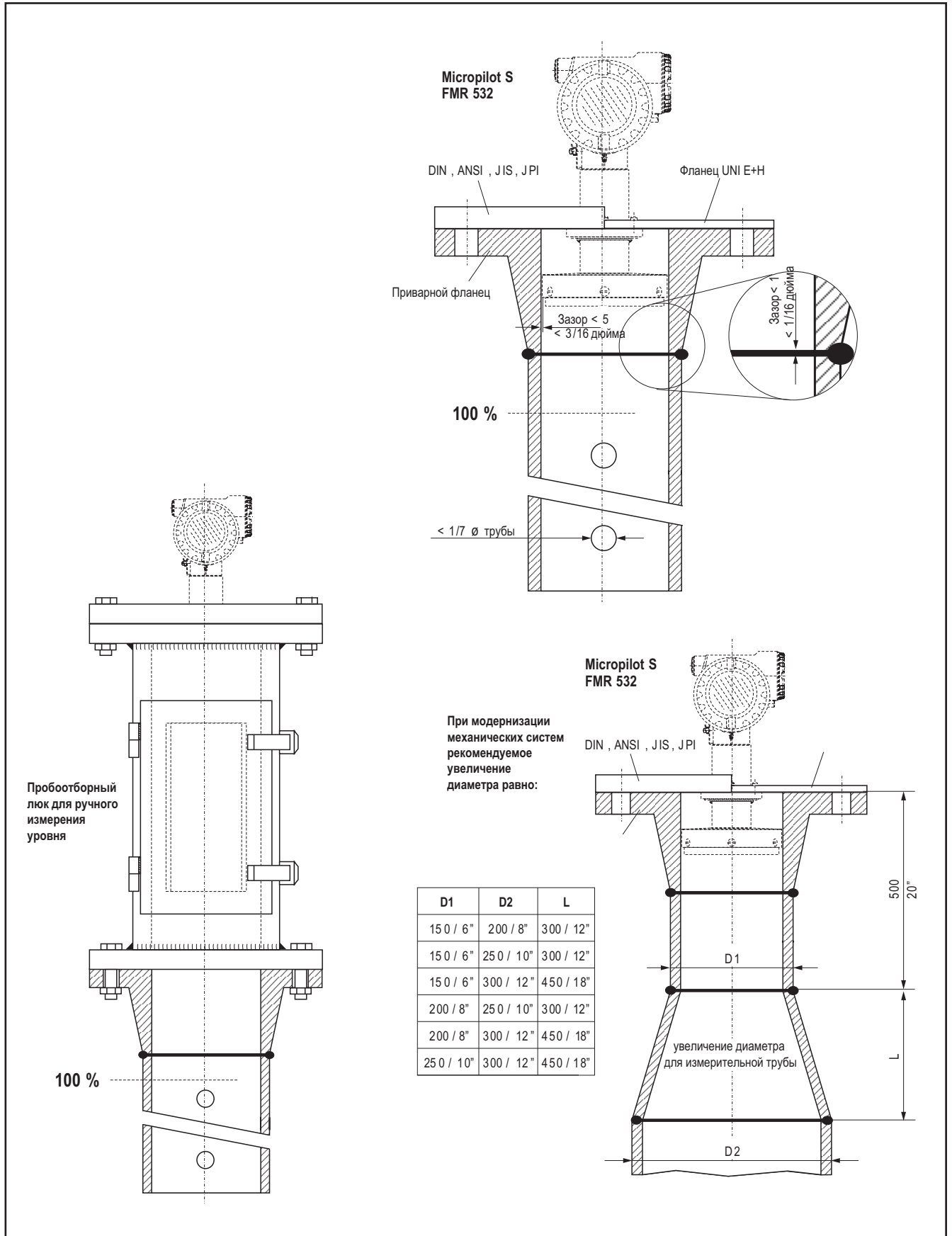
- Металлическая (без эмалевого покрытия, пластик – по запросу)
- Постоянный диаметр.
- При использовании прибора FMR532 допускается увеличение диаметра трубы с DN150 до DN200 / с DN200 до DN250 / с DN250 до DN300. Возможно увеличение диаметра трубы с большим шагом (например, с DN150 до DN300), если верхняя часть трубы имеет достаточную длину. Длина увеличения измерительной трубы должна оставаться неизменной. В этом случае длина отрезка верхнего конца трубы до увеличения диаметра должна быть не менее 0,5 м (20") (см. таблицу на стр. 20). Если значение длины меньше L, обратитесь в Endress+Hauser для выбора подходящего антенного адаптера (съёмного раструба антенны). Оптимально использовать пробоотборный люк.
- Следует избегать любых прямоугольных расширений трубы по диаметру.
- Сварной шов должен быть максимально гладким и находиться на одной оси с гнездами.
- Для наилучшего распространения излучения радара рекомендуется использовать не прорезы, а отверстия. Если избежать наличия прорезей невозможно, они должны быть как можно тоньше и короче.
- Диаметр отверстий (без заусенцев) может составлять до 1/7 диаметра трубы, но не более 30 мм.
- Длина и количество прорезей и отверстий не влияют на измерение.
- Максимально допустимый зазор между антенной/рупором и внутренним пространством измерительной трубы – 5 мм (3/16").
- На любом переходе (т.е. при использовании шаровых клапанов или при ремонте сегментов трубы) максимально допустимая длина зазора составляет 1 мм.
- Измерительная труба должна быть гладкой изнутри (среднее значение шероховатости $Rz \leq 6,3$ мкм). Используйте трубы из нержавеющей стали с продольной или параллельной сваркой. Удлинение трубы возможно с помощью сварных фланцев или муфт. Фланец и труба должны быть достаточно выровнены внутри.
- Не выполняйте сварку сквозь стенку трубы. Изнутри измерительная труба должна быть гладкой. В случае неумышленного появления сварочного шва внутри трубы необходимо тщательно удалить сварной шов и любые неровности на внутренней поверхности и отшлифовать ее. В противном случае генерируются мощные паразитные эхо-сигналы, и возникает налипание материала.



Предупреждение

- Выберите рупорную антенну максимально большого размера. Для промежуточных размеров (например, 180 мм) выберите следующую по размеру (большую) антенну и адаптируйте ее механическим способом. Максимально допустимый зазор между антенной/рупором и внутренним пространством измерительной трубы – 5 мм (3/16").
- Удлинитель антенны прибора FMR532 монтируется с определенным давлением. Настоятельно рекомендуется **не разбирать эту антенну**.
- Размеры патрубка для ручного измерения уровня должны быть адаптированы к размерам используемой рупорной антенны, см. стр. 20.

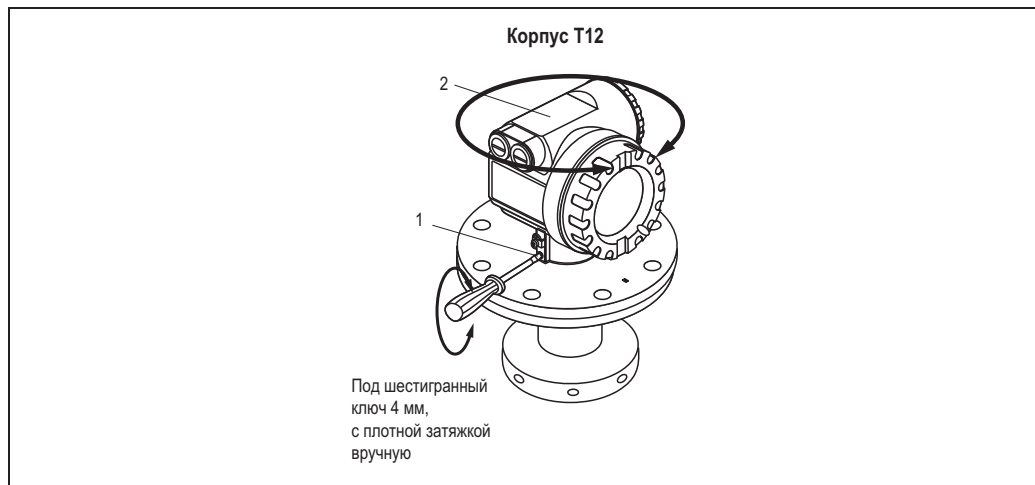
Примеры конструкции измерительной трубы



3.4.3 Поворот корпуса

После монтажа прибора корпус можно повернуть на 350° в целях упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку. Для поворота корпуса в требуемое положение выполните следующие действия:

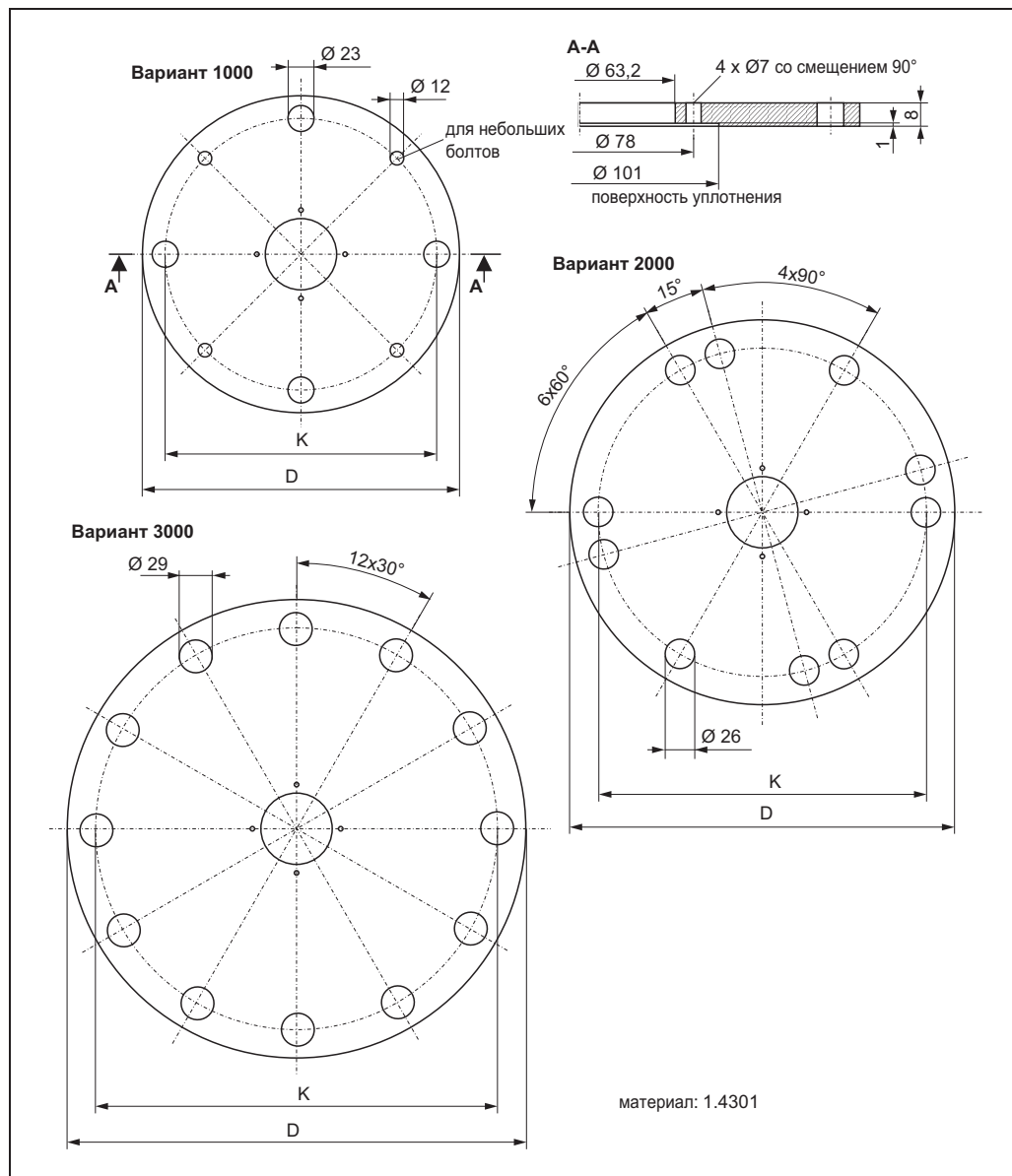
- Удалите крепежные винты (1).
- Поверните корпус (2) в требуемом направлении.
- Затяните крепежные винты (1).



3.4.4 Монтаж с фланцем UNI Endress+Hauser

Рекомендации по монтажу

Фланцы UNI Endress+Hauser разработаны для использования в условиях низкого давления – не более 1 бар абсолютного давления. Количество болтов частично уменьшено. Болтовые отверстия расширены для согласования размеров, поэтому перед затягиванием болтов фланец должен быть надлежащим образом выровнен с контрфланцем.



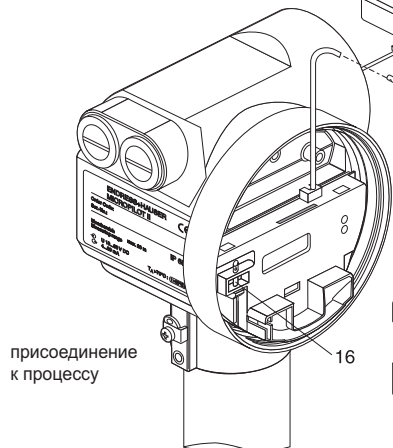
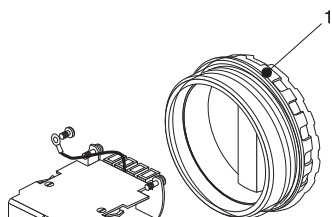
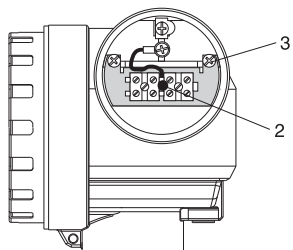
Исполнение	Совместимость:	D [мм]	K [мм]	Тип пластины
1000	DN150 PN16, ANSI 6", 150 фунтов, JIS 10K 150	280	240	942455-3001
2000	DN200 PN16, ANSI 8", 150 фунтов, JIS 10K 200	340	294,5	942455-3002
3000	DN250 PN16, ANSI 10", 150 фунтов, JIS 10K 250	405	358	942455-3003
4000	DN300 PN16, ANSI 12", 150 фунтов, JIS 10K 300	482	410 (для DIN), 431,8 (для ANSI), 400 (для JIS), 404,5 (для DIN + JIS)	942455-3004

Подготовка к монтажу фланца UNi Endress+Hauser

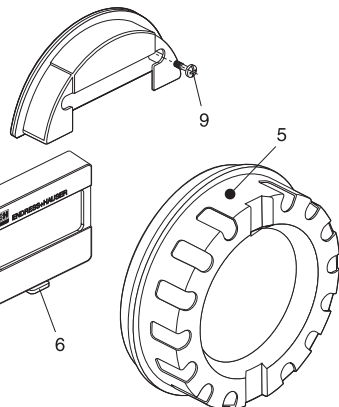
Для монтажа требуются следующие инструменты:

- отвертка Philips, размер 1
- плоская отвертка для M3 / M4
- шестигранный ключ AF 2,5 / AF 4
- инструмент для отсоединения разъема антенны (номер заказа 5200 7646)
- при необходимости, пинцет

вид в открытый клеммный отсек



подключение



Порядок замены:

- Открутите крышку (1) клеммного отсека.
- Отсоедините кабель клеммного модуля (2).
- Открутите крепежные винты (3) клеммного модуля и отсоедините кабель заземления.
- Извлеките клеммный модуль (4). Подключение к уплотнению кабеля расположено на задней стороне модуля. (При необходимости уплотнение можно отсоединить).
- Снимите крышку (5) отсека электронной вставки.
- Извлеките дисплей (при наличии) из держателя, надавив на зажим (6) вверх.
- Для отсоединения шпильки уплотнения удалите пробку калибровки (16).



О нарушении пломбы калибровки следует сообщить в течение 12 часов в государственный орган метрологического контроля.

Примечание.

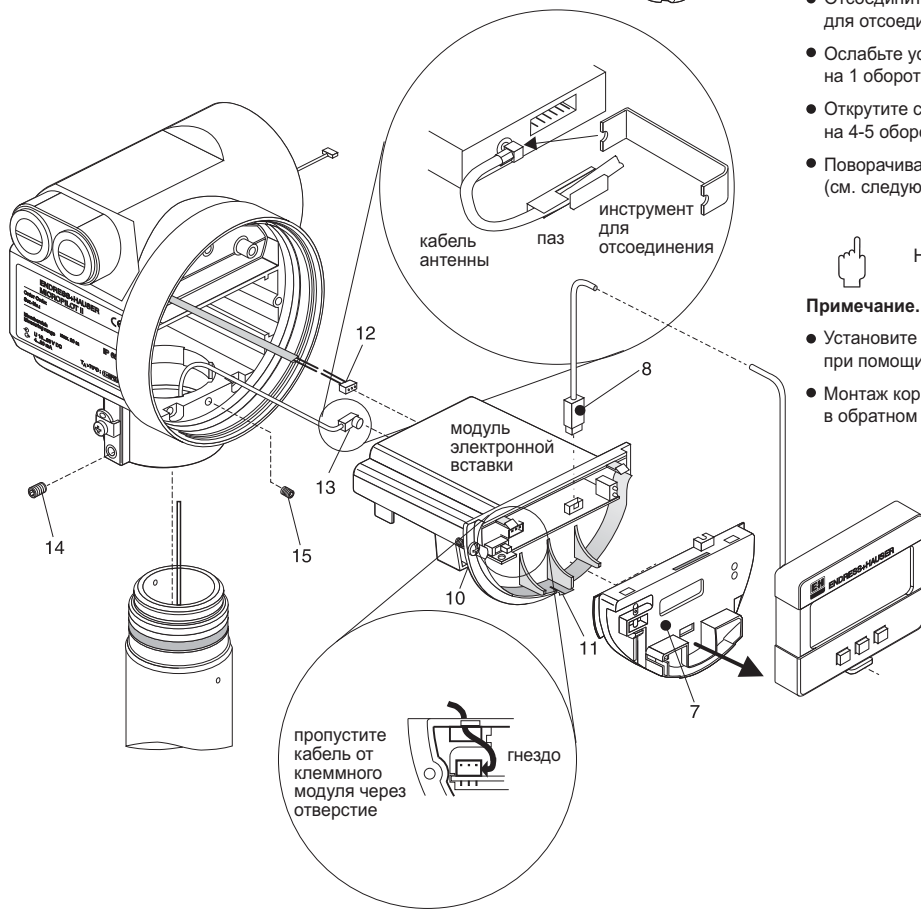
- Извлеките переднюю панель (7).
- Отключите кабель дисплея (8).
- Ослабьте винты (9) крышки и снимите крышку.
- Ослабьте крепежные винты (10) на модуле электронной вставки и извлеките модуль из корпуса.
- Вдавите нижний зажим (11) на корпусе модуля немного внутрь.
- Отсоедините от электронной вставки соединительный кабель (12) для клеммного модуля.
- Отсоедините кабель антенны (13) с помощью инструмента для отсоединения.
- Ослабьте установочный винт (14) в корпусе приблизительно на 1 оборот (шестигранный ключ 4 мм).
- Открутите стопорный винт (15) в корпусе приблизительно на 4-5 оборотов (шестигранный ключ 2,5 мм).
- Поворачивая арматуру антенны, извлеките ее из корпуса (16) (см. следующую страницу).

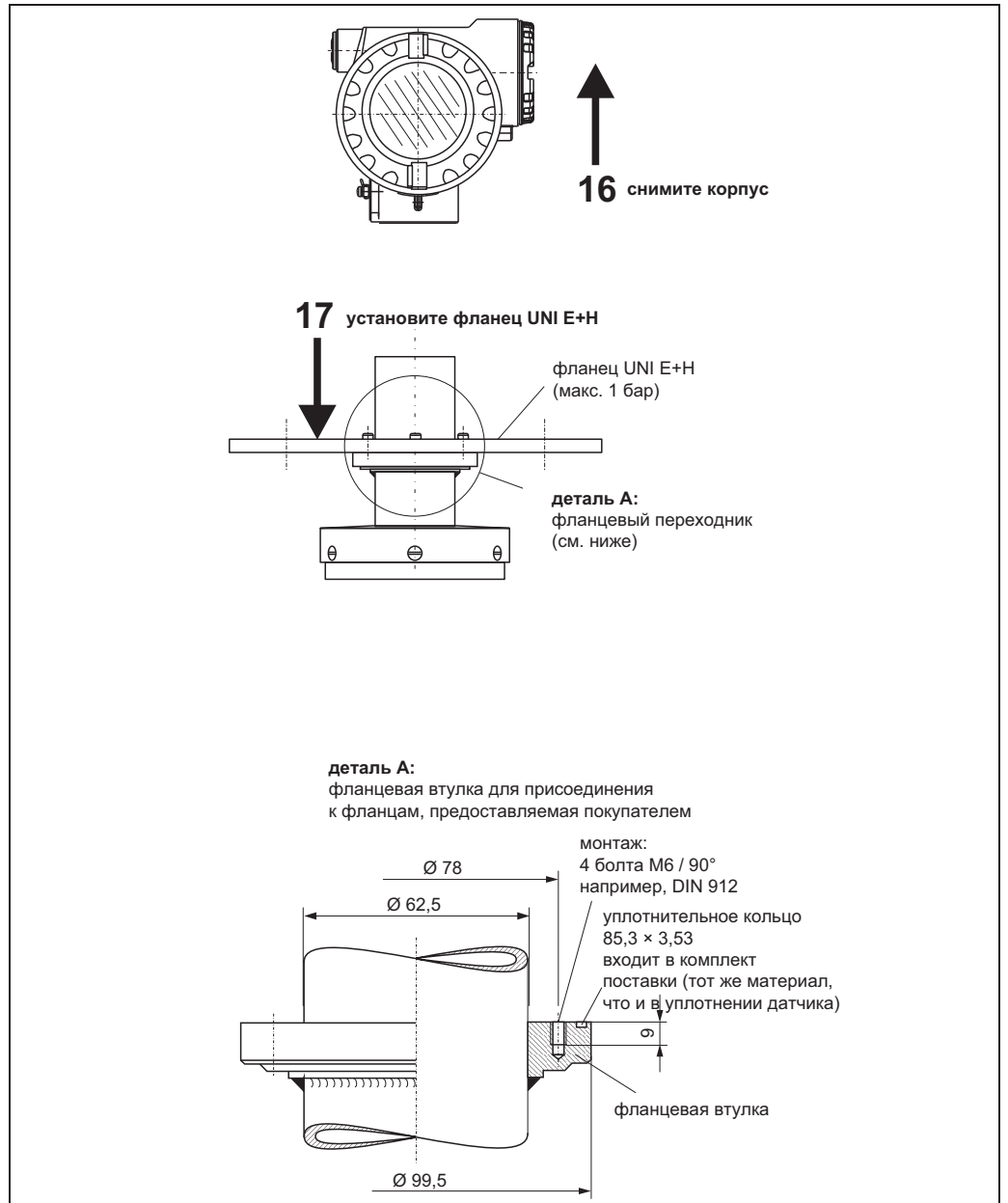


Не повредите кабель антенны.

Примечание.

- Установите фланец EH UNI (17) на фланцевую втулку при помощи винтов (см. следующую страницу).
- Монтаж корпуса и электронной вставки выполняется в обратном порядке.





3.4.5 Монтаж с использованием пробоотборного люка на измерительной трубе

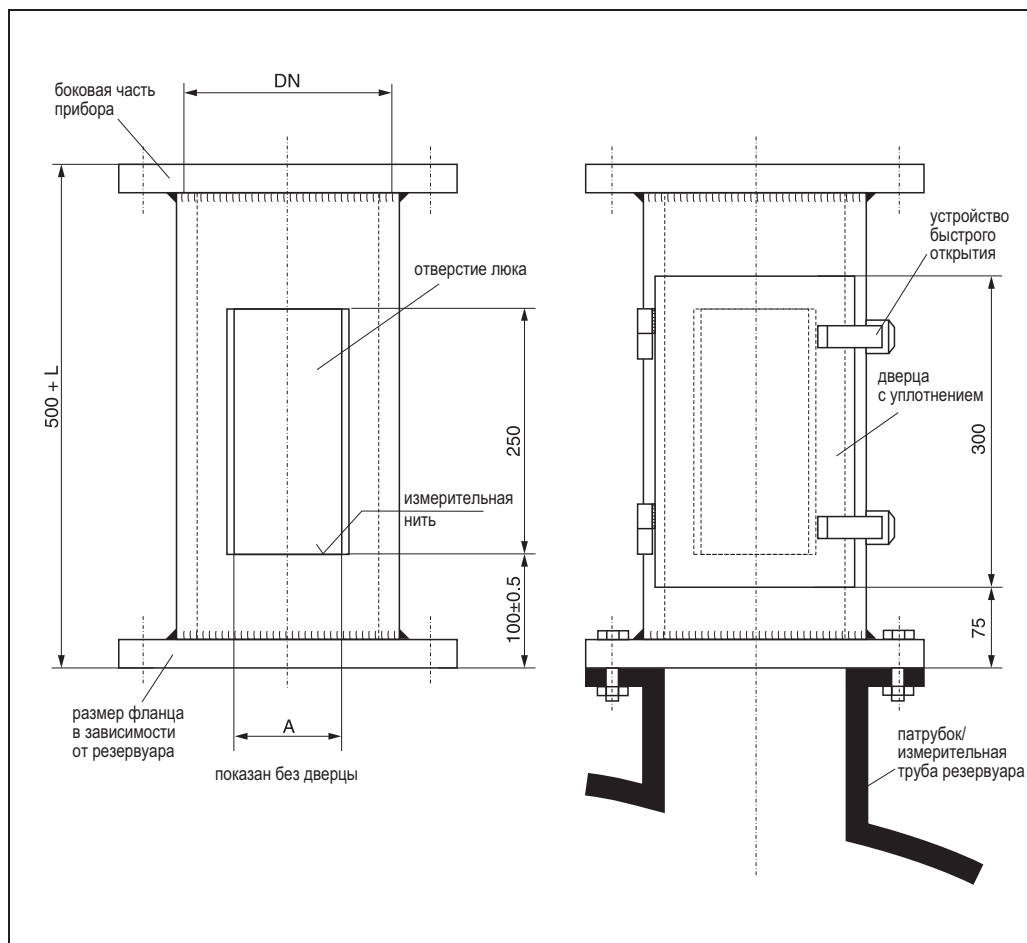
Рекомендации по монтажу

Для контроля и очистки, а также для определения глубины вручную (лентой) рекомендуется измерение уровня через пробоотборный люк. В области люка легко проверить головку датчика. Возможно измерение уровня вручную с помощью мерной рейки или ленты без демонтажа преобразователя. При этом нижний край отверстия люка служит контрольной точкой для измерения. Использовать такую конструкцию можно только в областях применения без повышенного давления.



Примечание

Патрубок для измерения уровня вручную не входит в комплект стандартного предложения Endress+Hauser. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.



