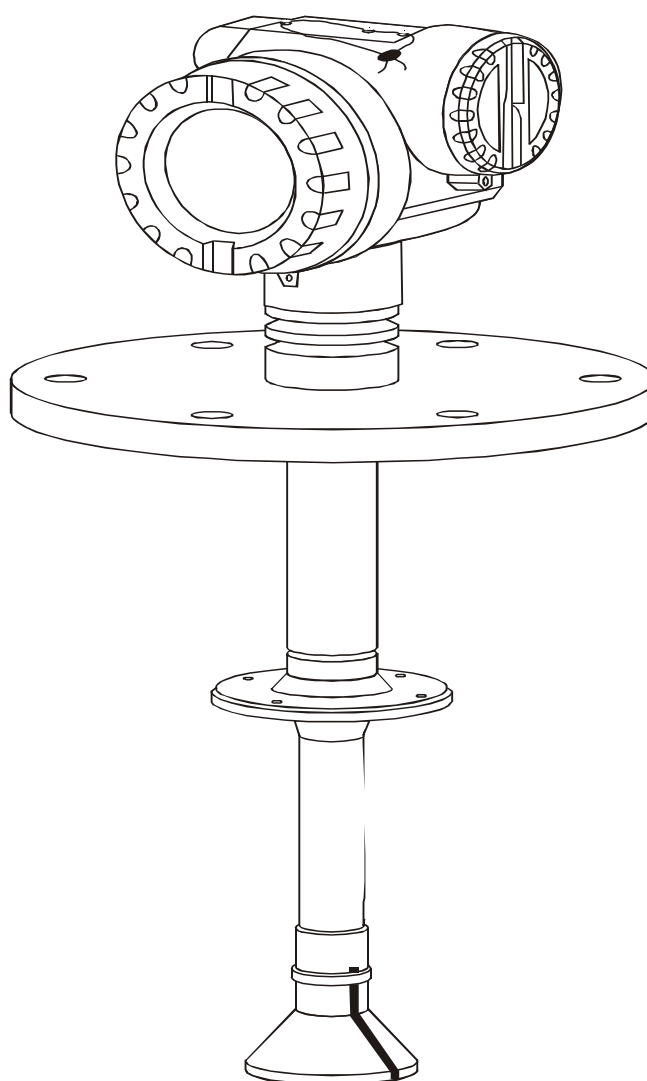


micropilot S

FMR 533

Микроволновый уровнемер

Руководство по эксплуатации

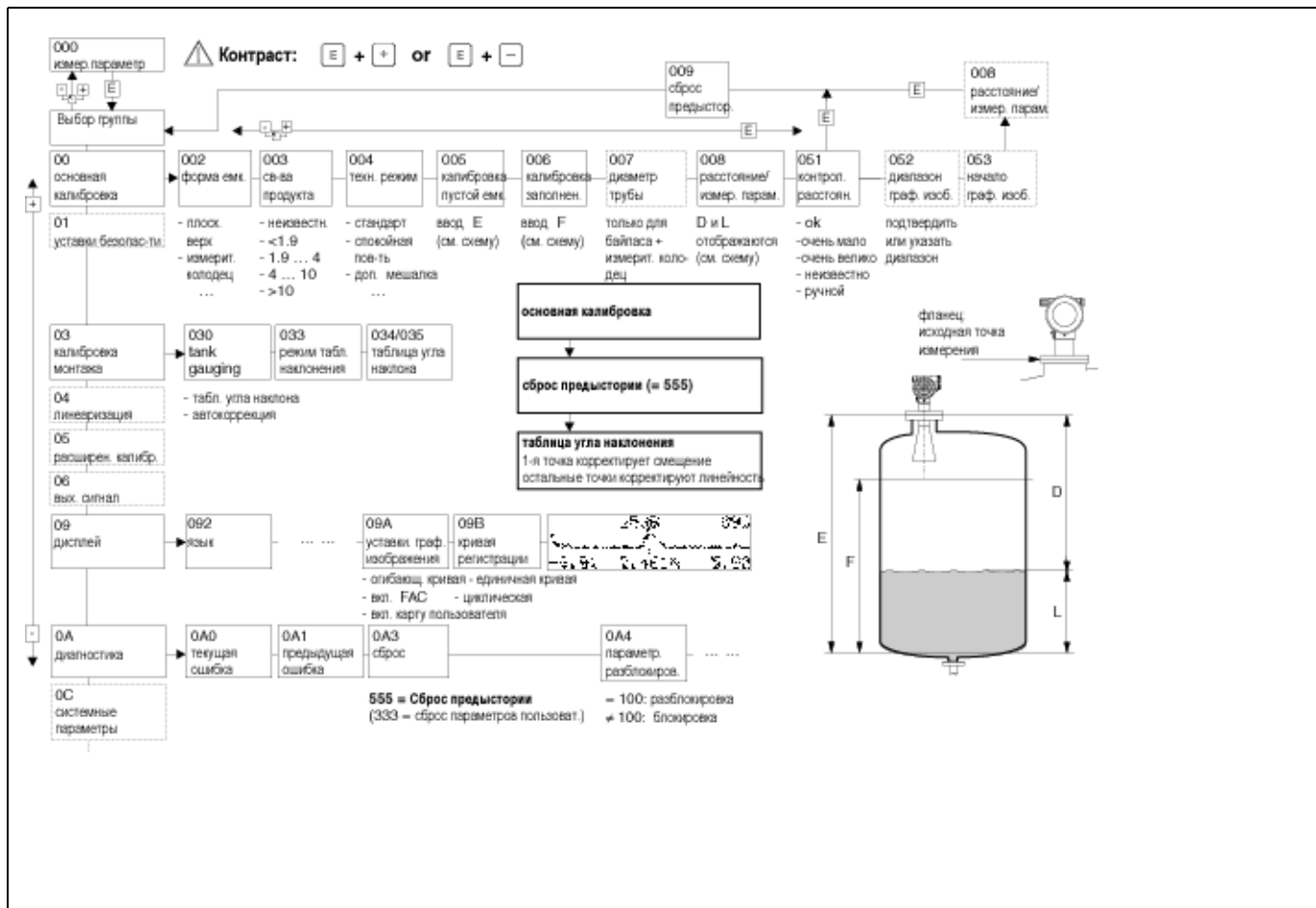


Endress + Hauser

The Power of Know How



Блок- схема процесса эксплуатации



Примечание!

Настоящее Руководство содержит информацию по монтажу и пуску измерительного устройства. Учтены все функции, необходимые для выполнения обычных измерений уровня.

Кроме того, Micropilot S выполняет много других функций, которые не включены в настоящее Руководство по эксплуатации, например, оптимизация точки измерения и преобразование измеряемых параметров.

Краткое описание всех функций см. на стр. 86.

В Руководстве по эксплуатации BA 217F/00/en дано **подробное описание всех функций** – Описание функций прибора Micropilot S, которое можно также найти на прилагаемом CD-ROM.

Содержание

1	Указания по безопасности	4	5.5	Коммуникация HART	40
1.1	Область применения	4	6	Пусконаладка	43
1.2	Монтаж, пусконаладка и эксплуатация	4	6.1	Проверка функций	43
1.3	Эксплуатационная безопасность	4	6.2	Пусконаладка	43
1.4	Возврат	5	6.3	Основная калибровка	44
1.5	Примечания и условные обозначения по безопасности	6	6.4	Основная калибровка с VU 331	46
2	Маркировка	7	6.5	Монтажная калибровка с VU 331	54
2.1	Область применения	7	6.6	Основная калибровка с ToF Tool	62
2.2	Объем поставки	9	6.7	Монтажная калибровка с ToF Tool	67
2.3	Сертификаты и удостоверения	9	7	Техобслуживание	69
2.4	Зарегистрированные торговые марки	9	8	Принадлежности	70
3	Монтаж	10	9	Устранение неисправностей	71
3.1	Последовательность выполнения монтажа	10	9.1	Указания по устранению неисправностей	71
3.2	Входной контроль, транспортировка и хранение	11	9.2	Сообщения об ошибках в системе	72
3.3	Условия монтажа	12	9.3	Ошибки использования	74
3.4	Указания по монтажу	18	9.4	Ориентация Micropilot	76
3.5	Проверка после монтажа	26	9.5	Запасные части	78
4	Электромонтаж	27	9.6	Возврат	80
4.1	Последовательность выполнения электромонтажа	27	9.7	Утилизация	80
4.2	Подключение измерительного блока	28	9.8	Версия программного обеспечения	81
4.3	Равнопотенциальная перемычка	30	9.9	Контактные адреса Endress+Hauser	81
4.4	Класс защиты	30	10	Технические характеристики	82
4.5	Защита от перенапряжения	30	10.1	Краткое описание технич. характеристик	82
4.6	Проверка после подключения	30	11	Приложение	86
5	Эксплуатация	31	11.1	Рабочее меню HART (модуль дисплея), ToF Tool	86
5.1	Последовательность операций при эксплуатации	31	11.2	Рабочая матрица HART / Commwin II	88
5.2	Дисплей и кнопки управления	33	11.3	Описание функций	89
5.3	Эксплуатация на месте	36	11.4	Функционирование и конструкция системы	90
5.4	Отображение и подтверждение сообщений об ошибках	39	Алфавитный указатель	95	

1 Указания по безопасности

1.1 Область применения

Компактный микроволновый уровнемер Micropilot S FMR 533 предназначен для непрерывного бесконтактного измерения уровня жидкостей, густых растворов и суспензий в **измерительных колодцах**. Прибор можно также свободно монтировать снаружи замкнутых металлических емкостей. Рабочая частота составляет примерно 6 ГГц, а максимальная импульсная мощность излучения составляет 1 мВт (средняя выходная мощность равна 1 мкВт). Эксплуатация прибора совершенно безопасна для человека и окружающей среды.

1.2 Монтаж, пусконаладка и эксплуатация

Micropilot S спроектирован для безопасной эксплуатации в соответствии с действующими техническими нормами, правилами безопасности и стандартами ЕС. Тем не менее, при неправильной установке или неправильном использовании возможно возникновение различных опасностей, например, перелив продукта вследствие неправильной установки или калибровки. Поэтому прибор необходимо устанавливать, подключать, эксплуатировать и обслуживать только в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем Руководстве. Кроме того, персонал должен иметь соответствующую квалификацию и разрешение на выполнение всех перечисленных операций. Персонал должен быть ознакомлен с настоящим Руководством и следовать изложенным в нем указаниям. Изменения и ремонтные работы выполняются только в том случае, когда они четко оговорены в настоящем Руководстве.

1.3 Эксплуатационная безопасность

Взрывоопасные зоны

Измерительные системы для использования во взрывоопасных зонах сопровождаются отдельной документацией по взрывозащищенности, являющейся *неотъемлемой частью* настоящего Руководства. Строгое соблюдение инструкций по установке и сохранению номинальных значений, указанных в этой дополнительной документации, обязательно.

- Удостовериться, что весь персонал имеет соответствующую квалификацию.
- Соблюдать требования сертификата, а также государственных и местных норм.

Свидетельство FCC

Данный прибор соответствует Части 15 Правил FCC. Эксплуатация прибора характеризуется двумя следующими условиями: (1) Прибор не оказывает вредного воздействия и (2) воздействие на прибор различных помех не нарушает его работу.

Внимание!

Пользователь не полномочен эксплуатировать прибор, если изменения или варианты конструктивного исполнения не утверждены и, следовательно, не отражены в соответствующем разделе сертификата соответствия.



Caution!

1.4 Возврат

Прежде чем возвращать нуждающийся в ремонте преобразователь в Endress+Hauser, необходимо выполнить следующее:

- Обязательно приложить надлежащим образом заполненную форму "Перечень опасных материалов". Только в этом случае Endress +Hauser несет ответственность за транспортировку, проверку и ремонт возвращаемого прибора.
- При необходимости приложить специальные инструкции по обращению с прибором, например, ведомость данных по безопасности согласно EN 91/155/ЕЕС.
- Удалить все имеющиеся остатки. Особое внимание обратить на пазы для уплотнителей и щели, где может оставаться среда. Это особенно важно, если вещества опасны для здоровья, например, едкие, отравляющие, канцерогенные, радиоактивные и т. д.



Note!

Примечание!

Копия документа "Перечень опасных веществ" находится в конце настоящего Руководства.



Caution!




Внимание!

- Запрещается возвращать нуждающийся в ремонте прибор пока не убедитесь, что все следы опасных веществ удалены, например, вещества, оставшиеся в трещинах или проникшие через пластмассу.
- Если очистить прибор полностью не удастся, его следует утилизировать во избежание причинения вреда здоровью персонала (ожоги и т. д.). Расходы на утилизацию прибора несет эксплуатирующая организация.




1.5 Примечания и условные обозначения по безопасности

С целью привлечения внимания к действиям, связанным с обеспечением безопасности или иным способом эксплуатации, в настоящем Руководстве используются обозначения, которые приводятся на полях в виде символов.






Условные обозначения по безопасности

Обозначение	Описание
	Предупреждение! "Предупреждение" привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к травмированию персонала, нарушению безопасности или поломке прибора.
	Внимание! "Внимание" привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к травмированию персонала или неправильной работе прибора.
	Примечание! "Примечание" привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к непредусмотренной реакции прибора.

Условные обозначения по взрывозащите

	Прибор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах. Символ на паспортной табличке Micropilot обозначает возможность использования прибора во взрывоопасных зонах!
	Взрывоопасная зона Символ используется на схемах для обозначения взрывоопасных зон. – Приборы и электросоединения, находящиеся в зонах, обозначенных как "взрывоопасные", должны соответствовать установленному типу взрывозащиты.
	Безопасная зона (невзрывоопасная зона) При необходимости символ используется на схемах для обозначения взрывобезопасных зон. – Приборы, находящиеся в безопасных зонах, нуждаются в сертификации, если их выходные устройства находятся во взрывоопасных зонах.

Условные обозначения для электросоединен.

	Постоянное напряжение Клемма, к которой подводится или от которой отводится постоянный ток или постоянное напряжение.
	Переменное напряжение Клемма, к которой подводится или от которой отводится переменный (синусоидальный) ток или переменное напряжение.
	Заземленная клемма Клемма, рассматриваемая оператором, как уже заземленная и имеющая вывод на систему заземления.
	Клемма защитного заземления Клемма, которая должна подсоединяться к "земле" до выполнения каких-либо подключений к оборудованию.
	Равнопотенциальное подключение (заземление перемычкой) Подключение к системе заземления установки типа симметричной звезды или равнопотенциальной линии согласно общепринятой практике в стране или в компании.

2 Маркировка

2.1 Обозначения на приборе

2.1.1 Паспортная табличка

На паспортной табличке прибора указаны следующие данные:

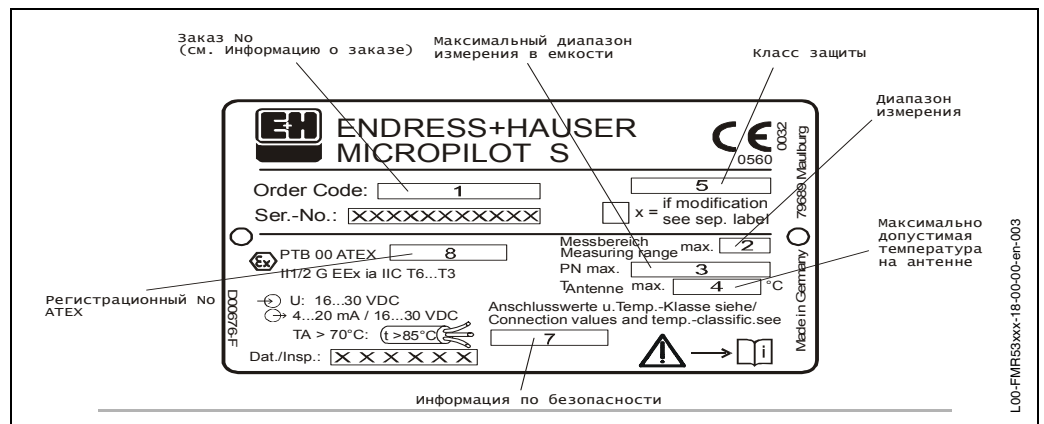


Рис. 1 Информация на паспортной табличке Micropilot S FMR 533 (образец)

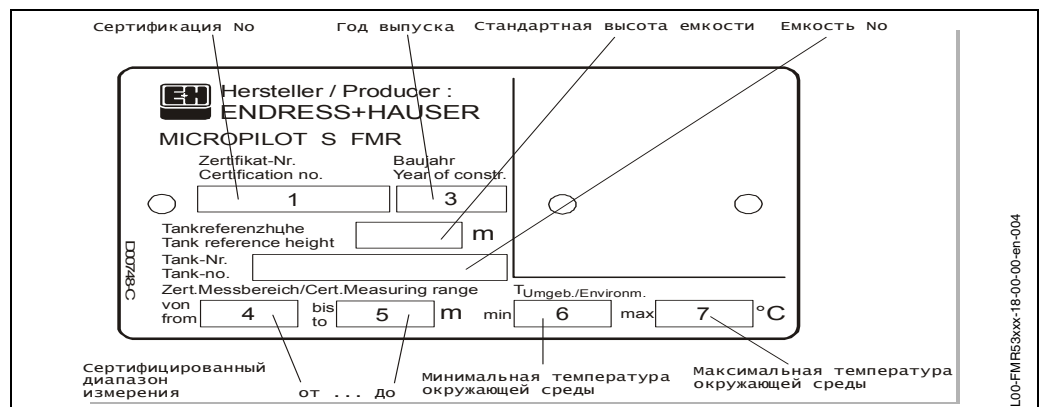


Рис. 2 Информация на табличке типа NMi для коммерческого использования Micropilot S FMR 533 (образец)

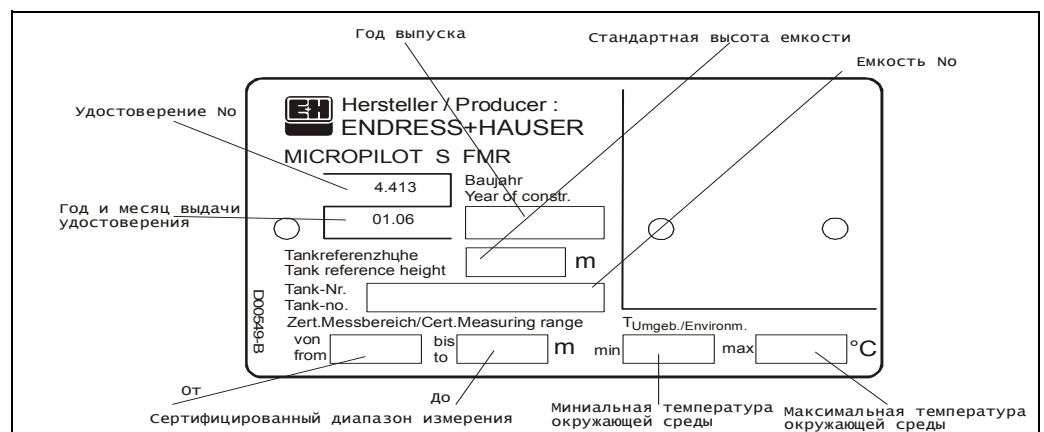


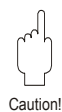
Рис. 3 Информация на табличке PTB для коммерческого использования Micropilot S FMR 533 (образец)

2.1.2 Состав заказа

Состав заказа Micropilot S FMR 533

10	Сертификаты			
	A	Для безопасных зон		
	K	TIIS	Ex ia IIB T3	
	L	TIIS	Ex ia IIB T6	
	S	FM	IS - Класс I, Раздел 1, Группа A-D	
	U	CSA	IS - Класс I, Раздел 1, Группа A-D	
	1	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6, см. указания по безопасности (XA) для электроразрядки!	
6	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6 + WHG, см. указания по безопасности (XA) для электроразрядки!		
Y	Специальный вариант			
20	Антенна			
		<i>Тип</i>	<i>Размер</i>	<i>Материал</i>
	A	Параболическая антенна	ДУ450 / 20"	1.4435 / PTFE
	Y	Специальный вариант		
30	Технологическое подключение			
		<i>Диаметр/давление</i>	<i>Стандарт</i>	<i>Материал</i>
	AVJ	6"/150 фунтов	ANSI B16.5	Нерж. сталь 316L
	A3J	8"/150 фунтов	ANSI B16.5	Нерж. сталь 316L
	A5J	10"/150 фунтов	ANSI B16.5	Нерж. сталь 316L
	CWJ	ДУ150 Ном. давл. 16	DIN 2526 Форма C	1.4404 / 1.4435
	CXJ	ДУ200 Ном. давл. 16	DIN 2526 Форма C	1.4435
	C6J	ДУ250 Ном. давл. 16	DIN 2526 Форма C	1.4435
	KDJ	10 K 200	JIS B2210	Нерж. сталь 316L
	KV2	10 K 150	JIS B2210	Нерж. сталь 316L
	K5J	10 K 250	JIS B2210	Нерж. сталь 316L
	XXJ	штулка с фланцем		1.4404 / 1.4435 / Нерж. сталь 316L
	XVU	Фланец E+H UNI: 6"/14,5 фунтов соответствует также: ДУ150 Ном. давл.1 1 K 150	ANSI B16.5 DIN 2526 Форма C JIS B2210	1.4301
	YY9	Специальный вариант		
	40	Выходные сигналы и работа		
A		4...20 мА HART с VU 331, 4-строчный букв.-цифровой дисплей		
Y		Специальный вариант		
50	Корпус			
	C	Алюминиевый корпус T12 с отдельной распредел. коробкой, с покрытием, IP65		
	Y	Специальный вариант		
60	Кабельный уплотнитель/ввод			
	1	Кабельный уплотнитель Разъем Pg 13.5		
	2	Кабельный уплотнитель M20x1.5		
	3	Кабельный ввод G 1/2		
	4	Кабельный ввод 1/2 NPT		
	9	Специальный вариант		
70	Свидетельства коммерческого использования			
	A	Свидетельство NMI, типа PTB и испытательного стенда		
	F	Свидетельство первой проверки NMI, типа и испытательного стенда		
	G	Свидетельство первой проверки PTB, типа и испытательного стенда		
	Y	Специальное свидетельство для коммерческого использования		
80	Дополнительные варианты			
	A	Без дополнительных вариантов		
	Y	Специальный вариант		
FMR 533-	Полное описание изделия			

2.2 Объем поставки



Внимание!

Необходимо выполнять указания, касающиеся распаковки, транспортировки и хранения измерительных приборов, приведенных в разделе "Входной контроль, транспортировка и хранение" на стр. 11!

В объем поставки входят:

- Прибор в сборе
- ToF Tool (сервисная программа)
- Дополнительные принадлежности (см. Раздел 8).

Сопроводительная документация:

- Краткая инструкция (основная калибровка / поиск и устранение неисправностей): в корпусе прибора
- Руководство по эксплуатации (настоящее Руководство)
- Руководство по эксплуатации: Описание функций прибора
- Удостоверяющая документация: если она отсутствует в Руководстве по эксплуатации.

2.3 Сертификаты и свидетельства

Маркировка CE, сертификат соответствия

Прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошел испытания и отправлен с завода в состоянии, гарантирующим его безопасную эксплуатацию. Прибор соответствует стандартам и нормам согласно EN 61010 "Меры защиты электрооборудования, предназначенного для измерения, управления, регулировки и лабораторных целей". Прибор, описанный в настоящем Руководстве по эксплуатации, соответствует требованиям, изложенным в Директивах ЕС. Endress+Hauser подтверждает результаты успешных испытаний прибора маркировкой CE

2.4 Зарегистрированные торговые марки

KALREZ[®], VITON[®], TEFLON[®]

Зарегистрированная торговая марка компании E.I. Du Pont de Nemours & Co., Уилмингтон, США

TRI-CLAMP[®]

Зарегистрированная торговая марка компании Ladish & Co., Inc., Кеноша, США

HART[®]

Зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation, Остин, США

ToF[®]

Зарегистрированная торговая марка компании Endress+Hauser GmbH+Co., Малбург, Германия

PulseMaster[®]

Зарегистрированная торговая марка компании Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Малбург, Германия

PhaseMaster[®]

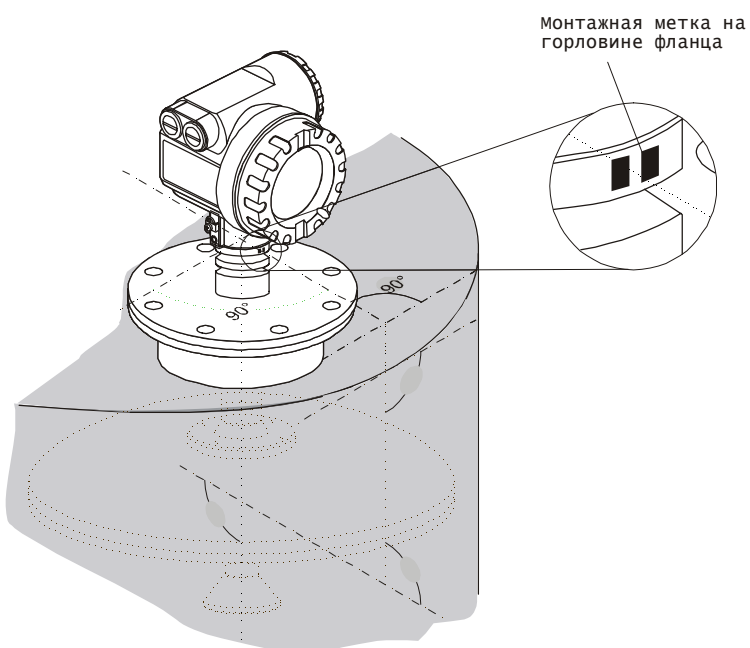
Зарегистрированная торговая марка компании Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Малбург, Германия

3 Монтаж

3.1 Последовательность выполнения монтажа

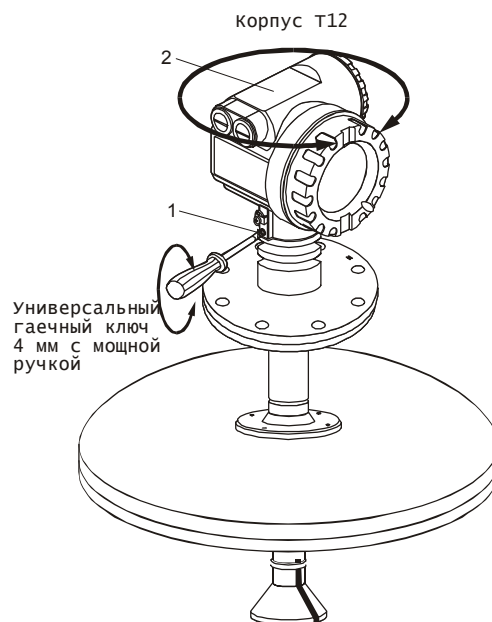
При монтаже соблюдать ориентацию!

Монтаж на емкости:
Монтажная метка на технологическом соединителе
обращена к ближайшей стенке емкости!



Поворот корпуса

Для облегчения доступа к дисплею и клеммной коробке корпус можно повернуть



3.2 Входной контроль, транспортировка, хранение

3.2.1 Входной контроль

Проверить упаковку и ее содержимое при любых признаках повреждения. Проверить комплектность и убедиться в соответствии объема поставки Вашему заказу.

3.2.2 Транспортировка

Внимание!



Caution!

Соблюдать указания по безопасности и транспортировке приборов весом более 18 кг. Запрещается поднимать измерительный прибор за корпус.

3.2.3 Хранение

Упаковка измерительного прибора должна обеспечивать надежную защиту от ударов во время хранения и транспортировки. Заводская штатная упаковка изготовлена из материала, который гарантирует оптимальную защиту прибора. Допустимый диапазон температур от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.3 Установка прибора

3.3.1 Габариты

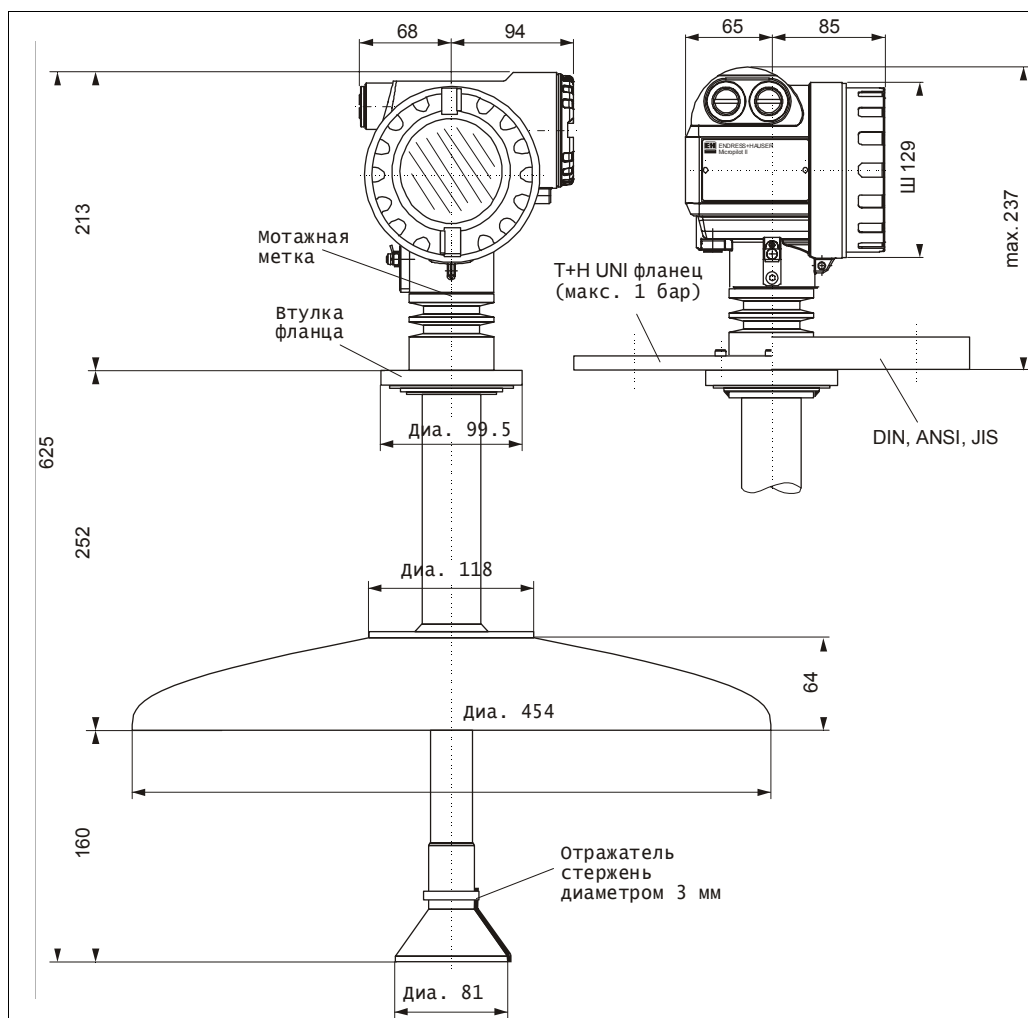
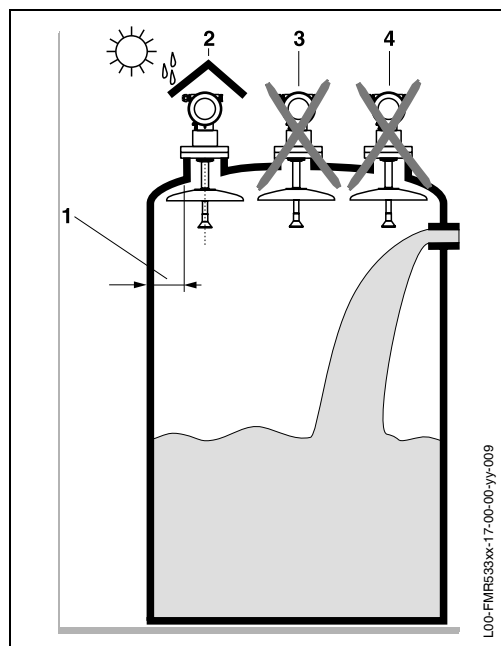


Рис. 4 Габариты Micropilot S FMR 533

3.3.2 Технические указания

Ориентация

- Рекомендуемое расстояние (1) между стенкой и наружной кромкой патрубка: минимум 30 см (12").
- Запрещается располагать прибор в центре емкости (3), помеха может привести к потере сигнала.
- Запрещается располагать прибор над изливом (4).
- При эксплуатации преобразователя на открытом воздухе рекомендуется устанавливать защитный козырек (2) для предотвращения попадания на него прямых солнечных лучей или атмосферных осадков. Сборка и разборка осуществляются с помощью обжимного кольца (см. Раздел "Принадлежности" на стр. 70).

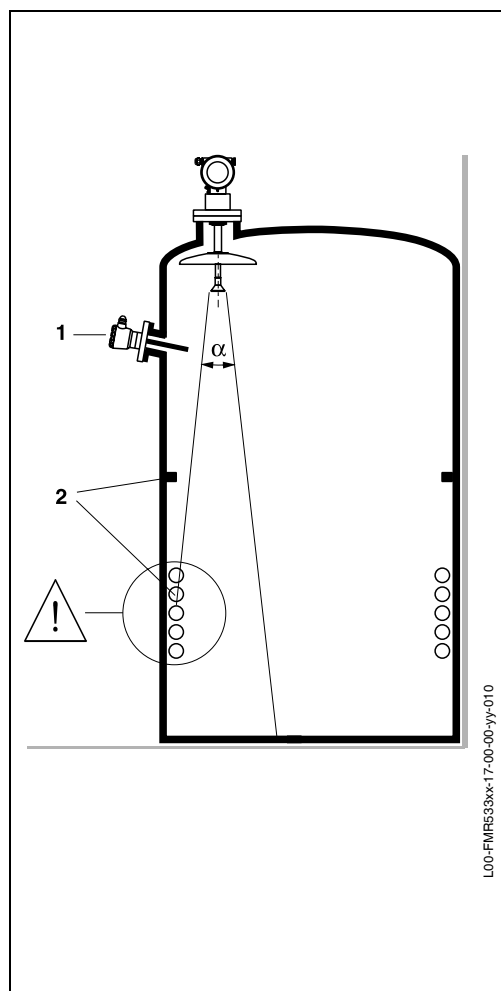


Устройства для емкости

- Избегать установки таких устройств (1), как концевые выключатели, датчики температуры и т. д., внутри сигнального пучка (информация о ширине диаграммы направленности).
- Симметричные устройства (2), т. е. вакуумные кольца, нагревательные спирали, экраны и т. д., также могут привести к погрешности измерения.

Варианты оптимизации

- Размеры антенны: антенна большего размера, с меньшей шириной диаграммы направленности, с потерей эхо-сигналов.
- Отображение: измерение может быть оптимизировано посредством электронного отображения эхо-помех.
- Юстировка антенны: см. "оптимальное место установки".
- Измерительный колодец: во избежание помех можно использовать измерительный колодец. FMR 532 с плоской антенной рекомендуется использовать для измерительных колодцев с ДУ150 (6") и более.



Для получения более подробной информации обращаться в Endress+Hauser.

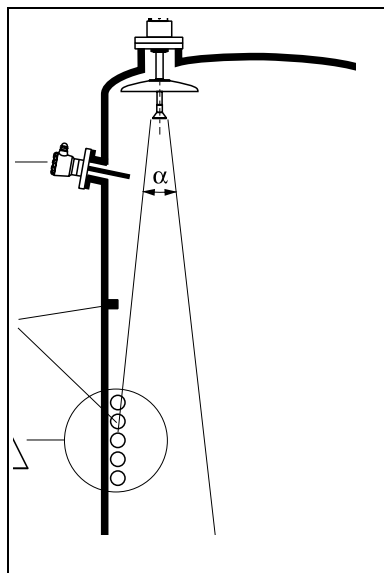
Ширина диаграммы направленности

Ширина диаграммы направленности определяется как угол, в котором плотность энергии импульсных волн достигает половины величины максимальной плотности энергии (3дБ-ширина). Кроме того, микроволны излучаются снаружи сигнального пучка и могут отражаться от мешающих устройств.

Диаметр ширины пучка **W** как функция типа антенны (ширина диаграммы направленности α) и измеряемое расстояние **D**:

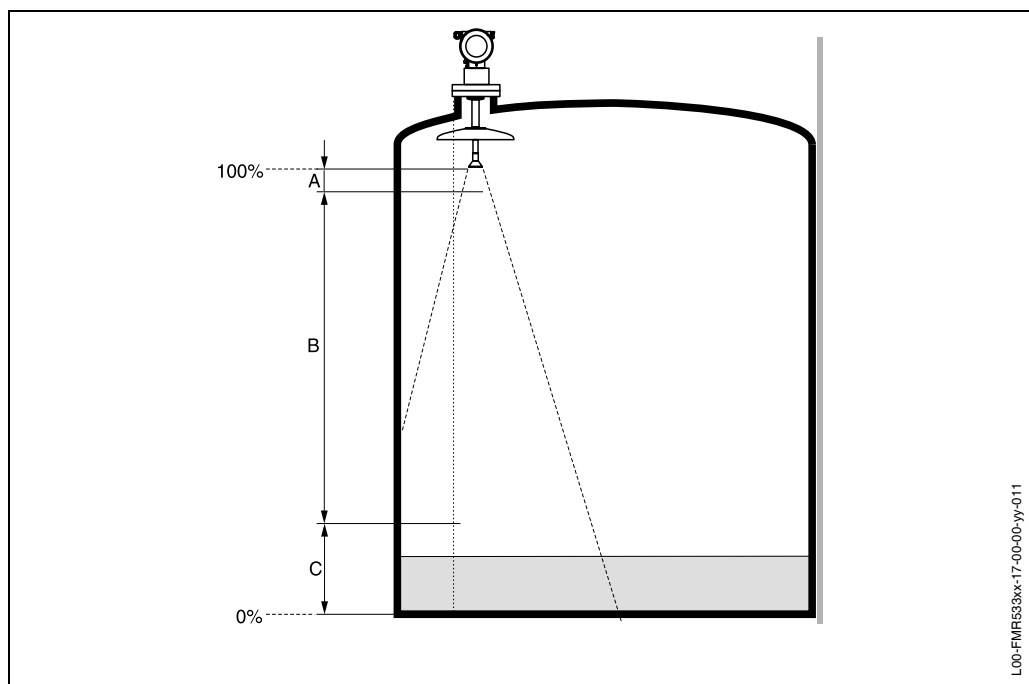
Размер антенны	FMR 533 параболическ.
Ширина диаграммы направленности α	7°

Измеряемое расстояние (D)	Параболич.
3 м / 10 футов	0.37 м / 1.22 фута
6 м / 20 футов	0.73 м / 2.45 фута
9 м / 30 футов	1.10 м / 3.67 фута
12 м / 40 футов	1.47 м / 4.89 фута
15 м / 49 футов	1.83 м / 5.99 фута
20 м / 65 футов	2.45 м / 7.95 фута
25 м / 82 фута	3.06 м / 10.03 фута
38 м / 124 фута	4.65 м / 15.17 фута
40 м / 131 фут	4.89 м / 16.02 фута



Условия измерения

- Диапазон измерения начинается в нижней точке дна измерительного колодца.
- Если величина диэлектрической постоянной продукта мала (группы А и В), днище емкости может быть видимым через продукт при низких уровнях. Для обеспечения требуемой точности в этих случаях рекомендуется устанавливать нулевую точку на расстоянии **С** над днищем емкости (см. Рисунок).
- В принципе измерение до самой вершины рупорной или стержневой антенны возможно. Однако вследствие коррозии и наростообразований нижний предел диапазона измерений не следует выбирать ближе чем на расстоянии 50 мм (2") до вершины антенны **А** (см. Рисунок).
- При использовании плоской или параболической антенны, особенно для продуктов с низкими диэлектрическими постоянными (см. стр. 16), нижний предел диапазона измерений не следует выбирать ближе чем на расстоянии 1 м (40") до вершины антенны.
- Минимально возможный диапазон измерений **В** зависит от типа антенны (см. Рисунок).
- Диаметр и высота емкости должны быть такими, чтобы можно было исключить отражение микроволнового сигнала по обеим сторонам емкости (см. "Ширина диаграммы направленности").
- В зависимости от консистенции пена может поглощать микроволны или отражать их от своей поверхности. Измерение возможно при определенных условиях.



	A [мм / дюйм]	B [м / фут]	C [мм / дюйм]
FMR 533	50 / 2	0,5 / 1.64	150...300 / 6"... 12"

Диапазон измерений

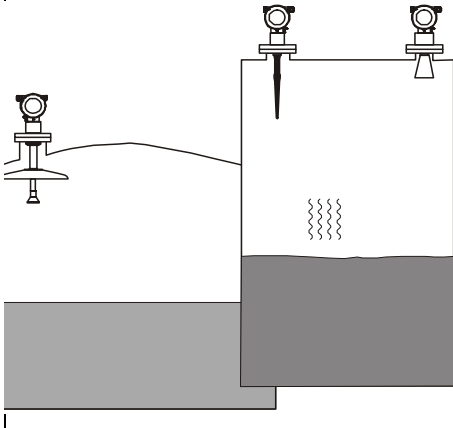
Диапазон измерений зависит от размера антенны, коэффициента отражения продукта, места установки и возможных эхо-помех.

В следующих таблицах дана информация о классах продукта, а также о достижимом диапазоне измерений как функции применения и класса продукта. Если диэлектрическая постоянная продукта неизвестна, рекомендуется использовать продукт класса В для обеспечения достоверности измерений

Класс продукта	DK (ϵ_r)	Примеры
A	1,4 ... 1,9	непроводящие жидкости, например, сжиженный газ. ¹⁾
B	1,9 ... 4	непроводящие жидкости, например, бензол, масла, толуол и т. д.
C	4 ... 10	например, концентрированные кислоты, органические растворители, сложные эфиры, анилин, спирт, ацетон.
D	> 10	проводящие жидкости, например, водные растворы, разбавленные кислоты и щелочи.

1) Рассматривать аммиак NH₃ как продукт класса А, т. е. всегда использовать измерительный колодец.

Диапазон измерений в зависимости от класса продукта для Micropilot S FMR 533:

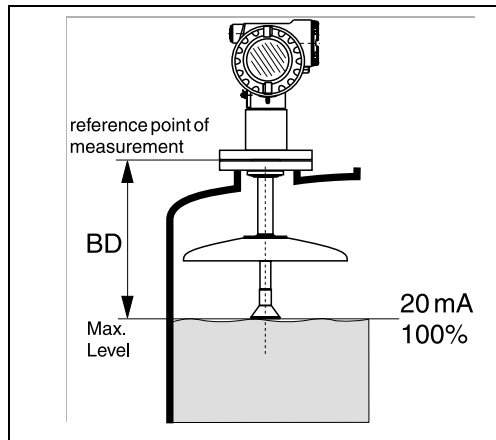
Класс продукта	Свободное пространство (Складская емкость)	
		
Диапазон измерений		
FMR 533		
A	DK(ϵ_r)=1,4...1,9	—
B	DK(ϵ_r)=1,9...4	40 м / 131 фут
C	DK(ϵ_r)=4...10	40 м / 131 фут
D	DK(ϵ_r)>10	40 м / 131фут
макс.диапазон измерений с свидетельствами для коммерческого использования		25 м / 82 фута

Примечание!

В пределах зоны блокировки достоверность результатов измерения не гарантирована.

Зона блокировки

Зона блокировки (= BD) это минимальное расстояние от исходной точки измерения (крепёжный фланец) до поверхности продукта при максимальном уровне.



Зона блокировки(BD)	Свободное пространство (Складская емкость)
на Фланце	0.8 м / 2.63"

3.4 Указания по монтажу

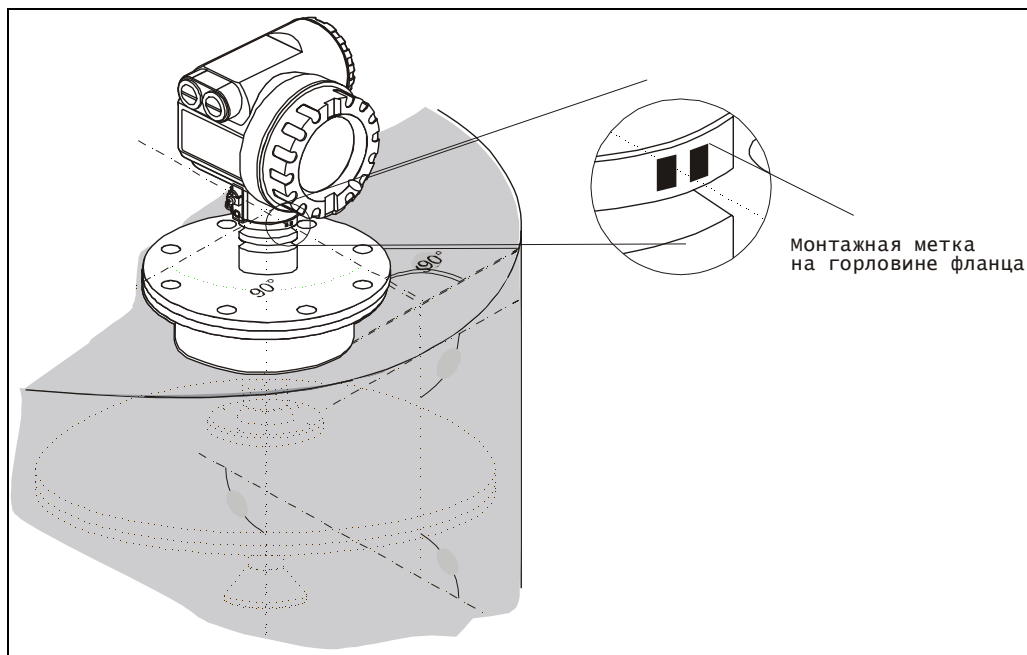
3.4.1 Монтажный комплект

Дополнительно к инструменту для монтажа фланца, необходим:

- Универсальный гаечный ключ 4 мм для поворота корпуса.

3.4.2 Установка на емкости (свободное пространство)

Оптимальное место установки прибора



Стандартная установка

При монтаже прибора на емкости следовать указаниям на стр. 13 и помнить следующее:

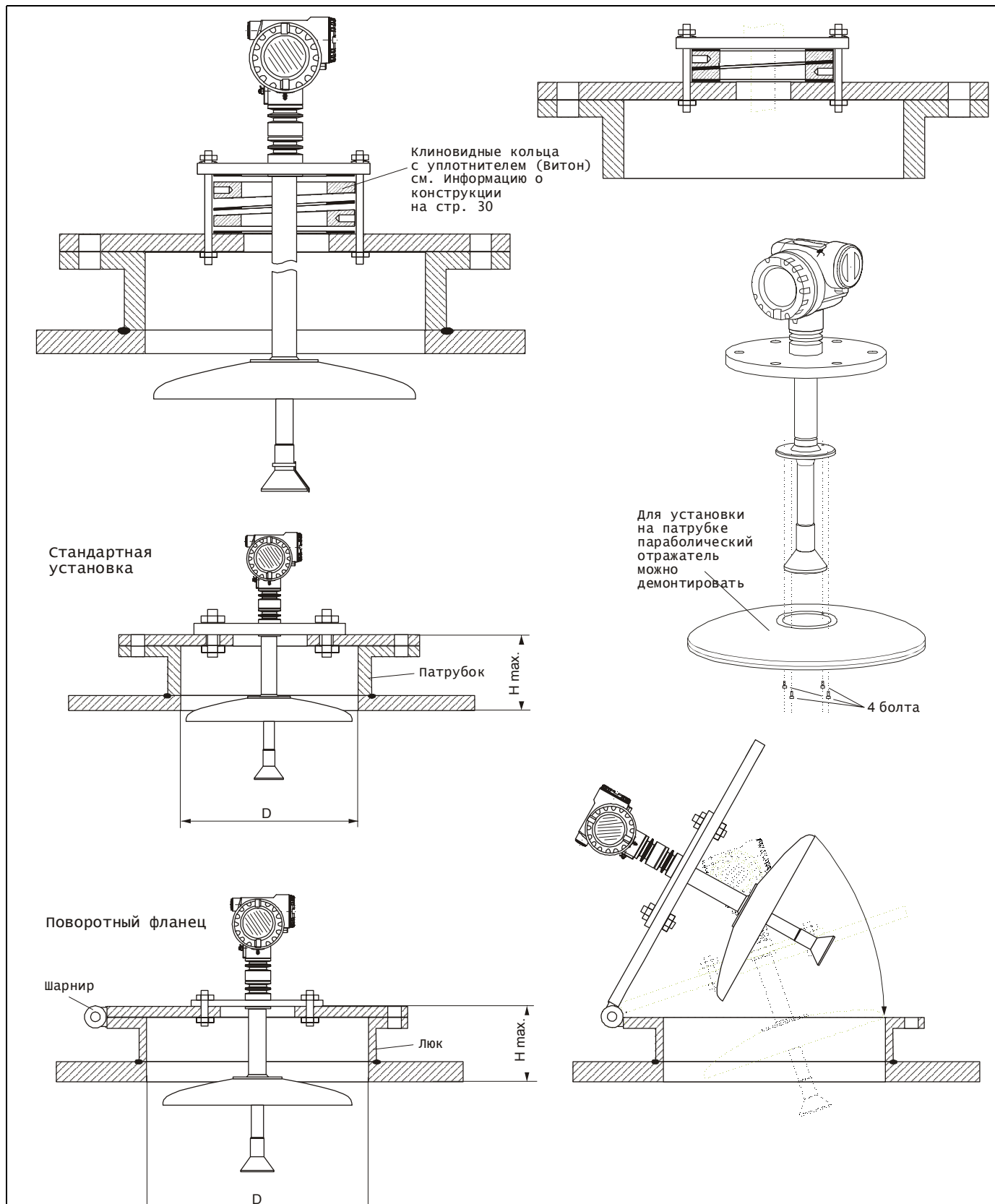
- Монтажная метка должна быть направлена к стенке емкости.
- Монтажная метка располагается ниже корпуса на горловине фланца.
- После монтажа прибора его корпус м. б. повернут на 350° для облегчения доступа к дисплею и клеммной коробке.
- Параболическое зеркало должно располагаться ниже патрубка.
- Параболическая антенна устанавливается вертикально.