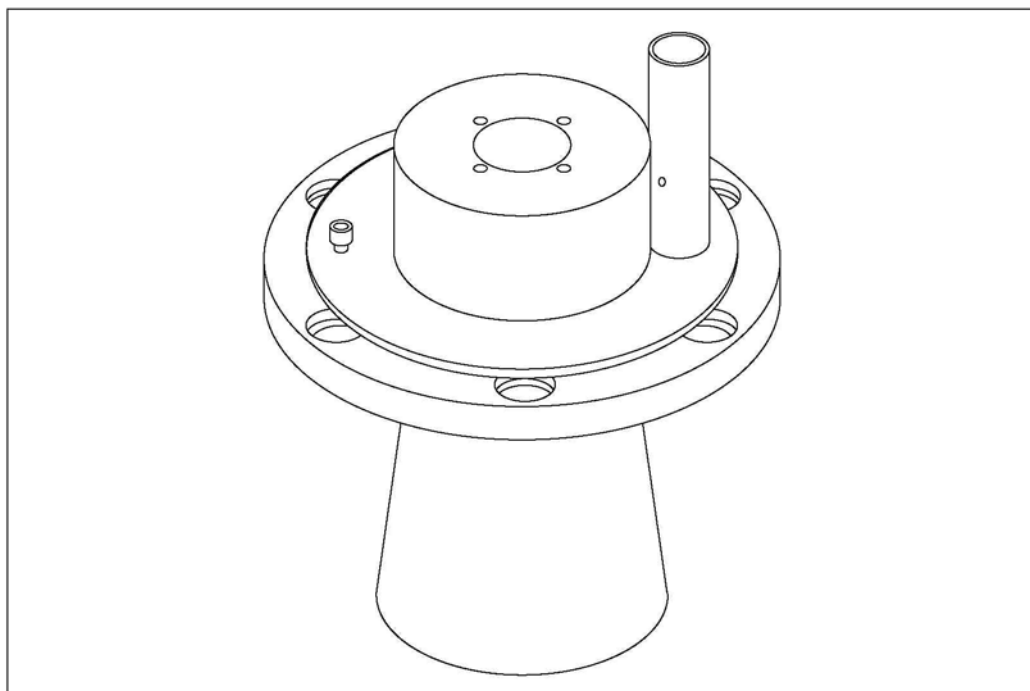
Фланец	DN150	DN200	DN250/300	Фланец	ANSI 6"	ANSI 8"	ANSI 10"
PN [бар] ¹⁾	16	16	16	PN [фунты] ¹⁾	150	150	150
A [мм]	110	140	170	A [мм]	110	140	170
L [мм]	—	300	450	L [мм]	—	300	450

1) Только для размеров, адаптированных под стандарт. Предназначен только для областей применения без повышенного давления, поэтому толщину фланца можно уменьшить (например, до 8 мм).

3.4.6 Монтаж с использованием поворотного элемента

Рекомендации по монтажу

Поворотный элемент предназначен для смещения прибора Micropilot S из положения измерения, например, для очистки антенны или проверки глубины резервуара. Такие поворотные элементы не входят в стандартный комплект поставки Endress+Hauser; имеются специальные предложения под номером MVTFM0422.



Примечание

При монтаже избегайте появления зазоров на пути луча.

3.5 Проверка после монтажа

После установки измерительного прибора необходимо выполнить следующие проверки:

- На измерительном приборе заметны повреждения (визуальная проверка)?
- Соответствует ли измерительный прибор спецификациям точки измерения по рабочей температуре/давлению, температуре окружающей среды, диапазону измерений и т.д.?
- Правильно ли выровнена маркировка фланца? (см. стр. 12)
- Затянуты ли винты фланца с соответствующим моментом затяжки?
- Номер измерительной точки и маркировка совпадают (визуальная проверка)?
- Достаточно ли защищен измерительный прибор от дождя и попадания прямых солнечных лучей (см. стр. 71)?

4 Подключение

4.1 Краткая инструкция по подключению

При заземлении электропроводящих экранов необходимо соблюдать соответствующие директивы EN 60079-14 и EN 1127-1. Рекомендации по безопасному заземлению электропроводящих экранов:

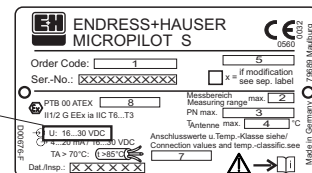
Подключение



Внимание!

Перед подключением следует обеспечить соблюдение следующих условий:

- Питание должно соответствовать данным на заводской шильде (1).
- Перед подключением прибора отключите питание.
- Перед подключением прибора выполните эквипотенциальное соединение с клеммой заземления трансмиттера.
- Затяните стопорный винт: он обеспечивает соединение антенны и нулевого потенциала корпуса.
- Питание обеспечивается блоком питания преобразователя.



При применении измерительной системы во взрывоопасных зонах проверьте соблюдение государственных стандартов и спецификаций в инструкциях по безопасности (XA). Убедитесь, что используется соответствующий кабельный уплотнитель.



Подключение прибора Micropilot S осуществляется по следующей схеме:

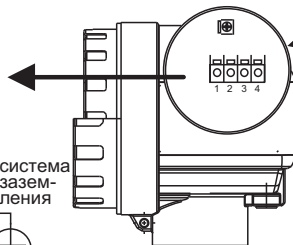
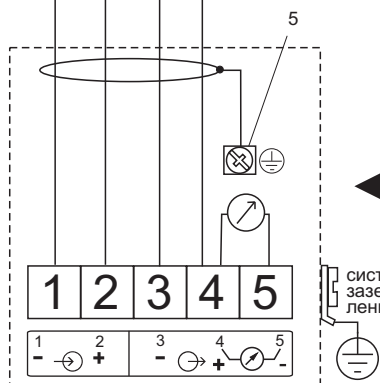
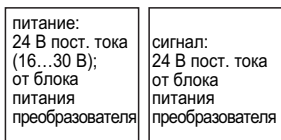
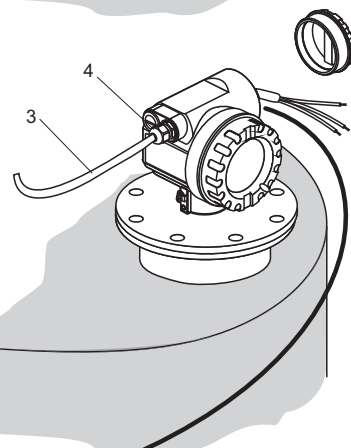
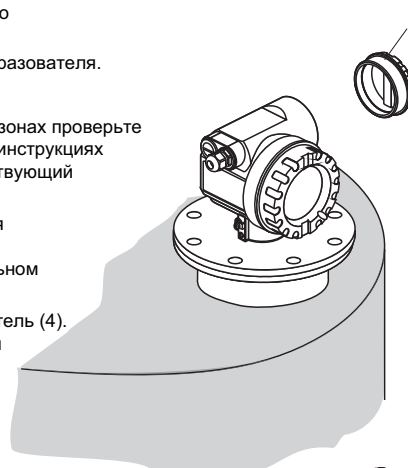
Перед отвинчиванием крышки корпуса (2) в отдельном помещении для подключения отключите питание!

- Пропустите кабель (3) через кабельный уплотнитель (4). Используйте экранированный витой 2-проводной или 4-проводной кабель.



На стороне датчика используйте только экранирующий кабель с заземлением (5).

- Выполните подключение (см. назначение контактов).
- Затяните кабельный уплотнитель (4).
- Открутите крышку корпуса (2).
- Включите питание..



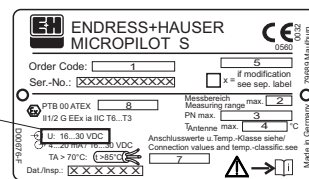
Расположенный во взрывоопасной зоне Micropilot S подключается как отдельный прибор к блоку питания и преобразователю, находящихся за пределами взрывоопасной зоны. В таком случае рекомендуется подключение экрана непосредственно к прибору Micropilot на заземлении корпуса, в то время как Micropilot S и блок питания подключены к одной и той же линии выравнивания потенциалов (PML).

Электрическое подключение с Tank Side Monitor NRF590

Внимание!

Перед подключением следует обеспечить соблюдение следующих условий:

- Питание должно соответствовать данным на заводской шильде (1).
- Перед подключением прибора отключите питание.
- Перед подключением прибора выполните эквипотенциальное соединение с клеммой заземления преобразователя.
- Затяните стопорный винт: он обеспечивает соединение антенны и нулевого потенциала корпуса.



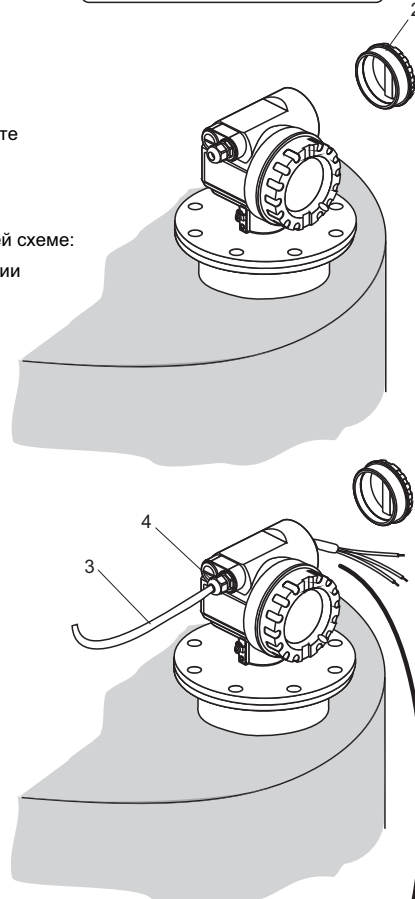
При применении измерительной системы во взрывоопасных зонах проверьте соблюдение государственных стандартов и спецификаций в инструкциях по безопасности (XA).

Убедитесь, что используется соответствующий кабельный уплотнитель.

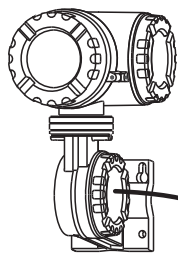
Подключение прибора Micropilot S осуществляется по следующей схеме:

EX Перед отвинчиванием крышки корпуса (2) в отдельном помещении для подключения отключите питание!

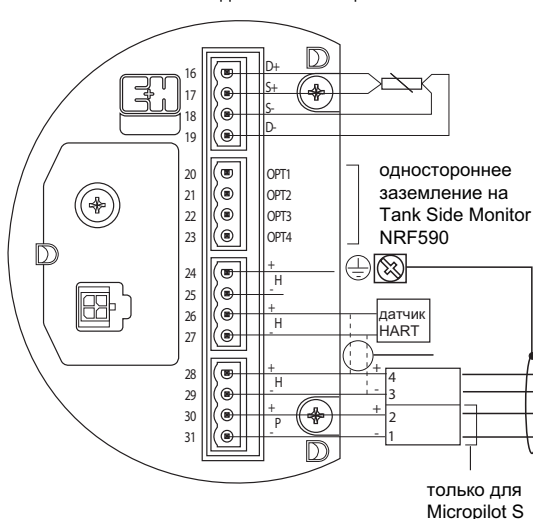
- Пропустите кабель (3) через кабельный уплотнитель (4).
- Используйте экранированный витой 2-проводной или 4-проводной кабель.
- Выполните подключение (см. назначение контактов).
- Затяните кабельный уплотнитель (4).
- Откройте крышку корпуса (2).
- Включите питание.



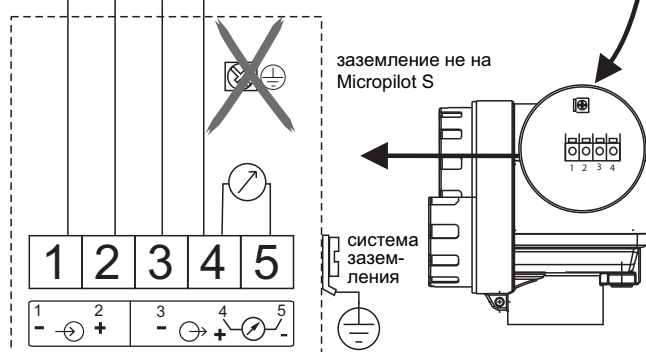
Tank Side Monitor NRF590



искробезопасный соединительный щиток



только для Micropilot S

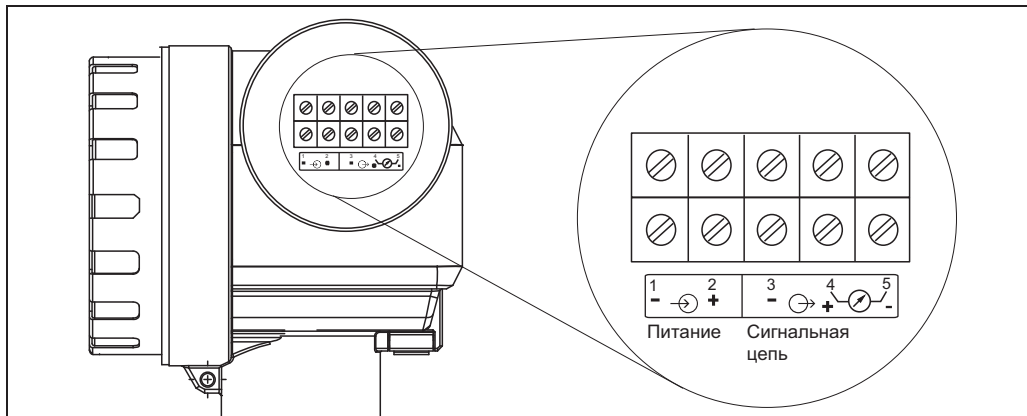


Micropilot S (возможно в комбинации с другими приборами) подключается к Tank Side Monitor во взрывоопасной зоне. В таком случае рекомендуется выполнить заземление кабельного экрана centrally на Tank Side Monitor и подключить все приборы к одной и той же линии выравнивания потенциалов (PML). Если по функциональным причинам между местным заземлением и экраном требуется емкостная связь (многократное заземление), необходимо использовать керамические конденсаторы с диэлектрической прочностью не менее 1500 Вэфф, в силу чего общая емкость не должна превышать 10 нФ. Указания по заземлению связанных искробезопасных приборов представлены в модели FISCO.

4.2 Подключение измерительного блока

Клеммный отсек

В корпусе находится отдельный клеммный отсек.



Нагрузка HART

Минимальная нагрузка для связи HART: 250 Ом

Кабельный ввод

Кабельный уплотнитель: 2 × M20 × 1,5

Кабельный ввод: 2 × G ½ или 2 × ½ NPT

Напряжение питания

Напряжение постоянного тока: 16...36 В пост. Тока

Связь		Напряжение на клеммах	мин.	макс.
Питание	Стандартное	U (20 мА) =	16 В	36 В
	Взрывобезопасное	U (20 мА) =	16 В	30 В
Сигнальная цепь	Взрывобезопасное	U (4 мА) =	11,5 В	30 В
		U (20 мА) =	11,5 В	30 В

Потребляемая мощность

Макс. 330 мВт при 16 В, макс. 500 мВт при 24 В, макс. 600 мВт при 30 В.

Потребляемый ток

Макс. 21 мА (пусковой ток 50 мА)

Устройство защиты от избыточного напряжения

- Преобразователь уровня Micropilot S снабжен внутренним устройством защиты от избыточного напряжения (на 600 среднеквадратических вольт) в соответствии с DIN EN 60079-14 или IEC 60060-1 (испытание импульсным током 8/20 мксек, $I = 10$ кА, 10 импульсов). Дополнительно прибор защищен гальванической развязкой на 500 среднеквадратических вольт между источником питания и токовым выходом (HART). Подключите металлический корпус микроволнового уровнемера Micropilot S к стенке резервуара или экрану напрямую с помощью электропроводящей перемычки для обеспечения надежного заземления.
- Установка с устройством защиты от избыточного напряжения HAW262Z/HAW56xZ (см. XA081F-A "Правила техники безопасности при работе с электрическим оборудованием, сертифицированным для использования во взрывоопасных зонах").
 - Подключите устройство защиты от избыточного напряжения и преобразователь Micropilot S к местному заземлению.
 - Заземление следует выполнять как во взрывоопасной зоне, так и за ее пределами.
 - Длина кабеля, соединяющего устройства защиты от избыточного напряжения и преобразователь Micropilot S, не должна превышать 1 м.
 - Кабель должен быть защищен, например, проложен в армированном шланге.

Питание

Для эксплуатации в качестве отдельного прибора рекомендуется питание посредством RN221N производства Endress+Hauser.

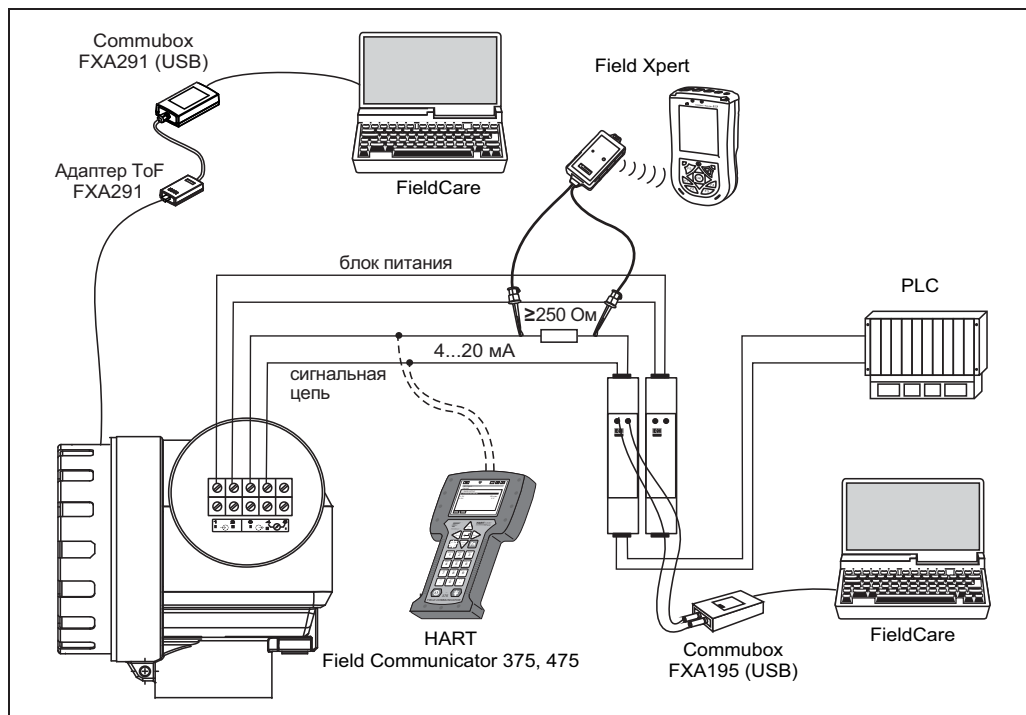
Погрешность порядка единиц мм

При высокоточных измерениях (погрешность порядка единиц мм) измеряемая величина должна передаваться при помощи протокола HART для обеспечения необходимого разрешения.

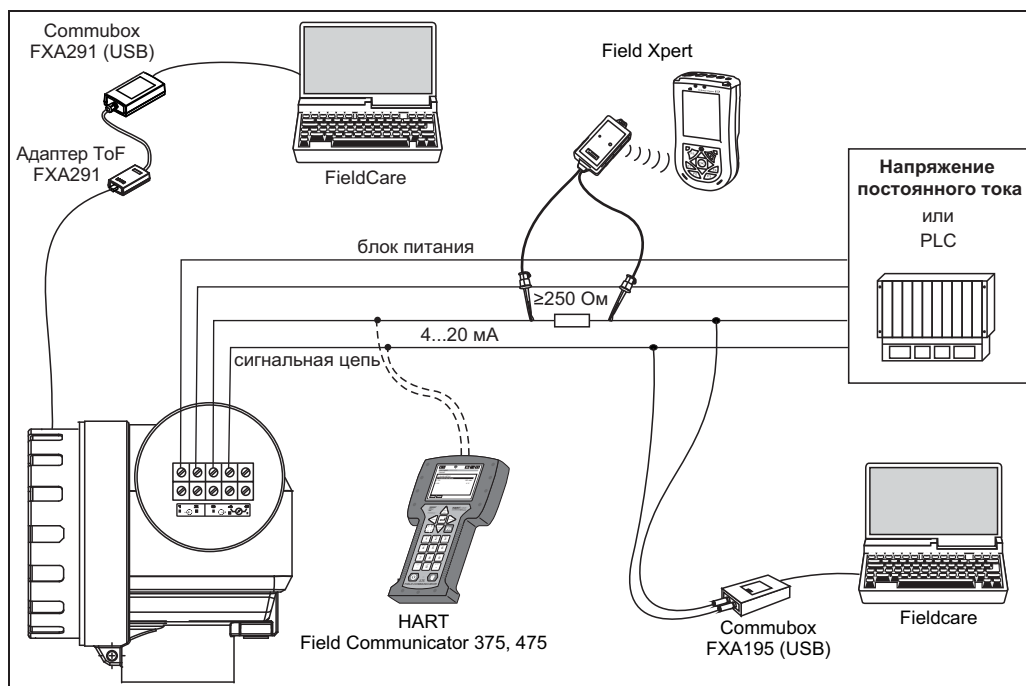
4.2.1 Подключение к Tank Side Monitor NRF590

См. стр. 28.

4.2.2 Подключение HART с помощью двух RN221N Endress+Hauser



4.2.3 Подключение HART к другим приборам



Внимание!

Если резистор связи HART не встроен в блок питания, необходимо включить резистор связи на 250 Ом в цепь двухпроводной линии.

4.3 Рекомендуемое соединение

4.3.1 Эквипотенциальное соединение

Обеспечьте эквипотенциальное соединение с внешней клеммой заземления преобразователя.

4.3.2 Подключение экранированного кабеля



Внимание!

Во взрывоопасных зонах заземление прибора следует производить только на стороне датчика.

Дополнительная информация по технике безопасности для областей применения во взрывоопасных зонах приводится в отдельной документации.

4.4 Класс защиты

- с открытым корпусом: IP 68, NEMA 6P (а также с защитным исполнением дисплея): IP20, NEMA 1)
- антенна: IP 68 (NEMA 6P)

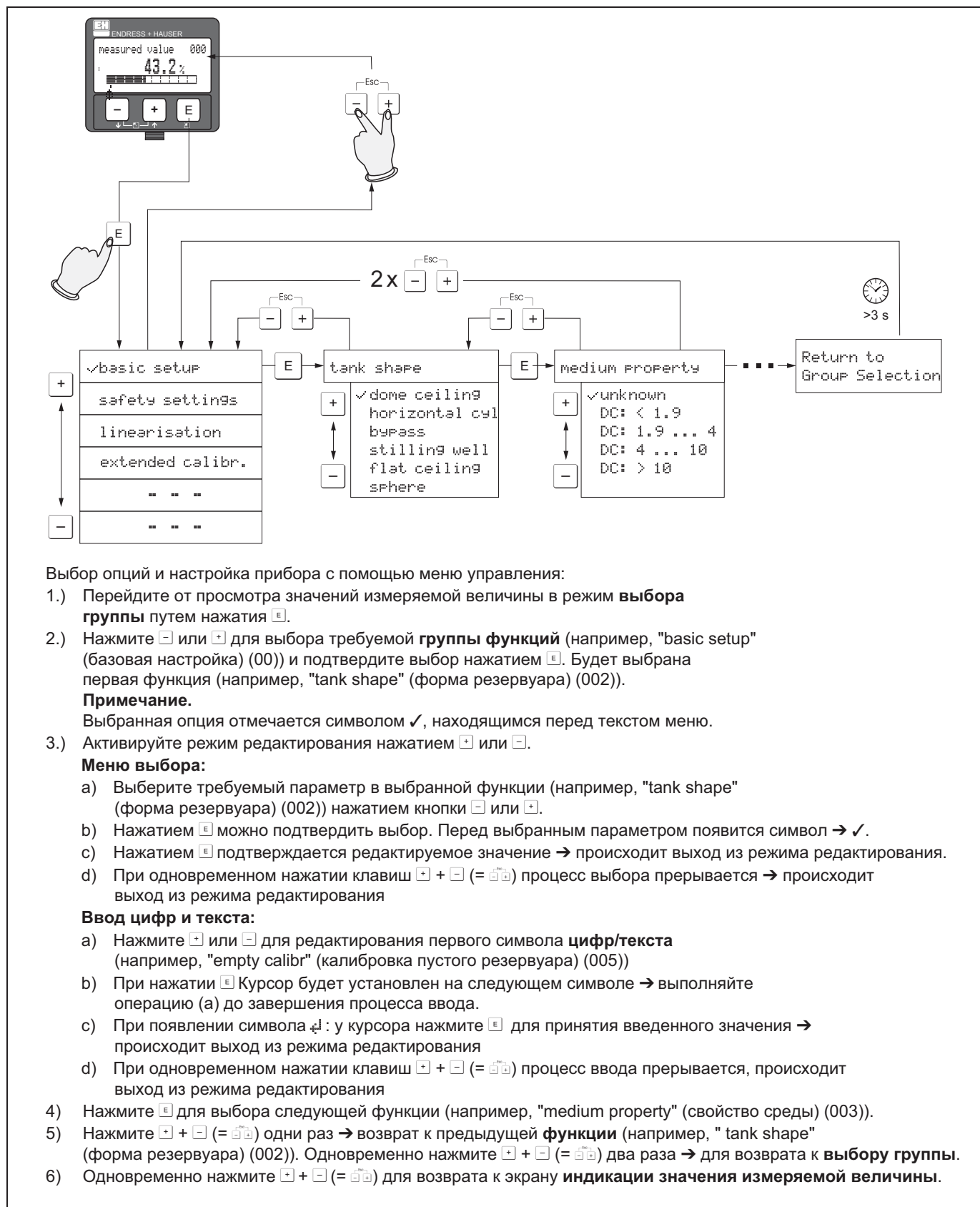
4.5 Проверка после подключения

После подключения измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Клеммы подключены по правильной схеме (см. стр. 27 и далее)?
- Кабельный уплотнитель плотно затянут?
- Крышка корпуса плотно привинчена?
- Если доступно вспомогательное питание: готов ли прибор к эксплуатации и отображаются ли значения на жидкокристаллическом дисплее?

5 Управление

5.1 Краткая инструкция по эксплуатации



5.1.1 Общая структура меню управления

Меню управления включает в себя два уровня:

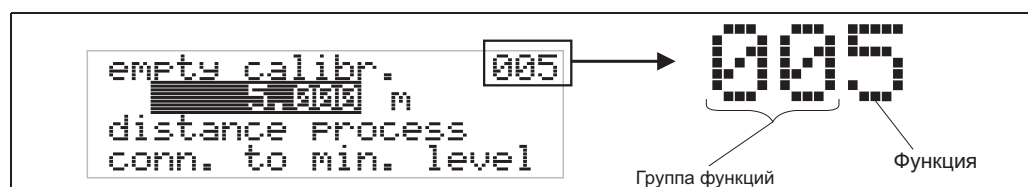
- **Группы функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** функции управления прибором разделены на несколько групп функций. В число имеющихся групп функций входят, например, следующие: "basic setup" (базовая настройка), "safety settings" (параметры настройки безопасности), "output" (выход), "display" (дисплей) и т.д.
- **Функции (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):** каждая группа функций включает в себя одну или несколько функций. С помощью функций осуществляется оперативное управление прибором или установка требуемых параметров прибора. В них выполняется ввод числовых значений, выбор и сохранение параметров. Например, в группе функций "basic setup" (базовая настройка) (00) можно выбрать следующие функции: "tank shape" (форма резервуара) (002), "medium property" (свойство среды) (003), "process cond." (рабочие условия процесса) (004), "empty calibr" (калибровка пустого резервуара) (005) и т.д.

Так, для измерения области применения прибора выполните следующую процедуру:

1. Выберите группу функций "basic setup" (базовая настройка) (00).
2. Выберите функцию "tank shape" (форма резервуара) (002) (в которой установлена текущая форма резервуара).

5.1.2 Идентификация функций

В целях упрощения навигации по меню функций (см. стр. 88 и далее), для каждой функции на дисплее обозначается ее позиция.



Первые две цифры указывают на группу функций:

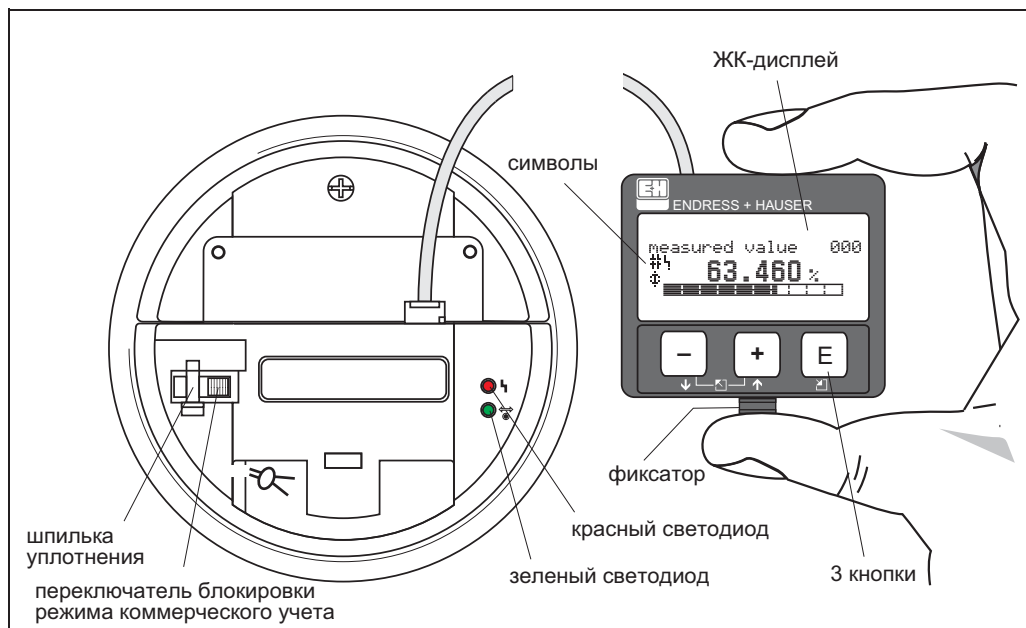
- basic setup (базовая настройка) 00
- safety settings (параметры настройки безопасности) 01
- linearisation (линеаризация) 04
- ...

Третья цифра указывает на строку функции в группе функций:

- • basic setup (базовая настройка) 00 → ■ tank shape (форма резервуара) 002
- ■ medium property (свойство среды) 003
- ■ process cond. (рабочие условия процесса) 004
- ...

В настоящем документе позиция функции указывается в скобках (например "tank shape" (форма резервуара) (002)) после названия описываемой функции.

5.2 Дисплей и элементы управления



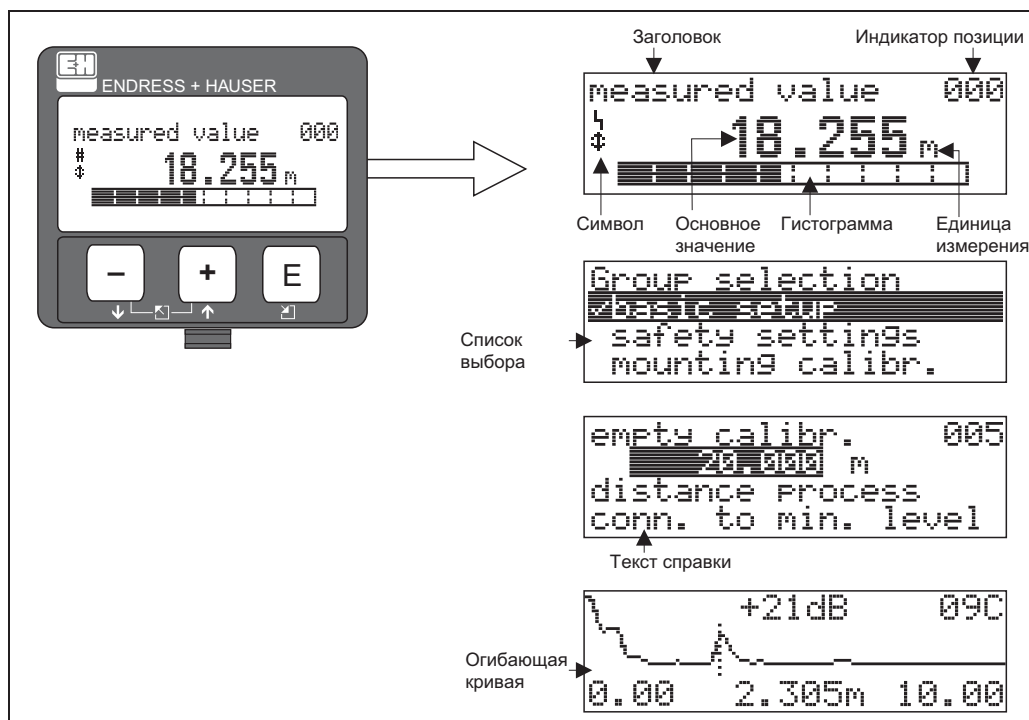
Примечание

Для доступа к дисплею крышку отсека электронной вставки можно снять даже во взрывоопасной зоне.

5.2.1 Дисплей





Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей)

Четыре строки по 20 символов в каждой. Контрастность дисплея можно корректировать с помощью комбинации кнопок.



5.2.2 Символы на дисплее

В следующей таблице приведено описание символов, которые могут отображаться на жидкокристаллическом дисплее:

Символы	Описание
	ALARM_SYMBOL (Символ аварийного состояния) Этот символ отображается в том случае, если прибор находится в аварийном состоянии. Мигающий символ обозначает предупреждение.
	LOCK_SYMBOL (Символ блокировки) Этот символ блокировки отображается в том случае, если прибор заблокирован, т.е. ввести данные невозможно.
	COM_SYMBOL (Символ связи) Этот символ связи отображается в том случае, если осуществляется передача данных, например по протоколу HART.
	Нарушение калибровки в соответствии с регулятивными нормами Если прибор не заблокирован или не может обеспечить калибровку в соответствии с регулятивными нормами, на дисплее будет отображен этот символ.

Светодиодные индикаторы:
















Рядом с жидкокристаллическим дисплеем расположены светодиодные индикаторы (красный и зеленый).

Светодиодный индикатор	Описание
Красный светодиодный индикатор горит постоянно	Аварийный сигнал
Красный светодиодный индикатор мигает	Предупреждение
Красный светодиодный индикатор не горит	Аварийный сигнал отсутствует
Зеленый светодиодный индикатор горит постоянно	Работа
Мигает зеленый светодиодный индикатор.	Связь с внешним устройством

5.2.3 Назначение функциональных кнопок

Элементы управления расположены в корпусе, поэтому для доступа к ним необходимо открыть крышку корпуса.

Функции кнопок

Кнопки	Описание
 или 	Перемещение вверх по списку выбора. Изменение числового значения, содержащегося в функции.
 или 	Перемещение вниз по списку выбора. Изменение числового значения, содержащегося в функции.
 или 	Перемещение влево в группе функций.
 или 	Перемещение вправо в группе функций.
 и  или  и 	Настройка контрастности ЖК-дисплея.
 и  и 	Блокировка/снятие блокировки аппаратных средств. Если активирована аппаратная блокировка, то управление прибором с помощью дисплея или по протоколу связи невозможно. Аппаратную блокировку можно снять только с помощью дисплея. Для этого необходимо ввести код снятия блокировки.

Переключатель блокировки режима коммерческого учета

Доступ к электронной вставке можно предотвратить при помощи переключателя блокировки режима коммерческого учета, который блокирует параметры настройки прибора.

Для использования в коммерческом учете предусмотрена возможность пломбирования переключателя блокировки режима коммерческого учета.

Надежность программного обеспечения

Используемое в радарном уровнемере Micropilot S программное обеспечение соответствует требованиям OIML R85. В частности, оно реализует следующие функции:

- циклическая проверка целостности данных;
- энергонезависимая память;
- сегментированное хранение данных.


Радарный уровнемер Micropilot S осуществляет непрерывный мониторинг соответствия требованиям к точности для измерения в режиме коммерческого учета в соответствии с OIML R85. При невозможности поддержания точности на местный дисплей или посредством цифровой связи выводится определенный аварийный сигнал. (см. стр. 36).

5.3 Локальное управление








5.3.1 Блокировка режима конфигурирования

Радарный уровнемер Micropilot можно защитить от несанкционированного изменения данных прибора, числовых значений или заводских установок двумя способами:





"unlock parameter" (параметр снятия блокировки) (0A4):

В функции "unlock parameter" (параметр снятия блокировки) (0A4), входящей в группу функций "diagnostics" (диагностика) (0A), необходимо ввести значение, не равное **100** (например, 99). Блокировка обозначается на экране соответствующим символом  и может быть вновь снята с помощью дисплея или устройств связи.

Аппаратная блокировка:

Для блокировки прибора одновременно нажмите кнопки ,  и . Блокировка обозначается на экране символом  и может быть снята **только** с помощью дисплея путем повторного одновременного нажатия кнопок ,  и . Разблокировать аппаратные средства через линии связи **невозможно**. Все параметры можно просмотреть даже в том случае, если прибор заблокирован.





measured value 000 Одновременно нажмите кнопки ,  и 
 63.460 %




unlock parameter 0A4
 & Hardware locked



measured value 000 На ЖК-дисплее отображается символ блокировки
 63.480 %


5.3.2 Снятие блокировки режима конфигурирования

При попытке изменения параметров на дисплее заблокированного прибора автоматически появится запрос на снятие блокировки прибора:

"unlock parameter" (параметр снятия блокировки) (0A4): "

Путем ввода значения параметра снятия блокировки (на дисплее или через систему связи).

100 = для устройств HART

Микроволновой уровнемер Micropilot готов к работе.

Снятие аппаратной блокировки:

После одновременного нажатия кнопок **+**, **-** и **E** появится запрос на ввод параметра снятия блокировки

100 = для устройств HART.



```
measured value 000
63.480 %
```

Одновременно нажмите кнопки **+**, **-** и **E**

```
unlock parameter 0A4
100
```

Введите код для снятия блокировки и подтвердите его нажатием кнопки **E**.

```
measured value 000
63.460 %
```



Внимание!

Изменение некоторых параметров, например, любых характеристик датчика, может повлиять на целый ряд функций измерительного прибора, в частности на точность измерения. При обычных обстоятельствах необходимость в изменении этих параметров отсутствует, поэтому они защищены специальным сервисным кодом, известным только региональному торговому представительству Endress+Hauser. По всем вопросам обращайтесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

5.3.3 Заводские установки (сброс)



Внимание!

При сбросе осуществляется возврат к заводским параметрам прибора. Это может привести к снижению качества измерений. Как правило, после возврата к заводским установкам необходимо повторно выполнить базовую установку.

Возврат к заводским установкам необходим только в следующих случаях:

- если прибор не функционирует;
- если прибор требуется переместить из одной точки измерения в другую;
- если прибор демонтируется/помещается на хранение/устанавливается на объект.



```
reset 0A3
[blacked out]
for reset code
see manual
```

Вводимое значение ("reset" (сброс) (0A3)):

- 333 = пользовательские параметры
- 555 = история

333 = сброс пользовательских параметров

Сброс рекомендуется выполнять каждый раз, когда требуется использовать прибор с неизвестной историей.

- При этом происходит восстановление значений микроволнового уровнемера Micropilot, заданных по умолчанию.
- Удаление специфического для клиента отображения резервуара не производится.
- Линеаризация переключается в режим **"linear" (линейный)**, при этом сами значения таблицы сохраняются. Эту таблицу можно повторно активировать в группе функций **"linearisation" (линеаризация) (04)**.

Список функций, на которые влияет сброс:

- | | |
|---|--|
| ■ "tank shape" (форма резервуара) (002); | ■ "linearisation" (линеаризация) (041); |
| ■ "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005); | ■ "customer unit" (пользовательская единица измерения) (042); |
| ■ "full calibr." (калибровка полного резервуара) (006); | ■ "diameter vessel" (диаметр резервуара) (047); |
| ■ "pipe diameter" (диаметр трубы) (007); | ■ "range of mapping" (диапазон отображения) (052); |
| ■ "output on alarm" (выходной сигнал при сбое) (010); | ■ "pres. Map dist" (настройка расстояния отображения) (054); |
| ■ "output on alarm" (выходной сигнал при сбое) (011); | ■ "offset" (смещение) (057); |
| ■ "outp. echo loss" (потеря эхо-сигнала) (012); | ■ "low output limit" (нижний предел выходного сигнала) (062); |
| ■ "ramp %span/min" (пилообразный сигнал % диапазон/мин.) (013); | ■ "fixed current" (постоянная сила тока) (063); |
| ■ "delay time" (время задержки) (014); | ■ "fixed current" (постоянная сила тока) (064); |
| ■ "safety distance" (безопасное расстояние) (015); | ■ "simulation" (моделирование) (065); |
| ■ "in safety dist." (на безопасном расстоянии) (016); | ■ "simulation value" (значение, полученное при моделировании) (066); |
| ■ "tank gauging" (измерение уровня в резервуаре) (030); | ■ "format display" (формат дисплея) (094); |
| ■ "auto correction" (автоматическая коррекция) (031); | ■ "distance unit" (единица измерения расстояния) (0C5); |
| ■ "level/ullage" (уровень/незаполненный объем) (040); | ■ "download mode" (режим загрузки) (0C8). |

Карту резервуара также можно сбросить с помощью функции **"mapping" (отображение) (55)** в группе функций **"extended calibr." (расширенная калибровка) (005)**.

555 = Сброс истории




После монтажа и выравнивания оборудования выполните сброс истории.

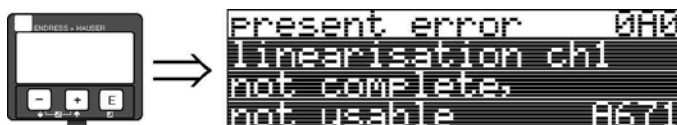
5.4 Индикация и подтверждение сообщений об ошибках

Тип ошибки

Ошибки, которые возникают в процессе ввода в эксплуатацию или измерения, сразу отображаются на местном дисплее. При возникновении двух или более системных ошибок или ошибок процесса на дисплее отображается только одна ошибка с наивысшим приоритетом.



В измерительной системе различаются два типа ошибок:

- **A (аварийный сигнал):**
Прибор переходит в определенное состояние (например, MIN, MAX, HOLD)
Отмечается немигающим символом . (Описание кодов см. на стр. 74 и далее)
- **W (предупреждение):**
Прибор продолжает измерение, появляется сообщение об ошибке.
Обозначается мигающим символом . (Описание кодов см. на стр. 74 и далее)
- **E (аварийный сигнал/предупреждение):**
Возможна настройка (например, потеря эха, уровень в пределах безопасной дистанции).
Данное состояние обозначается немигающим/мигающим символом . (Описание кодов см. на стр. 74 и далее)



5.4.1 Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках выводятся на дисплей в поле из четырех текстовых строк. Кроме того, отображается уникальный код ошибки. Описание кодов ошибок приводится на стр. 74 и далее.

- Группа функций **"diagnostics" (диагностика) (0A)** позволяет просматривать как текущие, так и последние возникшие ошибки.
- При появлении нескольких текущих ошибок воспользуйтесь кнопками  и  для просмотра всех сообщений об ошибках.
- Последнюю из появившихся ошибок можно удалить с помощью функции **"clear last error" (сброс последней ошибки) (0A2)** в группе функций **"diagnostics" (диагностика) (0A)**.

5.5 Связь по протоколу HART

Помимо локального управления возможно управление по протоколу HART, с помощью которого можно настраивать измерительный прибор и просматривать значения измеряемой величины. При этом доступны две следующие опции управления:

- Управление посредством универсального ручного программатора HART Communicator DXR375.
- Управление посредством персонального компьютера (ПК) с использованием управляющей программы (например, FieldCare) (описание подключения см. на стр. 31).
- Управление посредством Tank Side Monitor NRF590.

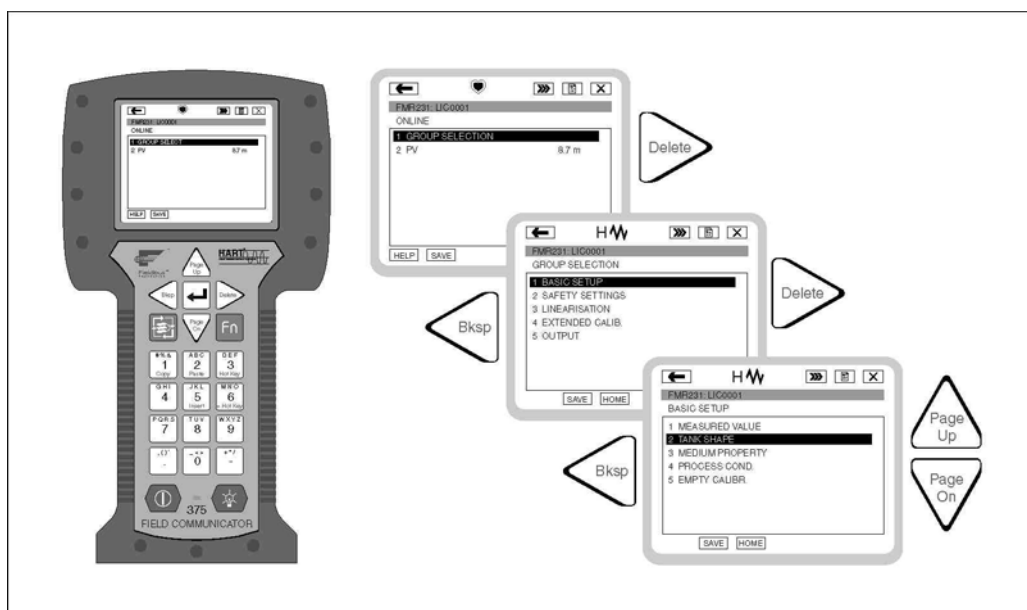


Примечание

Управление микроволновым уровнемером Micropilot S можно также осуществлять локально с помощью кнопок. Если управление невозможно вследствие локальной блокировки кнопок, ввод параметров через связь также невозможен.

5.5.1 Управление с помощью ручного программатора Field Communicator DXR375

Все функции прибора можно регулировать при помощи операций меню ручного программатора DXR375.



Примечание

Дополнительная информация об этом ручном программаторе приводится в соответствующей инструкции по эксплуатации, вложенной в чехол для транспортировки прибора.

5.5.2 Управление с помощью FieldCare

FieldCare представляет собой систему обслуживания приборов на предприятии от компании Endress+Hauser на базе стандарта FDT. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, поступающая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.

- Поддерживает протоколы Ethernet, HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus и др.
- Поддерживает все приборы Endress+Hauser.
- Поддерживает любые управляющие устройства сторонних производителей, системы ввода-вывода и датчики, соответствующие стандарту FDT.
- Реализует полные функциональные возможности всех устройств с DTM.
- При отсутствии DTM производителя предоставляет универсальный профиль управления для цифровых устройств сторонних производителей.

6 Ввод в эксплуатацию

6.1 Проверка функционирования

Перед запуском точки измерения следует убедиться в том, что выполнены все заключительные проверки:

- Контрольный список "Проверка после установки" (см. стр. 26).
- Контрольный список "Проверка после подключения" (см. стр. 32).

6.2 Включение измерительного прибора

При первом включении прибора на дисплее отображаются следующие сообщения:



```
initialization /
UU 331 01.01.02
```

Через 5 сек. появится следующее сообщение:

```
FMR 53X
U01.02.00 HART
```

Через 5 сек. появится следующее сообщение:

```
HART
FIELD COMMUNICATION
PROTOCOL
```

Через 5 сек. или после нажатия **E** появится следующее сообщение:

```
Language 092
English
Deutsch
Français
```

Select the language (Выберите язык)
(это сообщение отображается при первом включении прибора)

```
distance unit 005
m
ft
mm
```

Select the basic unit (Выберите основную единицу измерения)
(это сообщение отображается при первом включении прибора)

```
measured value 000
63.460 %
```

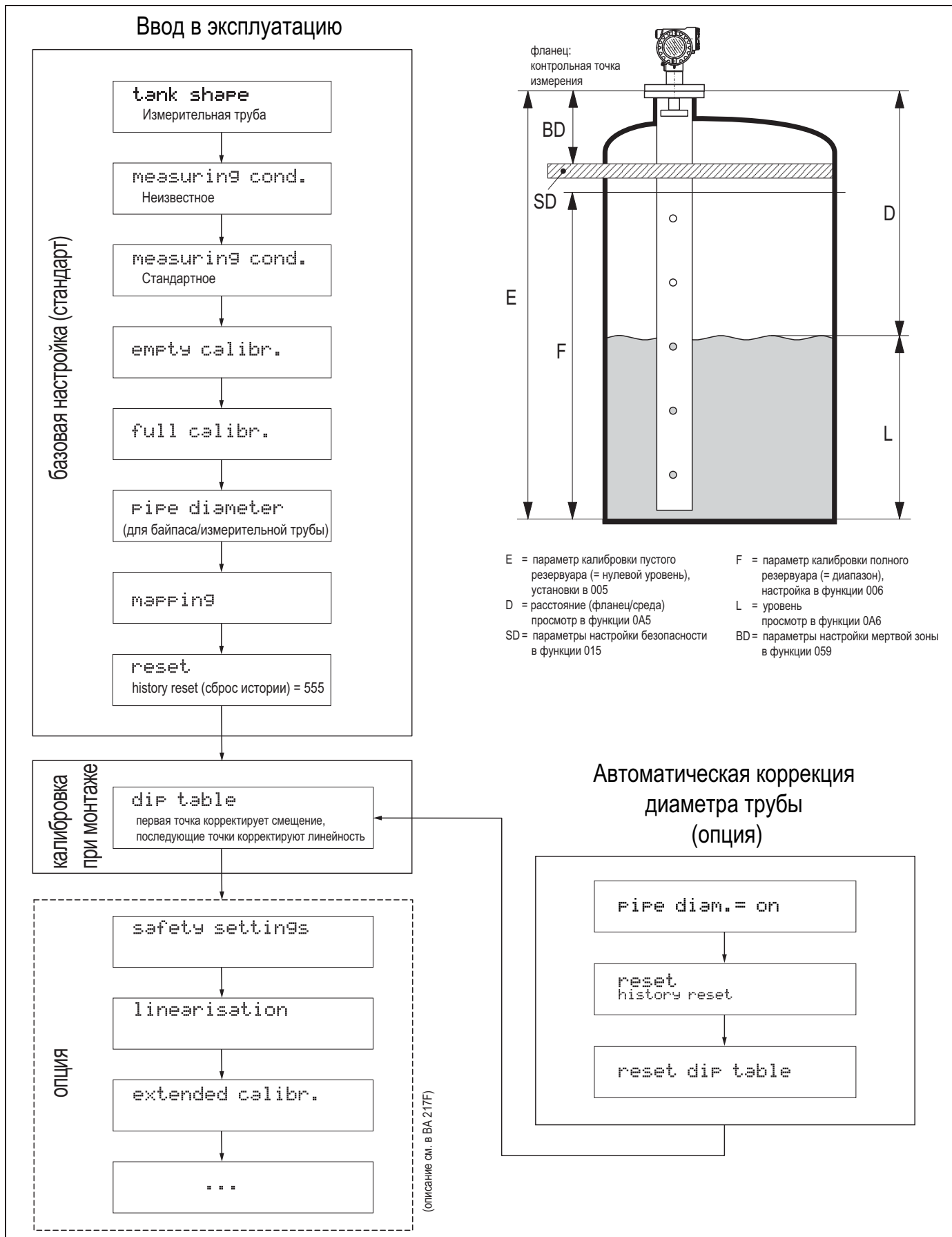
Отображение текущего значения измеряемой величины

```
Group selection 003
basic setup
safety settings
linearisation
```

После нажатия **E** появится экран выбора группы.

Выбор этого пункта позволяет перейти к базовой настройке прибора.

6.3 Базовая настройка



Для успешного ввода в эксплуатацию с точностью измерения до миллиметра необходимо выполнить **сброс истории** при **первой установке** после механического монтажа и **после** базовой настройки прибора (см. стр. 53). **Калибровка при монтаже** выполняется только после сброса истории. Введите значение **смещения** измерения в первой точке в таблице глубины для калибровки при монтаже. При следующем определении значения глубины внесите вторую запись в таблицу глубины с использованием полуавтоматического режима. Таким образом можно быстро выполнить линейную коррекцию измерения.

При настройке функции "**basic setup**" (**базовая настройка**) (00) обратите внимание на следующие указания:

- Выбирайте функции так, как описано на стр. 33.
- Некоторые функции можно использовать только в случае установки определенных параметров прибора. Например, диаметр измерительной трубы можно ввести только при выбранном значении "**stilling well**" (**измерительная труба**) в функции "**tank shape**" (**форма резервуара**) (002).
- Для некоторых функций (например при запуске функции отображения паразитных эхо-сигналов (053)) потребуется подтверждение введенных данных. Нажмите или для выбора "**YES**" (Да), затем нажмите для подтверждения. Произойдет запуск функции.
- Если не нажать требуемую кнопку в течение заданного периода времени (→ группа функций "**display**" (**индикация**) (09)), происходит автоматический возврат к основному экрану (экран индикации значения измеряемой величины).



Примечание

- Во время ввода данных прибор продолжает выполнять измерения, т.е. текущие значения измеряемых величин выводятся посредством выходных сигналов в обычном режиме.
- Если на дисплее отображается огибающая кривая, то значение измеряемой величины обновляется реже. Поэтому после настройки точки измерения рекомендуется выйти из режима огибающей кривой.
- При сбое питания все предварительно установленные значения и значения параметров сохраняются в модуле EEPROM.



Внимание!

Подробное описание всех функций в виде обзора меню управления приводится в руководстве "**Описание функций прибора VA291F**", которое находится в отдельной части настоящей инструкции по эксплуатации.



Примечание

Значения параметров по умолчанию выделены **жирным шрифтом**.