Монтаж на крышке люка

Параболическая антенна может устанавливаться на крышке люка.

Крышка люка имеет отверстие диаметром D1 или D2 для установки антенны (см. рисунок ниже). При необходимости крышку можно снять и затем установить антенну. Прибор можно установить на крышке люка с помощью патрубка с фланцем, приваренного к емкости. Необходимо учитывать максимальную высоту патрубка (H макс. = 200 мм) для диаметра основания.

Примеры для монтажа в люк

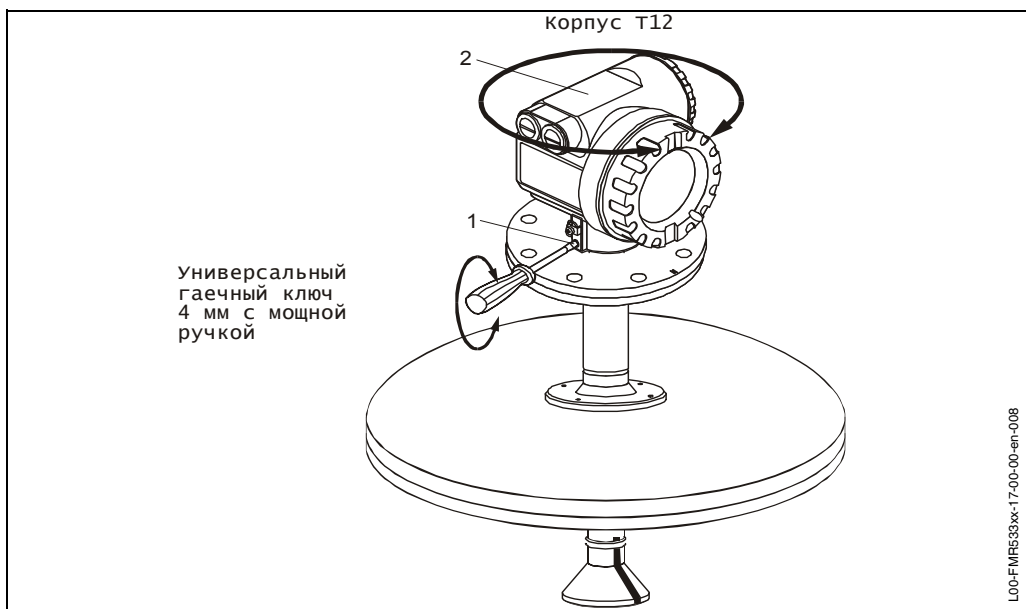


	D (=внутренний диаметр люка)	H макс. (=максимальная высота патрубк)
Стандартная установка	≥ 500 мм / ≥ 20"	200 мм / 8"
Поворотный фланец	≥ 600 мм / ≥ 24"	200 мм / 8"

3.4.3 Поворот корпуса

После монтажа прибора его корпус м. б. повернут на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммной коробке. Для установки корпуса в нужное положение выполнить следующие операции:

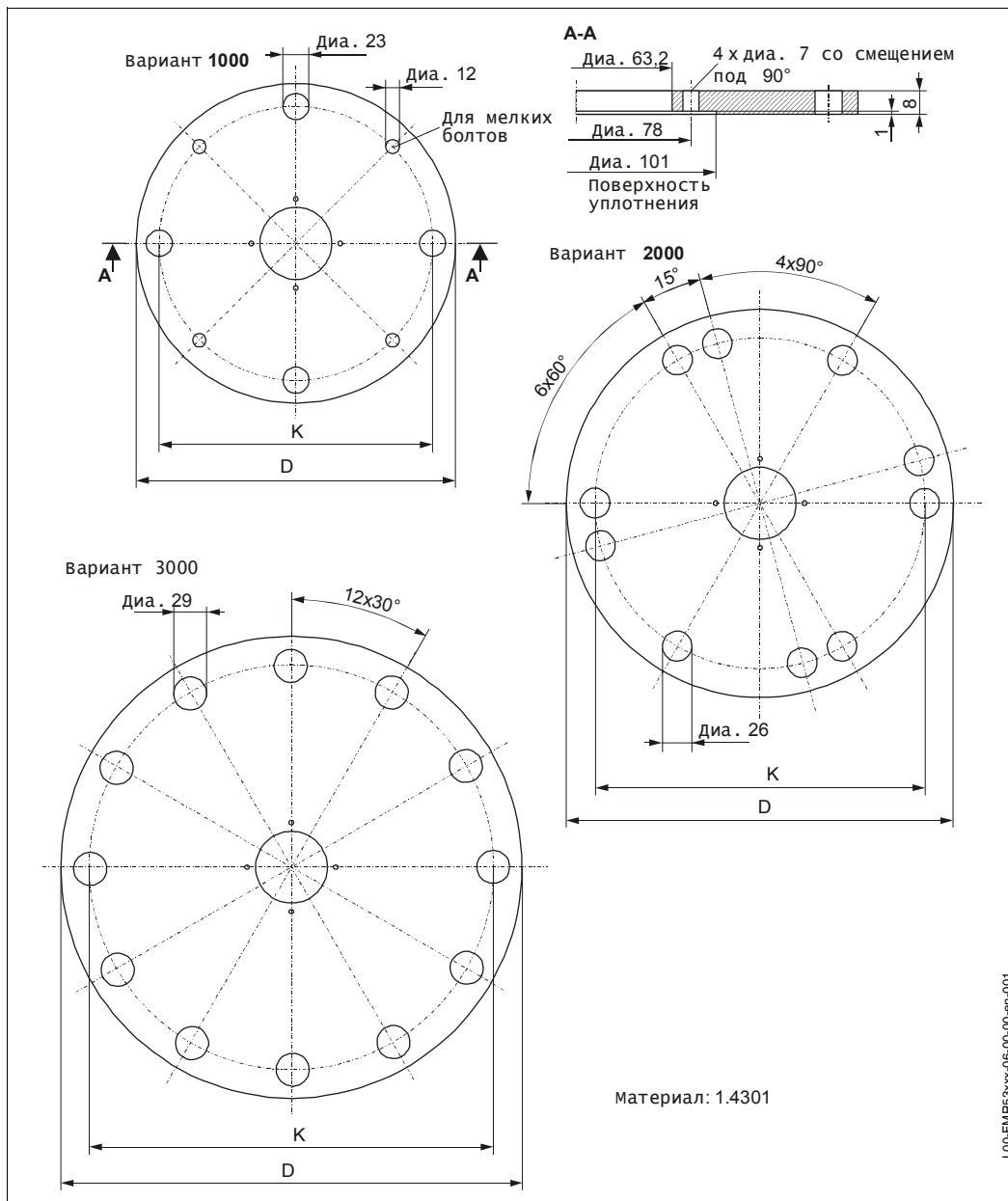
- Ослабить крепежные винты (1)
- Повернуть корпус (2) и установить его в нужное положение
- Затянуть крепежные винты (1)



3.4.4 Монтаж с помощью фланца E+H UNI

Указания по монтажу

Фланцы E+H UNI предназначены для работы при абсолютном давлении максимум 1 бар. При этом количество болтов может быть уменьшено. Проходные отверстия под болты имеют несколько больший диаметр, чем диаметр самих болтов, для обеспечения точной подгонки фланца к контрфланцу, после чего болты затягиваются.



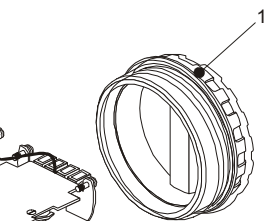
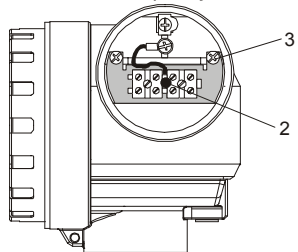
Вариант	Совместим с	D [мм]	K [мм]	Плита №
1000	ДУ150 Ном. давл.16 ANSI 6" 150футов JIS 10K 150	280	240	942455-3001
2000	ДУ200 Ном. давл.16 ANSI 8" 150футов JIS 10K 200	340	294.5	942455-3002
3000	ДУ250 Ном. давл.16 ANSI 10" 150футов JIS 10K 250	405	358	942455-3003

Подготовка установки фланца E+H UNI

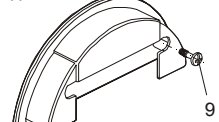
Для монтажа требуются следующие инструменты:

- Крестовая отвертка № 1
- Отвертка с плоским концом для винтов M3 / M4
- Ключ-шестигранник SW 2,5 / SW 4
- Приспособление для разъединения антенного разъема (Заказ. №. 5200 7646)
- пара пинцетов

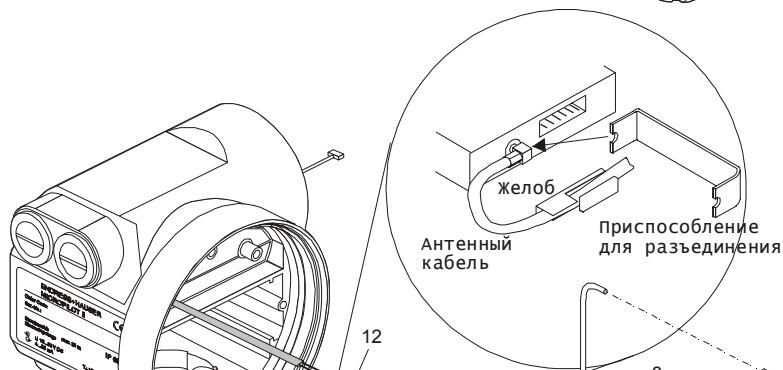
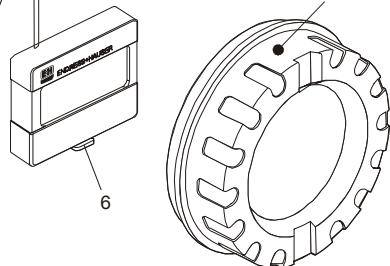
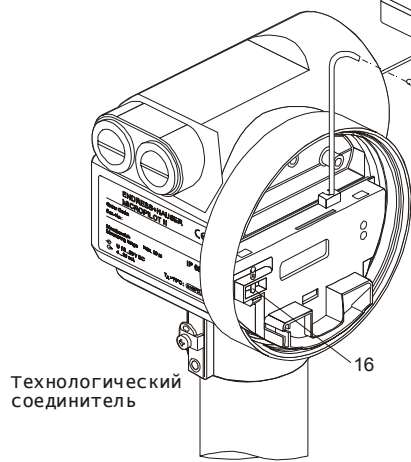
Вид на открытую клеммную коробку



Соединительная деталь

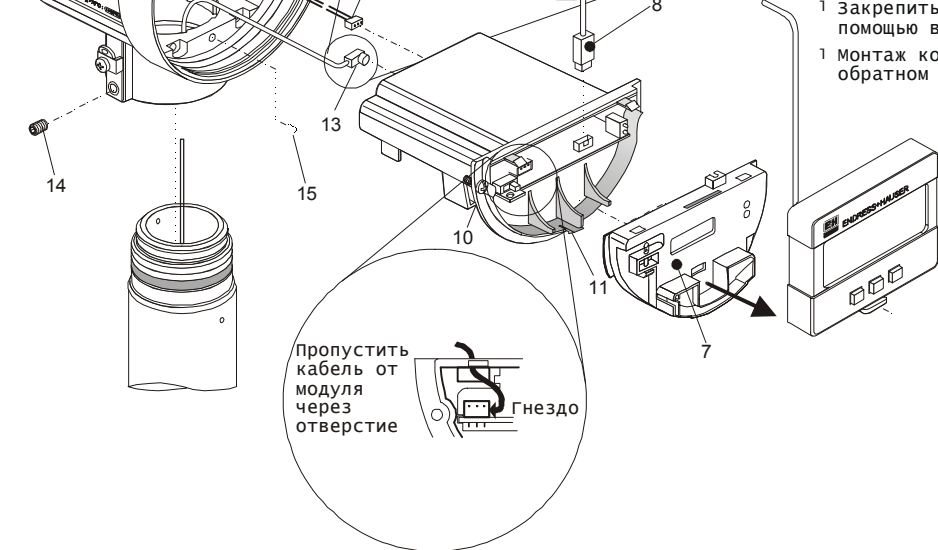
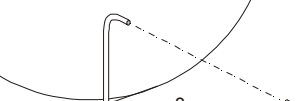


Технологический соединитель



Антенный кабель

Приспособление для разъединения



Пропустить кабель от модуля через отверстие



Порядок выполнения:

- 1 Снять крышку (1) с клеммной коробки.
- 1 Отсоединить кабель на терминальном модуле.
- 1 Снять крепежные винты (3) с терминального модуля и отсоединить кабель заземления..
- 1 Вынуть терминальный модуль (4). Соединительная деталь для кабельного разъема расположена на задней панели модуля. (при необходимости кабельный разъем можно отвинтить).
- 1 Снять крышку (5) с блока электроники.
- 1 Если имеется дисплей, то его можно вынуть, подняв защелки (6) вверх.
- 1 Чтобы добраться до фиксирующего штифта (16), необходимо нарушить пломбировку.

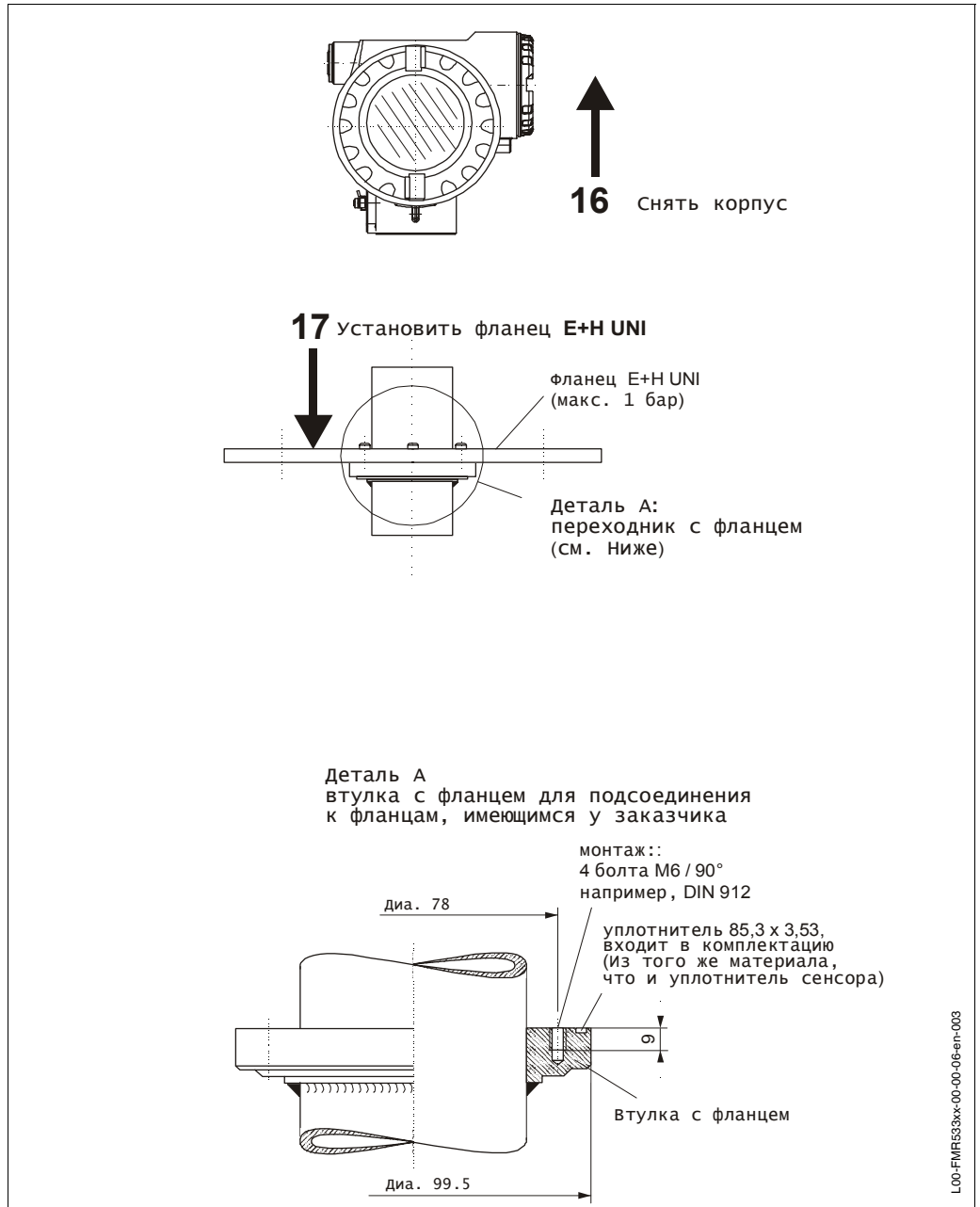
Если пломба нарушена, необходимо в течение 24 часов известить об этом
Внимание! Государственную службу калибровки!

- 1 Снять переднюю панель (7)
- 1 Отсоединить дисплейный кабель (8).
- 1 Ослабить винт (9) на крышке и снять ее.
- 1 Ослабить крепежные винты (10) модуля электроники и вынуть его из корпуса.
- 1 Надавить слегка внутрь на нижнюю защелку(11) на корпусе модуля.
- 1 Отсоединить кабель (12) от блока электроники к клеммному модулю.
- 1 Отсоединить антенный кабель (13), используя соответствующее приспособление.
- 1 Ослабить установочный винт (14) на корпусе на 1 оборот (ключ-шестигранник 4 мм)
- 1 Ослабить стопорный винт (15) корпуса на 4-5 оборота (ключ-шестигранник 2.5 мм).
- 1 Слегка повернув, вынуть всю сборку антенны из корпуса (16) (см. Следующую страницу).

избегайте повреждений антенного кабеля!!

Внимание!

- 1 Закрепить фланец EH UNI(17) на втулке с помощью винтов (см. Следующую страницу).
- 1 Монтаж корпуса и электроники производится в обратном порядке.



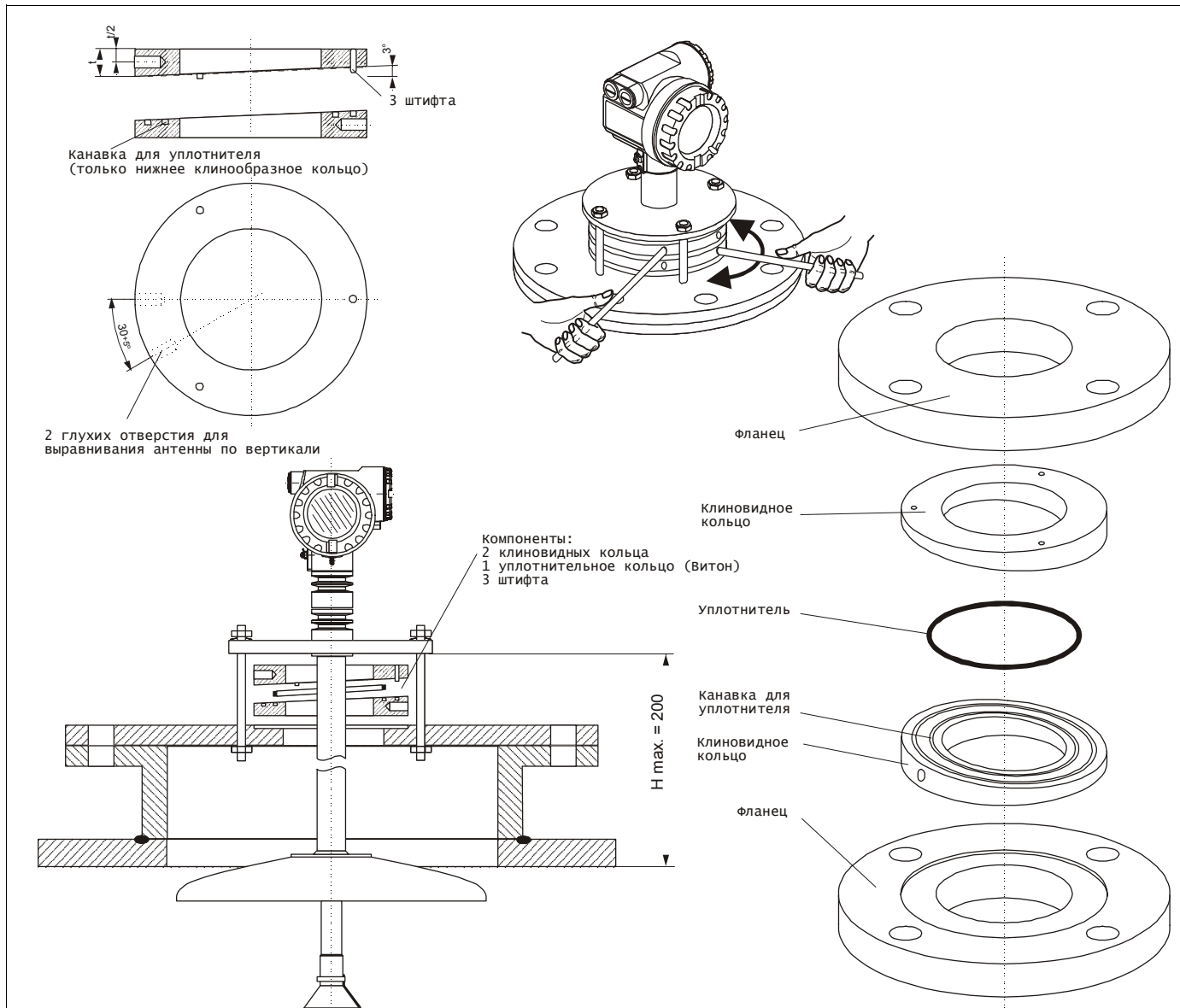
3.4.5 Монтаж с помощью клиновидных колец

Указания по установке

Наклон под углом 6° достигается с помощью клиновидных колец. Цель этой операции ось антенны выравнивается таким образом, чтобы радиолокационный луч не касался стенки емкости.

Примечание!

Клиновидные кольца не входят в состав стандартного заказа Endress+Hauser.