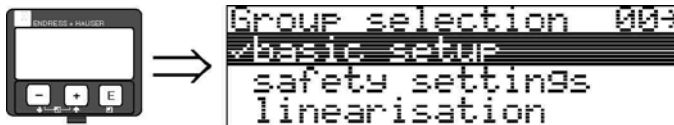
6.4 Базовая настройка с помощью VU331

Функция "measured value" (значение измеряемой величины) (000)



Эта функция используется для просмотра текущего значения измеряемой величины в выбранных единицах (см. функцию "customer unit" (пользовательская единица измерения) (042)). Количество знаков после десятичной точки можно выбрать в функции "no. of decimals" (количество разрядов) (095). Протяженность гистограммы соответствует процентному значению текущего значения измеряемой величины относительно диапазона.

6.4.1 Группа функций "basic setup" (базовая настройка) (00)



Функция "tank shape" (форма резервуара) (002)



Эта функция используется для выбора формы резервуара.

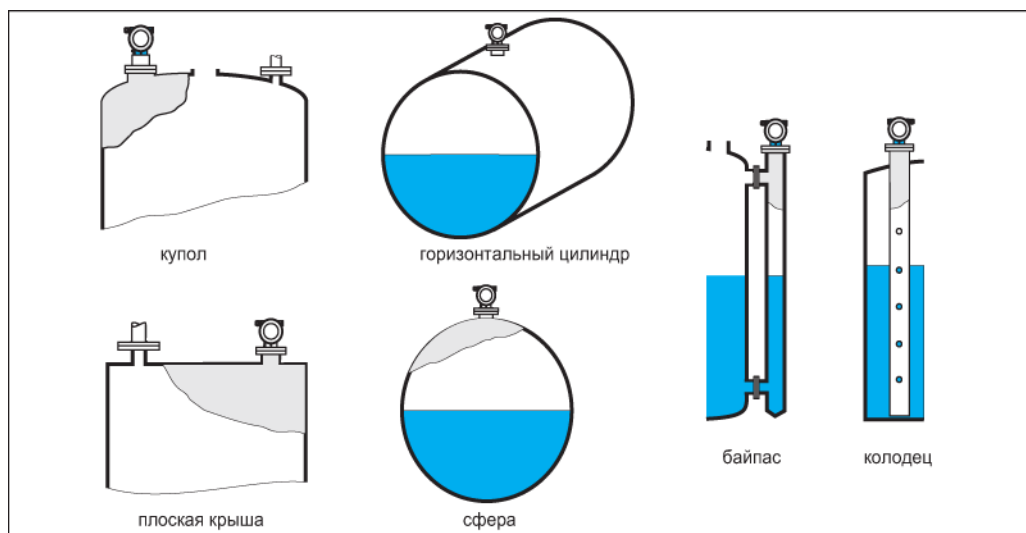


Примечание

При использовании FMR532 необходимо выбрать вариант "stilling well" (измерительная труба) в функции "tank shape" (форма резервуара) (002).

Варианты выбора:

- "dome ceiling" (купол)
- "horizontal cyl" (горизонтальный цилиндр)
- "bypass" (байпас)
- "stilling well" (измерительная труба) (заводская установка для FMR532)
- "flat ceiling" (плоская крыша - типичная крыша складских резервуаров: небольшим уклоном в несколько градусов можно пренебречь).
- "sphere" (сфера)



Функция "medium property" (свойство среды) (003);



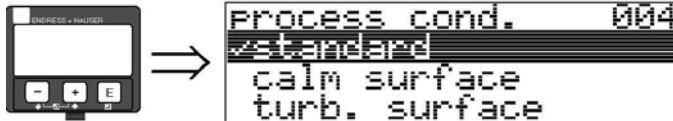
Данная функция используется для выбора значения диэлектрической проницаемости (ДП).

Варианты выбора:

- "unknown" (неизвестно)
- DC (ДП): < 1,9
- DC (ДП): 1,9 ... 4
- DC (ДП): 4 ... 10
- DC (ДП): > 10

Группа сред	ДП (ϵ_r)	Примеры
A	1,4..1,9	Непроводящие жидкости, например, сжиженный газ (сжиженный нефтяной газ). Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
B	1,9...4	Непроводящие жидкости, например, бензол, масло, толуол, светлые и темные нефтепродукты, сырая нефть, битум/асфальт, ...
C	4...10	Например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон, ...
D	>10	Проводящие жидкости, например, водные растворы, растворы кислот и щелочей.

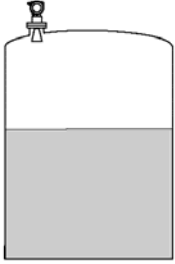

Функция "process cond." (рабочие условия процесса) (004);



Эта функция используется для выбора рабочих условий процесса.

Варианты выбора:

- "standard" (стандартные);
- "calm surface" (ровная поверхность);
- "turb. surface" (турбулентная поверхность);
- "agitator" (мешалка);
- "fast change" (быстрое изменение);
- "heavy conditions" (тяжелые условия);
- "test:no filter" (тестирование: без фильтра).

standard (стандартные)	calm surface (ровная поверхность)
Для всех областей применения, которые не подходят ни к одной из следующих групп.	Складские резервуары с погружной трубкой или заполнением снизу.
	
Для фильтра и выравнивания вывода установлены средние значения.	Для сглаживающих фильтров и выравнивания выводимых значений установлены высокие значения. → стабильное значение измеряемой величины → точное измерение → увеличенное время отклика



Примечание

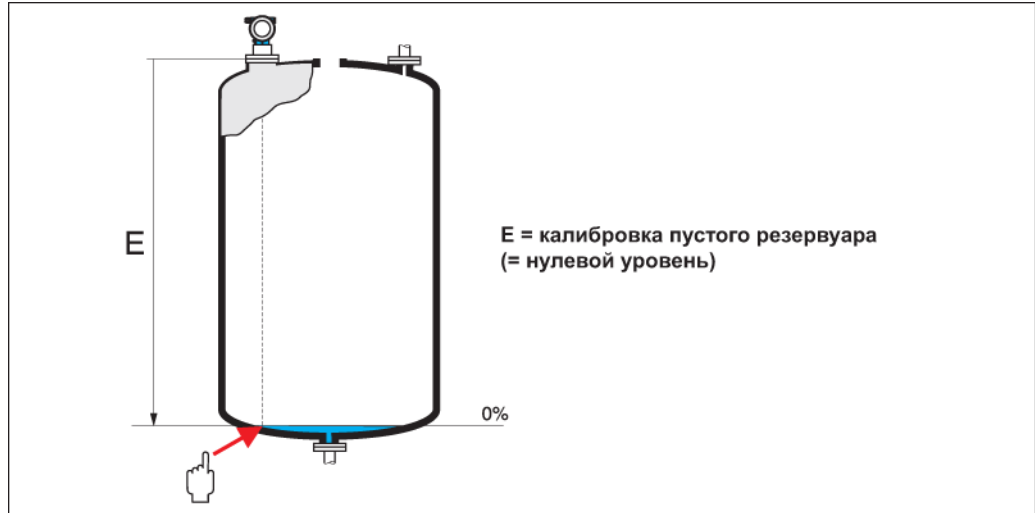
Оценка фазы в приборе Micropilot S (см. стр. 54) активируется только в случае выбора условий измерения "standard" (стандартные), "calm surface" (ровная поверхность) или "heavy conditions" (тяжелые условия). Кроме того, при выборе варианта "heavy conditions" (тяжелые условия) не производится сохранение значений индексов. В случае сильно неравномерной поверхности среды или быстрого заполнения настоятельно рекомендуется выбирать соответствующие рабочие параметры прибора.

Функция "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005) ."



```
empty calibr. 005
5.000 m
distance process
conn. to min. level
```

С помощью этой функции задается расстояние от фланца (контрольная точка измерения) до минимального уровня (= нулевой уровень).

**Внимание!**

В случае изогнутого дна или конической выпускной части нулевая точка должна находиться не ниже точки пересечения луча радара с дном резервуара.

Функция "full calibr." (калибровка полного резервуара) (006)



С помощью этой функции задается расстояние от минимального уровня до максимального уровня (= диапазон).



Теоретически измерение возможно при уровнях вплоть до верхней части антенны. С другой стороны, ввиду таких ограничивающих факторов, как коррозия и наличие отложений, граница диапазона измерения должна находиться на расстоянии не менее 50 мм (2 дюйма) от верхней части антенны.



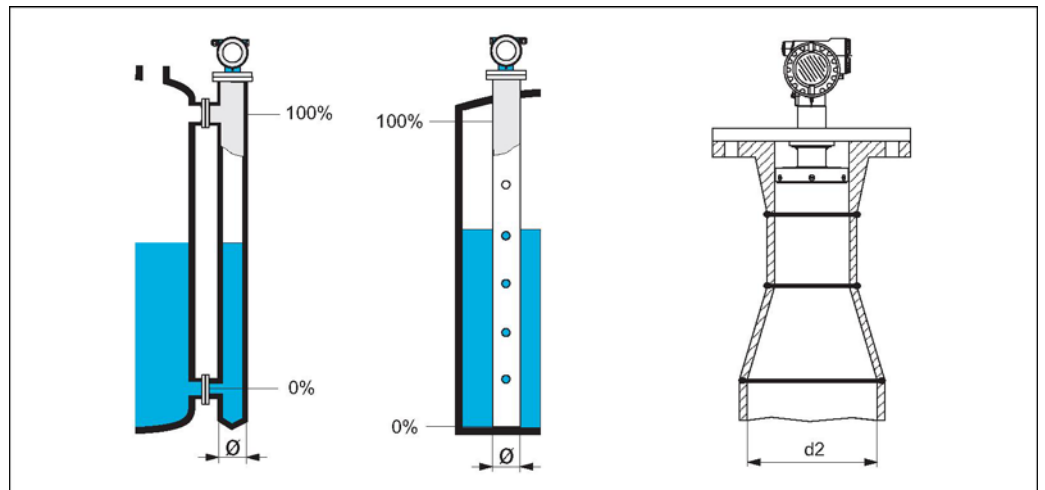
Примечание

Если в функции "tank shape" (форма резервуара) (002) выбран вариант "bypass" (байпас) или "stilling well" (измерительная труба), то на следующем шаге запрашивается диаметр трубы.

Функция "pipe diameter" (диаметр трубы) (007)

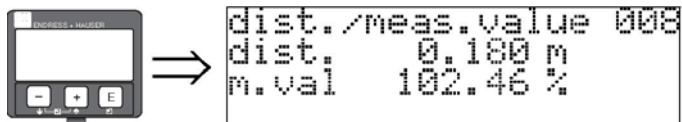


Данная функция используется для ввода диаметра измерительной трубы или трубы байпаса.



В трубах микроволны распространяются медленнее, чем в свободном пространстве. Этот эффект зависит от внутреннего диаметра трубы и автоматически учитывается микроволновым уровнемером Micropilot. Необходимо только ввести диаметр трубы для применения в байпассе или измерительной трубе. В случае монтажа прибора FMR532 на измерительной трубе, имеющей расширение, следует ввести **внутренний диаметр** нижней части трубы (d_2 на рис.). Измерение производится именно в этой части трубы.

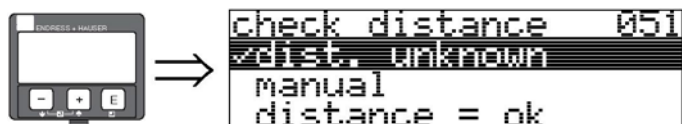
Функция "dist./meas. value" (расстояние/значение измеряемой величины) (008)



Эта функция используется для просмотра **расстояния**, измеренного от контрольной точки до поверхности среды, и **уровня**, вычисленного при помощи коррекции для пустого резервуара. Проверьте, соответствуют ли значения фактическому уровню или фактическому расстоянию. Возможны следующие варианты:

- правильное расстояние – правильный уровень → перейдите к следующей функции "check distance" (проверка расстояния) (051)
- правильное расстояние – неправильный уровень → проверьте функцию "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005)
- неправильное расстояние – неправильный уровень → перейдите к следующей функции "check distance" (проверка расстояния) (051)

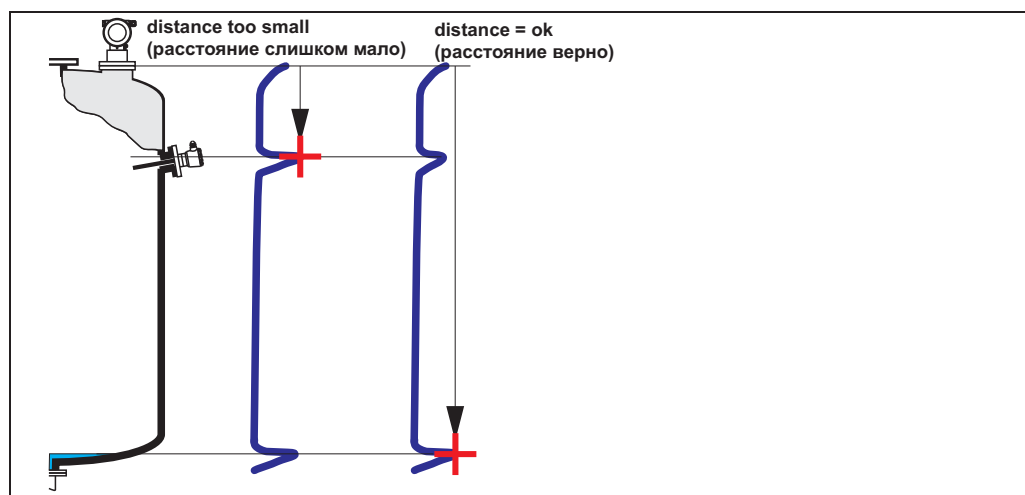
Функция "check distance" (проверка расстояния) (051)



Данная функция инициирует отображение паразитных эхо-сигналов. Для этого измеренное расстояние сравнивается с фактическим расстоянием до поверхности продукта. Предусмотрены следующие опции:

Варианты выбора:

- "distance = ok" (расстояние верно)
- "dist. too small" (расстояние слишком мало)
- "dist. too big" (расстояние слишком велико)
- "dist. unknown" (расстояние неизвестно)
- "manual" (вручную).



"distance = ok" (расстояние верно)

- Маскирование выполняется до текущего измеряемого эхо-сигнала.
- Диапазон, в пределах которого требуется подавлять сигналы, определяется в функции "range of mapping" (диапазон маскирования) (052)"



Примечание

В описанном случае целесообразно выполнить отображение при любых условиях.

"dist. too small" (расстояние слишком мало)

- В настоящий момент выполняется анализ паразитных эхо-сигналов.
- Отображение выполняется с учетом измеренных на настоящий момент эхо-сигналов.
- Диапазон, в пределах которого требуется подавлять сигналы, определяется в функции **"range of mapping" (диапазон маскирования) (052)**

"dist. too big" (расстояние слишком велико)

- Эту ошибку невозможно исправить посредством маскирования паразитных эхо-сигналов.
- Проверьте рабочие параметры прибора (002), (003), (004) и функцию **"empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005)**;

"dist. unknown" (расстояние неизвестно)

Если фактическое расстояние неизвестно, выполнить маскирование невозможно.

"manual" (вручную)

Маскирование также можно выполнить путем ввода значения диапазона, в котором требуется подавлять сигналы, вручную. Это значение вводится в функции **"range of mapping" (диапазон маскирования) (052)**.



Внимание!

Диапазон маскирования должен заканчиваться за 0,5 м (20") до эхо-сигнала фактического уровня. Для пустого резервуара вводится не E, а E - 0,5 м (20").

Если отображение уже существует, оно заменяется значением расстояния, указанным в функции **"range of mapping" (диапазон маскирования) (052)**. За пределами этого значения существующее отображение не изменяется.

Функция "range of mapping" (диапазон маскирования) (052)

```
range of mapping 052
0,000 m
input of
mapping range
```

Эта функция позволяет просматривать предложенный диапазон маскирования. За контрольную точку в любом случае принимается контрольная точка измерения (см. стр. 44 и далее). Это значение может быть изменено оператором. Для отображения вручную используется значение по умолчанию: 0 м.

Функция "start mapping" (запуск маскирования) (053)

```
start mapping 053
off
on
```

Данная функция используется для запуска маскирования паразитных эхо-сигналов в пределах, указанных в функции **"range of mapping" (диапазон маскирования) (052)**.

Варианты выбора:

- "off" (выкл.) → отображение не выполняется;
- "on" (вкл.) → отображение запущено.

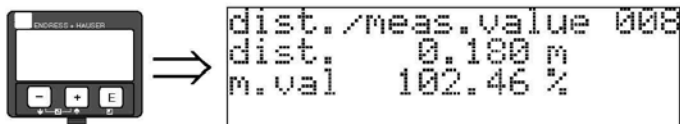
В течение процесса отображения появляется сообщение **"record mapping" (запись маскирования)**.



Внимание!

Маскирование будет записано только в том случае, если устройство находится в рабочем состоянии.

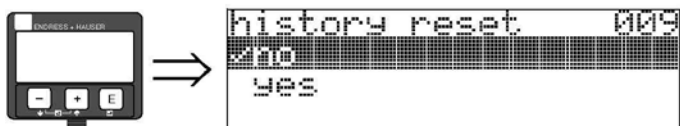
Индикация "dist./meas.value" (расстояние/значение измеряемой величины) (008)



Эта функция используется для просмотра **расстояния**, измеренного от контрольной точки до поверхности среды, и **уровня**, вычисленного при помощи коррекции для пустого резервуара. Проверьте, соответствуют ли значения фактическому уровню или фактическому расстоянию. Возможны следующие варианты:

- правильное расстояние – правильный уровень → перейдите к следующей функции **"check distance" (проверка расстояния) (051)**
- Правильное расстояние – неправильный уровень → проверьте функцию **"empty calibr. (калибровка пустого резервуара)" (005)**
- правильное расстояние – неправильный уровень → перейдите к следующей функции **"check distance" (проверка расстояния) (051)**

Функция "history reset" (сброс истории) (009)



Эта функция используется для выполнения сброса истории прибора, т.е. удаления таблицы соответствия между значениями уровня и индекса. После сброса истории выполняется заполнение и сохранение новой таблицы соответствия, см. стр. 54.

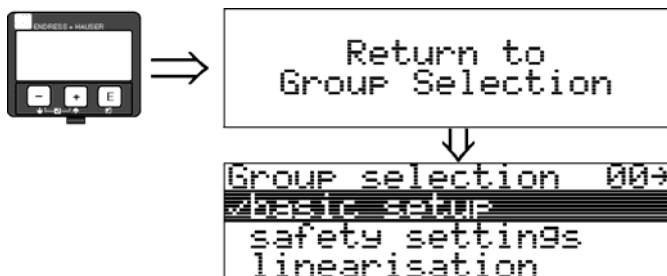


Внимание!

Выполнять сброс истории необходимо после:

- первого монтажа
- изменения базовой настройки
- изменения ситуации монтажа

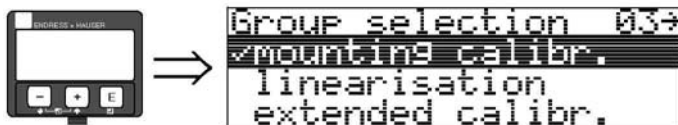
В этом случае следует также выполнить сброс таблицы замеров в функции **"dip table mode" (режим таблицы замеров) (033)**.



Через 3 сек. появится следующее сообщение:

6.5 Калибровка при монтаже с помощью VU331

6.5.1 Группа функций "mounting calibr." (калибровка при монтаже) (03);



Функция "tank gauging" (измерение уровня в резервуаре) (030)



С помощью этой функции можно ввести таблицу глубины или выполнить автокоррекцию.

Функция "auto correction" (автокоррекция) (031)



При измерении уровня с помощью радарных приборов возможны так называемые "многократные отражения", которые негативно влияют на сигнал уровня и приводят к значительным погрешностям измерения.

К "многократным отражениям" также относятся лучи радара, принимаемые радарной системой, но не отраженные непосредственно от поверхности среды. Они могут проходить к антенне через стенку резервуара и поверхность среды. В частности, это явление наблюдается на приборах, смонтированных близко к стенкам, вследствие чего конический луч радара задевает стенку резервуара. Прибор Micropilot S может автоматически обнаруживать и корректировать погрешности измерения, вносимые таким "многопутевым" распространением. Такая коррекция выполняется на основе двух независимых наборов данных, получаемых при анализе отраженных сигналов:

- Вначале производится анализ **амплитуды** отраженной энергии с помощью так называемой системы огибающих кривых.
- Затем производится анализ **фазы** отраженной энергии.

Фактором, определяющим постоянство выходного сигнала, является присвоение значений фазы соответствующим значениям уровня. Такое присвоение осуществляется через таблицу соответствия (таблицу коррекции индексов). Прибор Micropilot S создает ее для конкретной области применения после монтажа (в период обучения). Таким образом, после монтажа прибора и **после** выполнения базовой калибровки необходимо выполнить **сброс истории** (необходимо выполнить операцию (укажите "yes" (да) в функции "history reset" (сброс истории) (009) в группе функций "basic setup" (базовая настройка) (00)). Не отключайте радарную систему в процессе заполнения или опустошения на этапе обучения. Отключение системы во время пренебрежимо малых колебаний уровня не приводит к ошибкам.



Внимание!

Быстрое заполнение/опустошение или турбулентность поверхности в течение периода обучения могут привести к отключению и включению оценки фазы. Наблюдаемые из-за этого ошибки измерения исчезнут сразу после прихода уровней к величинам, измеренным прибором Micropilot S ранее при активированном анализе фазы. Если коррекция наблюдаемых ошибок измерения выполняется на основе таблицы глубины, прибор Micropilot S выполняет коррекцию и автоматически обновляет таблицу индексов коррекции. **НЕ** меняйте параметры настройки базовой и расширенной калибровки.



Примечание

Непосредственно после монтажа прибор Micropilot S выполняет измерение с заявленной погрешностью порядка единиц мм. До полного покрытия диапазона измерения средой (при создании таблицы корректировки) максимально допустимая скорость заполнения составляет 100 мм в минуту. По окончании этого этапа ограничения на скорость заполнения снимаются.



Функция "pipe diam. corr." (коррекция диаметра трубы) (032) (только для FMR532)

```

Pipe diam. corr. 032
zoff
on
  
```

При измерении уровня в измерительных колодцах радарным системам необходимы высокоточные данные о внутреннем диаметре трубы. Измерение уровня миллиметровой точностью не гарантируется при отклонении внутреннего диаметра измерительной трубы более $\pm 0,1$ мм от значения, заданного в группе функций "**basic setup**" (базовая настройка) (00). Возникающие в результате этого отклонения ошибки являются линейными и могут быть скорректированы с помощью таблицы глубины, содержащей, по меньшей мере, две записи. Кроме того, в приборе Micropilot S имеется функция автоматической коррекции внутреннего диаметра трубы. Она осуществляет приведение заданного (введенного в группе функций "**basic setup**" (базовая настройка) (00)) внутреннего диаметра измерительной трубы к фактическим значениям. Тем не менее, предполагается, что введенное в группе функций "**basic setup**" (базовая настройка) (00) значение соответствует фактическому внутреннему диаметру трубы настолько точно, насколько возможно. На основе этого значения может быть скорректировано пользовательское значение, введенное в группе функций "**basic setup**" (базовая настройка) (00). Таким образом, после изменения уровня **не менее чем на 5 м** после запуска следует включить функцию "**pipe diam. corr.**" (коррекция диаметра трубы) (032). Диаметр трубы, определяемый прибором автоматически, передается в функцию "**pipe diameter**" (диаметр трубы) (007).



Примечание

Выполнять сброс истории "**history reset**" (009) и удалять таблицу глубины после активации функции "**pipe diam. corr.**" (коррекция диаметра трубы) (032) следует только в том случае, если изменилось значение функции "**pipe diameter**" (диаметр трубы) (007). Отсутствие такого изменения означает, что уровень не изменялся более чем на 5 м. Функцию "**pipe diam. corr.**" (коррекция диаметра трубы) (032) следует деактивировать, а процедуру повторить позднее.



Экран "custody mode" (режим коммерческого учета) (0A9)

```
custody mode      0A9
✓inactive
active pos.
active neg.
```

Индикация режима калибровки прибора. Режим калибровки (активный) можно установить с помощью аппаратной блокировки на электронной вставке (см. стр. 35).

Варианты выбора:

- "inactive" (неактивен)
- "active pos." (активен пол.)
- "active neg." (активен отр.)

active pos. (активен пол.)

Режим коммерческого учета (прибор опломбирован и имеет погрешность порядка единиц мм) активен и удерживается.

active neg. (активен отр.)

Режим коммерческого учета (прибор опломбирован и имеет погрешность порядка единиц мм) активен и не удерживается, например, ввиду того, что отношение сигнал/шум составляет меньше 5 дБ (см. функцию "echo quality" (качество эхо-сигнала) (056) в группе функций "extended calibr." (расширенная калибровка) (05)).

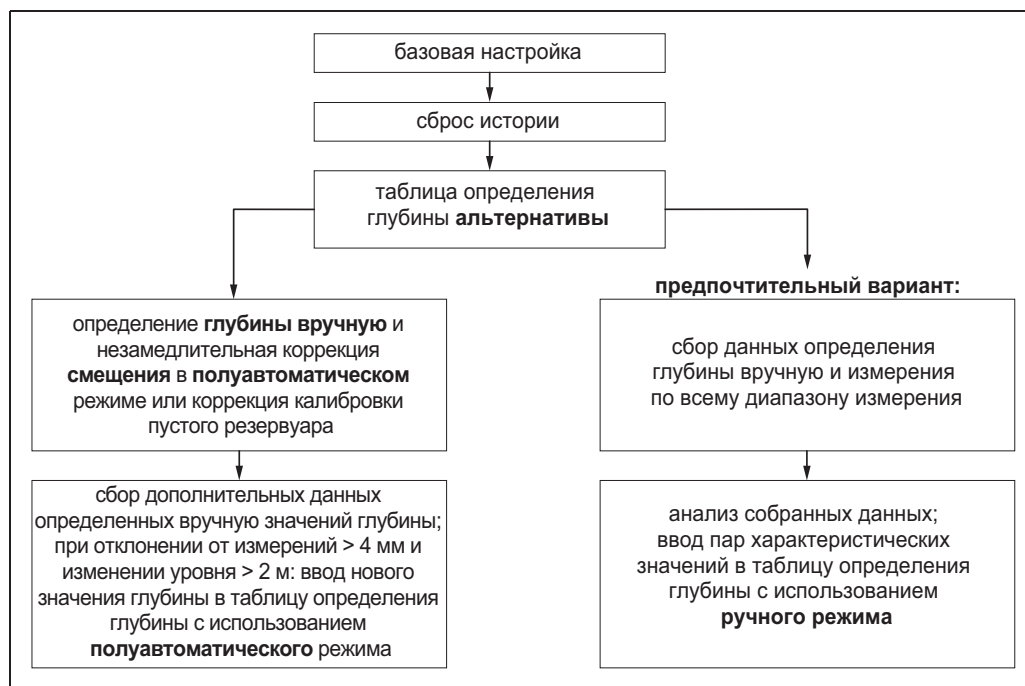


Внимание!

После ввода всех значений и завершения работ по монтажу и ориентированию, введите код сброса "555" в функции "reset" (сброс) (0A3) для сброса истории прибора и автокоррекции, или выберите значение "yes" (да) параметра сброса истории для этой же цели.