3.4.6 Монтаж с помощью отражателя, устанавливаемого на крышке емкости

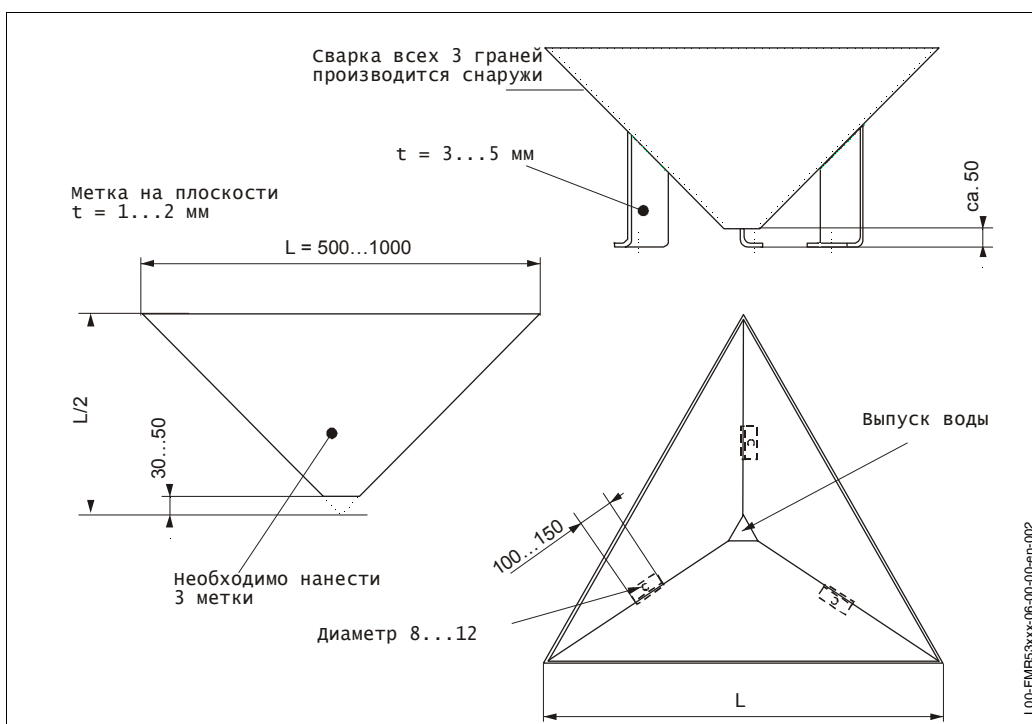
Отражатель

Проводить измерения на плавающей крышке емкости не рекомендуется из-за неустойчивого движения плавающей крышки, если требуется очень высокая точность измерений. В этом случае следует использовать специальный отражатель (не для FMR 532 с плоской антенной!).

Рекомендации по конструкции

Примечание!

Данный отражатель не входит в состав стандартного заказа Endress+Hauser.

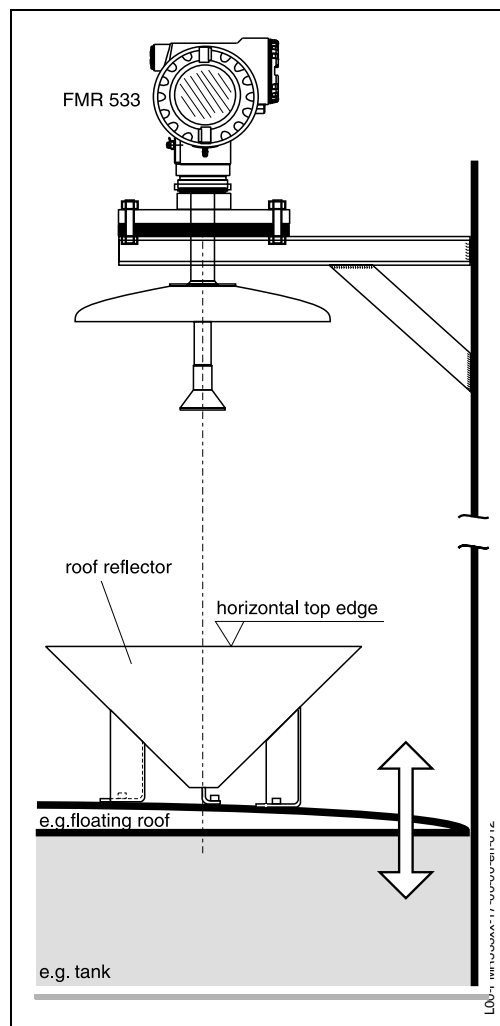


Оптимальное место монтажа

Установка отражателя на плавающей крышке:

- Верхние кромки отражателя располагаются горизонтально.
- Для наклонно расположенных мест (например, куполообразная плавающая крышка) опоры должны быть расширены соответственно.

Для получения более подробной информации обращаться в Endress+Hauser.

**3.5 Проверка прибора после монтажа**

После установки измерительного прибора необходимо выполнить следующие проверки:

- Проверить измерительный прибор на наличие механических повреждений (внешний осмотр).
- Проверить измерительный прибор на соответствие характеристикам измерительной точки, например, рабочая температура/давление, температура окружающего воздуха, диапазон измерений и т. д.
- Проверить правильность расположения монтажных меток на фланце (см. стр 10).
- Проверить затяжку винтов на фланце.
- Проверить номер измерительной точки и правильность маркировки (визуальная проверка).
- Проверить правильность защиты измерительного прибора от попадания прямых солнечных лучей и атмосферных осадков (см. стр. 70)

4 Электромонтаж

4.1 Последовательность операций при электромонтаже

Электромонтаж на корпусе T12

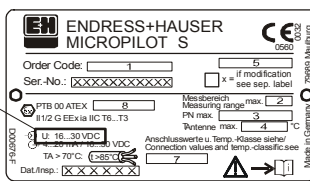
Перед подключением выполнить следующее:

1 Источник питания должен соответствовать информации на паспортной табличке (1).

Внимание! 1 Отключить питание.

1 Подсоединить равнопотенциальную перемычку к клемме заземления преобразователя.

1 Затянуть стопорный винт: Свинт образует соединение между антенной и потенциалом земли.



При использовании измерительной системы в опасных зонах убедитесь, что все соответствует государственным стандартам и спецификациям, указанным в инструкциях по безопасности (Ха's). Убедитесь в правильности выбора кабельного уплотнителя.

Подключение Micro pilot S:

Отключить питание прежде чем снять крышку корпуса!

1 Пропустить кабель через уплотнитель (3).
Использовать экранированный, скрученный провод.

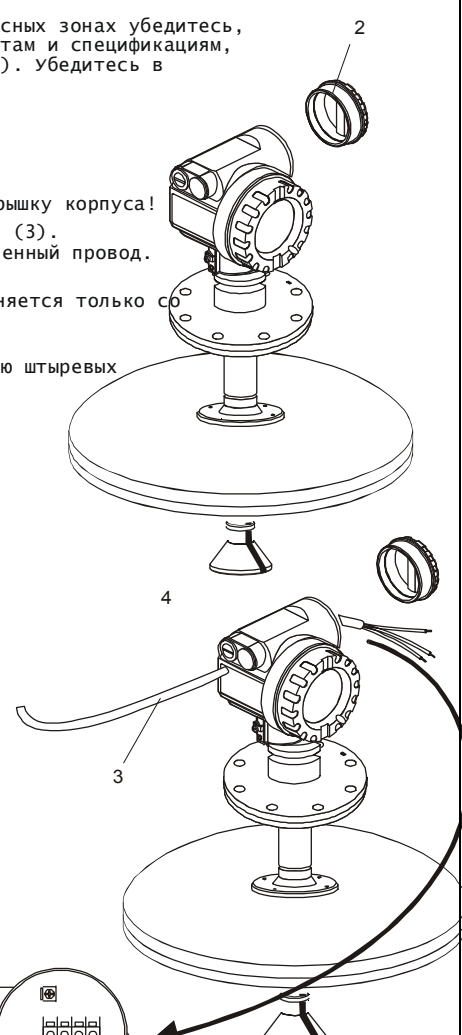
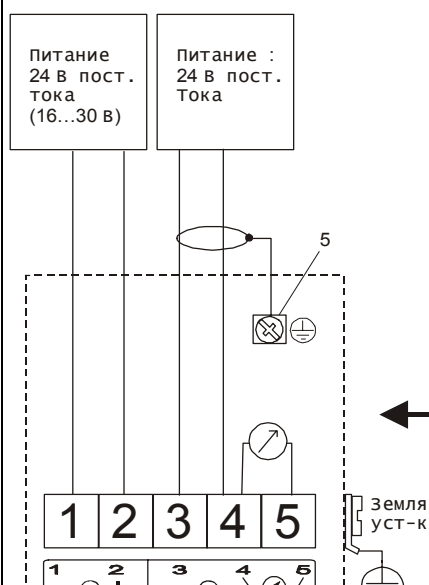
Экранирование земли линии (5) выполняется только со стороны датчика.

1 Выполнить подключение (см. Адресацию штыревых контактов).

1 Затянуть кабельный уплотнитель (4).

1 Закрепить крышку корпуса (2).

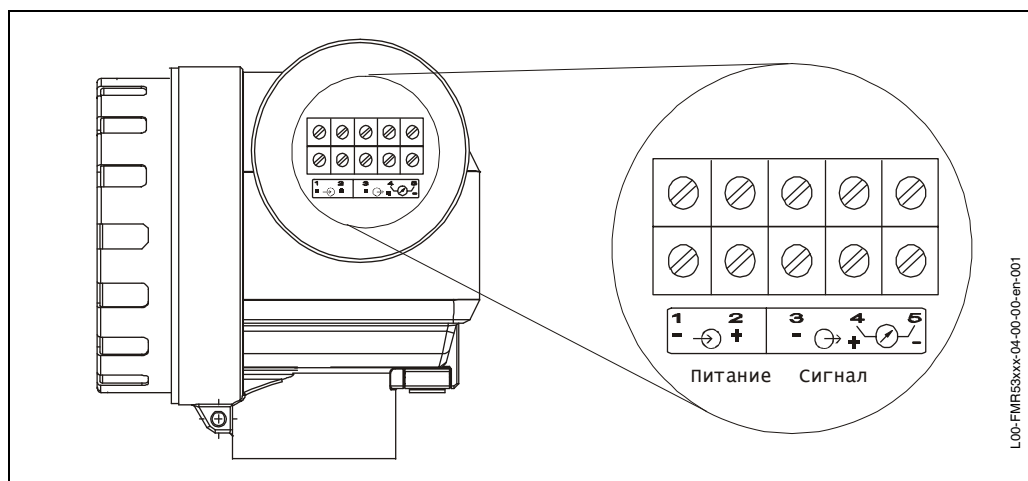
1 Включить питание.

4.2 Подключение измерительного блока

Клеммная коробка

Корпус имеет отдельную клеммную коробку.



Нагрузка HART

Минимальная нагрузка для Hart коммуникации: 250 Ом

Кабельный ввод

Кабельный уплотнитель: M20x1.5 или стр. 13.5

Кабельный ввод: G 1/2 или 1/2 NPT

Напряжение питания

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

Коммуникация		Напряжение на клеммах	минимальное	максимальное
Источник питания	Стандарт	U (20 мА) =	16 В	36 В
	Ex	U (20 мА) =	16 В	30 В
Сигнал	Ex	U (4 мА) =	11,5 В	30 В
		U (20 мА) =	11,5 В	30 ВВ

Потребляемая мощность

Максимум 330 мВт при 16 В, максимум 500 мВт при 24 В, максимум 600 мВт при 30 В.

Расход тока

Максимум 21 мА (противоток 50 мА).

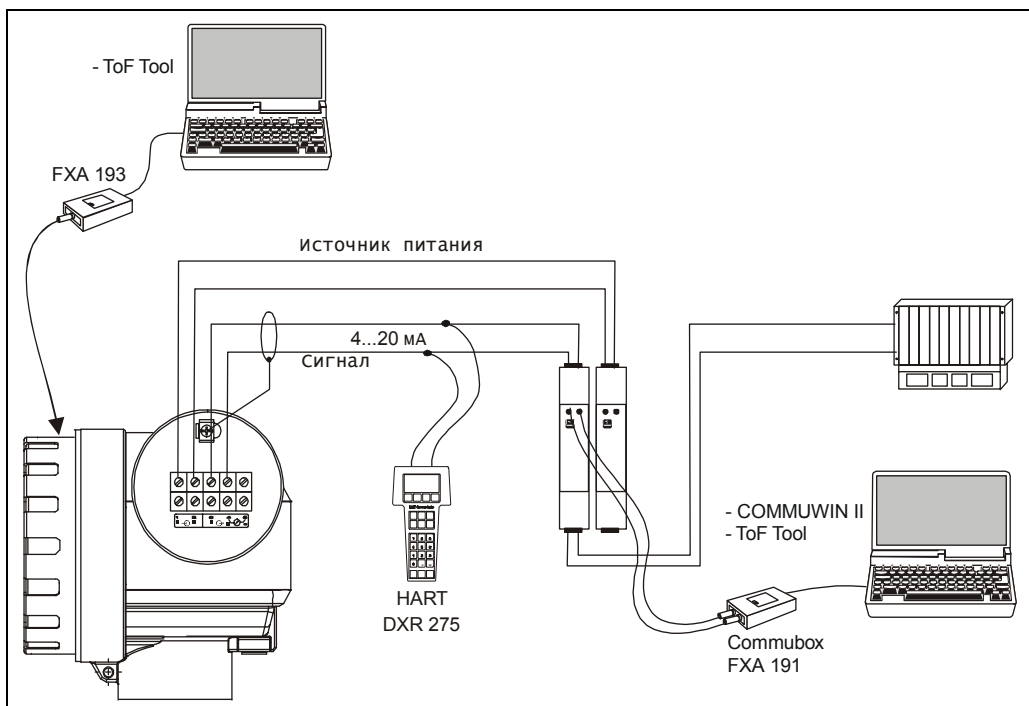
Источник питания

При изолированной работе рекомендуется, например, E+H RN 221 N.

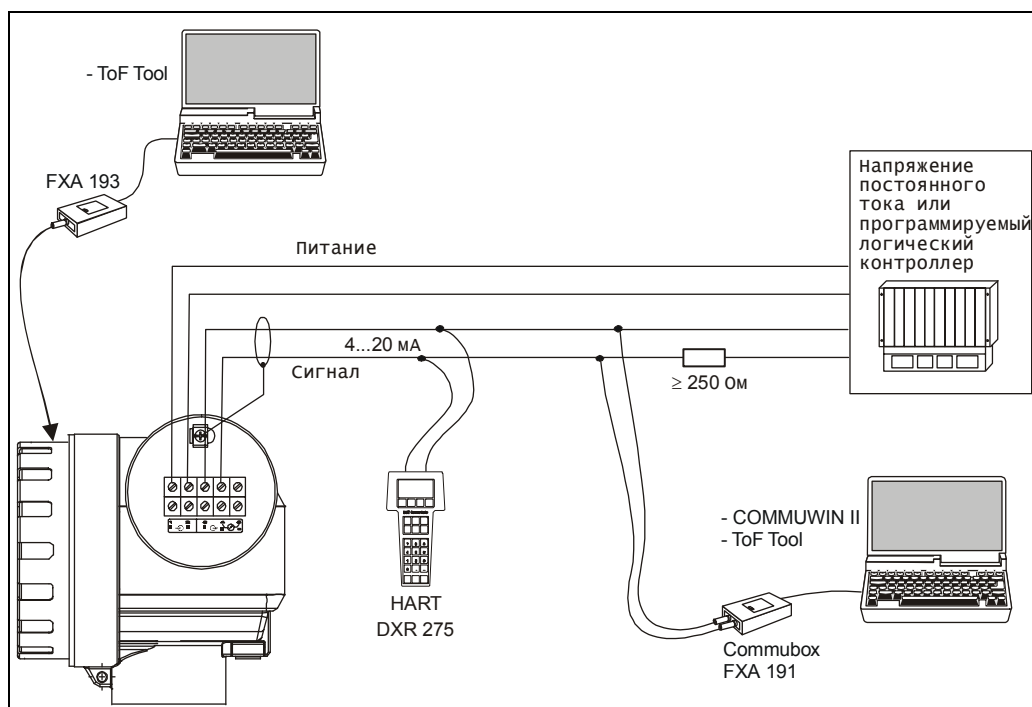
Точность до мм

Для измерений с точностью до мм измеряемый параметр должен передаваться с помощью протокола HART для обеспечения необходимого разрешения.

4.2.1 Подключение HART с двумя E+H RN 221 N



4.2.2 Подключение HART с другими потребителями



Внимание!

Если резистор коммуникации HART не встроен в источник питания, необходимо установить коммуникационный резистор номиналом 250 Ом в двухпроводную линию.

4.3 Равнопотенциальная перемычка

Подсоединить равнопотенциальную перемычку к наружной клемме заземления преобразователя.



Внимание!

Во взрывоопасных зонах прибор должен заземляться только со стороны сенсорного датчика. Дополнительные указания по безопасности даны в отдельной документации для применения прибора во взрывоопасных зонах.

4.4 Класс защиты

- корпус: IP 65, NEMA 4X (открытый корпус: IP20, NEMA 1)
- антенна: IP 68 (NEMA 6P)

4.5 Защитное устройство от перенапряжения

- Уровнемер FMR 53x оборудован встроенным защитным устройством от перенапряжения (электрод 600 В среднеквадратический). Подключить металлический корпус Micropilot FMR 53x к стенке емкости или экрану непосредственно с помощью электрического провода для обеспечения надежного выравнивания потенциалов.
- Установка с дополнительным защитным устройством от перенапряжения HAW 262 Z (см. ХА 081F-A)
"Указания по безопасности для электрооборудования, сертифицированного для использования во взрывоопасных зонах".
 - Подключить наружное защитное устройство от перенапряжения и преобразователь Micropilot FMR 53x к местной системе выравнивания потенциалов.
 - Потенциалы выравниваются как внутри, так и снаружи взрывоопасной зоны.
 - Для подключения преобразователя Micropilot FMR 53x используется кабель длиной не более 1 м.
 - Кабель должен быть защищен, например, армирован.

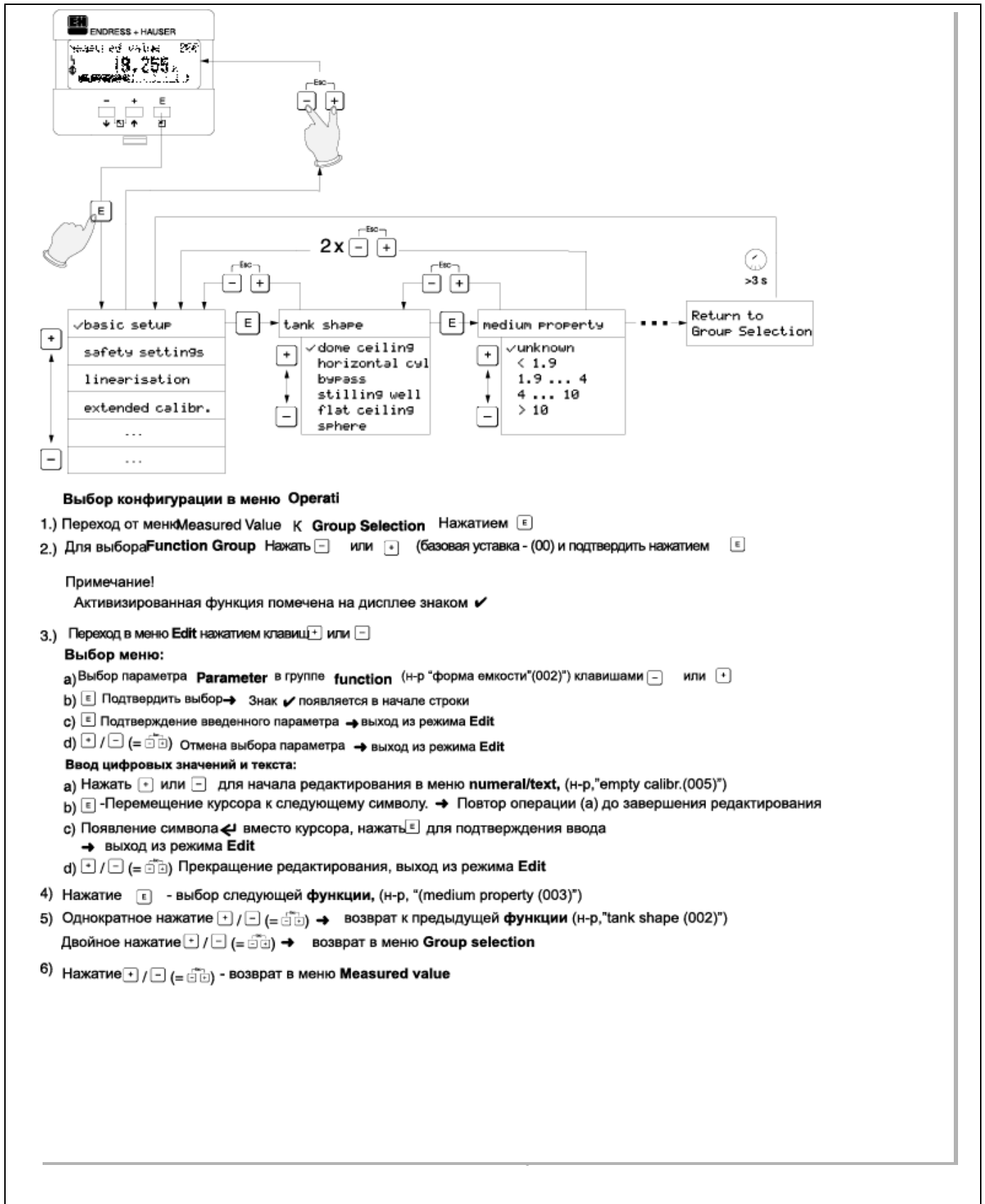
4.6 Проверки после подключения

По завершении электромонтажа измерительного прибора необходимо выполнить следующее проверки:

- Правильность назначения клеммы (см. стр. 27).
- Крепление уплотнителя кабеля.
- Надежность крепления крышки корпуса.
- Наличие электроэнергии на собственные нужды:
Готовность прибора к эксплуатации и наличие каких-либо показаний на экране жидкокристаллического дисплея.

5 Эксплуатация

5.1 Последовательность операций при эксплуатации



5.1.1 Общая структура рабочего меню

Рабочее меню состоит из двух уровней:

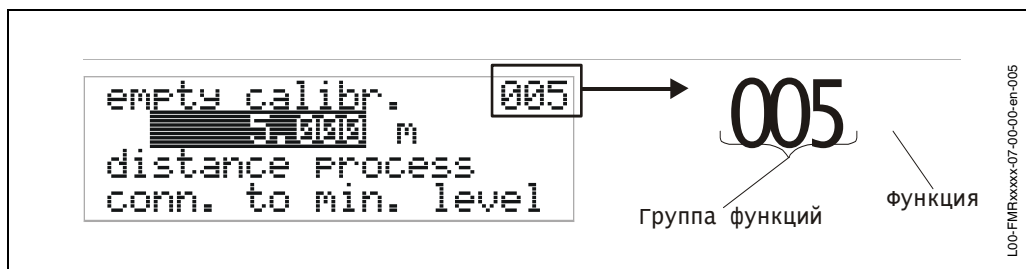
- **Группы функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**
Отдельные рабочие опции прибора в общем случае подразделяются на различные группы функций. Имеющиеся группы функций включают в себя, например: "basic setup", "safety settings", "output", "display", и т. д.
- **Функции (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**
Каждая группа функций состоит из одной или нескольких функций. Функции выполняют фактическую эксплуатацию или параметризацию прибора. Здесь могут вводиться численные значения, а также выбираться и сохраняться параметры. Имеющиеся функции функциональной группы "basic setup (00)" включают в себя, например.: "tank properties" (002), "medium property (003)", "process cond. (004)", "empty calibr. (005)" и т. д.

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

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

5.1.2 Идентификация функций

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



Первые две цифры идентифицируют группу функций:

- basic setup 00
- safety settings 01
- linearisation 04

...

Третья цифра обозначает отдельные функции в группе функций:

- basic setup 00 → • tank properties 002
- medium property 003
- process cond. 004

...

Затем после описанной функции в скобках всегда указывается позиция (например, "tank properties" (002)).