Таблица замеров

Таблица замеров используется для коррекции данных измерения уровня прибора Micropilot S на основе независимых ручных замеров уровня продукта. В частности, таблица глубины применяется для адаптирования процесса измерения уровня к условиям конкретной области применения, таким как механическое смещение и конструкция резервуара/измерительной трубы. В зависимости от национальных правил, инспекторы измеряют глубину в резервуаре при одном-трех уровнях в процессе калибровки, а затем сверяют результаты с данными уровня. Для коррекции **смещения** при измерении необходимо ввести в таблицу всего одну пару значений. Если в таблицу замеров введены два значения, прибор Micropilot S воспринимает скорректированные значения измеряемой величины одинаково для обеих пар значений. Все остальные значения измеряемой величины определяются путем линейной экстраполяции. Если введено более двух пар значений, система производит линейную интерполяцию между ближайшими парами значений. За пределами этих пар значений также выполняется линейная экстраполяция.



Для сбора и ввода данных в таблицу замеров можно выполнить две взаимозаменяющие процедуры. Чтобы не смешивать измеренные значения, скорректированные путем смещения или путем линеаризации таблицы замеров с нескорректированными измеренными значениями, рекомендуется использовать полуавтоматический режим ввода пар данных в таблицу замеров. В этом случае первое значение уровня необходимо ввести сразу после базовой калибровки. Последующие точки линеаризации следует вводить только после изменения уровня не менее чем на 2 м (см. верхний рис., предпочтительный выбор) и разнице между "нескорректированным измеренным значением" и значением уровня, измеренным вручную, не менее 4 мм. Если выполнить процедуру по порядку невозможно, то вводить пары значений в таблицу замеров после базовой калибровки **НЕ СЛЕДУЕТ**. Данные измерения и полученные вручную значения уровня необходимо собирать по всему диапазону измерения и анализировать по качеству линейного соответствия. Только при этом условии можно вводить характеристические значения в таблицу замеров в ручном режиме (см. верхний рис. справа). Если необходима дополнительная линеаризация, последующие значения замеров, измеренные вручную, необходимо вводить **только в полуавтоматическом режиме**.



Примечание

- Смещение НЕ следует определять и вводить в непосредственной близости от антенны (см. определение безопасной дистанции) или днища резервуара, поскольку в этих областях могут возникать паразитные радарные сигналы.
- Таблицу замеров можно распечатать из FieldCare. Перед этим необходимо повторно подключить FieldCare к прибору для обновления значений в FieldCare.
- Вносить записи в таблицу глубины следует в полуавтоматическом режиме. При вводе значений рекомендуется включить функцию **"auto correction"** (автокоррекция) (031).



Внимание!

После ввода одной или нескольких точек в таблицу замеров убедитесь, что таблица активирована и установлен режим таблицы глубины **"table on"** (таблица вкл.).

Функция **"dip table state"** (состояние таблицы замеров) (037)

```
dip table state 037
✓table off
table on
```

Эта функция служит для отображения состояния таблицы глубины.

Индикация на дисплее:

- **"table on"** (таблица вкл.)
- **"table off"** (таблица выкл.)

"table on" (таблица вкл.)

Обозначает активность таблицы глубины.

"table off" (таблица выкл.)

Обозначает неактивность таблицы глубины.

Функция **"dip table mode"** (режим таблицы замеров) (033)

```
dip table mode 033
✓table off
clear table
view
```

С помощью этой функции можно активировать или деактивировать таблицу глубины.

Варианты выбора:

- **"manual"** (вручную).
- **"semi-automatic"** (полуавтоматически)
- **"table on"** (таблица вкл.)
- **"table off"** (таблица выкл.)
- **"clear table"** (очистка таблицы)
- **"view"** (просмотр)

"manual" (вручную)

Ручной режим таблицы замеров может использоваться для ввода собранных данных после получения пар данных при разных уровнях в резервуаре. Параметр "manual" (вручную) в функции "dip table" (таблица замеров) (033) можно использовать для ввода пар данных, записанных на разных уровнях в резервуаре, в таблицу замеров. Вводится значение измеряемой величины и значение уровня.

- нескорректированное значение измеряемой величины:
значение измеряемой величины, предоставляемое прибором и **НЕ** скорректированное по таблице глубины. Выбор значения измеряемой величины (уровня или остаточной высоты) зависит от настройки прибора.
- Значение уровня:
уровень или расстояние до фланца соответственно, полученное путем ручного измерения уровня. Это значение используется для коррекции значения измеряемой величины.

**Примечание**

Чем больше расстояние между разными уровнями при ручном измерении уровня, тем более точной будет линеаризация таблицы замеров.

"semi-automatic" (полуавтоматически)

Пары значений в таблице глубины можно просматривать. Вводить можно только значение глубины. При вводе новых пар значений в качестве значения измеряемой величины берется текущий нескорректированный уровень или расстояние.

"table on" (таблица вкл.)

Таблица замеров активирована.

"table off" (таблица выкл.)

Таблица замеров деактивирована.

"clear table" (очистка таблицы)

Полное удаление существующей таблицы замеров. Таблица деактивируется. Число свободных записей в таблице устанавливается равным максимальному значению (= 32).

"view" (просмотр)

Пары значений в таблице глубины можно **только** просматривать. Этот пункт меню можно выбирать даже при отсутствии таблицы замеров. В этом случае число свободных записей в таблице устанавливается равным максимальному значению (= 32).

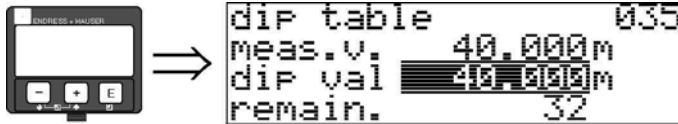
Функция "dip table" (таблица глубины) (034)

```
dip table 034
meas.v. 40.000m
dip val 40.000m
remain. 32
```

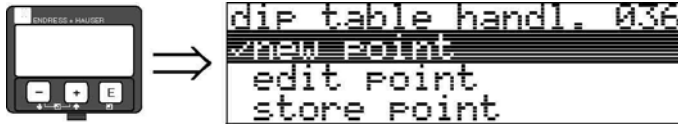
Эта функция служит для редактирования измеряемой величины. Число после записи "remain" (осталось) обозначает количество свободных пар значений. Максимальное число пар значений – 32; после ввода каждой записи оно уменьшается.

**Примечание**

В функции "dip table" (таблица замеров) (034) отображается нескорректированное значение измеряемой величины. Оно может значительно отличаться от значений измеряемой величины при активированной таблице глубины.

Функция "dip table" (таблица замеров) (035)

Эта функция служит для редактирования значения уровня.

Функция "dip table handl." (обработка таблицы замеров) (036)

Данная функция используется для ввода значения замера (уровень или расстояние), которое скорректирует значения измеряемых величин.

Варианты выбора:

- "new point" (новая точка)
- "edit point" (редактировать точку)
- "store point" (сохранить точку)
- "delete point" (удалить точку)
- "return" (назад)
- "next point" (следующая точка)
- "previous point" (предыдущая точка)

Общая процедура:

Для ввода новой точки в таблицу глубины воспользуйтесь пунктом "new point" (новая точка) для ввода значений (пар), "store point" (сохранить точку) для сортировки новых значений (пар), "return" (возврат) для перехода в режим таблицы замеров, "table on" (таблица вкл.) для активации таблицы замеров.

"new point" (новая точка)

Здесь можно ввести новую точку. Отображаемые значения, предлагаемые в качестве значения измеряемой величины и значения замера, соответствуют текущему нескорректированному уровню или остаточной полной высоте. Новую пару значений можно изменить, не выбирая параметр "edit point" (редактировать точку). Если таблица заполнена, этот параметр все равно можно выбрать. В этом случае число свободных записей в таблице устанавливается равным минимальному значению (= 0).

"edit point" (редактировать точку)

Отображаемое значение может быть изменено. В полуавтоматическом режиме ввода можно изменить только значение глубины.



Внимание!

Для внесения пары значений в таблицу необходимо подтвердить ее путем выбора пункта "store point" (сохранить точку).

"store point" (сохранить точку)

Отображаемая пара значений переносится на место в таблице, соответствующее порядку сортировки.

**Примечание**

Для сортировки должны выполняться следующие условия:

- Одинаковым измеряемым величинам не могут соответствовать разные значения глубины.
- Измеряемая величина в таблице считается совпадающей с другой величиной, если они отличаются менее чем на 1 мм в порядке сортировки.
- После успешной сортировки остается выбранным пункт **"edit point" (редактировать точку)**, а число свободных записей в таблице уменьшается.

**Внимание!**

Если сортировка значений невозможна, то выбранным остается предыдущий пункт меню. Ни предупреждающее сообщение, ни сообщение об ошибке не выдается. Число свободных записей в таблице при этом не уменьшается.

"delete point" (удалить точку)

Выполняется удаление текущей отображаемой точки. После удаления на экран выводится предыдущая точка. Если перед удалением в таблице была только одна точка, то в качестве пары значений выводится текущее значение измеряемой величины.

"return" (возврат)

При выборе этого пункта происходит возврат к функции **"dip table mode" (режим таблицы замеров) (033)**.

"next point" (следующая точка)

Перемещение вниз по таблице. Если таблица пуста, этот параметр все равно можно выбрать. Однако отображаемое значение при этом не изменяется.

"previous point" (предыдущая точка)

Перемещение вверх по таблице. Если таблица пуста, этот параметр все равно можно выбрать. Однако отображаемое значение при этом не изменяется.

**Внимание!**

После ввода одной или нескольких точек в таблицу замеров убедитесь, что таблица активирована и установлен режим таблицы замеров **"table on" (таблица вкл.)**.

6.5.2 Применение огибающей кривой с использованием VU331

После завершения базовой настройки рекомендуется выполнить анализ результатов измерения на основе огибающей кривой (группа функций "display" (отображение) (09)).

Функция "plot settings" (параметры настройки графика) (09A)

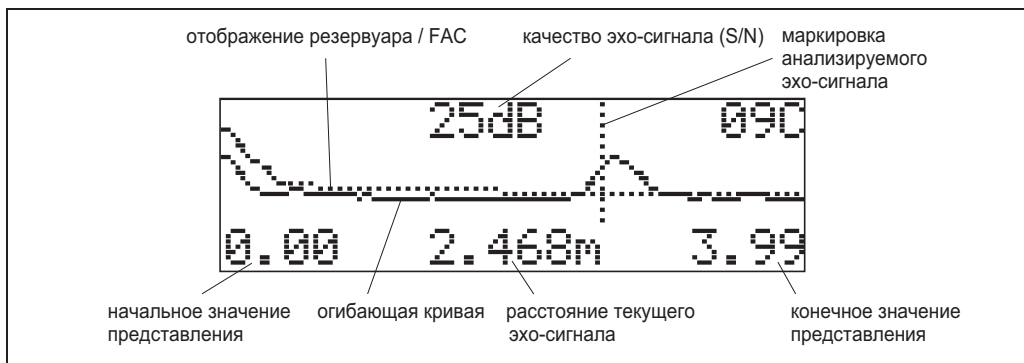


```

Plot settings 09A
/envelope curve
env. curve+FAC
env. curve+cust. map
    
```

В этой функции можно выбрать информацию для отображения на дисплее:

- "envelope curve" (огибающая кривая);
- "env. curve+FAC" (огибающая кривая+FAC) (информацию о FAC см. в описании BA217F);
- "env. curve+cust.map" (огибающая кривая + отображение резервуаров заказчика) (т.е. на дисплей также выводится отображение резервуара).



Функция "recording curve" (запись кривой) (09B)

Данная функция определяет способ чтения огибающей кривой:

- "single curve" (одиночная кривая);
- "cyclic" (циклическая кривая).



```

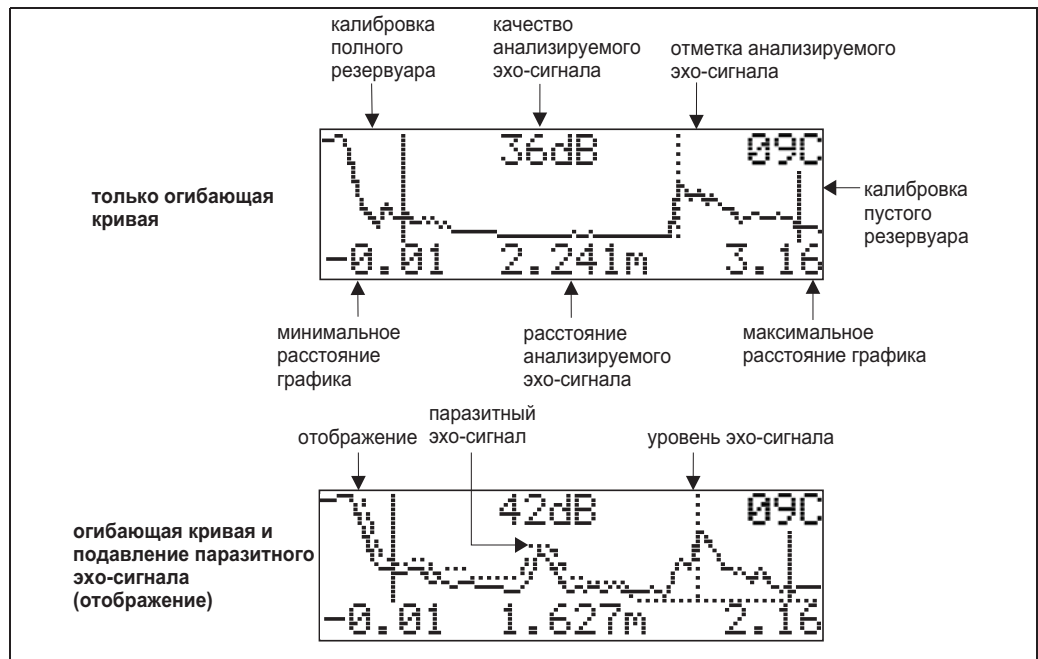
recording curve 09B
/single curve
cyclic
    
```

Примечание

Если на дисплее отображается огибающая кривая, то значение измеряемой величины обновляется реже. Поэтому после настройки точки измерения рекомендуется выйти из режима огибающей кривой.

Функция "envelope curve display" (отображение огибающей кривой) (09C)

С помощью этой функции отображается огибающая кривая. Она используется для получения следующей информации:



6.6 Базовая настройка с помощью FieldCare

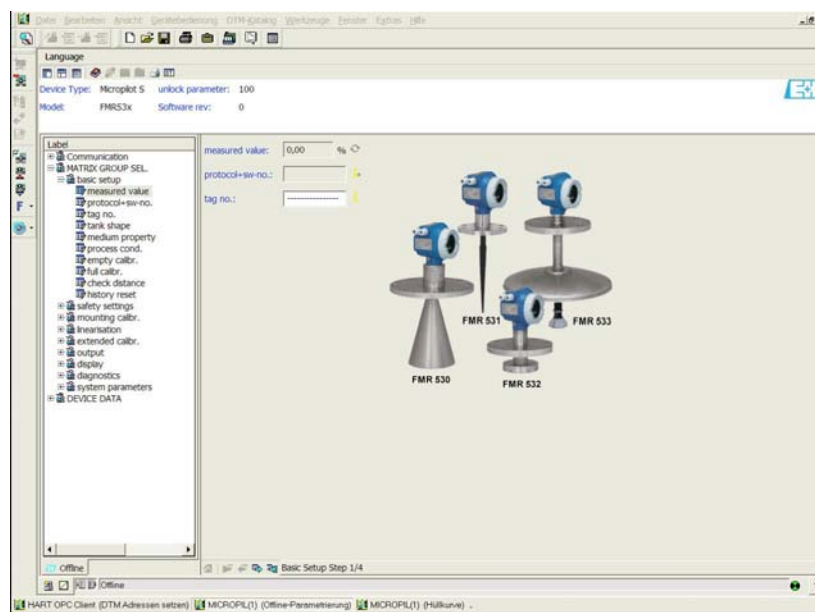
Для выполнения базовой настройки с помощью FieldCare выполните следующие действия:

- Запустите программу FieldCare и установите соединение.
- Выберите группу функций "**basic setup**" (**базовая настройка**) на панели навигации.

На экране появится следующая информация:

Базовая настройка (шаг 1 из 5):

- изображение состояния;
- введите описание точки измерения (название прибора).

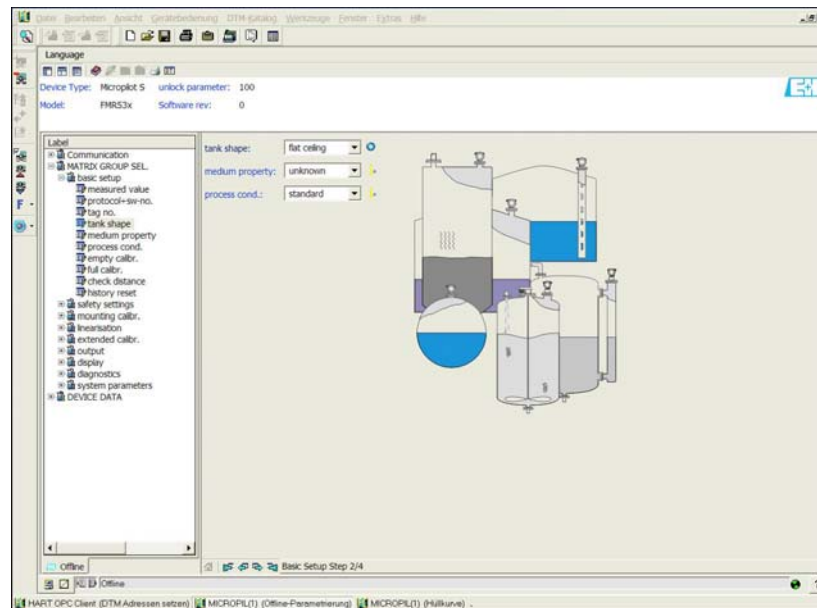


Примечание

- Каждый измененный параметр должен быть подтвержден нажатием клавиши **ВВОД**!!
- После нажатия кнопки "**Next**" (**Далее**) происходит переход к следующему экрану:

Базовая настройка (шаг 2 из 5):

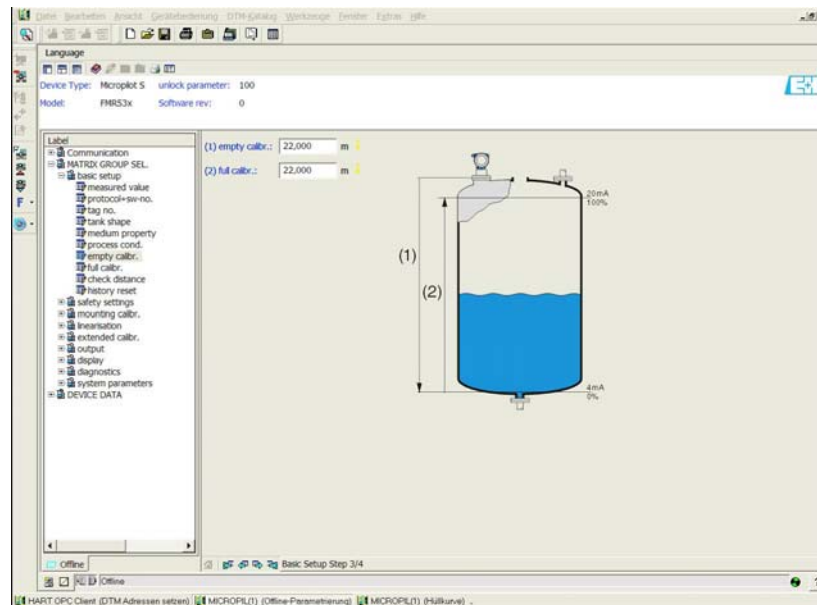
- Введите рабочие параметры прибора:
 - "tank shape" (форма резервуара) (описание см. на стр. 46)
 - "medium property" (свойство среды) (описание см. на стр. 47)
 - "process cond." (рабочие условия процесса) (описание см. на стр. 48)



Базовая настройка (шаг 3 из 5):

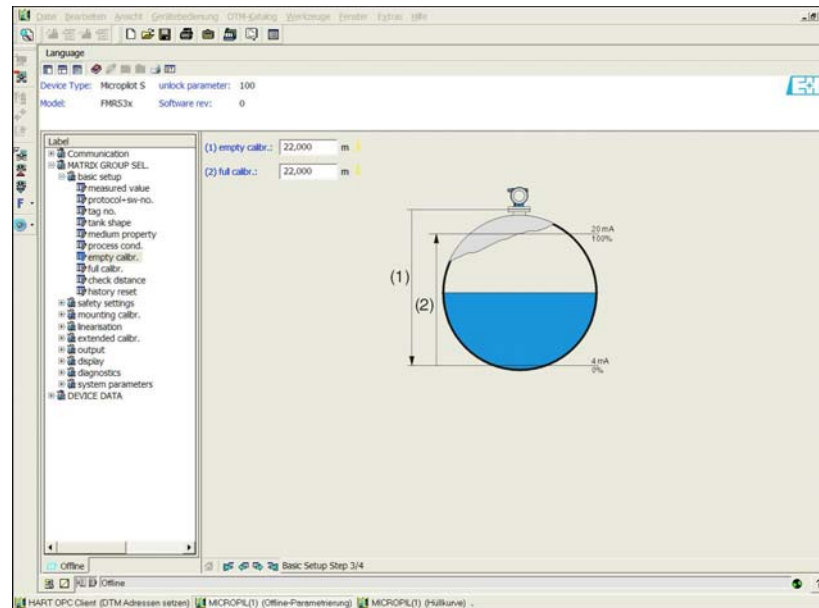
Если для функции "tank shape" (форма резервуара) выбрано значение "flat ceiling" (плоская крыша), на экране появится следующая информация:

- "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (описание см. на стр. 49) .
- "full calibr." (калибровка полного резервуара) (описание см. на стр. 50) .



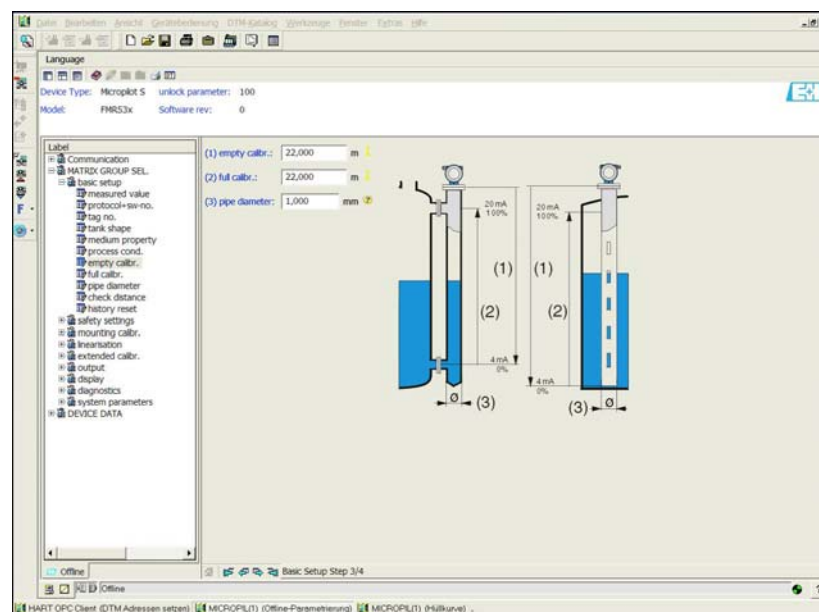
Если для функции "tank shape" (форма резервуара) выбрано значение "horizontal cyl" (горизонтальный цилиндр) или "sphere" (сфера), на экране появится следующая информация:

- "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (описание см. на стр. 49) .
- "full calibr." (калибровка полного резервуара) (описание см. на стр. 50) .



Если для функции "tank shape" (форма резервуара) выбрано значение "bypass" (байпас) или "stilling well" (измерительная труба), на экране появится следующая информация:

- "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (описание см. на стр. 49)
- "full calibr." (калибровка полного резервуара) (описание см. на стр. 50)
- диаметр байпаса/измерительной трубы (описание см. на стр. 50)

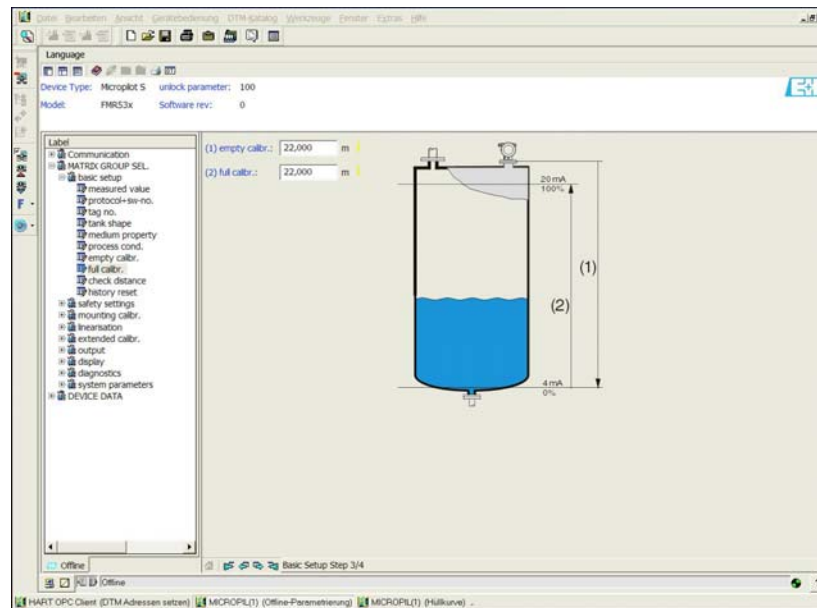


Примечание

На этом экране также необходимо указать диаметр трубы.

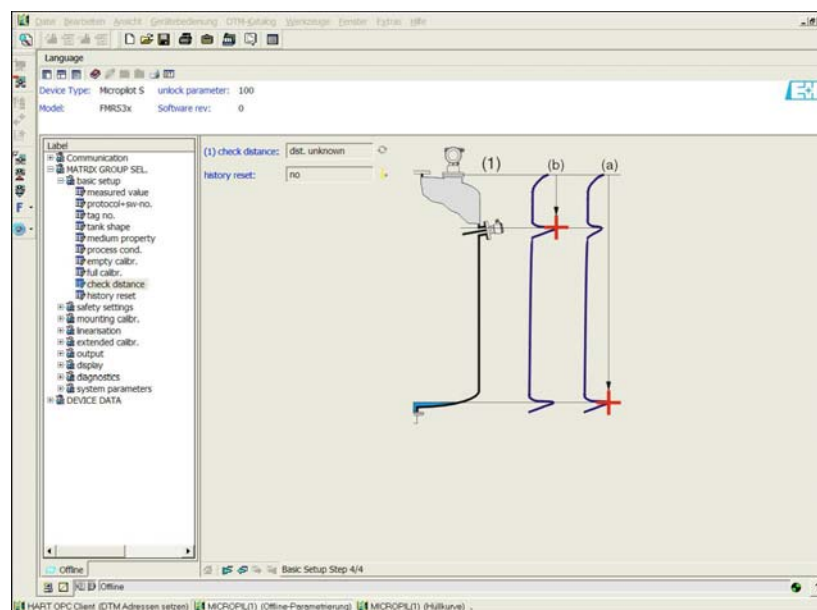
Если для функции **"tank shape"** (форма резервуара) выбрано значение **"flat ceiling"** (плоская крыша), на экране появится следующая информация:

- "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (описание см. на стр. 49)
- "full calibr." (калибровка полного резервуара) (описание см. на стр. 50)



Базовая настройка (шаг 4 из 5):

- На этом шаге начинается отображение резервуара.
- В заголовке постоянно отображаются измеренное расстояние и текущее значение измеряемой величины.
- Описание приведено на стр. 51

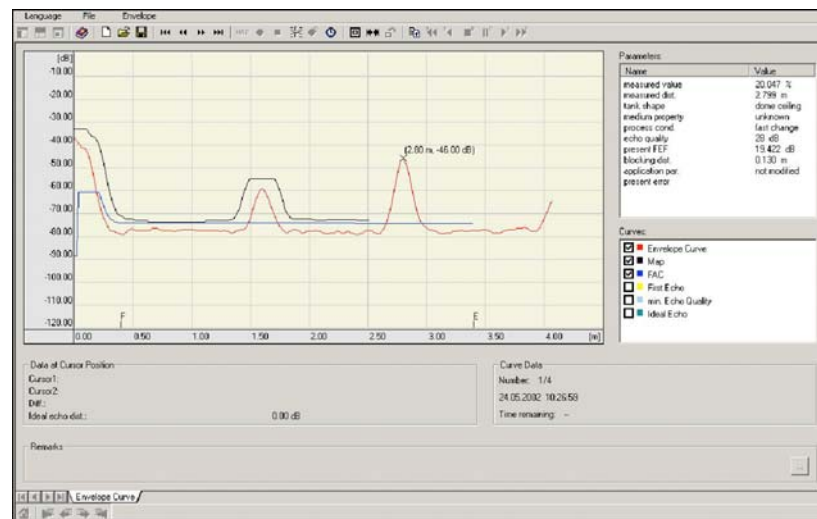


Базовая настройка (шаг 5 из 5):

После первой установки прибора следует проинициализировать таблицу коррекции индексов. Для этого следует выбрать значение функции сброса истории **"yes"** (да).

6.6.1 Применение огибающей кривой с использованием FieldCare

После базовой настройки рекомендуется выполнить анализ измерения с помощью огибающей кривой.



6.6.2 Области применения, специфичные для пользователя (управление)

Для получения подробной информации по установке параметров специфичных для пользователя областей применения см. отдельную документацию BA217F "Описание функций прибора для микроволнового уровнемера Micropilot S" на прилагаемом компакт-диске.

6.7 Калибровка при монтаже с помощью FieldCare

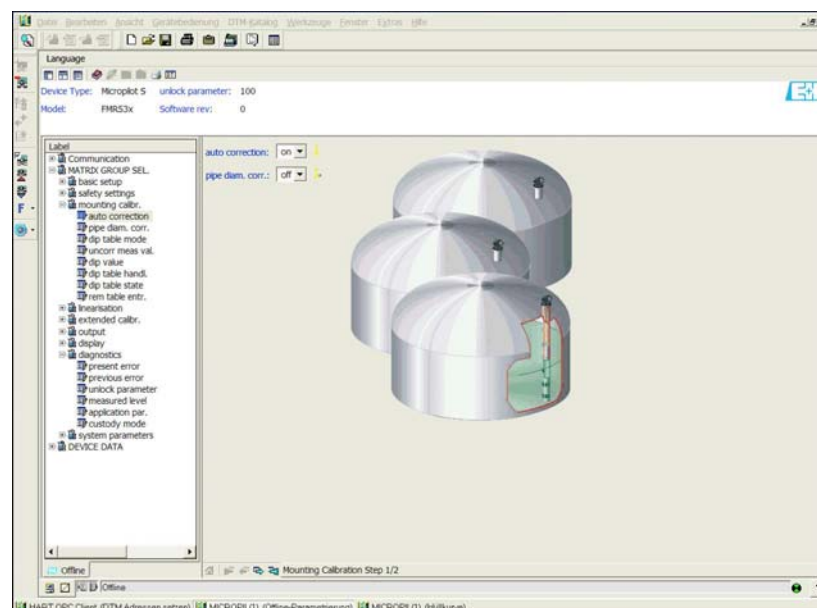
Для калибровки при монтаже с помощью FieldCare выполните следующие действия:

- Запустите программу FieldCare и установите соединение.
- Выберите группу функций "**mounting calibr.**" (калибровка при монтаже) на панели навигации.

На экране появится следующая информация:

Шаг калибровки при монтаже 1/2:

- "auto correction" (авторекция) (описание см. на стр. 54)
- "pipe diam. corr." (коррекция диаметра трубы) (описание см. на стр. 55)



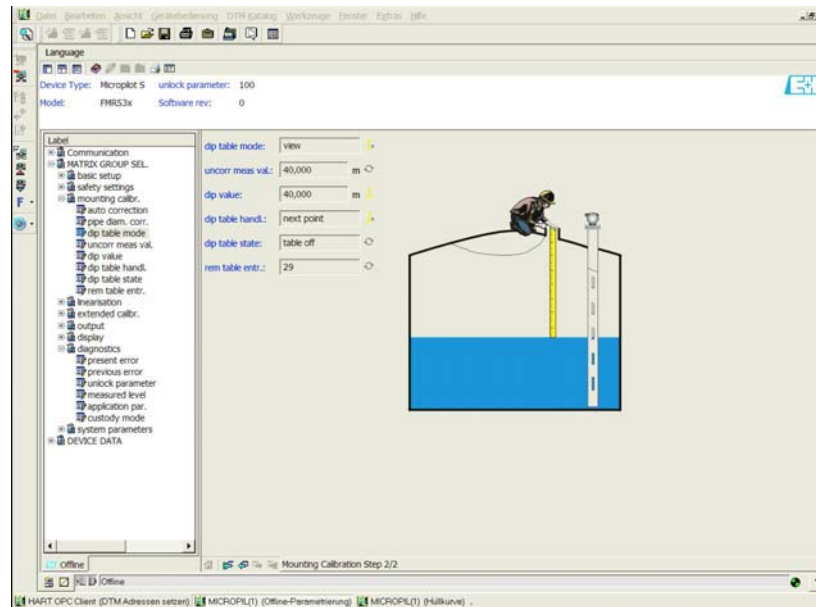


Примечание

Каждый измененный параметр должен быть подтвержден с помощью клавиши **ВВОД**. После нажатия кнопки **"Next" (Далее)** происходит переход к следующему экрану:

Шаг калибровки при монтаже 2/2:

- "dip table mode" (режим таблицы замеров) (описание см. на стр. 58)
- "meas. v." (изм. вел.) (описание см. на стр. 59)
- "dip value" (значение замера) (описание см. на стр. 60)
- "dip table handl." (обработка таблицы глубины) (описание см. на стр. 60)
- "dip table state" (состояние таблицы замеров) (описание см. на стр. 58)
- "left dip t.entr." (кол-во свободных записей) (описание см. на стр. 59)



7 Техническое обслуживание

Измерительный прибор Micropilot S не требует какого-либо специального обслуживания.

Наружная очистка

При чистке внешних поверхностей измерительного прибора необходимо применять чистящие средства, не оказывающие воздействия на поверхность корпуса и уплотнения.

Замена уплотнений

Уплотнители датчиков следует периодически заменять, особенно при использовании литых уплотнителей (асептическое исполнение). Периодичность замены уплотнений зависит от частоты циклов очистки, а также от температуры измеряемой среды и температуры очистки.

Ремонт

Принцип ремонта Endress+Hauser предусматривает использование измерительных приборов с модульной структурой и возможность выполнения ремонта заказчиком самостоятельно. Запасные части содержатся в соответствующих комплектах. Эти комплекты включают в себя необходимые инструкции по замене. Все комплекты запасных частей, которые можно заказать у Endress+Hauser для ремонта микроволнового уровнемера Micropilot M, с их номерами заказа приведены на стр. 78 и далее. Для получения дополнительной информации об услугах и запасных частях обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении

При ремонте приборов во взрывозащищенном исполнении обратите внимание на следующее:

- Осуществлять ремонт прибора, сертифицированного для эксплуатации во взрывоопасных зонах, могут только опытные квалифицированные специалисты или специалисты сервисной службы Endress+Hauser.
- Необходимо соблюдать все применимые стандарты, государственные нормы в отношении взрывоопасных зон, а также требования руководства по безопасности (XA) и положения сертификатов.
- Используйте только фирменные запасные части Endress+Hauser.
- При заказе запасных частей обращайте внимание на обозначение прибора, указанное на заводской шильде. Заменяйте детали только на идентичные запасные части.
- Ремонт должен проводиться в строгом соответствии с инструкциями. По окончании ремонта проведите предписанное тестирование прибора.
- Преобразование сертифицированного устройства в другой сертифицированный вариант может осуществляться только специалистами Endress+Hauser.
- Осуществляйте документирование всех ремонтных работ и работ по модифицированию приборов.

Замена

После полной замены микроволнового уровнемера Micropilot или электронного модуля его параметры могут быть загружены в прибор через интерфейс связи. Для этого данные должны быть предварительно загружены в ПК с использованием программного обеспечения FieldCare.

Измерение может быть продолжено без дополнительной калибровки.

- Возможно, потребуется активировать линейаризацию (см. описание BA217F на прилагаемом компакт-диске).
- Также может потребоваться перезапись отображения резервуаров (см. раздел "Базовая настройка").

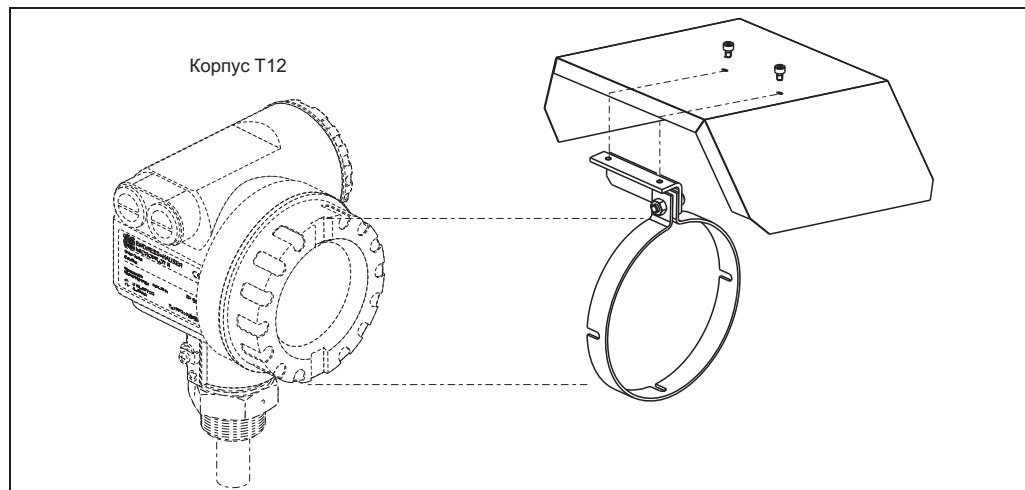
После замены какого-либо компонента антенны или электронной вставки должна быть выполнена повторная калибровка. Описание этого процесса приведено в инструкциях по ремонту.

8 Аксессуары

Для прибора Micropilot S доступен широкий диапазон аксессуаров. Их можно заказать в Endress+Hauser отдельно.

Защитный козырек от непогоды

Для установки на открытом воздухе можно заказать защитный козырек от непогоды из нержавеющей стали (код заказа: 543199-0001). Комплект поставки включает в себя затяжной зажим и защитную крышку.



Commubox FXA191 HART

Искробезопасная связь с помощью FieldCare осуществляется через интерфейс RS232C. Для получения подробной информации см. T1237F.

Commubox FXA195 HART

Искробезопасная связь с помощью FieldCare осуществляется через интерфейс USB. Для получения подробной информации см. T1404F.

Commubox FXA291

Commubox FXA291 используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (=Единый интерфейс данных Endress+Hauser) к интерфейсу USB персонального компьютера или ноутбука. Для получения подробной информации см. T1405C.



Примечание

Для перечисленных ниже приборов Endress+Hauser требуется адаптер ToF FXA291 в качестве дополнительного аксессуара:

- преобразователь давления Cerabar S PMC71, PMP7x;
- преобразователь перепада давления Deltabar S PMD7x, FMD7x;
- Deltapilot S FMB70;
- Gammapilot M FMG60;
- микроимпульсный уровнемер Levelflex M FMP4x;
- микроволновой уровнемер Micropilot FMR130/FMR131;
- микроволновой уровнемер Micropilot M FMR2xx;
- микроволновой уровнемер Micropilot S FMR53x, FMR540;
- ультразвуковой уровнемер Prosonic FMU860/861/862;
- ультразвуковой уровнемер Prosonic M FMU4x;
- монитор уровня заполнения емкости NRF590 (с дополнительным кабелем адаптера).

Адаптер ToF FXA291

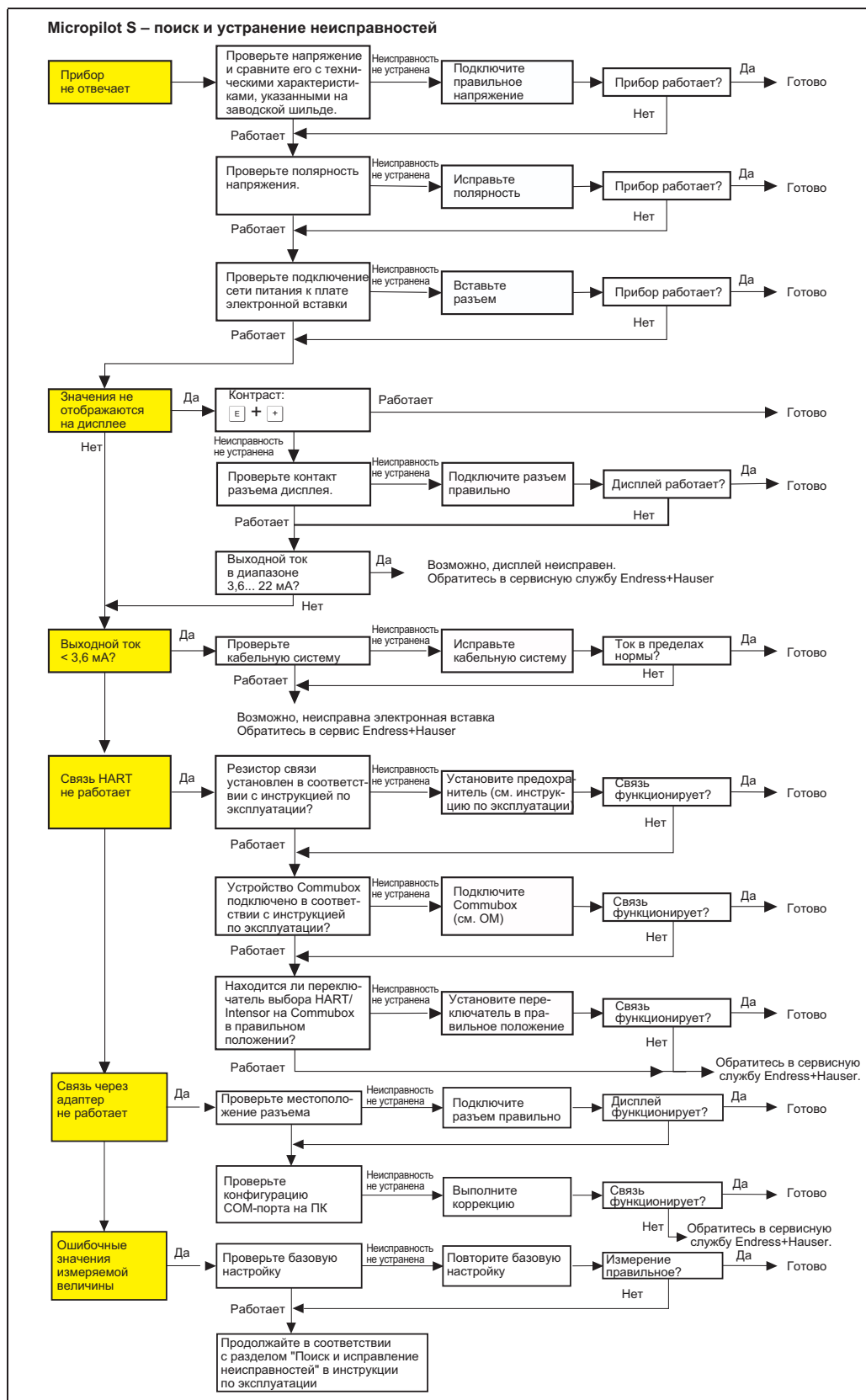
Адаптер ToF FXA291 используется для подключения Commubox FXA291 через интерфейс USB персонального компьютера или ноутбука к следующим приборам Endress+Hauser:

- преобразователь давления Cerabar S PMC71, PMP7x;
- преобразователь перепада давления Deltabar S PMD7x, FMD7x;
- Deltapilot S FMB70;
- Gammapilot M FMG60;
- микроимпульсный уровнемер Levelflex M FMP4x;
- микроволновой уровнемер Micropilot FMR130/FMR131;
- микроволновой уровнемер Micropilot M FMR2xx;
- микроволновой уровнемер Micropilot S FMR53x, FMR540;
- ультразвуковой уровнемер Prosonic FMU860/861/862;
- ультразвуковой уровнемер Prosonic M FMU4x;
- монитор уровня заполнения емкости NRF590 (с дополнительным кабелем адаптера).

Для получения подробной информации см. KA271F.

9 Поиск и устранение неисправностей

9.1 Инструкции по поиску и устранению неисправностей

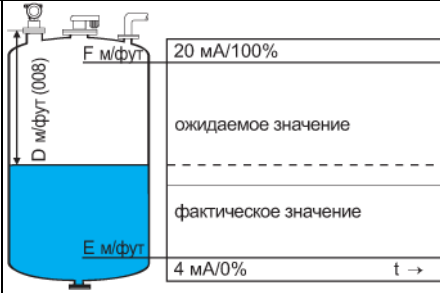
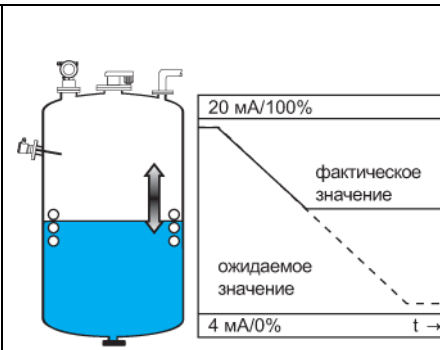


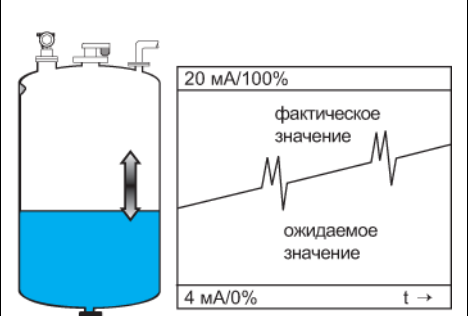
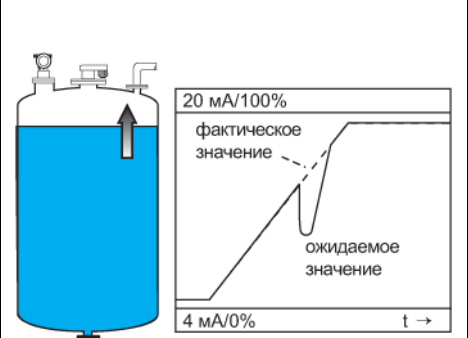
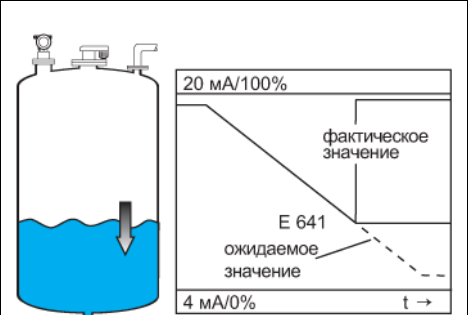


9.2 Сообщения о системных ошибках

Код	Описание	Возможная причина	Устранение
A102	ошибка контрольной суммы; необходим общий сброс и повторная калибровка	прибор был выключен до сохранения данных; проблема электромагнитной совместимости; повреждение E ² PROM	сброс исключите проблему электромагнитной совместимости; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
W103	идет инициализация – пожалуйста, подождите	сохранение в E ² PROM не завершено	подождите несколько секунд; если предупреждение не отключится, замените электронную вставку
A106	идет загрузка – пожалуйста, подождите	выполнение загрузки данных	дождитесь исчезновения предупреждения
A110	ошибка контрольной суммы; необходим общий сброс и повторная калибровка	устройство было выключено до сохранения данных; проблема электромагнитной совместимости; повреждение E ² PROM	сброс исключите проблему электромагнитной совместимости; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A1 = 11	неисправность электронной вставки	неисправность оперативной памяти	сброс если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A113	неисправность электронной вставки	неисправность оперативной памяти	сброс если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A114	неисправность электронной вставки	неисправность E ² PROM	сброс если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A115	неисправность электронной вставки	общий аппаратный отказ	сброс если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A116	ошибка загрузки, повторите загрузку	контрольная сумма сохраненных данных ошибочна	перезапустите загрузку данных
A121	неисправность электронной вставки	отсутствует заводская калибровка неисправность E ² PROM	обратитесь в сервисную службу
W153	идет инициализация – пожалуйста, подождите	инициализация электронной вставки	подождите несколько секунд; если предупреждение не исчезнет, выключите устройство и снова включите его
A155	неисправность электронной вставки	аппаратный отказ	сброс если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A160	ошибка контрольной суммы; необходим общий сброс и повторная калибровка	устройство было выключено до сохранения данных; проблема электромагнитной совместимости; повреждение E ² PROM	сброс исключите проблему электромагнитной совместимости; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A164	неисправность электронной вставки	аппаратный отказ	сброс если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку

Код	Описание	Возможная причина	Устранение
A171	неисправность электронной вставки	аппаратный отказ	сброс если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку
A231	неисправен датчик 1, проверьте соединение	неисправен модуль HF или электронная вставка	замените электронную вставку
A270	положение переключателя коммерческого учета не определено проверьте положение	возможна неисправность переключателя коммерческого учета	проверьте положение переключателя коммерческого учета замените электронную вставку
#	не обеспечивается точность порядка единиц мм	несоответствие результатов анализа амплитуды и фазы несоответствие микрофактора несоответствие отображения индексов	проверьте базовую калибровку проверьте калибровку при монтаже проверьте качество эхо-сигнала > 10 дБ сброс истории
A272	неисправность электронной вставки усилитель	несоответствие усиления	замените электронную вставку
W275	неисправность электронной вставки заводская установка	отклонение смещения аналого/цифрового модуля	замените электронную вставку
W511	отсутствует заводская калибровка канала 1	заводская калибровка удалена	запишите новую заводскую калибровку
A512	идет запись отображения – пожалуйста, подождите	выполняется отображение	подождите несколько секунд, пока аварийный сигнал не отключится
W601	кривая линеаризации канала 1 не является монотонной	неравномерное увеличение линеаризации	исправьте таблицу линеаризации
W611	меньше 2 точек линеаризации для канала 1	количество введенных точек линеаризации < 2	исправьте таблицу линеаризации
W621	моделирование канала 1 включено	режим моделирования включен	отключите режим моделирования
E641	проверьте калибровку	эхо-сигнал потерян из-за условий использования или отложений на антенне неисправность антенны	проверьте установку оптимизируйте ориентацию антенны очистите антенну (см. инструкцию по эксплуатации)
E651	– опасность перелива	уровень на пределе безопасного расстояния	аварийный сигнал отключится, как только уровень выйдет за пределы безопасного расстояния
A671	линеаризация канала 1 не закончена, не используется	таблица линеаризации находится в режиме редактирования	активируйте таблицу линеаризации
W681	ток канала 1 вне диапазона	ток вне диапазона (3,8 мА ... 21,5 мА)	проверьте калибровку и линеаризацию

9.3 Ошибки области применения

Ошибка	Выходной сигнал	Возможная причина	Устранение
Появилось предупреждение или сообщение о неисправности.	Зависят от конфигурации	См. таблицу сообщений об ошибках (см. стр. 74)	1. См. таблицу сообщений об ошибках (см. стр. 74)
Неверное значение измеряемой величины (00)		Измеренное расстояние (008) верное?	да → <ul style="list-style-type: none"> 1. Проверьте функции "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005) и "full calibr." (калибровка полного резервуара) (006). 2. Проверьте линейризацию: <ul style="list-style-type: none"> → "level/ullage" (уровень/незаполненный объем) (040) → "max. scale" (макс. значение шкалы) (046) → "diameter vessel" (диаметр резервуара) (047) → проверьте таблицу 3. Проверьте таблицу глубины.
		нет ↓	да → <ul style="list-style-type: none"> 1. Что выбрано в качестве формы резервуара – байпас или измерительная труба? 2. Правильно ли указан диаметр трубы (007)? 3. Активирована коррекция диаметра трубы (032)?
		Активно смещение (057)?	да → <ul style="list-style-type: none"> 1. Смещение (057) установлено правильно?
		нет ↓	да → <ul style="list-style-type: none"> 1. Выполните отображение резервуара → базовая настройка 2. Активируйте автоматическую коррекцию (031)
Отсутствует изменение значения измеряемой величины при наполнении/опорожнении		Возникновение паразитного эхо-сигнала в результате монтажа, от патрубка или удлинителя антенны	<ul style="list-style-type: none"> 1. Выполните отображение резервуара → базовая настройка 2. При необходимости очистите антенну 3. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию (см. стр. 15)

Ошибка	Выход	Возможная причина	Устранение
<p>В процессе заполнения или опорожнения значение измеряемой величины может быть случайно завышено или занижено</p>		<p>В процессе определения таблицы автокоррекции прибор был выключен и уровень изменился.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сброс "555" 2. По возможности не отключайте прибор до полного прохождения всего диапазона измерения.
<p>В процессе заполнения/ опорожнения значение измеряемой величины резко понижается</p>		<p>Множественные эхосигналы</p>	<p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте форму резервуара в функции "tank shape" (002), например, "dome ceiling" (купол) или "horizontal cyl" (горизонтальный цилиндр). 2. В диапазоне мертвой зоны (blocking dist. (059)) анализ эхосигнала не выполняется → скорректируйте значение 3. По возможности не выбирайте центральную монтажную позицию (→ 15) 4. Активируйте автоматическую коррекцию (031)
<p>Е 641 (потеря эхосигнала)</p>		<p>Сигнал уровня слишком слаб. Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • неровная поверхность вследствие заполнения/опорожнения • работа мешалки • пена 	<p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте параметры области применения (002), (003) и (004) 2. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию и/или антенну большего размера (см. стр. 15).
<p>Е 641 (потеря эхосигнала) после включения питания</p>	<p>Если в приборе настроена активизация удержания при потере эхосигнала, то значение/величина тока выходного сигнала фиксируется на одном значении.</p>	<p>слишком высокий уровень шума на этапе инициализации</p>	<p>Повторите калибровку пустого резервуара (005). Внимание! Перед подтверждением перейдите в режим редактирования при помощи кнопки  или .</p>