5.2 Дисплей и кнопки управления

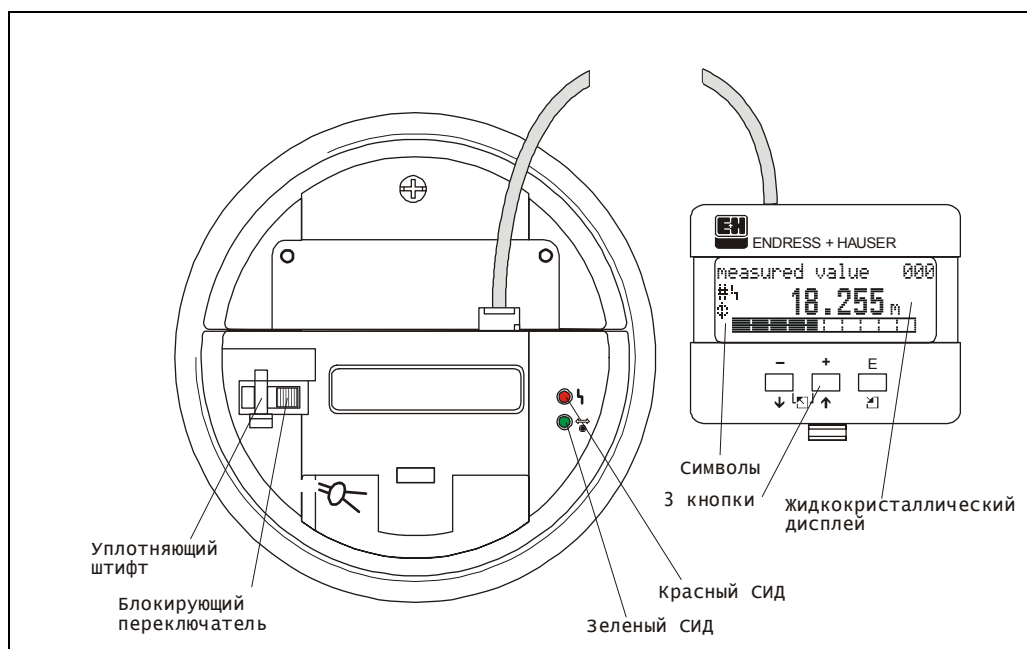


Рис. 5 Расположение дисплея и кнопок управления

5.2.1 Дисплей

Жидкокристаллический дисплей (LCD):

Четырехстрочный дисплей с 20-ю знаками на каждой строке. Контрастность отображения на дисплее регулируется кнопками.

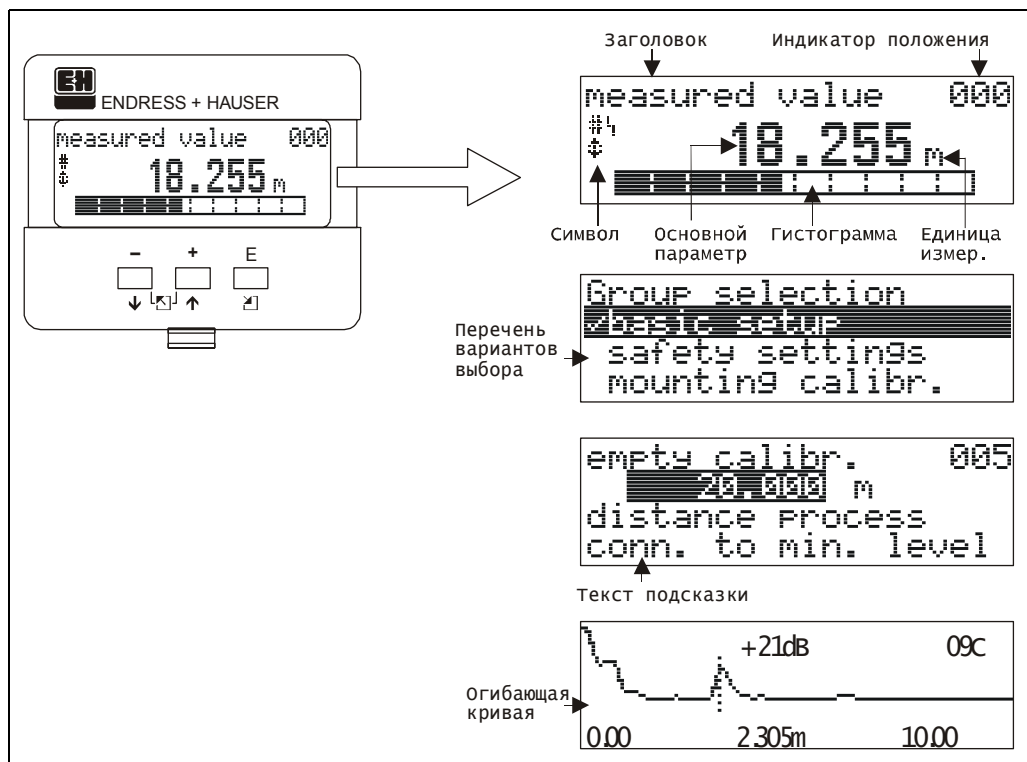






Рис. 6 Дисплей

5.2.2 Символы на дисплее

Символы, появляющиеся на экране дисплея, и их описание приведены в следующей таблице:

Символы	Описание
	ALARM_SYMBOL Этот символ появляется, когда прибор находится в аварийном состоянии. Мигающий символ обозначает предупреждение.
	LOCK_SYMBOL Этот символ появляется, когда прибор заблокирован т. е. ввод невозможен.
	COM_SYMBOL Этот символ коммуникации появляется при передаче данных через, например, HART, PFOFIBUS-PA или Foundation Fieldbus находится в работе.
	Калибровка не соответствует регулятивным нормам Если прибор не заблокирован или его калибровка не соответствует регулятивным нормам, ситуация отображается на дисплее этим символом.

Таб. 1 Описание символов

Светоизлучающие диоды (СИД):

















Зеленые и красные СИД, кроме жидкокристаллического дисплея.

СИД	Описание
Красный СИД горит постоянно	Аварийный сигнал
Красный СИД мигает	Предупреждение
Красный СИД не горит	Аварийный сигнал отсутствует
Зеленый СИД горит постоянно	Работа
Зеленый СИД мигает	Коммуникация с внешним устройством

5.2.3 Назначение кнопок

Кнопки управления расположены внутри корпуса и доступны после открытия крышки корпуса.

Функция кнопок

Кнопка(и)	Описание
 или 	Перемещение вверх в ячейке матрицы выбора Редактирование численной величины в пределах функции
 или 	Перемещение вниз в ячейке матрицы выбора Редактирование численной величины в пределах функции
  или 	Перемещение влево в пределах функциональной группы
 или 	Перемещение вправо в пределах функциональной группы, подтверждение.
 и   и 	Уставки контрастности жидко-кристаллических диодов
 и  и 	Блокировка/разблокировка аппаратных средств После блокировки аппаратных средств работа измерительного прибора через дисплей или коммуникацию невозможна. Аппаратные средства можно разблокировать только через дисплей. Для этого необходимо ввести параметр разблокировки.

Таб. 2 Функция кнопок

Переключатель блокировки сохранности

Доступ к электронике можно предотвратить с помощью переключателя блокировки сохранности, который блокирует уставки прибора, см. Рис. 4 на стр. 33.

Переключатель блокировки м. б. заблокирован для коммерческого использования.

Надежность программного обеспечения

Программный продукт, используемый в микроволновых приборах FMR 53x, отвечает требованиям OIML R85.

.К таким требованиям, в частности, относятся:

- циклическая проверка непротиворечивости данных
- долговременная память
- сегментированное хранение данных

Микроволновые приборы Micropilot S непрерывно контролируют соответствие точности требованиям OIML R85. Если точность измерений не отвечает требованиям, на встроенном дисплее появляется специфический аварийный сигнал посредством цифровой коммуникации.

5.3 Работа на месте

5.3.1 Блокировка режима конфигурации

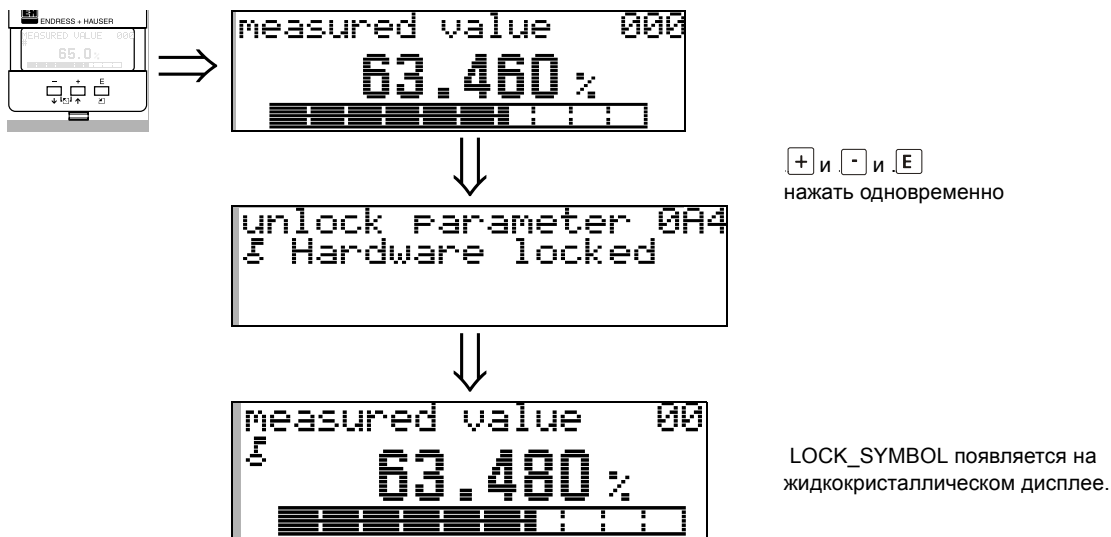
Micropilot можно защитить от несанкционированного изменения инструментальных данных, численных значений или заводских уставок двумя способами:

"параметр разблокировки" (0A4):

Значение $\langle \rangle$ 100 (например, 99) д. б. введено в "unlock parameter" (0A4) ("параметр разблокировки") в функциональной группе "diagnostics" (0A) ("диагностика"). Блокировка показана на дисплее символом ⏏ и м. б. отключена через дисплей или коммуникацию.

Блокировка аппаратных средств:

Прибор м. б. заблокирован одновременным нажатием кнопок + , - и E . Блокировка показана на дисплее символом ⏏ и снять ее снова можно только с дисплея одновременным нажатием кнопок + , - и E . **Невозможно** разблокировать аппаратные средства путем коммуникации. Все параметры отображаются даже в том случае, если прибор заблокирован.



5.3.2 Разблокировка режима конфигурации

Если предпринята попытка изменить параметры, когда прибор заблокирован, пользователь автоматически запрашивается по поводу снятия блокировки прибора.

"unlock parameter" (0A4)("параметр разблокировки"):

Путем ввода параметра разблокировки (на дисплее или через коммуникацию)

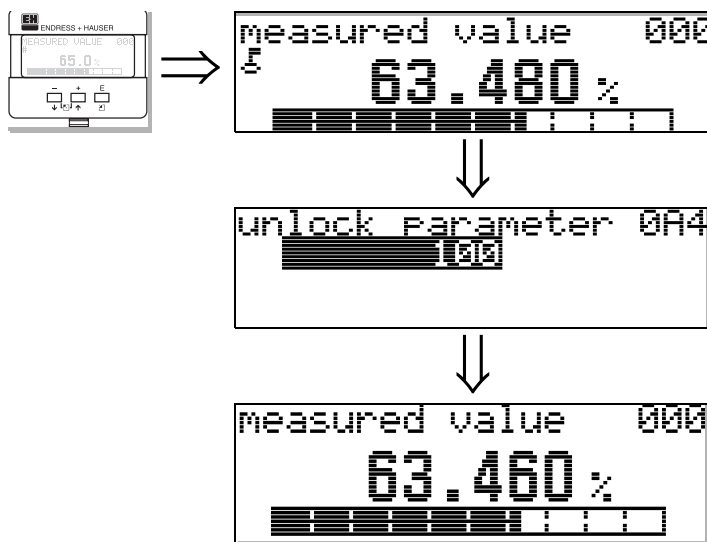
100 = для устройств HART

Microplot разблокируется для работы.

Аппаратные средства:

Пользователь запрашивается по поводу ввода параметра разблокировки после одновременного нажатия кнопок **[+]**, **[-]** и **[E]**.

100 = для устройств HART.



[+] и **[-]** и **[E]**

нажать одновременно.

Ввести код разблокировки и подтвердить с помощью кнопки **[E]**



Внимание!

Изменение некоторых параметров, например, всех характеристик сенсорного датчика оказывает влияние на многие функции всей измерительной системы, в частности, на погрешность измерений. Нет необходимости изменять эти параметры при нормальных условиях, т. к. они защищены специальным кодом, известным только сервисной службе E+H. По всем вопросам обращайтесь в Endress+Hauser.

5.3.3 Заводские уставки (Сброс)

Внимание!

Сброс возвращает прибор к заводским уставкам. Это может привести к искажению измерений. В подобных случаях после сброса следует снова провести основную калибровку.

Сброс необходим только:

- если прибор больше не функционирует
- если прибор перемещается из одной точки измерения в другую
- если прибор удаляется/помещается на хранение/устанавливается



Входной параметр пользователя ("сброс" (0A3)):

- 333 = параметры, вводимые пользователем
- 555 = предыстория

333 = сброс параметров пользователя

Этот сброс рекомендуется, когда используется прибор с неизвестной "предысторией":

- Micropilot устанавливается на значения по умолчанию.
- Графическое отображение конкретной емкости пользователя не уничтожается.
- Линеаризация подключается к **"linear"**, хотя табличные данные сохраняются. Таблица м. б. снова активизирована в функциональной группе **"linearisation" (04)**.

Перечень функций, на которые сброс оказывает влияние:

- | | |
|--|---|
| • конфигурация емкости (002) | • линеаризация (041) |
| • калибровка для пустой емкости (005) | • ед. измерения потребителя (042) |
| • калибровка для заполненной емкости (006) | • диаметр емкости (047) |
| • диаметр трубы (007) | • диапазон графического отображения (052) |
| • выходной аварийный сигнал (010) | • заданный масштаб графического отображения (054) |
| • выходной аварийный сигнал (011) | • смещение (057) |
| • потеря выходного эхо-сигнала (012) | • нижний предел выходного сигнала (062) |
| • линейное изменение %пределы измерений/мин. (013) | • фиксированный ток(063) |
| • время задержки (014) | • фиксированное значение тока (064) |
| • безопасное расстояние (015) | • моделирование (065) |
| • на безопасном расстоянии(016) | • величина моделирования (066) |
| • калибровка емкости (030) | • отображение формата (094) |
| • автокорректор (031) | • ед. измерения расстояния (0C5) |
| • уровень/незаполненная часть объема (040) | • режим загрузки (0C8) |

После монтажа и согласования оборудования выполнить сброс предыстории перед включением функции **"auto correction" (031)** (см. стр. 54).

Схематичное отображение емкости также м. б. сброшено в функции **"mapping" (055)** функциональной группы **"extended calibr." (05)**.

Такой сброс рекомендуется, когда используется прибор с неизвестной "предысторией" или в случае искажения графического отображения.

- Графическое отображение емкости исчезает.Затем оно д. б. снова активизировано.

5.4 Отображение и подтверждение сообщений об ошибках

Тип ошибки

Ошибки, происходящие во время пуска или измерения сразу же отображаются на экране встроенного дисплея. При наличии двух и более системных или технологических ошибок на экране дисплея отображается ошибка с наивысшим приоритетом.

Измерительная система различает два типа ошибок


- **A (Аварийный сигнал):**

Прибор входит в определенное состояние (например, MAX 22 мА). Отображается постоянным символом

(Описание кодов см. в Таблице 9.2 на стр.72)

- **W (Предупреждение):**


Прибор продолжает измерять, отображается сообщение об ошибке.

Отображается мигающим символом .

(Описание кодов см. в Таблице 9.2 на стр. 72)

- **E (Аварийный сигнал / Предупреждение):**

Конфигурируемый (например, потеря эхо-сигнала, уровень в пределах расстояния по безопасности.)



Отображается постоянным/мигающим символом .

(Описание кодов см. в Таблице 9.2 на стр. 72)



Сообщение об ошибках

Сообщения об ошибках в виде бледного текста появляются на всех четырех строчках дисплея. Кроме того, выводится также однозначный код ошибки. Описание кодов ошибок приведено на стр. 72.

- Функциональная группа "**diagnostics (0A)**" может отображать текущие ошибки, а также последние ошибки, которые уже возникали.
- В случае серьезных текущих ошибок для просмотра сообщений об этих ошибках использовать кнопки  или .
- Последние имеющие место ошибки можно стереть в функциональной группе "**diagnostics (0A)**" с помощью функции "**clear last error**" (**0A2**).

5.5 HART-коммуникатор

Помимо эксплуатации на месте, можно также параметризовать измерительный прибор и просмотреть измеряемые параметры с помощью HART-протокола. Для эксплуатации используются два варианта:

- Эксплуатация с помощью универсального переносного прибора, HART-коммуникатора DXR 275.
- Эксплуатация с помощью персонального компьютера (ПК), используя сервисную программу (например, ToF Tool или Sommiwin II (выполнение подключений см. на стр. 29))

5.5.1 Переносной прибор DXR 275

Все функции прибора можно отрегулировать в режиме меню с переносным прибором DXR 275.

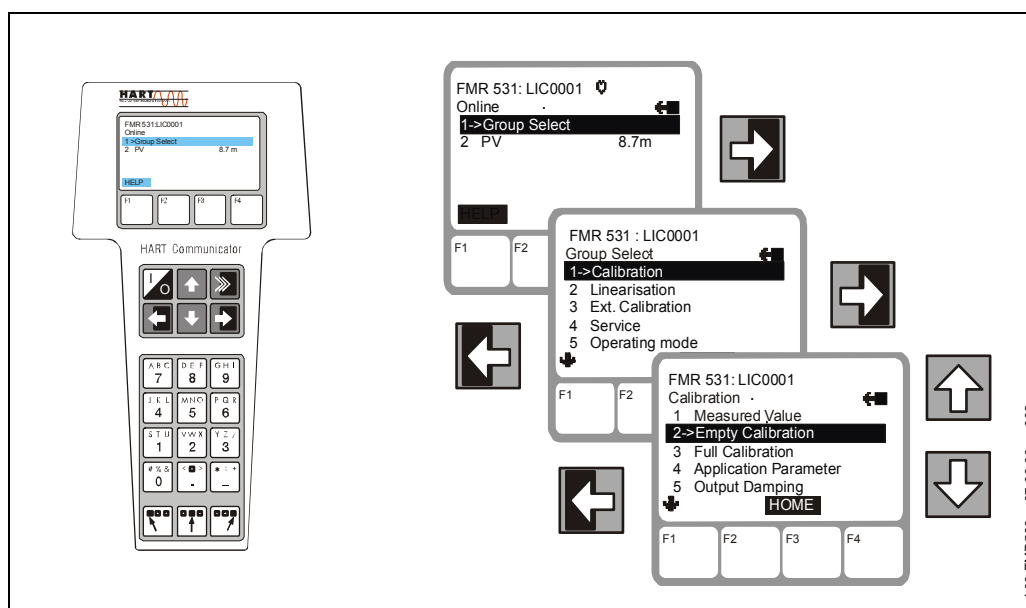


Рис. 7 Режим меню с переносным прибором DXR 275



Примечание!

- Более подробная информация о приборе HART дана в соответствующем руководстве по эксплуатации, находящемся в транспортной упаковке измерительного прибора.

5.5.2 Сервисная программа ToF Tool

ToF Tool является графической сервисной программой для приборов Endress+Hauser, принцип действия которых учитывает время прохождения микроволновых импульсов (time-of-flight). Данная программа используется для обеспечения пуска в эксплуатацию, защиты данных, диагностики сигналов и документации измерительных приборов. Программа совместима с другими операционными системами: Win95, Win98, WinNT4.0 и Win2000.

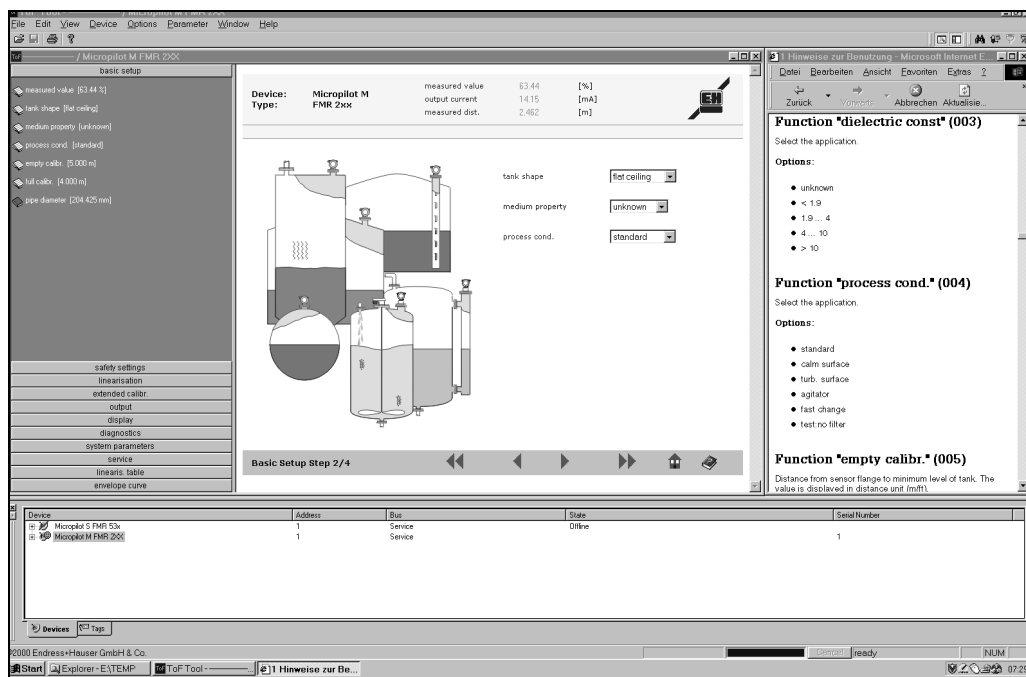
Программа ToF Tool обеспечивает следующие функции:

- Конфигурация преобразователей в реальном времени
- Диагностика сигналов с помощью "оггибающей кривой"
- Загрузка и сохранение инструментальных данных
- Документирование измерительной точки

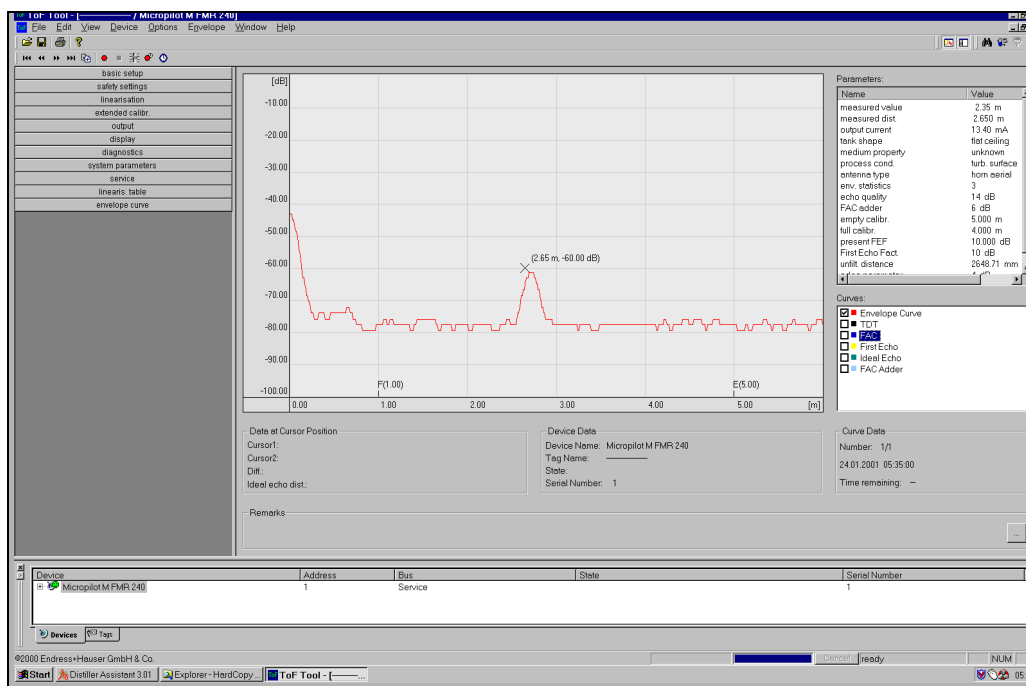
Примечание!

Подробную информацию можно найти на CD-ROM, которая прилагается к прибору.

Пуск в эксплуатацию с помощью меню



Диагностика сигналов с помощью огибающей кривой



Варианты подключения:

- Сервисный интерфейс с адаптером FXA 193 (см. стр. 29)
- HART с Commibox FXA 191 (см. стр. 29)

5.5.3 Сервисная программа Sommuwin II

Sommuwin II является сервисной программой с графическим обеспечением для микропроцессорных приборов с коммуникационными протоколами Rackbus, Rackbus RS 485, INTENSOR, HART или PROFIBUS-PA. Программа совместима с операционными системами Win 3.1/3.11, Win95, Win98 и WinNT4.0. Все функции Sommuwin II обеспечены. Конфигурация осуществляется с помощью матрицы или графической поверхности. "Огибающая кривая" может отображаться в ToF Tool.

Примечание!

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

- Информация о системе: SI 018F/00/en "Sommuwin II"
- Руководство по эксплуатации: BA 124F/00/en Сервисная программа "Sommuwin II"

Подключение

См. подключения Sommuwin в таблице.

Интерфейс	Аппаратная часть	Сервер	Перечень приборов
HART	Соммибокс FXA 191 к HART Компьютер с интерфейсом RS-232C	HART	Подключенный прибор
	Интерфейс FXN 672 Межсетевой интерфейс MODBUS, PROFIBUS, FIP, INTERBUS и т. д.	ZA 673 для PROFIBUS	Перечень всех стоечных модулей: выбрать нужный FXN 672
	Компьютер с интерфейсом RS-232C или карта PROFIBUS	ZA 672 для других	



Примечание!

Micropilot S может также эксплуатироваться на месте с помощью кнопок. Если эксплуатация локально заблокирована кнопками, ввод параметров через коммуникацию невозможен.

6 Пуск в эксплуатацию

6.1 Проверка функций

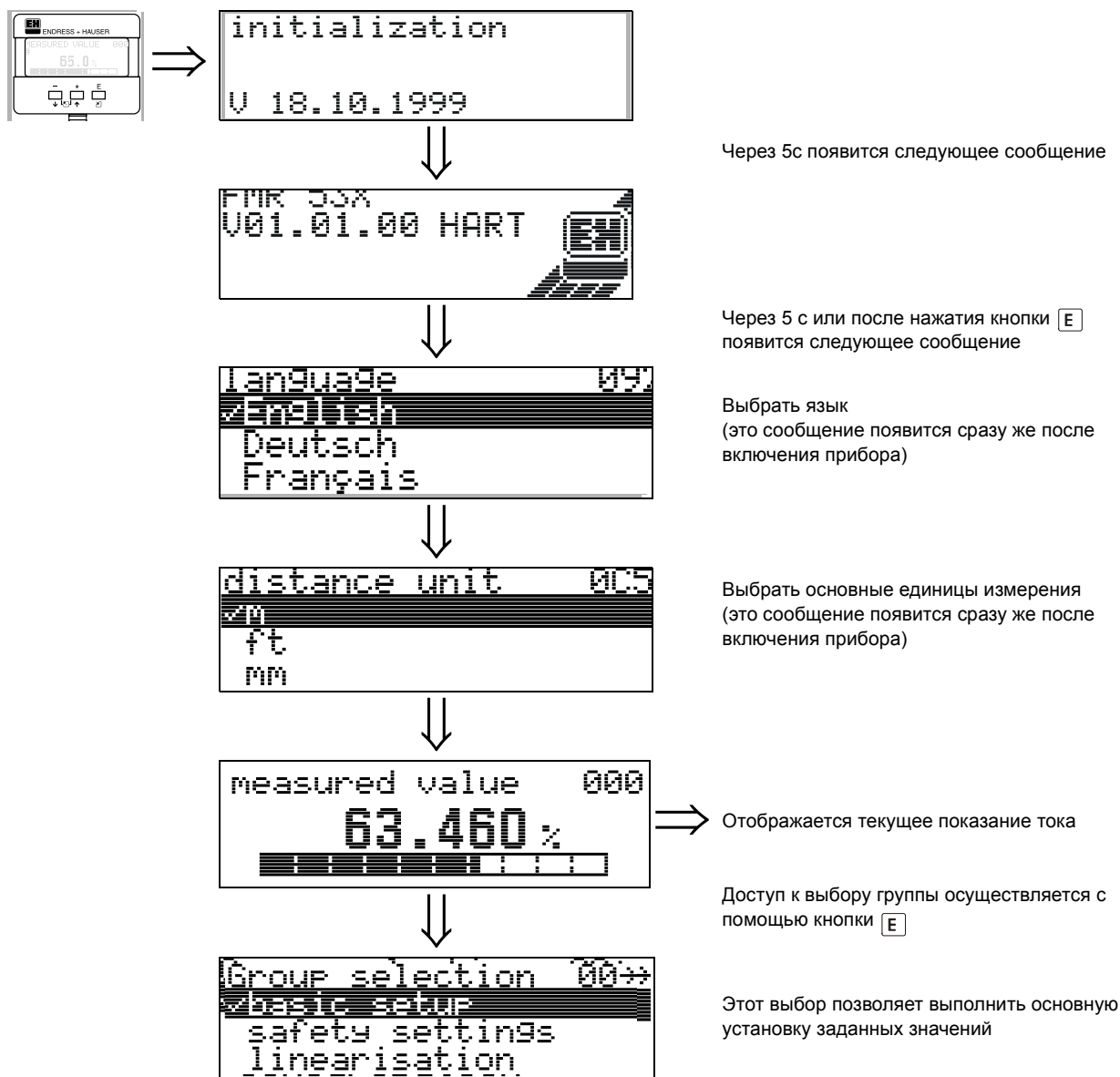
Убедиться, что перед пуском измерительного прибора в эксплуатацию все окончательные проверки выполнены:

- Контрольный перечень процедур “Проверка после монтажа” (см. стр. 26).
- Контрольный перечень процедур “Проверка после электромонтажа” (см. стр. 30).

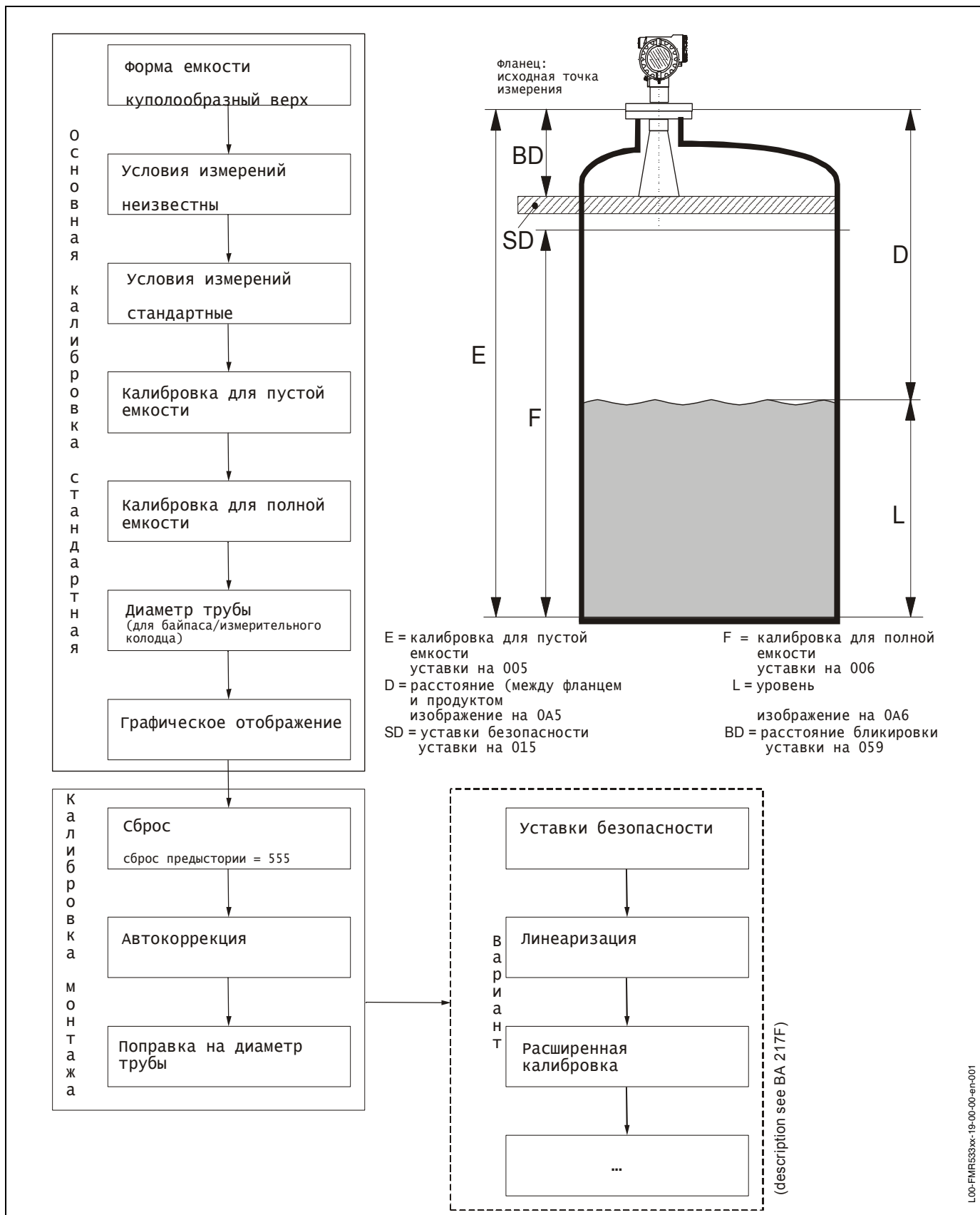
6.2 Пуск в эксплуатацию

6.2.1 Включение измерительного прибора

Прибор включается после появления на экране дисплея следующих сообщений:



6.3 Основная калибровка



Для успешного выполнения измерений с точностью до мм необходимо выполнить операцию по **сбросу предыстории 555** при **первом монтаже после механической установки** и **после** основной калибровки прибора (см. стр. 54).

Калибровка монтажа выполняется только после сброса предыстории. Ввести **смещение** измерения как первой точки в таблице угла отклонения для калибровки монтажа. Когда впоследствии величина отклоняется, сделать второй ввод в таблице угла отклонения, снова используя полуавтоматический режим. Подобным способом можно легко выполнить **линеаризацию** измерения.

При конфигурации функции в "**basic setup**" (00) следует учитывать следующее:

- Выбрать функции как описано на стр. 31.
- Некоторые функции могут использоваться только в зависимости от параметризации прибора. Например, диаметр трубы измерительного колодца может вводиться, если "**stilling well**" заранее выбирается в функции "**tank shape**" (002).
- Некоторые функции (например, графическое отображение эхо-помех (053)) требует подтверждения введенных данных. Нажать + или - для выбора "YES" и нажать E для подтверждения. Теперь функция активизирована.
- Если на кнопку не нажимать в течение периода конфигурирования (→ группа функций "display (09)") происходит автоматический возврат в исходное состояние (отображение измеряемого параметра).



Примечание!

- В процессе ввода данных прибор продолжает измерять, т. е. текущие измеряемые параметры выводятся с помощью выходных сигналов обычным путем.
- Если режим огибающей кривой на дисплее активизирован, измеряемые параметры обновляются с более замедленным временем цикла. Следовательно, целесообразно выполнять режим огибающей кривой после завершения оптимизации измерительной точки.
- В случае отказа источника питания все заданные и параметризованные параметры остаются сохраненными в ЭСППЗУ.



Внимание!

Все функции подробно описаны в разделе "**Описание функций прибора – ВА 221F**", который является отдельной частью настоящего Руководства по эксплуатации.

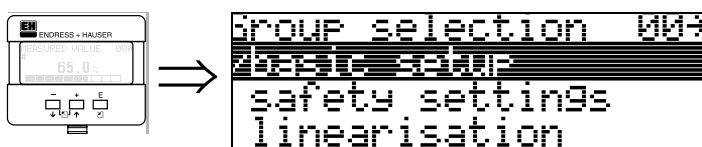
6.4 Основная калибровка с VU 331

Функция "measured value" (000)

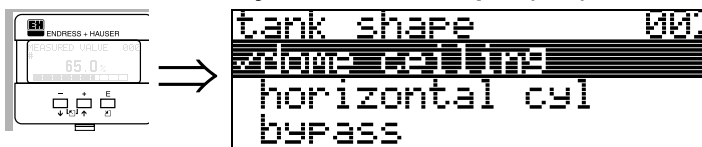


Эта функция отображает текущий измеряемый параметр в выбранных единицах см. функцию "customer unit" (042)). Количество цифр после десятичной запятой м. б. выбрано в функции "no.of decimals" (095). Длина гистограммы соответствует величине настоящего измеряемого параметра относительно диапазона измерений.

6.4.1 Группа функций "basic setup" (00)



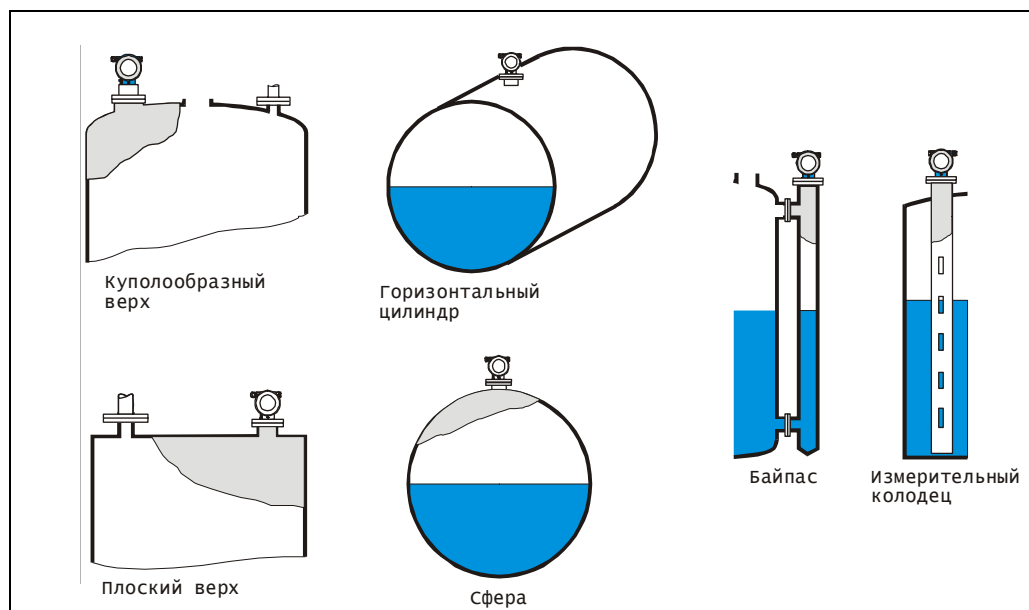
Функция "tank shape" (002)

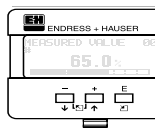


Эта функция используется для выбора формы емкости.

Выбор:

- куполообразный верх
- горизонтальный цилиндр
- байпас
- измерительный колодец
- плоский верх
- сфера





Функция "medium property" (003)



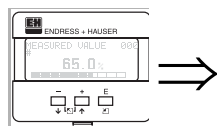
Эта функция используется для выбора диэлектрической постоянной.

Выбор:

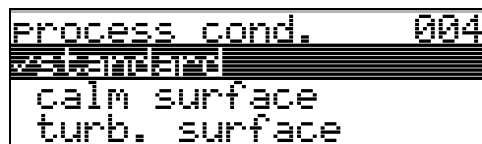
- неизвестно
- < 1.9
- 1.9 ... 4
- 4 ... 10
- > 10

Класс продукта	DK (εr)	Примеры
A	1,4 ... 1,9	непроводящие жидкости, например, сжиженный газ ⁴⁾
B	1,9 ... 4	непроводящие жидкости, например, бензол, масла, толуол, ...
C	4 ... 10	например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфиры, анилин, спирт, ацетон, ...
D	> 10	проводящие жидкости, например, водные растворы, разбавленные кислоты и щелочи.

2) Рассматривать аммиак NH₃ как продукт группы A, т. е. при измерениях всегда использовать измерительный колодец.



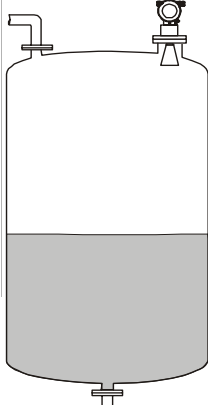
Функция "process cond." (004)



Эта функция используется для выбора условий работы.

Выбор:

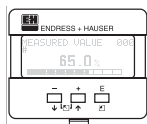
- стандартные
- спокойная поверхность
- возмущенная поверхность
- мешалка
- быстрое изменение
- испытание: без фильтра

стандартные	спокойная поверхность
Для всех применений, которые не относятся ни к одной из следующих групп.	Складские емкости с погружной трубой или с заполнением через днище.
	
Демпфирование фильтра и выходного сигнала устанавливаются на средние значения.	Усредненное демпфирование фильтров и выходных сигналов устанавливается на верхние значения. -> постоянный измеряемый параметр -> точное измерение -> замедленное время срабатывания

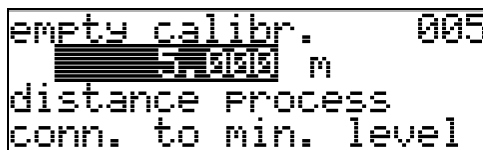


Примечание!

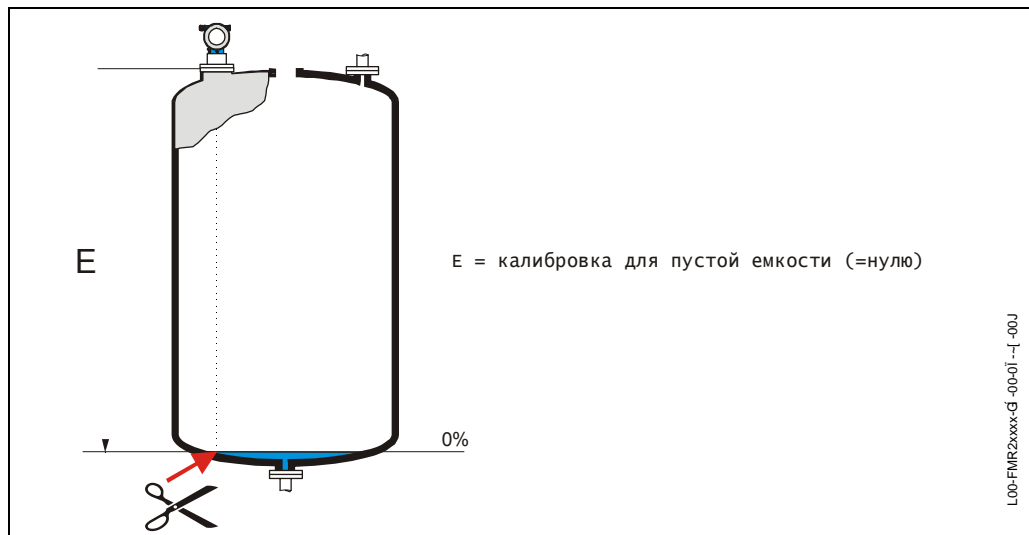
Фазовая оценка Micropilot S (см. "Функция "auto correction" (031))" активизируется, только если выбраны следующие условия измерения: **"стандарт"** или **"спокойная поверхность"**. Мы настоятельно рекомендуем активизировать соответствующие параметры использования в случае, если продукт имеет возмущенную поверхность, или в случае быстрого заполнения.



Функция "empty calibr." (005)

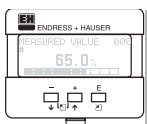


Эта функция используется для ввода расстояния от фланца (исходная точка измерения) до минимального уровня(=нулю).



Внимание!

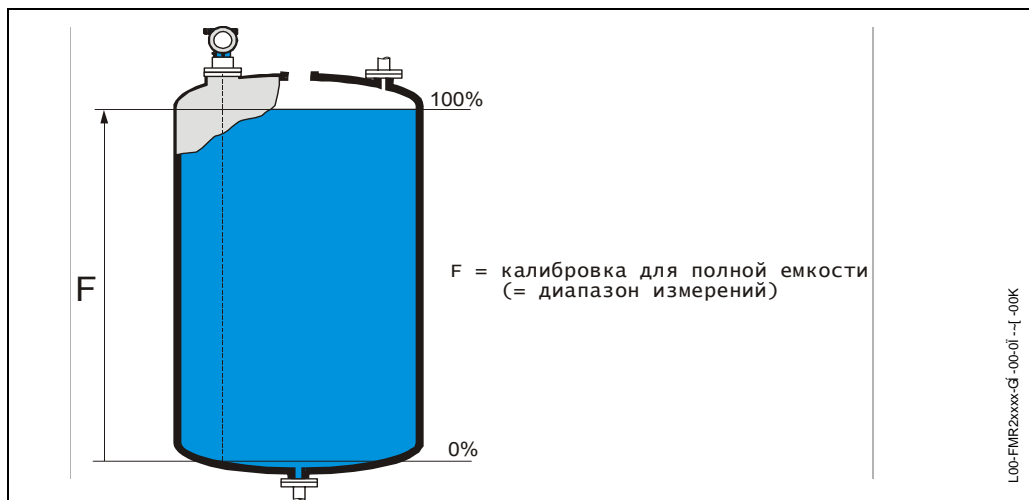
Для днищ выпуклой формы или конических выпускных патрубков нулевая точка д. б. не ниже точки, в которой микроволновый пучок достигает дна емкости.



Функция "full calibr." (006)



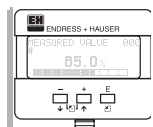
Эта функция используется для ввода расстояния от минимального уровня до максимального (=диапазон).



В принципе измерение до вершины антенны возможно. Однако из-за коррозии и обрастания не следует выбирать нижний предел диапазона измерения ближе чем на расстоянии 50 мм (2") до вершины антенны.

**Примечание!**

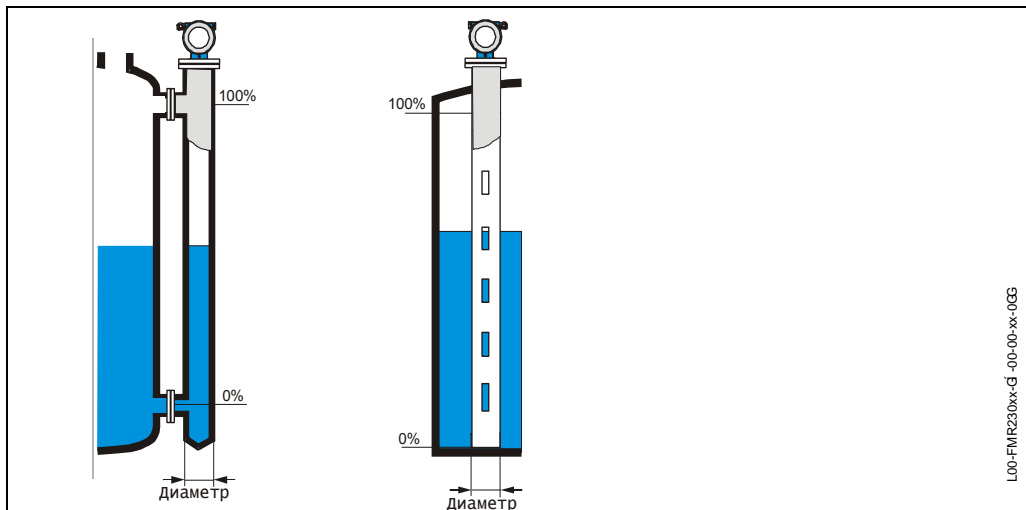
Если байпас или измерительный колодец выбраны в функции "tank shape" (002), диаметр трубы запрашивается следующим образом.

**Функция "pipe diameter" (007)**

```

Pipe diameter 007
204.422 mm
inner diameter of
bypass/stilling well
  
```

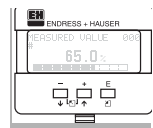
Эта функция используется для ввода диаметра трубы измерительного колодца или байпаса.



Микроволны распространяются в трубах медленно, чем в свободном пространстве. Это зависит от внутреннего диаметра трубы и учитывается Micropilot автоматически. Необходимо только ввести диаметр трубы для применения в байпасе или измерительном колодце.

**Внимание!**

После правильной первой установки прибора **необходимо** компенсировать все ошибки линеаризации, используя таблицу угла наклона. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** изменять диаметр измерительного колодца после "сброса предыстории" и последующей эксплуатации прибора. Последующее изменение диаметра трубы окажет влияние на таблицу предыстории автокоррекции и может привести к выбросам выходного сигнала.

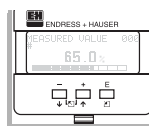
**Функция "dist./ meas. value (008)"**

```

dist./meas.value 008
dist. 2.463 m
meas.v. 63.422 %
  
```

Расстояние, измеренное от исходной точки до поверхности продукта, и **уровень**, вычисленный с помощью выравнивания пустой емкости, отображаются на дисплее. Проверить, соответствуют ли значения фактическому уровню или фактическому расстоянию. Может произойти следующее:

- Расстояние верно– уровень верен-> продолжить со следующей функцией, "**check distance**" (051)
- Расстояние верно– уровень верен -> Проверить "**empty calibr.**" (005)
- Расстояние неверно-уровень неверен -> продолжить со следующей функцией "**check distance**" (051)



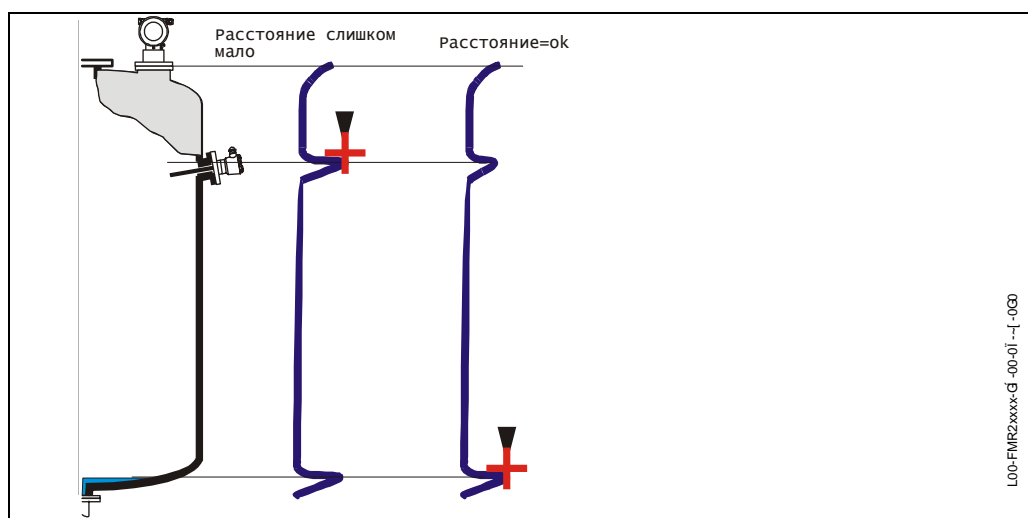
```

Функция "check distance" (051)
check distance 051
dist. unknown
manual
distance = ok
    
```

Эта функция приводит в действие графическое отображение эхо-помех. Для этого измеренное расстояние необходимо сравнить с фактическим расстоянием до поверхности продукта. Для выбора есть два варианта:

Выбор:

- расстояние = ok
- расстояние слишком мало
- расстояние слишком велико
- **расстояние неизвестно**
- ручной ввод



distance (расстояние)= ok

- Графическое отображение осуществляется до текущих измеряемых эхо-сигналов.
 - Подавляемый диапазон предлагается в функции "**range of mapping (052)**".
- Так или иначе, но даже в этом случае целесообразно осуществлять графическое отображение.

dist. too small (расстояние слишком мало)

- Помеха оценивается в любой момент.
- Таким образом, графическое отображение осуществляется, включая только что измеренные эхо-сигналы.
- Подавляемый диапазон предлагается в функции "**range of mapping (052)**".

dist. too big (расстояние слишком велико)

- Эту ошибку нельзя устранить с помощью графического отображения эхо-помех.
- Проверить параметры применения (002), (003), (004) и "**empty calibr.**" (005).

dist. unknown (расстояние неизвестно)

Если фактическое расстояние неизвестно, графическое отображение не осуществляется.

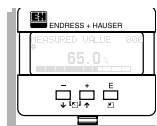
manual (ручной)

Графическое отображение возможно также с помощью ручного ввода диапазона, подлежащего подавлению. Этот ввод выполняется в функции "**range of mapping (052)**".



Внимание!

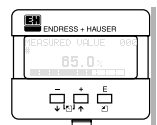
Диапазон графического отображения должен заканчиваться на расстоянии 0.5 м (20") до эхо-сигнала фактического уровня. Для пустой емкости ввести не E, а E - 0.5 м (20").



Функция "range of mapping" (052)

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

Эта функция отображает предложенный диапазон графического отображения. Исходной точкой всегда является исходная точка измерения (см. стр. 44). Этот параметр м. б. изменен оператором. Для ручного графического отображения параметр по умолчанию: 0 м



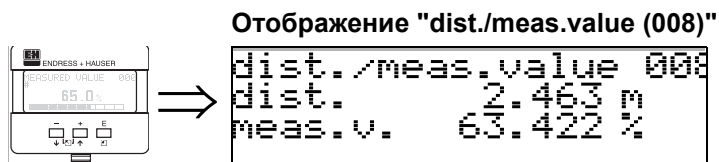
Функция "start mapping" (053)

```
start mapping 053
off
on
```

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

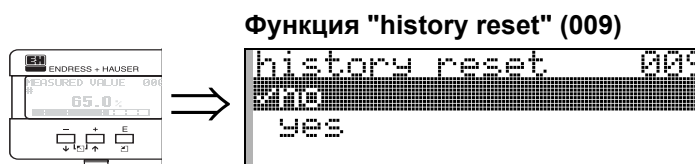
Выбор:

- выкл: графическое отображение не осуществляется
- вкл: графическое отображение запускается



Расстояние, измеренное от исходной точки до поверхности продукта, и уровень, вычисленный с помощью выравнивания пустой емкости, снова отображаются на дисплее. Проверить соответствие значений фактическому уровню или фактическому расстоянию. Может произойти следующее:

- Расстояние верно – уровень верен -> основная калибровка завершена
- Расстояние неверно – уровень неверен -> необходимо осуществить дополнительное графическое отображение эхо-помех **"check distance" (051)**.
- Расстояние верно – уровень неверен -> проверить **"empty calibr." (005)**

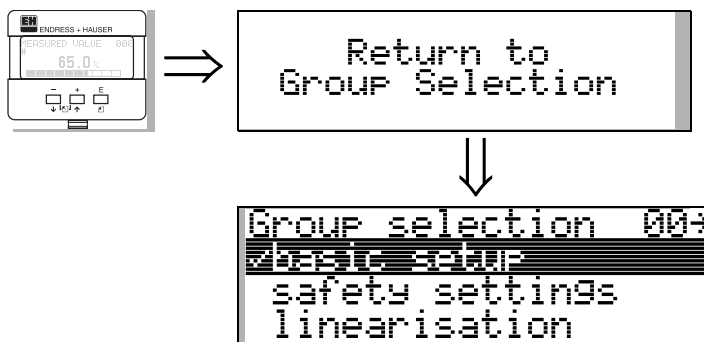


С помощью этой функции выполняется сброс предыстории прибора, т. е. таблица соответствия между значениями уровня с индексом стирается. Новая таблица соответствия будет заполняться и сохраняться после сброса предыстории, см. стр. 54.



Внимание!

Выполнять только после первой установки (см. "Функция "автокоррекции" (031)" на стр. 54).



Через 3с появится следующее сообщение

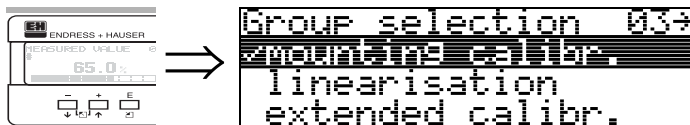


Примечание!

После основной калибровки рекомендуется оценить измерение с помощью огибающей кривой (группа функций "display" (09)).

6.5 Калибровка монтажа с помощью VU 331

6.5.1 Группа функций "mounting calibr." (03)

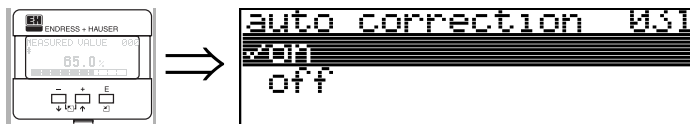


Функция "tank gauging" (030)



С помощью этой функции можно ввести таблицу угла наклона или выполнить автокоррекцию.

Функция "auto correction" (031)



При измерении уровней с помощью микроволновых систем так называемые "многолучевые отражения" могут повлиять на сигнал уровня, что приведет к серьезным погрешностям измерений. "Многолучевые отражения" также включают в себя пучок микроволновых импульсов, которые принимаются микроволновой системой и не отражаются непосредственно поверхностью продукта. Они могут достичь антенны через стенку резервуара и поверхность продукта. Это явление особенно становится заметным при использовании приборов, смонтированных вблизи стенок, как только конический пучок микроволновых импульсов ударяется о стенку резервуара.

Micropilot S может автоматически обнаруживать и корректировать погрешности измерения благодаря упомянутому "многолучевому распротсранению". Это обусловлено использованием двух независимых наборов информации при оценке сигналов отражения:

- Во-первых, оценивается **амплитуда** отраженной энергии с помощью так называемой системы огибающих кривых.
- Во-вторых, оценивается **фаза** отраженной энергии.

Решающим фактором для постоянного выходного сигнала является присваивание фазовых значений ассоциативным значениям уровней. Это присваивание обеспечивается с помощью таблицы соответствия (таблица инструментальных поправок). Micropilot S обучается этому для конкретного использования после установки.

Следовательно, после монтажа прибора и **после** завершения основной калибровки функция **RESET the history** (ввести "555" в функции "reset" (0A3) выбирается в группе функций "diagnostics" (0A).

Рекомендуется не отключать микроволновую систему во время выполнения операций заполнения/опорожнения в течение фазы обучения. Отключение, когда происходят ничтожно малые изменения уровня, не приводит к ошибкам.

Если отключить во время, когда изменения уровня неизбежны, Вы можете достичь окончательной точности, когда полный диапазон уровня сразу же перемещается в состояние включения функции автокоррекции, даже если это происходит через несколько не смежных периодов времени.



Внимание!

В период обучения быстрое заполнение/опорожнение или турбулентные поверхности могут вызвать отключение и включение фазовой оценки. Впоследствии наблюдаемые погрешности измерения исчезнут сразу же после возврата уровня емкости к областям, измеренным Micropilot S ранее с активизированной фазовой оценкой. Если наблюдаемые погрешности измерения корректируются с помощью входных данных таблицы угла наклона, Micropilot S обеспечит эти коррекции и автоматически отрегулирует таблицу инструментальных ошибок. ЗАПРЕЩАЕТСЯ корректировать какие-либо уставки в основной или расширенной калибровке. В противном случае мм точность измерений не может быть гарантирована.

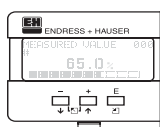


Примечание!

Пока диапазон уровня не охвачен полностью продуктом (установка таблицы поправок), максимально допустимая скорость заполнения составляет 100 мм изменение уровня / мин. После этого скорость заполнения не имеет ограничений. Автокоррекция адаптируется сама по себе к условиям технологического процесса. При перемещении продукта (отклонения > 6 мм), автокоррекция сама отключается. При перемещении продукта ± 2 мм или меньше, автокоррекция автоматически включается.

При использовании Micropilot S для неровных поверхностей настоятельно рекомендуется выбрать соответствующие условия измерения (неровная поверхность) во время основной калибровки. В противном случае это может привести к фазовым выбросам 25 мм. (Несмотря на отключение автокоррекции, фазовая оценка может остаться активной).

Необходимо выполнить сброс предыстории сразу же после **первой установки**. В случае необходимости выполнения сброса предыстории в более поздний период обратиться к сотруднику Endress+Hauser. Стирание таблицы соответствия требует повторить период обучения прибора.

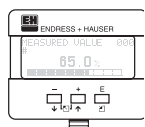


Функция "pipe diam. corr." (032)



Для измерения уровней в измерительном колодце микроволновая система требует высокой точности информации о внутреннем диаметре трубы. An mm-exact уровень измерения не может быть гарантировано для отклонений от фактического внутреннего диаметра измерительного колодца более ± 0.1 мм до значения, введенного в группе функций "**basic setup**" (00). Погрешности, которые происходят в результате, являются линейными и м. б. откорректированы с помощью таблицы угла наклона, содержащей по крайней мере два входных параметра.

Micropilot S FMR 53x также имеет автоматическую коррекцию трубы. Это позволяет откорректировать введенный внутренний параметр измерительной трубы (ввод в группе функций "**basic setup**" (00)) до фактических значений. Однако это предполагает, что значение, введенное в группе функций "**basic setup**" (00), находится в пределах 0.5 см от фактического внутреннего диаметра трубы. Диаметр трубы, вычисленный с помощью прибора, сохраняется в служебной линии "**Algorithms1 / Field present PD**". Определяемое пользователем значение, введенное в группе функций "**basic setup**" (00), может быть скорректировано с помощью этого значения. Постоянно активизированная коррекция диаметра трубы автоматически принимает это значение. При отключении прибора выждать изменение заполнения примерно на 1 м, пока значение само по себе не откорректируется до диаметра, заданного прибором, исходя из устанавливаемого пользователем входного значения.



Отображение "custody mode" (0A9)

```

CUSTODY MODE      MF
/ inactive
 active pos.
 active neg.
  
```

Эта функция показывает режим калибровки прибора. Режим калибровки (активный) м. б. установлен с помощью кодовой блокировки аппаратных средств в электронном блоке (см. стр. 33).

Выбор:

- неактивный
- активный положительный
- активный отрицательный

активный положительный

Режим сохранности (прибор освинцован и измеряет с точностью до мм) является активным и удерживается.

активный отрицательный

Режим сохранности (прибор освинцован и измеряет с точностью до мм) является активным и не удерживается, например, потому что отношение сигнал-помеха менее 10 дБ (см. функцию "echo quality" (056) в группе функций "extended calibr." (05))



Внимание!

После ввода всех параметров и завершения монтажа и регулировки ввести Код сброса "555" в функции "reset" (0A3) для сброса предыстории прибора для автокоррекции.

Таблица угла наклона

Таблица угла наклона используется для коррекции показаний уровня Micropilot S с помощью независимо сделанных вручную углов наклона. Таблица угла наклона используется, в частности, для адаптации уровнемера к конкретным условиям использования как механическое смещение и к конструкции емкости/ измерительного колодца.

В зависимости от государственных норм во время калибровки государственные инспекторы наклоняют емкость на 1/3 уровня и проверяют показания уровня. Только одна пара параметров вводится в таблицу угла наклона для коррекции **смещения** измерения.

Если в таблицу угла наклона вводится вторая пара параметров, Micropilot S принимает правильные измеряемые параметры идентично для обеих пар параметров. Все другие измеряемые параметры определяются с помощью линейной экстраполяции. Если вводится более двух пар параметров, система выполняет линейную интерполяцию между смежными парами параметров. За пределами этих пар параметров экстраполяция является тоже линейной.

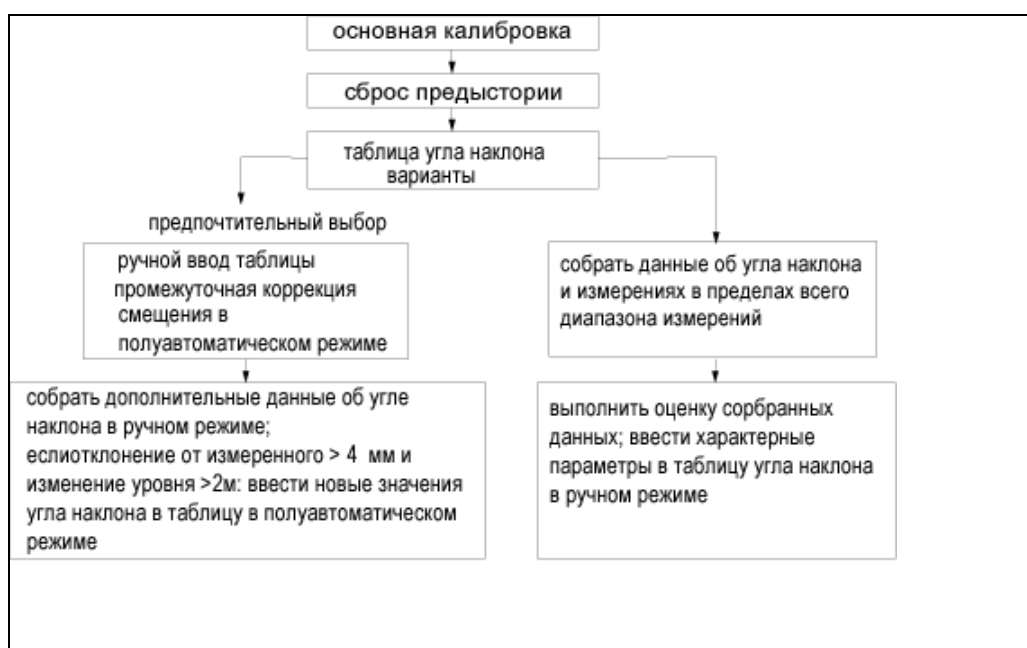


Рис. 8 Альтернативные методы заполнения таблицы угла наклона.

Для сбора и ввода данных в таблицу угла наклона можно использовать два альтернативных метода. Чтобы не смешивать значения измерений, скорректированных за счет смещения или линеаризации таблицы угла наклона с нескорректированными значениями измерений, рекомендуется использовать полуавтоматический режим таблицы угла наклона для ввода новых пар данных. В этом случае первое значение угла наклона следует вводить сразу же после основной калибровки. Последующие точки линеаризации следует вводить только после изменения уровня по крайней мере на 2 м (см. Рис. 8, это предпочтительный вариант).

Если не следовать этому методу, то после основной калибровки в таблицу угла наклона в графу пара параметров вводится **NO**. Информация об измерениях и введенные вручную значения угла наклона должны быть собраны в пределах всего диапазона измерений и оценены относительно хорошего линейного приближения. Только после этого характеристические пары параметров вводятся в таблицу угла наклона с помощью "ручного режима" (см. Рис. 8, справа). В случае необходимости дополнительной линеаризации дополнительные значения угла наклона, вводимые вручную, вводятся **только с помощью "полуавтоматического режима"**.

**Примечание!**

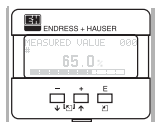
Таблица угла наклонения м. б. распечатана с помощью ToF-Tool.

**Примечание!**

Вводить Ваши входные данные в таблицу угла наклонения в полуавтоматическом режиме. При вводе Ваших входных данных рекомендуется оставить функцию "автокоррекция! (031) ("on") активизированной

**Внимание!**

После ввода в таблицу угла наклонения одной или более точек убедитесь, что таблица угла наклонения активна и остается в режиме **"table on"**.

Функция "dip table state" (037)

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

Эта функция отображает состояние таблицы угла наклонения.

Отображение:

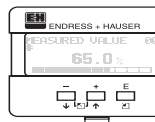
- таблица включена (on)
- таблица отключена (off)

table on

Указывает активна ли таблица угла наклонения.

table off

Указывает неактивна ли таблица угла наклонения.

Функция "dip table mode" (033)

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

Таблица угла наклонения включается или выключается с помощью этой функции.

Выбор:

- ручной
- полуавтоматический
- таблица включена
- **таблица выключена**
- чистая таблица
- просмотр

ручной

Пара параметров в таблице угла наклонения м. б. прочитана и записана. Вы можете ввести измеряемый параметр и параметр угла наклонения.

– нескорректированный измеряемый параметр:

Это измеряемый параметр, подаваемый прибором, **НЕ** скорректирован с помощью таблицы угла наклонения. Выбор измеряемого параметра, уровень или оставшаяся высота заполнения не зависят от уставки прибора.

– Параметр угла наклонения:

Это уровень или расстояние до фланца, заданное вручную устанавливаемым углом наклонения. Этот параметр используется для коррекции измеряемого параметра..

"Ручной режим" таблицы угла наклонения может использоваться для ввода собранных данных после того как ряд пар данных берется на различных уровнях емкости.

**Примечание!**

При установке угла наклонения вручную чем больше расстояние между различными уровнями, тем точнее линеаризация таблицы угла наклонения.

полуавтоматический

В таблице угла наклонения считывается пара параметров. Вы можете ввести только параметр угла наклонения. Когда появляется новая пара параметров, текущий уровень или расстояние принимается как измеряемый параметр.

таблица включена

Включается таблица угла наклонения.

таблица выключена

Таблица угла наклонения выключается.

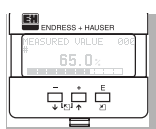
чистая таблица

Заполненная таблица угла наклонения стирается. Таблица выключается. Количество свободных элементов (позиций) таблицы устанавливается на максимум (= 32).

Просмотр

Пара параметров в таблице угла наклонения **только** прочитывается. Данный вариант меню можно выбрать, даже если таблица угла наклонения недоступна. В этом случае количество свободных позиций таблицы устанавливается на максимум (= 32).

Функция "dip table" (034)



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

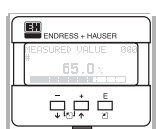
С помощью этой функции измеряемый параметр редактируется. Число за позицией "remain" указывает текущее количество оставшихся свободных пар параметров. Максимальное количество пар параметров составляет 32; после каждой позиции оставшееся количество уменьшается.



Примечание!

Нескорректированный измеряемый параметр отображается в функции "таблица угла наклонения"(034). Это может существенно отличаться от измеряемых параметров, когда таблица угла наклонения активна.

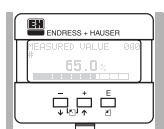
Функция "dip table" (035)



```
dip table 035
meas.v. 40.000m
dip val 40.000m
remain. 32
```

С помощью этой функции редактируется параметр угла наклонения.

Функция "dip table handl." (036)



```
dip table handl. 036
new point
edit point
store point
```

Использовать эту функцию для ввода параметра угла наклонения (уровень или расстояние), который будет корректировать измеряемые параметра.

Выбор:

- новая точка
- редактирование точки
- запоминание точки
- стирание точки
- возврат
- следующая точка
- предыдущая точка

Общая методика:

Ввести новую точку в таблицу угла наклонения, использовать "новую точку" для ввода параметра (пары)
 "запомнить точку" для классификации нового параметра (пара),
 "возврат" перейти в режим таблицы угла наклонения и
 "таблица включена" для активации таблицы угла наклонения.

New point (новая точка)

Вы можете ввести новую точку. Предполагаемая величина отображается для измеряемого параметра, параметр угла наклонения текущего уровня или расстояния. С помощью полуавтоматических входных сигналов текущий уровень или текущая оставшаяся высота заполнения отображается как предполагаемый параметр угла отклонения. Новая пара параметров м. б. изменена без выбора параметра **"edit point"**.

Если таблица полна, Вы можете выбрать этот параметр. В этом случае количество свободных позиций таблицы составляет минимум (= 0).

edit point (редактирование точки)

Отображаемая пара параметров м. б. изменена. Только параметр угла наклонения м. б. изменен с помощью полуавтоматического режима ввода.

Внимание!

Чтобы принять пару параметров в таблице, подтвердить это намерение с помощью функции "store point".

**store point (запоминание точки)**

Отображаемая пара параметров классифицируется в таблице.

Примечание!

Для классификации необходимо удовлетворить следующие критерии:

- Измеряемые параметра не могут быть одинаковыми, а имеют различные величины угла наклонения.
- Имеющийся в таблице измеряемый параметр распознается как одинаковый, когда он ближе чем на 1 мм к параметру классификации.
- По завершении классификации уставка остается на **"edit point"** и количество свободных позиций таблицы уменьшается.

Внимание!

Если параметр не классифицируется, уставка остается на предыдущем варианте меню. Предупреждение или сообщение об ошибках отсутствует. Однако количество оставшихся позиций таблицы не уменьшается.

delete point (стирание точки)

Отображаемая в настоящее время точка из таблицы стирается. После стирания отображается предыдущая точка. Если перед стиранием таблица составлена только из одной точки, то текущий измеряемый параметр отображается как пара параметров.

return (возврат)

Выбрав эту точку Вы возвращаетесь к функции **"dip table mode" (033)**.

next point (следующая точка)

Прокручивание таблицы вниз. Если таблица пуста, Вы все еще можете выбрать этот вариант. Однако отображаемый параметр не изменяется.

previous point (предыдущая точка)

Прокручивание таблицы вверх. Если таблица пуста, Вы все еще можете выбрать этот вариант. Однако отображаемый параметр не изменяется.

Внимание!

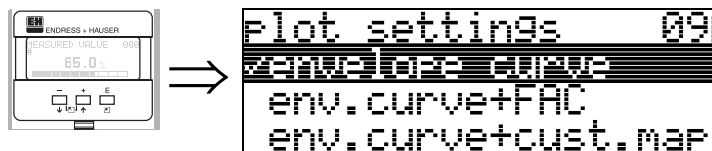
После ввода в таблицу угла наклонения одной или более точек убедитесь, что таблица угла наклонения активна в режиме **"table on"**.



6.5.2 Огибающая кривая с VU 331

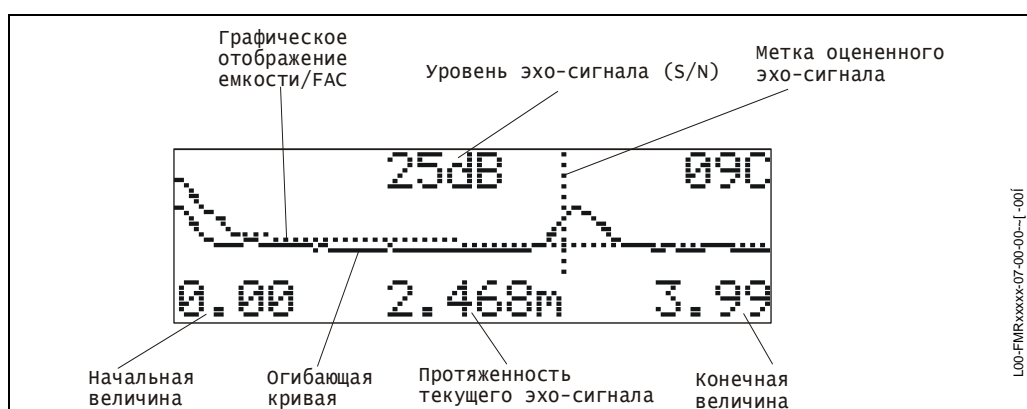
После основной калибровки рекомендуется оценка измерения с помощью огибающей кривой (группа функций "display" (09)).

Функция "plot settings" (09A)



Здесь Вы можете выбрать, какую информацию отобразить на дисплее:

- **огибающая кривая**
- огибающая кривая+FAC (для FAC см. BA 217F)
- огибающая кривая+cust.map (т. е. на экране имеем также графическое отображение емкости)



Функция "recording curve" (09B)

Эта функция определяет, считывается ли огибающая кривая как:

- **единичная**
или
- **циклическая**



Примечание!

Если режим огибающей кривой на дисплее активен, измеряемые параметры обновляются в замедленном времени цикла. Таким образом, целесообразно прекратить режим огибающей кривой после завершения оптимизации точки измерения.



Примечание!

Если уровень эхо-сигнала слишком слабый или сильные эхо-помехи отсутствуют, **ориентация** Micropilot может способствовать оптимизации измерения (увеличение эхо-сигнала уровня/ослабление эхо-помех) (см. "Ориентация Micropilot")

6.6 Основная калибровка с ToF Tool

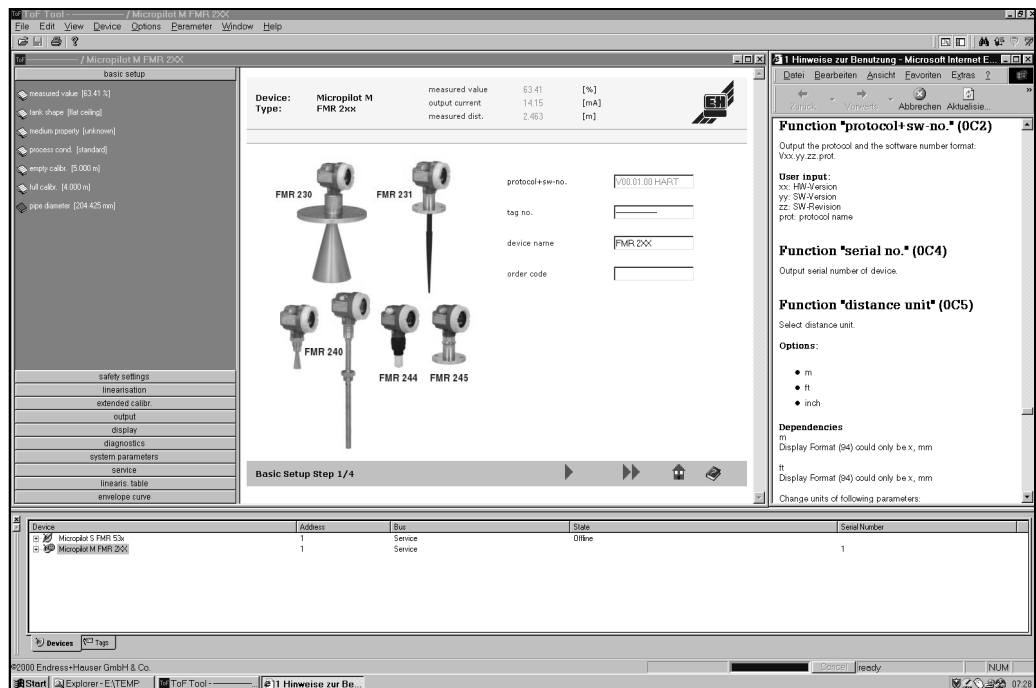
Для выполнения основной калибровки с помощью сервисной программы ToF Tool необходимо выполнить следующее:

- Запустить сервисную программу ToF Tool и выполнить подключение
- Выбрать группу функций "**basic setup**" в зоне передвижения

На экране отобразится следующее:

Шаг основной калибровки 1/5:

- Изображение статуса
- Ввести описание точки измерения (кодовая метка).

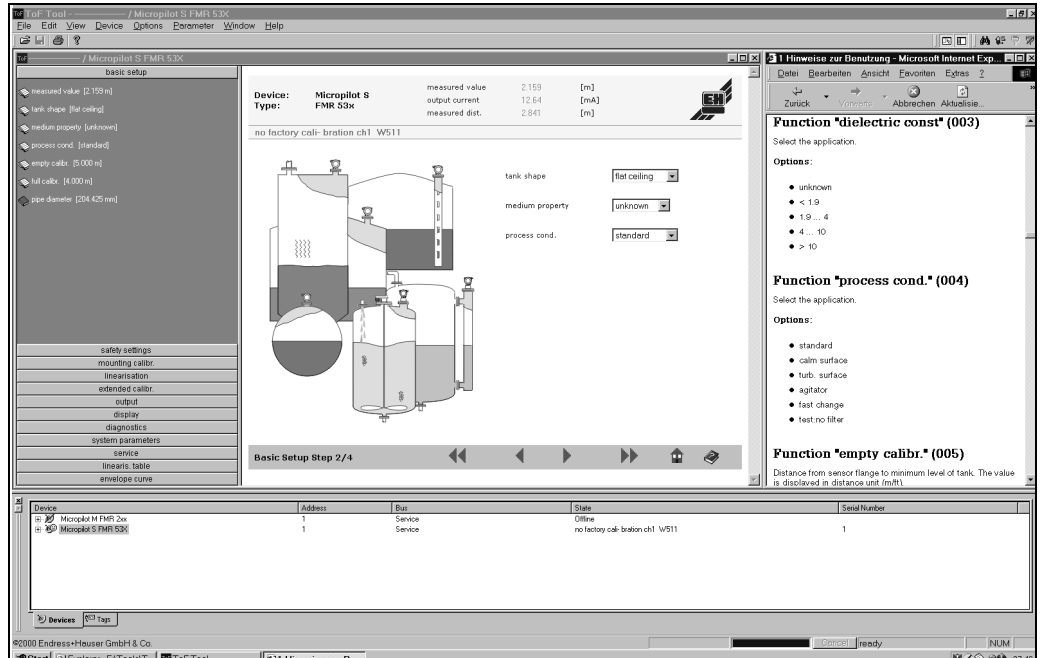


Примечание!

- Каждый параметр, который изменяется, д. б. подтвержден кнопкой **RETURN!**
- Кнопка "**Next**" позволяет перейти на следующий экран дисплея:

Шаг основной калибровки 2/5:

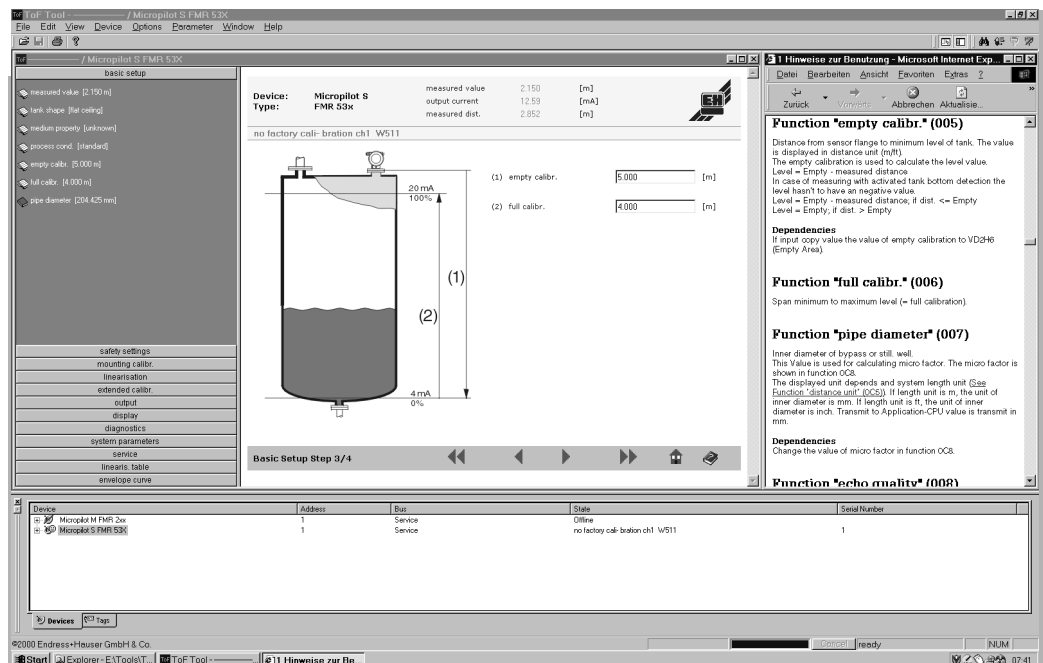
- Ввести параметры использования:
 - форма емкости (описание на стр. 46)
 - свойства среды (описание на стр. 47)
 - рабочие условия (описание на стр. 48)



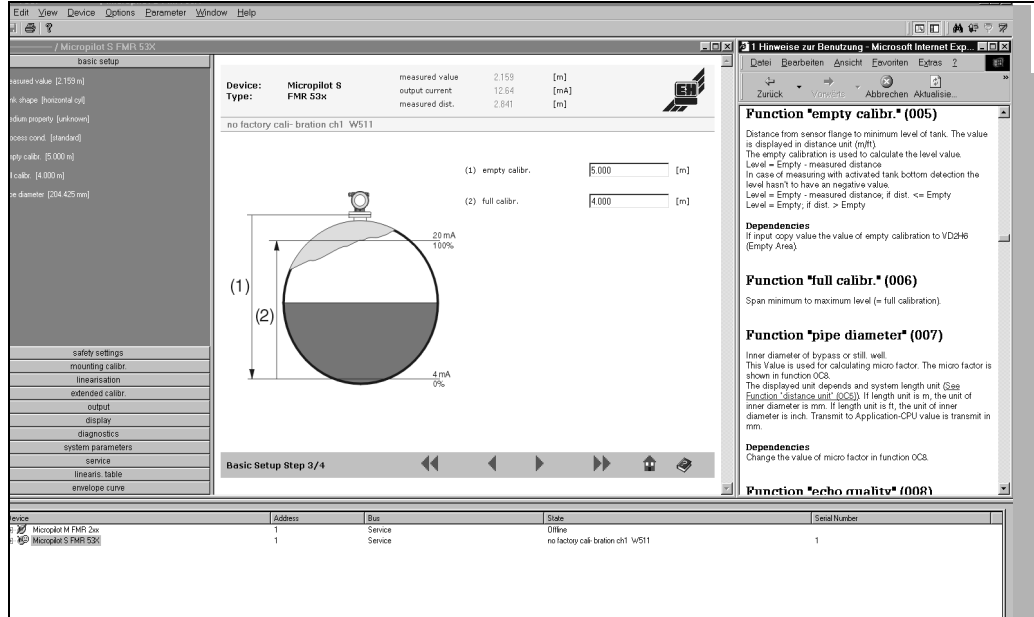
Basic Setup step (шаг основной калибровки) 3/5:

Если "dome ceiling" выбрана в функции "tank shape", на экране отобразится следующее:

- калибровка для пустой емкости (см. стр. 49)
- калибровка для заполненной емкости (см. стр. 49))

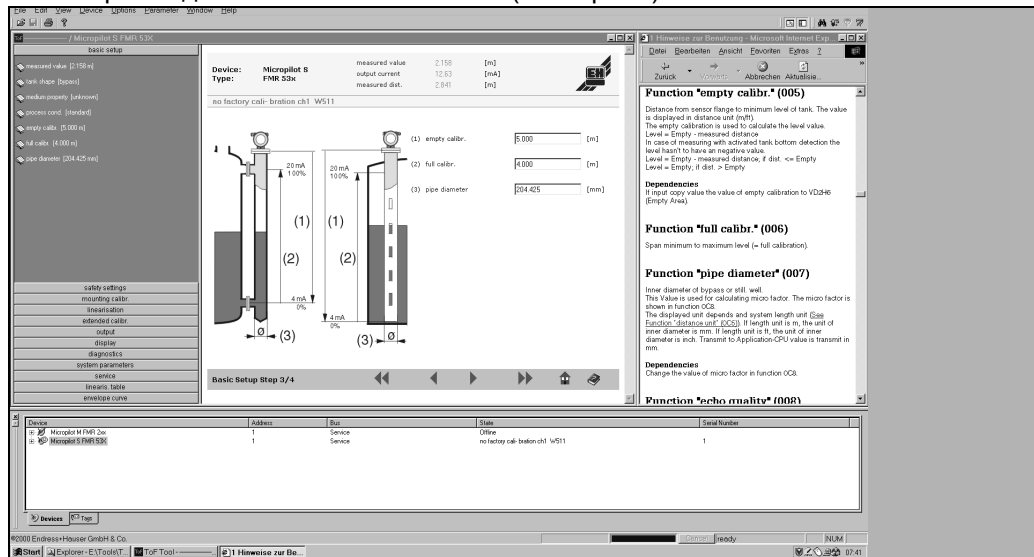


Если "horizontal cyl" или "sphere" выбраны в функции "tank shape",



на экране отобразится следующее:

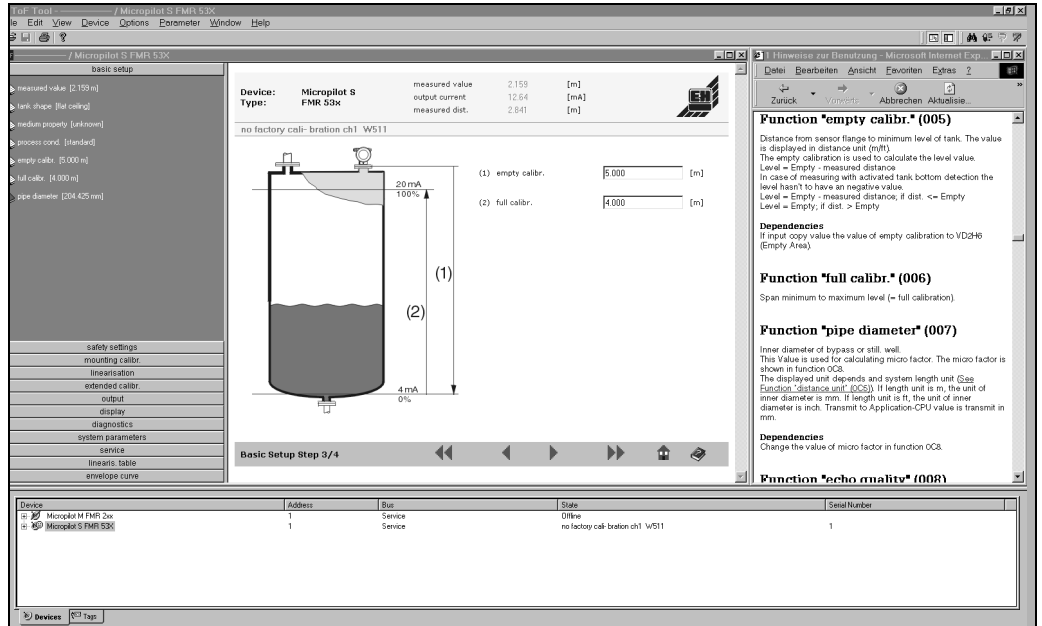
- калибровка для пустой емкости (см. стр. 49)
- калибровка для заполненной емкости (см. стр. 49)



Если "stilling well" или "bypass" выбраны в функции "tank shape", на экране отобразится следующее:

- калибровка для пустой емкости (см. стр. 49)
- калибровка для заполненной емкости (см. стр. 49)
- Диаметр байпаса/измерительного колодца (см. стр. 50)

Примечание!

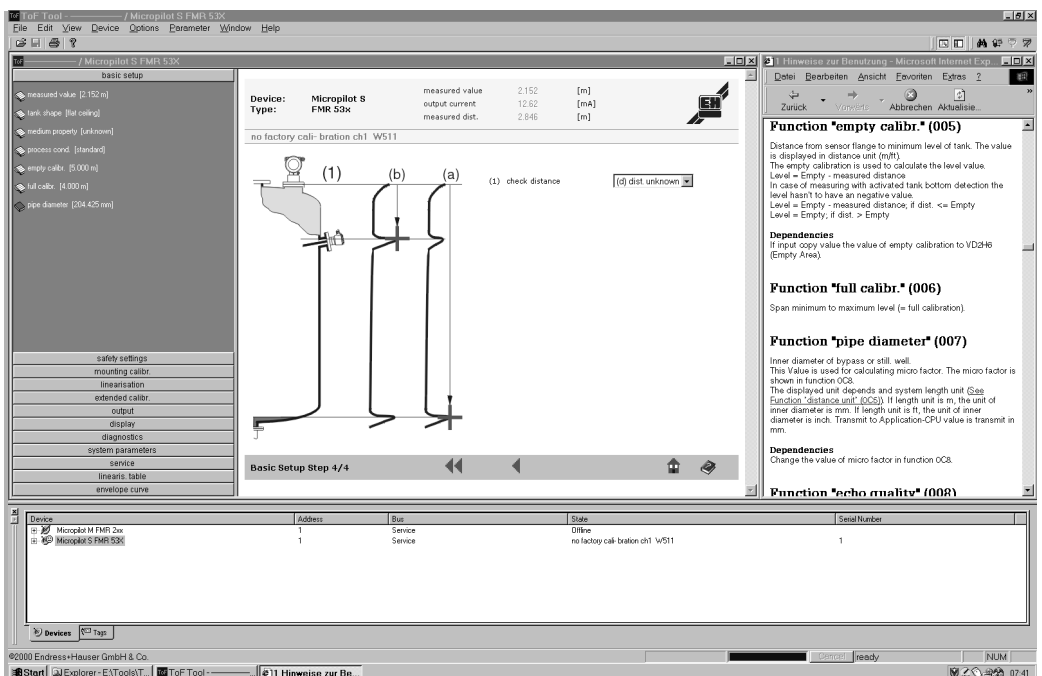


На дисплее Вы можете также указать диаметр трубы. Если "flat ceiling" выбран в функции "tank shape", на экране отобразится следующее:

- калибровка для пустой емкости (см. стр. 49)
- калибровка для заполненной емкости (см. стр. 49)

Basic Setup step (шаг основной калибровки) 4/5:

- Этот шаг начинается с графического отображения емкости
- Измеряемое расстояние и текущий измеряемый параметр всегда отображаются в верхней части экрана
- Описание на стр. 53 расстояние

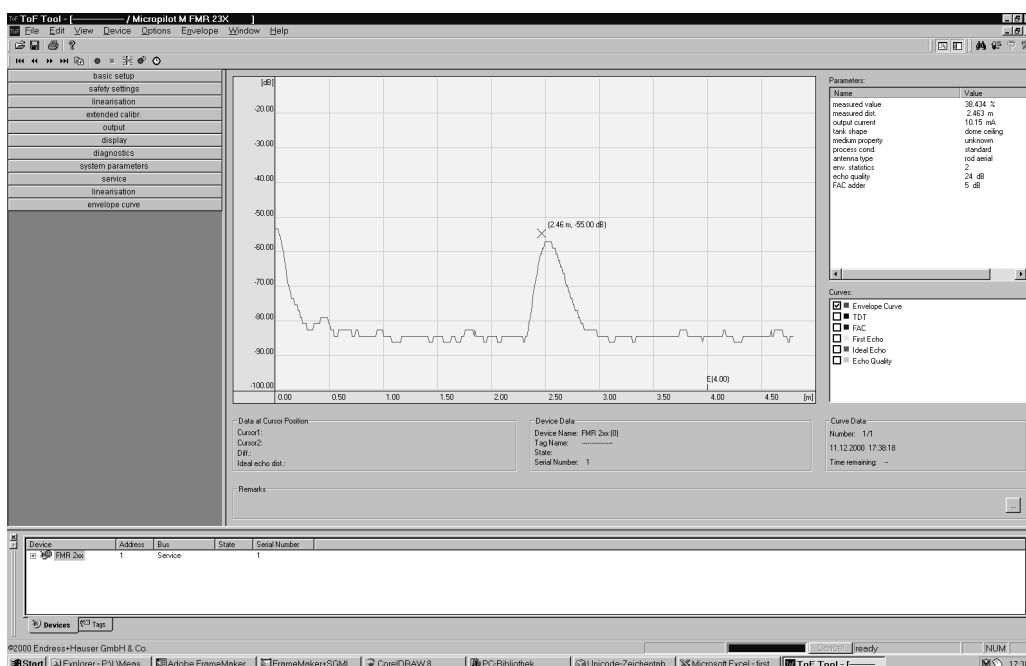


Шаг 5/5:

После первой установки прибора инициализировать таблицу инструментальных поправок (стр. 54), активизировав сброс предыстории 555.

6.6.1 Огибающая кривая с ToF Tool

После основной калибровки рекомендуется выполнить оценку измерения с помощью огибающей кривой.



Примечание!

Если уровень эхо-сигналов очень слаб или имеют место сильные эхо-помехи, **ориентация** Micropilot может способствовать оптимизации измерения (увеличение полезного эхо-сигнала/ ослабление эхо-помех) (см. ("Последовательность операций монтажа").

6.6.2 Использование для конкретных целей (эксплуатация)

Подробности установления параметров, необходимых пользователю для конкретных целей, см. в отдельной документации BA 217F/00/en - описание функций прибора Micropilot S.

6.7 Калибровка монтажа с ToF Tool