9.4 Запасные части



Примечание

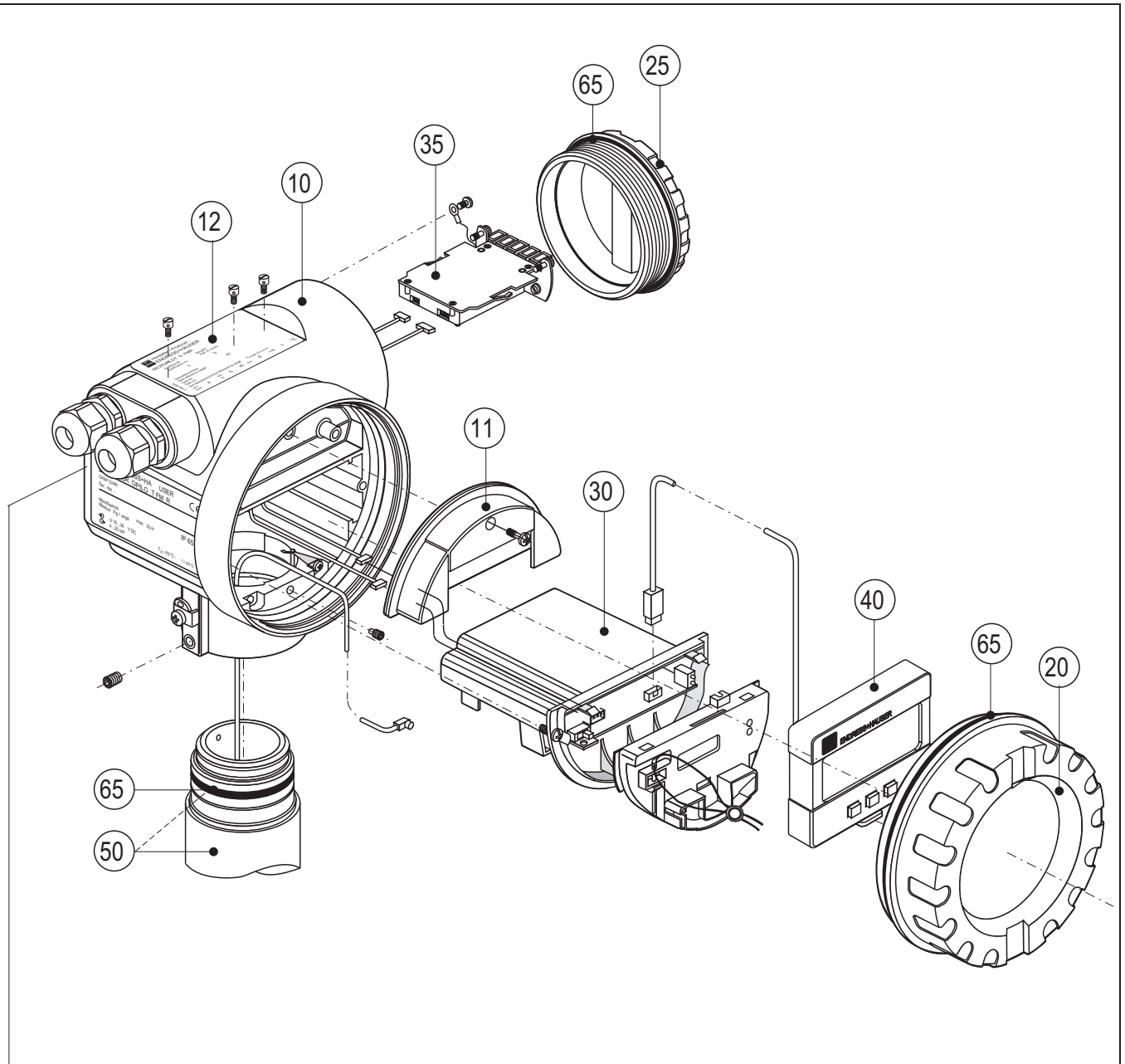
Запасные части можно заказать непосредственно в региональном торговом представительстве Endress+Hauser. При этом необходимо сообщить серийный номер, указанный на заводской шильде преобразователя (см. стр. 8). Номер для заказа также указан на каждой запасной части. Инструкции по монтажу приведены в карте рабочих операций, которая также поставляется.



Внимание!

О нарушении пломбы калибровки следует сообщить в течение 12 часов в государственный орган метрологического контроля.

Запасные части для Micropilot S FMR532, корпус T12 с отдельным клеммным отсеком



При использовании во взрывоопасных зонах необходимо применять кабельные уплотнители семейства $\geq B!$ Кроме того, необходимо соблюдать диапазон допустимых температур ($> 75^\circ \text{C}$).

10 Корпус

52005682 Корпус T12, алюминиевый, с покрытием, G1/2

52005683 Корпус T12, алюминиевый, с покрытием, NPT1/2

52005684 Корпус T12, алюминиевый, с покрытием, M20

11 Козырек для клеммного отсека

52005643 Козырек T12

12 Заводские шильды для сертификатов на использование в режиме коммерческого учета

52008958 Заводская шильда Micropilot S, возможность калибровки по NMI

52008959 Заводская шильда Micropilot S, возможность калибровки по PTB

20 Крышка

52005936 Крышка F12/T12, алюминиевая, смотровое стекло, уплотнение

25 Крышка клеммного отсека

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

30 Электронная вставка

52009431 Взрывобезопасная электронная вставка HART + модуль HF

35 Клеммный модуль / блок питания

52005586 Клемный модуль, 5-контактный

40 Дисплей

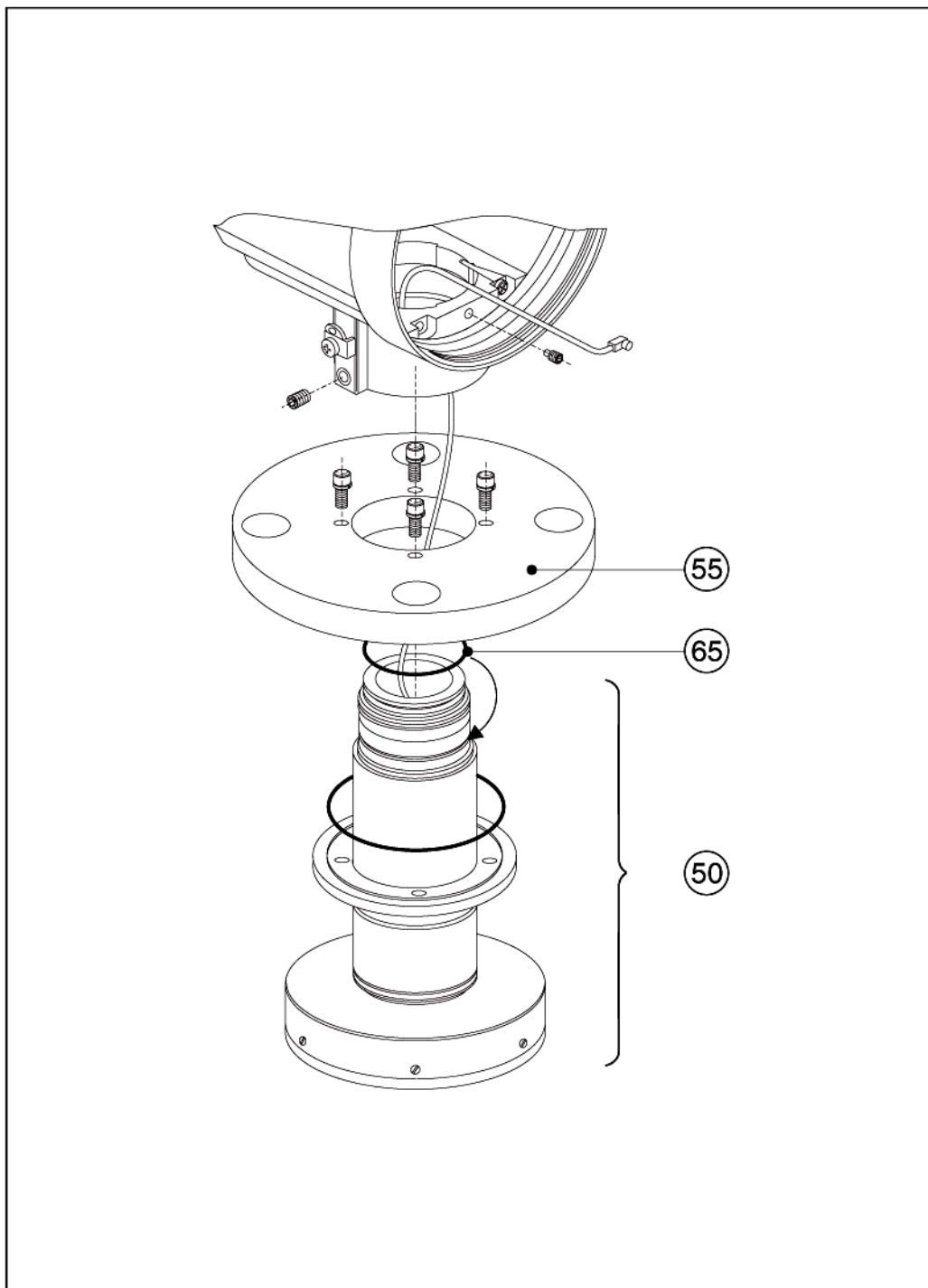
52005585 Блок индикации и управления VU331

Другое

52005627 Заводская шильда модификации FMR53*

Сообщаем, что после любого ремонта прибора во взрывозащищенном исполнении (замены модулей) необходимо вернуть прибор в исходное состояние и провести новое регламентное тестирование, которое должен осуществлять авторизованный специалист.

Запасные части для планарной антенны Micropilot S, FMR532

**50 Арматура антенны**

По запросу.

55 Фланцы

По запросу.

65 Комплект уплотнителей

52005628 Комплект уплотнителей

Заводская шильда с данными о модификации

При заказе частей, включенных в комплектацию изделия (см. стр. 8), необходимо убедиться, что описание на заводской шильде останется соответствующим установленным частям, таким как:

- антенный компонент
- модуль электронной вставки

Если обозначение прибора на заводской шильде не соответствует этим частям, необходимо заказать модифицированную заводскую шильду. На эту шильду необходимо будет нанести информацию об обновленном приборе. После этого ее следует установить на корпус прибора Micropilot S. См. инструкции в комплекте с шильдой.

Корпус T12

При заказе сменного корпуса необходимо полностью указать код заказа для выбора соответствующей заводской шильды, например:

- FMR532-A4VCW2AA2A

Нанести информацию на шильду потребуется самостоятельно.

**Внимание!**

- Преобразовать стандартное исполнение прибора во взрывозащищенное путем простой замены частей невозможно.
- При ремонте сертифицированных приборов необходимо выполнять соответствующие правила.
- Для приборов с сертификатом FM: запрещается вносить в прибор любые изменения, не разрешенные явно в инструкции по эксплуатации. Невыполнение этого требования может привести к отмене разрешения на его эксплуатацию.

9.5 Возврат

Перед отправкой преобразователя в региональное представительство Endress+Hauser, например, для ремонта или калибровки, необходимо выполнить следующие процедуры:

- Удалите остатки всех веществ. Особое внимание обратите на пазы прокладок и щели, где может оставаться жидкость. Это особенно важно, если жидкость опасна для здоровья, например, вызывает коррозию, ядовита, канцерогенна, радиоактивна и т.д.
- С прибором необходимо направить надлежащим образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ" (образец формы "Справка о присутствии опасных веществ" приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации). В противном случае Endress+Hauser не принимает на себя обязательства по транспортировке, проверке и ремонту возвращенного устройства.
- При необходимости приложите специальные инструкции по обращению с такими веществами, например, паспорт безопасности согласно EN 91/155/ЕЕС.

Дополнительно укажите следующее:

- химические и физические свойства среды;
- точное описание области применения;
- краткое описание неисправности прибора (при наличии кода ошибки укажите его);
- срок эксплуатации прибора.

9.6 Утилизация

В случае утилизации разделяйте различные компоненты в соответствии с материалами, из которых они изготовлены.

9.7 Версии программного обеспечения

Версия программного обеспечения/дата	Изменения программного обеспечения	Изменения документации
V 01.00.00 / 12.2000	Исходное программное обеспечение Управление с использованием: – ToF Tool, начиная с версии 1.5; – Commwin II (начиная с версии 2.05.03); – HART-Communicator DXR375, версия 1, версия файла описания прибора 1.	
V 01.02.00 / 03.2002	сброс истории при упрощенном вводе в эксплуатацию в базовой калибровке ■ группа функций: "envelope curve display" (отображение огибающей кривой); ■ катакана (Япония); Управление с использованием: – ToF Tool (версии 3.0) – Commwin II (начиная с версии 2.05.03); – HART-Communicator DXR375, версия 1, версия файла описания прибора 1.	Описание функций прибора
V 01.02.02 / 06.2005	Функция "echo lost" (потеря эхо-сигнала) усовершенствована Управление с использованием: – Fieldcare – ToF Tool (начиная с версии 3.0) – HART-Communicator DXR375, версия 1, версия файла описания прибора 1.	
V 01.03.00 / 04.2009	■ Возможность использования планарной антенны ■ Расширенный анализ фазы	

9.8 Контактные адреса Endress+Hauser

Контактные адреса приведены на домашней странице Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide. При наличии вопросов обратитесь в представительство Endress+Hauser.

10 Технические данные

10.1 Дополнительные технические данные

10.1.1 Область применения

Микроволновой уровнемер Micropilot S предназначен для высокоточного измерения уровня в складских резервуарах и может применяться для коммерческого учета. Он соответствует применимым требованиям по OIML R85 и API 3.1B.

- Прибор FMR532 с планарной антенной специально предназначен для работы в измерительных трубах с диапазоном измерения до 38 м (124 фута) и может эксплуатироваться только в этой конфигурации.

10.1.2 Входные данные

Измеряемая величина	Измеряемой величиной является расстояние между контрольной точкой GRH (монтажный фланец) и отражающей поверхностью (т.е. поверхностью среды). Значение измеряемой величины и все параметры отображаются в метрических единицах СИ или американских/английских единицах (дюймы, футы, ...). Расчет уровня осуществляется на основании введенной высоты резервуара. Для компенсации нелинейных явлений, таких как движение крыши резервуара, можно задать дополнительную таблицу корректировки (таблицу глубины).
Диапазон измерения	см. стр. 16.


10.1.3 Выходные данные

Выходной сигнал	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4...20 мА, протокол HART (например, для многоадресного подключения к монитору уровня заполнения емкости NRF 590): в данном исполнении поддерживается управление с помощью ПК и программного обеспечения FieldCare. Прибор поддерживает как подключение "точка-точка", так и многоадресное подключение. <p>При высокоточных измерениях (погрешность порядка единиц мм) измеряемая величина должна передаваться при помощи протокола HART для обеспечения необходимого разрешения.</p>
Аварийный сигнал	<p>Информация об ошибке может быть передана через следующие интерфейсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Местный дисплей: <ul style="list-style-type: none"> – символ ошибки (см. стр. 36) – текстовое сообщение – светодиодные индикаторы: красный индикатор горит постоянно = аварийный сигнал, красный индикатор мигает = предупреждение ■ Токовый выход ■ Цифровой интерфейс
Гальваническая развязка	<p>500 В от земли. 500 В между цепью питания и сигнальными цепями.</p>

10.1.4 Дополнительное питание

Пульсация HART	47...125 Гц; U _{ss} = 200 мВ (при 500 Ом)
Макс. шум HART	500 Гц...10 кГц; U _{эфф} = 2,2 мВ (при 500 Ом)
Электрическое подключение	Корпус Т 12 с отдельным клеммным отсеком.
Нагрузка HART	Минимальная нагрузка для связи HART: 250 Ом
Кабельный ввод	Кабельный уплотнитель: 2 × M20 × 1,5 Кабельный ввод: 2 × G ½ или 2 × ½ NPT
Напряжение питания	см. стр. 29.
Потребляемая мощность	Макс. 330 мВт при 16 В, макс. 500 мВт при 24 В, макс. 600 мВт при 30 В.
Потребляемый ток	Макс. 21 mA (пусковой ток 50 mA)
Питание	Для эксплуатации в качестве отдельного прибора рекомендуется питание посредством RN221N производства Endress+Hauser.

10.1.5 Точностные характеристики

Примечание	Точностные характеристики приборов, калибруемых в соответствии с OIML R85.
Стандартные рабочие условия	<p>Согласно OIML R85:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Температура = -25 °C... +55 °C (-13...+131 °F) ■ Атмосферное давление ■ Относительная влажность (воздух) = 65% ±15% ■ Свойства среды: например, среда с высокой отражательной способностью и ровной поверхностью. ■ Диаметр резервуара: луч сигнала касается стенки резервуара только на одной стороне. ■ Отсутствуют серьезные отражения помех в луче сигнала.
Максимальная погрешность измерений	Абсолютная погрешность: менее ±1 мм
	<p> Примечание</p> <p>Радарные уровнемеры Micropilot S для свободного пространства обычно обеспечивают погрешность ±0,5 мм (значение 2 сигма).</p> <p>В зависимости от соответствующих национальных правил для измерения уровня, допустимая погрешность ПОСЛЕ монтажа прибора на резервуаре составляет ±3 мм (OIML), ±4 мм (API),</p>
Подтверждение точности исполнений для коммерческого учета	<p>Точность каждого прибора Micropilot S подтверждается сертификатом калибровки, в котором указывается абсолютная и относительная погрешность в 10 равноудаленных точках при заключительном испытании.</p> <p>В качестве эталона для измерений в свободном пространстве (приборы FMR530 и 533) используется лазерный интерферометр (Jenaer Messtechnik ZLM 500) с абсолютной погрешностью 0,1 мм.</p> <p>Для измерений в измерительных трубах (прибор FMR532) используется измерительная лента, калиброванная согласно NMI/PTB, с абсолютной погрешностью 0,25 мм. К каждому прибору Micropilot S прилагается сертификат соответствия типа PTB и NMI. По запросу для радарных приборов Micropilot S могут быть дополнительно предоставлены результаты начальной заводской поверки применимости для коммерческого учета.</p>
Максимальная полная скорость	После первого прохода по диапазону измерения: 100 мм/мин, в дальнейшем – без ограничений.

Неповторяемые значения	0,3 мм (1/64")
Гистерезис	0,3 мм (1/64")
Разрешающая способность	<ul style="list-style-type: none"> ■ цифровой выход: 0,1 мм ■ аналоговый выход: 0,03% от диапазона измерения
Время установления	типовое: 15 сек.
Долговременный дрейф	величина долговременного дрейфа находится в пределах заявленной погрешности.
Влияние температуры окружающей среды	в пределах заявленной погрешности согласно OIML R85
Надежность программного обеспечения	<p>Используемое в радарном уровнемере Micropilot S программное обеспечение соответствует требованиям OIML R85. В частности:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ циклическая проверка целостности данных; ■ энергонезависимая память; ■ сегментированное хранение данных. <p>Радарный уровнемер Micropilot S осуществляет непрерывный мониторинг соответствия требованиям к точности для измерения в режиме коммерческого учета в соответствии с OIML R85. При невозможности поддержания точности на местный дисплей или посредством цифровой связи выводится определенный аварийный сигнал. (см. стр. 36).</p>
Варианты исполнения для управления запасами	<p>Приборы всех типов могут поставляться в варианте "для управления запасами" с уменьшенной погрешностью ± 3 мм (в нормальных условиях).</p> <p>Сертификат калибровки или сертификат на использование для коммерческого учета к таким приборам НЕ прилагается. Выбрать "вариант исполнения для управления запасами" можно путем выбора опции »R« в разделе кодов заказа »Сертификаты на использование в режиме коммерческого учета« на стр. 9.</p>
Время отклика	Время отклика зависит от установленных параметров (мин. 1 с). При быстрых изменениях уровня отображение нового значения осуществляется с некоторой задержкой (время отклика).

10.1.6 Рабочие условия: условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	<p>Температура окружающей среды для преобразователя:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Стандарт: -40 °C ... +80 °C (-40 °F...+176 °F) ■ Для калибровки в соответствии с установленными стандартами: -25 °C ... +55 °C (-30 °F...+140 °F) <p>При $T_u < -20$ °C и $T_u > +60$ °C снижается функциональность ЖК-дисплея. Для работы на открытом воздухе, где устройство подвергается воздействию прямых солнечных лучей, следует использовать защитный козырек от непогоды.</p>
Температура хранения	-40 °C ... +80 °C (-40 °F...+176 °F)
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
Степень защиты	<ul style="list-style-type: none"> ■ Корпус: IP68, NEMA 6P (открытый корпус и удаленный жидкокристаллический дисплей: IP20, NEMA 1) ■ Антенна: IP 68 (NEMA 6P)

Виброустойчивость DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 1 (м/с²)²/Гц

Очистка антенны В зависимости от области применения на антенне может накапливаться грязь. В результате этого излучение и прием микроволн могут быть затруднены. Степень загрязнения, приводящая к ошибке, зависит от среды и отражательной способности, главным образом определяемых диэлектрической проницаемостью продукта ϵ_r . Если продукт склонен образовывать загрязнения и отложения, рекомендуется регулярное выполнение очистки антенны. В процессе механической чистки или чистки с помощью шланга следует соблюдать осторожность во избежание повреждения антенны. При использовании моющих средств необходимо учитывать совместимость материалов. Максимальная разрешенная температура во фланце не должна превышать.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)


- Паразитное излучение по EN 61326, класс электрического оборудования В
- Помехозащищенность в соответствии с EN 61326, приложение А (Промышленность) и рекомендации NAMUR NE 21 (ЭМС).
- Для подключения датчика следует использовать экранированный кабель.

10.1.7 Рабочие условия: процесс

Диапазон рабочих температур -40 °С...+200 °С

Пределы рабочего давления 0..40 бар (опция: 64 бар)

Смачиваемые части **FMR532**

Тип антенны/Уплотнение	Смачиваемые части
Планарные, газонепроницаемые	1.4435 / HNBR (гидрированный бутадиен-нитрильный каучук, устойчивый к NH ₃) или стекловолоконное ламинирование фторкаучук / PTFE
Рупорный переходник для увеличения диаметра	1.4435
 Примечание Планарная антенна не устойчива к горячему пару и NH ₃ !	

Диэлектрическая проницаемость

- в измерительной трубе: $\epsilon_r \geq 1,4$
- в свободном пространстве: $\epsilon_r \geq 1,9$

10.1.8 Механическая конструкция

Конструкция, размеры см. стр. 14

Вес прикл. 6 кг + вес фланца

Материал см. стр. 9

Присоединение к процессу См. стр. 9
 Все присоединения к процессу имеют газонепроницаемые гермоводы для предотвращения проникновения газов внутрь корпуса.

10.1.9 Сертификаты и нормативы

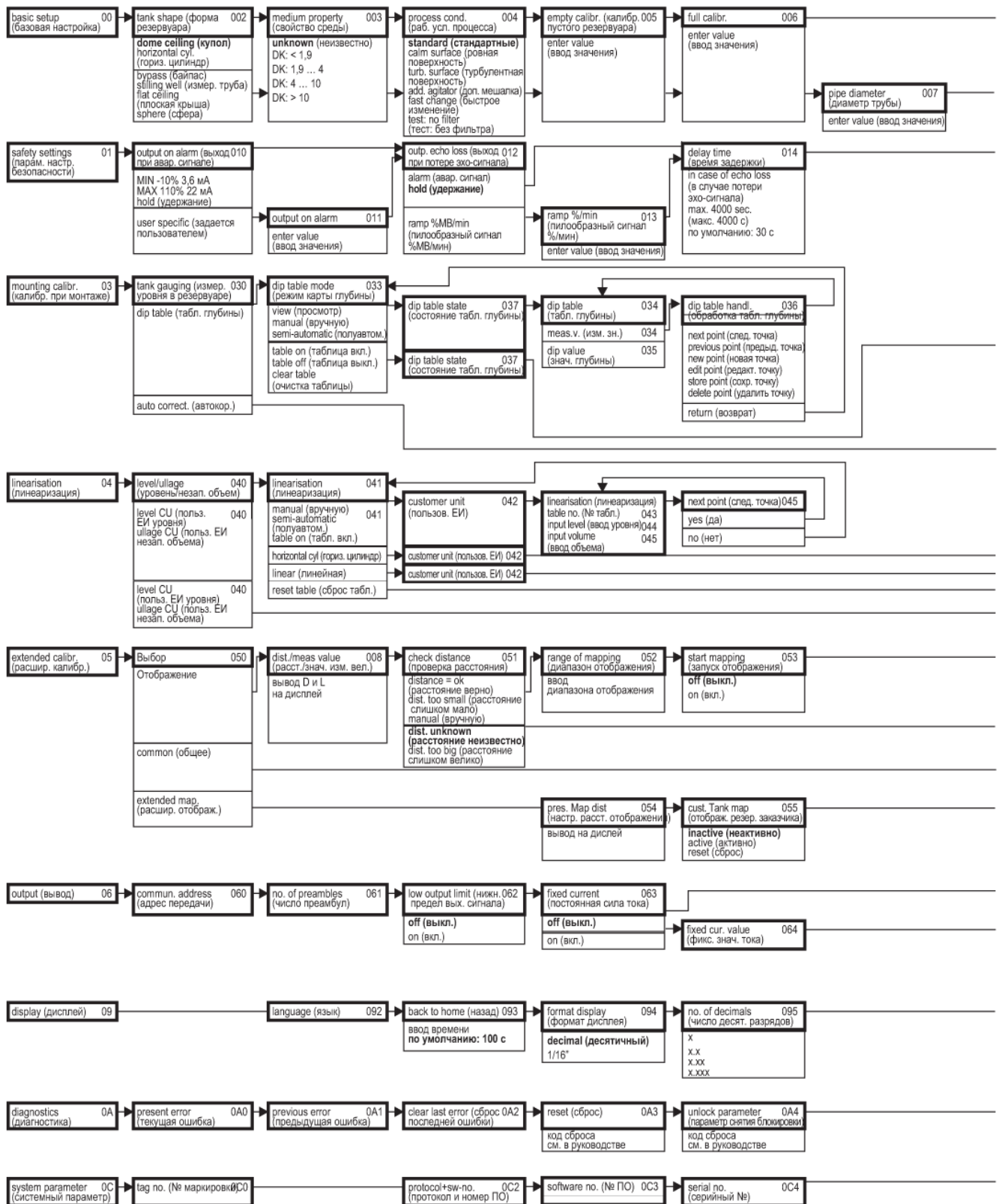
Сертификат CE	Измерительная система соответствует необходимым требованиям положений ЕС. Endress+Hauser подтверждает прохождение прибором необходимых испытаний нанесением маркировки CE.
Сертификаты RF	R&TTE 1999/5/EG, FCC CRF 47, часть 15
Сертификат на использование в режиме коммерческого учета	Соответствие всем пунктам OIML R85.
Защита от переполнения	WHG, см. ZE243F.
Дополнительные стандарты и рекомендации	<p>При проектировании и разработке Micropilot S выполнялись следующие дополнительные стандарты и рекомендации:</p> <p>EN 60529 Класс защиты корпуса (IP-код)</p> <p>EN 61010 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования"</p> <p>EN 61326 Излучения (оборудование класса B), совместимость (приложение A – промышленная область)</p> <p>NAMUR Комитет стандартов контрольно-измерительного оборудования в химической промышленности</p> <p>API (= Американский институт нефтепродуктов) В частности, "Руководство по стандартам измерения топлива".</p> <p>OIML R85 (Organisation Internationale de Métrologie Légale)</p> <p>EN 60529 Класс защиты корпуса (IP-код)</p>
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	<p>XA081F-A</p> <p>Правила техники безопасности для приборов Micropilot S FMR530, FMR531, FMR532, FMR533 (T12 / EEx ia IIC T6...T1)</p> <p>PTB 00 ATEX 2067 X, маркировка оборудования: (II 1/2 G)</p>
Морской сертификат	GL (Германский Lloyd)

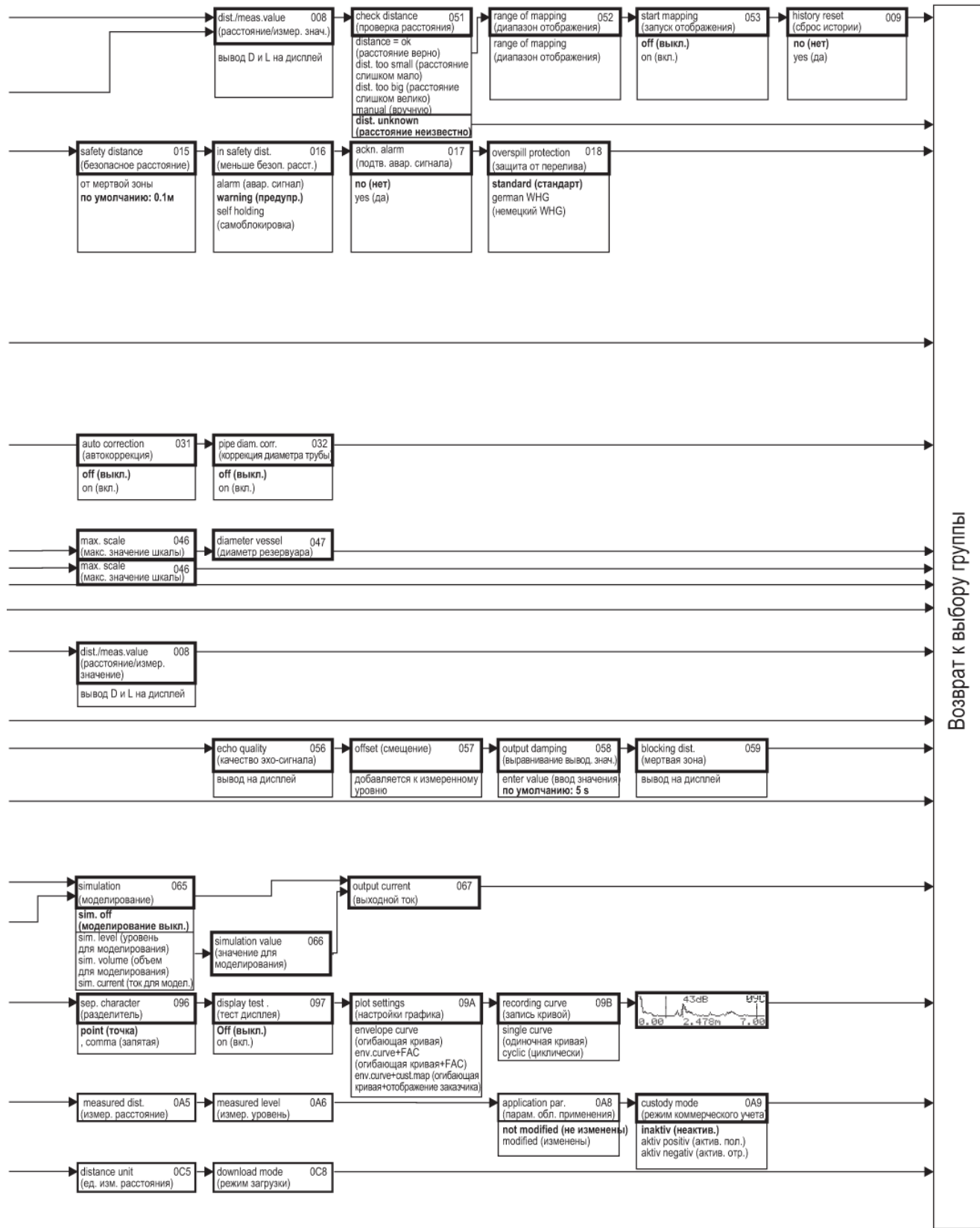
10.1.10 Дополнительная документация

Дополнительная документация	<ul style="list-style-type: none"> ■ Информация о системе – Micropilot (SI019F) ■ Техническое описание (TI344F) ■ Инструкция по эксплуатации "Описание функций прибора" (BA217F) ■ Сертификат "WHG, Германия" (ZE243F).
-----------------------------	---

11 Приложение

11.1 Меню управления HART (модуль дисплея), FieldCare





11.2 Описание функций



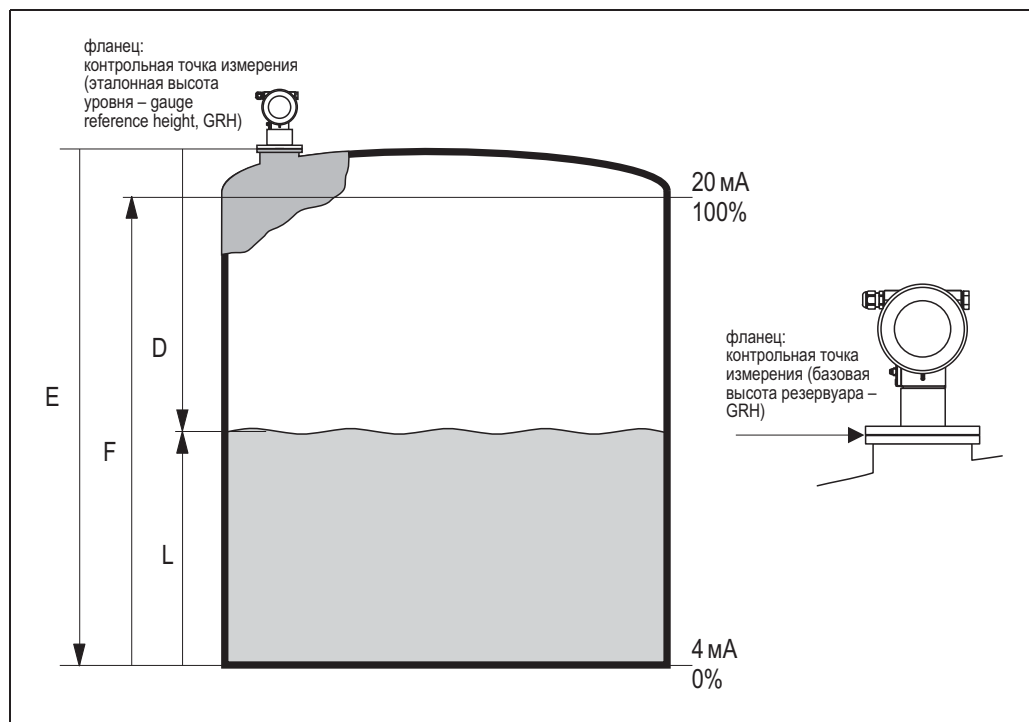
Примечание

Подробное описание функций, групп функций и параметров приведено в документации BA217F "Описание функций прибора" на прилагаемом компакт-диске.

11.3 Принцип действия и архитектура системы

11.3.1 Принцип действия (измерения)

Микроволновой уровнемер Micropilot представляет собой "направленную вниз" измерительную систему, функционирующую по принципу Time-of-Flight (время распространения). Он измеряет расстояние от контрольной точки (присоединение к процессу) до поверхности среды. Сигналы радара испускаются антенной, отражаются от поверхности среды и вновь принимаются системой радара.



Вход

Отраженные сигналы радара принимаются антенной и передаются на электронную вставку. Микропроцессор анализирует сигнал и определяет уровень эхо-сигнала, вызванного отражением сигнала радара от поверхности среды. Однозначная идентификация сигнала выполняется с помощью программного обеспечения PulseMaster®, основанного на многолетнем опыте работы с технологией "времени распространения". Миллиметровая точность микроволнового уровнемера Micropilot S достигается с помощью запатентованных алгоритмов программного обеспечения PhaseMaster®. Расстояние D до поверхности среды пропорционально времени распространения импульса t:

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

где c – скорость света.

На основании известного расстояния E, соответствующего пустому резервуару, рассчитывается значение уровня L:

$$L = E - D$$

Контрольная точка для "E" показана на приведенном выше рисунке.

Микроволновой уровнемер Micropilot оборудован функциями подавления паразитных эхо-сигналов. Пользователь может активизировать эти функции. Они гарантируют, что паразитные эхо-сигналы (например, от краев и сварных швов) не будут интерпретированы как эхо-сигналы уровня.

Выход

Микроволновой уровнемер Micropilot вводится в эксплуатацию путем ввода расстояния E, соответствующего пустому резервуару (= нуль), расстояния F (= диапазон), соответствующего полному резервуару и рабочего параметра прибора. Выбор рабочего параметра прибора автоматически адаптирует прибор к рабочим условиям процесса. Точки данных "E" и "F" соответствуют 4 mA и 20 mA для приборов с токовым выходом. Они составляют 0% и 100% для цифровых выходов и модуля дисплея соответственно.

Линеаризация с макс. 32 точками на основе таблицы, вводимой вручную или полуавтоматически, может быть активирована на месте эксплуатации или дистанционно. Эта функция обеспечивает измерения в единицах измерения и линейный выходной сигнал для сферических, горизонтальных цилиндрических резервуаров и камер с конической выпускной частью.

11.3.2 Архитектура оборудования

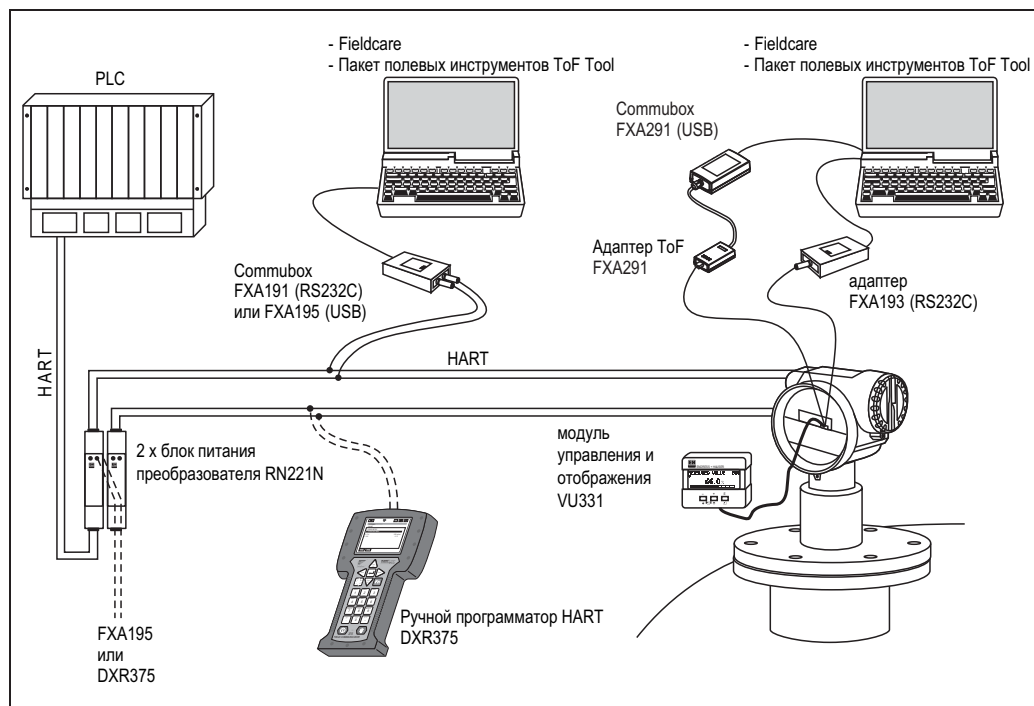
Автономный режим

Микроволновой уровнемер Micropilot S используется для измерений в измерительной трубе/байпассе, а также в свободном пространстве. Различные исполнения прибора используются следующим образом:

- Прибор Micropilot S FMR532 с планарной антенной предпочтителен для использования в измерительных трубах ≥ 150 мм.
- В измерительных трубах диаметром < 150 мм можно использовать прибор Micropilot S FMR532 в сочетании с соответствующим уменьшающим переходником. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
- Прибор Micropilot S FMR533 с параболической антенной предпочтителен для измерений в свободном пространстве. Прибор Micropilot S FMR530 с рупорной антенной можно использовать в качестве альтернативы для небольших патрубков. Очень важно обеспечивать минимальную дистанцию от стенки резервуара.
- Прибор Micropilot S FMR531 со стержневой антенной (PTFE) следует использовать для измерений в высокоагрессивных средах (например, в сере).
- Приборы снабжены пассивным выходом 4...20 мА, протокол HART.
- Надежная передача результатов измерения с точностью порядка единиц мм обеспечивается только протоколом HART.

Выходной сигнал 4...20 мА по протоколу HART

Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:



Управление на месте эксплуатации:

- с помощью модуля управления и отображения VU331;
- с помощью ПК, FXA193 (RS232C) или FXA291, адаптера ToF Adapter FXA291 (USB) и программного обеспечения "FieldCare".

Дистанционное управление

- с помощью ручного программатора HART DXR375;
- с помощью ПК, Commbox FXA195 и программного обеспечения "FieldCare";
- с помощью ПК, TSM (монитора уровня заполнения емкости) и программного обеспечения FuelsManager.

Интеграция в систему обслуживания приборов

Интерфейс HART позволяет интегрировать прибор в систему AMS® (система обслуживания приборов) производства Fisher-Rosemount.

11.3.3 Режим коммерческого учета

Прибор Micropilot S является преобразователем уровня, сертифицированным для метрологического контроля. В качестве переменной коммерческого учета может быть выбран заполненный или незаполненный объем. Выбранная величина является основой для последующего расчета текущего количества среды в резервуаре и других измеряемых величин, таких как (средняя) температура и давление.

Поэтому прибор имеет множество применений в области коммерческого учета:

- Расчет количества минерального масла
- Расчет количества спирта

11.3.4 Сертификат метрологического контроля, Сертификат органов стандартизации, Обязательная повторная сертификация

Документ "*Сертификаты типа для коммерческого учета*", выпущенный PTB и NMi, копия которого прилагается к каждому прибору, описывает фундаментальную применимость различных типов приборов для коммерческого учета.

Кроме того, документируется *погрешность* каждого прибора на основе сертификата калибровки, который создается на заводе после испытания прибора на эталонном испытательном стенде.

По запросу может быть выполнена *исходная проверка* прибора в присутствии инспектора органов по национальным стандартам, выдающих *сертификат предварительного тестирования* для каждого прибора. При исходной проверке прибор испытывается на соответствие *пределу ошибок в метрологическом контроле*, который составляет в Германии ± 2 мм для радарных измерительных приборов.

В общем случае этим подтверждается приемка приборов *для метрологического контроля*. Это, однако, не означает, что прибор можно сразу использовать для коммерческого учета.


Измерительный прибор сертифицируется только по результатам *приемки после монтажа* органами сертификации. Для этого результаты измерения уровня прибором сопоставляются с результатами измерения уровня в резервуаре, выполненного инспектором органов по национальным стандартам с помощью ручных средств (также называется "исходной проверкой"). Как правило, измерение уровня в резервуаре выполняется в спокойном состоянии вручную три раза подряд, после чего результат сравнивается со значением, отображаемым на радарном уровнемере. В зависимости от национальных правил, предел ошибок измерения, рассчитанный как среднее арифметическое абсолютных отклонений по трем измерениям, не должен превышать удвоенный предел ошибок в метрологическом контроле (для сравнения можно ознакомиться с немецким документом "Eichordnung" или американским документом "API 3.1B", где также описываются необходимые процедуры).

В зависимости от национальных правил этот тест повторяется путем различных измерений уровня в резервуарах. Допускается использование таблиц линеаризации для компенсации нелинейных отклонений, возникающих при измерении. Для этого в радарном уровнемере Micropilot S предусмотрена специальная таблица глубины, см. → раздел 6.5). После утверждения измерения инспектор опечатывает радарный уровнемер, фиксируя, таким образом, пломбу прибора и его программное состояние.

Пользователям сертифицированных преобразователей уровня разрешается выполнять *повторную сертификацию* согласно соответствующим национальным правилам органов по стандартам.

11.3.5 Особенности "сертифицированной" эксплуатации

После ввода в эксплуатацию уровнемер Micropilot S переводится в режим коммерческого учета при помощи переключателя блокировки режима коммерческого учета (см. стр. 35). Положение переключателя блокировки режима коммерческого учета фиксируется и опечатывается при помощи шпильки уплотнения.

В процессе измерения в режиме коммерческого учета все функции, связанные с коммерческим учетом, автоматически блокируются, поэтому использовать программное обеспечение прибора становится невозможно ни путем локального управления, ни посредством цифровой связи. Состояние блокировки обозначается символом ключа ().

Радарные приборы Micropilot S осуществляют непрерывный мониторинг соответствия требованиям к точности для измерения в режиме коммерческого учета в соответствии с OIML R85. Если, например, точность не удастся обеспечить ввиду быстрого перемещения поверхности, информация об этом индицируется отдельным аварийным сигналом на местном дисплее (символами "#") и по цифровой связи.

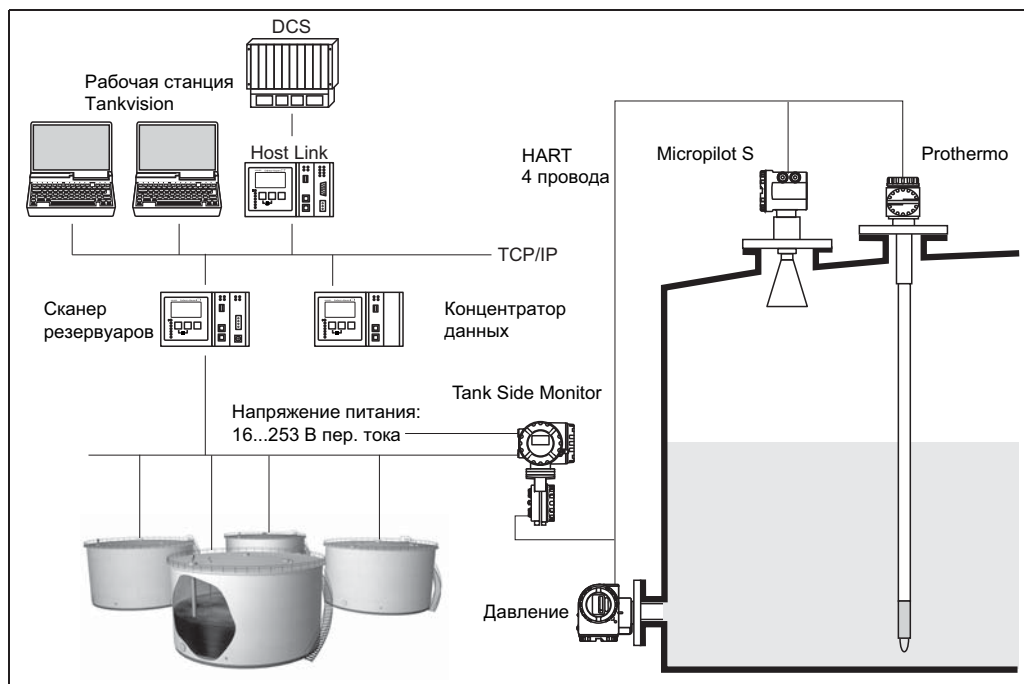
11.3.6 Определение терминов

Определения и процедуры см. в следующих документах:

- Manual of Petroleum Measurement Standards (Руководство по стандартам измерений в нефтяной промышленности), глава 3 – измерение уровня в резервуаре, раздел 1.B – стандартная практика измерения уровня жидких углеводородов в стационарных резервуарах путем автоматического измерения уровня в резервуаре, Американский институт топлива, вторая редакция, 2001
- OIML R 85, Organisation Internationale de Métrologie Légale, международная рекомендация R 85, редакция 1998 (E).

11.3.7 Интеграция в систему измерения уровня в резервуаре

Монитор заполнения уровня емкости NRF590 производства Endress+Hauser представляет собой комплексную систему связи для площадок с несколькими резервуарами, каждый из которых оснащен, как минимум, одним датчиком, например радаром, датчиком локальной или средней температуры, емкостным зондом для обнаружения воды и/или датчиком давления. Различные выходные протоколы Tank Side Monitor гарантируют совместимость почти с любыми из существующих промышленных протоколов измерения уровня в резервуаре. Дополнительная возможность подключения аналоговых датчиков 4...20 мА, цифровых устройств ввода-вывода и аналоговых выходов упрощает полную интеграцию датчика резервуара. Использование апробированных технологий искробезопасной шины HART (многоадресный режим HART) для всех датчиков на резервуаре обуславливает чрезвычайно низкие затраты на электрическое подключение, одновременно обеспечивая максимальную безопасность, надежность и доступность данных.



11.3.8 Патенты

Права на данный прибор защищены, как минимум, одним из перечисленных ниже патентов. Остальные патенты находятся на рассмотрении.

- US 5,387,918 ≅ EP 0 535 196
- US 5,689,265 ≅ EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 ≅ EP 0 670 048
- US 5,594,449 ≅ EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

Указатель

B

Bypass (Байпас)..... 50

C

Commubox..... 31, 71

D

Distance (Расстояние)..... 51

DXR375 31

E

empty calibration (калибровка пустого резервуара)..... 44, 49, 65, 66

F

FieldCare 64, 68, 88

full calibration (калибровка полного резервуара) 44, 50, 65, 66

FXA191 31

FXA193 31

H

HART 31, 42

I

Interference echoes (Паразитные эхо-сигналы) 51

M

medium property (свойство среды)..... 65

Medium property (Свойство среды)..... 47

P

Pipe diameter (Диаметр трубы) 50

process conditions (рабочие условия процесса) 65

Process conditions (Рабочие условия процесса)..... 48

R

RN221N 31

T

Tag (Название) 65

Tank shape (Форма резервуара)..... 46

U

unlock parameter (параметр снятия блокировки)..... 38, 39

V

VU331 46, 62

A

Аварийный сигнал..... 36, 41

Аксессуары 71

Аппаратная блокировка 38

B

Базовая настройка 44, 46, 64

Безопасное расстояние 44

Безопасность при эксплуатации 6

B

Ввод в эксплуатацию 43

Версии программного обеспечения 82

Возврат 82

G

Группа сред 16

Группы функций 34

D

Декларация соответствия 11

Диаметр трубы 66

Дисплей 35

Диэлектрическая проницаемость 16, 47

Z

Заводская шильда 8

Замена 70

Зеленый светодиодный индикатор 36

I

Инструкции по поиску и устранению неисправностей 73

K

Кабельный ввод 29

Класс защиты 32

Комплектация прибора 9

Корпус T12 28

Красный светодиодный индикатор 36

M

Маркировка CE 11

Меню управления 33, 34, 88

Монтаж 12

Монтаж в резервуаре (свободное пространство) 18

H

Назначение 6

Назначение функциональных кнопок 37

Напряжение питания 29

Наружная очистка 70

O

Огибающая кривая 62, 68

Отображение 51, 52

Ошибки области применения 76

P

Переключатель блокировки режима коммерческого учета 37

Поворот корпуса 12, 21

Подавление паразитного эхо-сигнала 52

Подключение 27, 31

Поиск и устранение неисправностей 73

Потребляемая мощность 29

Потребляемый ток 29

Предупреждение 36, 41

P

Размеры 14

Расстояние 44

Ремонт 70

Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении 70

С

Сброс	40
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	87
Служебный интерфейс FХА291	71, 72
Снятие аппаратной блокировки	39
Сообщения о системных ошибках	74
Сообщения об ошибках	41
Справка о присутствии опасных веществ	82

Т

Таблица глубины	57
Технические данные	83
Технические рекомендации	15
Техническое обслуживание	70
Точностные характеристики	84

У

Управление	33, 38
Уровень	44
Условия измерения	15
Условные обозначения и символы безопасности	7
Утилизация	82

Ф

Функции	34
Функция (Принцип измерения)	90

Э

эквипотенциальное соединение	32
------------------------------------	----

Справка о присутствии опасных веществ

Номер разрешения на возврат

--	--	--	--	--	--	--	--

На всех документах необходимо указывать номер разрешения на возврат (Return Authorization Number, RA#), полученный от Endress+Hauser, кроме того, следует четко указать этот номер на упаковке. Невыполнение этих условий может привести к отказу от принятия устройства на нашем предприятии.

В соответствии с требованиями законодательства и положениями техники безопасности, действующими в отношении сотрудников и рабочего оборудования нашей компании, заказ может быть обработан только при условии предоставления надлежащим образом подписанной "Справки о присутствии опасных веществ".
 Просьба в обязательном порядке прикрепить ее к внешней поверхности упаковки.

Тип прибора/датчика _____ Серийный номер _____

Используется как устройство с классом безопасности SIL в автоматической системе безопасности

Данные процесса Температура _____ [°F] _____ [°C] Давление _____ [фут/кв. дюйм] _____ [Па]
 Проводимость _____ [мкСм/см] Вязкость _____ [ср] _____ [мм²/сек]

	Среда и предупреждения							
	Среда/концентрация	Идентификационный номер CAS	легко-воспламеняющаяся	токсичная	коррозийная	вредное/раздражающее действие	прочее*	безвредная
Среда процесса								
Среда для очистки процесса								
Средство, использованное для очистки возвращенной части								

* взрывоопасная; окисляющая; опасная для окружающей среды; биологически опасная; радиоактивная

Заполните соответствующие ячейки, приложите паспорт безопасности и, при необходимости, специальные инструкции по обращению с такими веществами.

Описание неисправности _____

Информация о компании

Компания _____	Номер телефона контактного лица _____
Адрес _____	Факс/ адрес электронной почты _____
_____	Номер заказа _____

"Настоящим подтверждаем, что данные в справке указаны достоверно и в полном объеме, насколько нам это известно. Мы также подтверждаем, что возвращаемые части были подвергнуты тщательной очистке. Насколько нам известно, остаточные следы вредных веществ в опасных количествах отсутствуют."

SC RUSSIA

ООО "Эндресс+Хаузер"
117105, РФ, г. Москва,
Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1

Тел.: +7 (495) 783 28 50
Факс: +7 (495) 783 28 55
<http://www.ru.endress.com>
info@ru.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation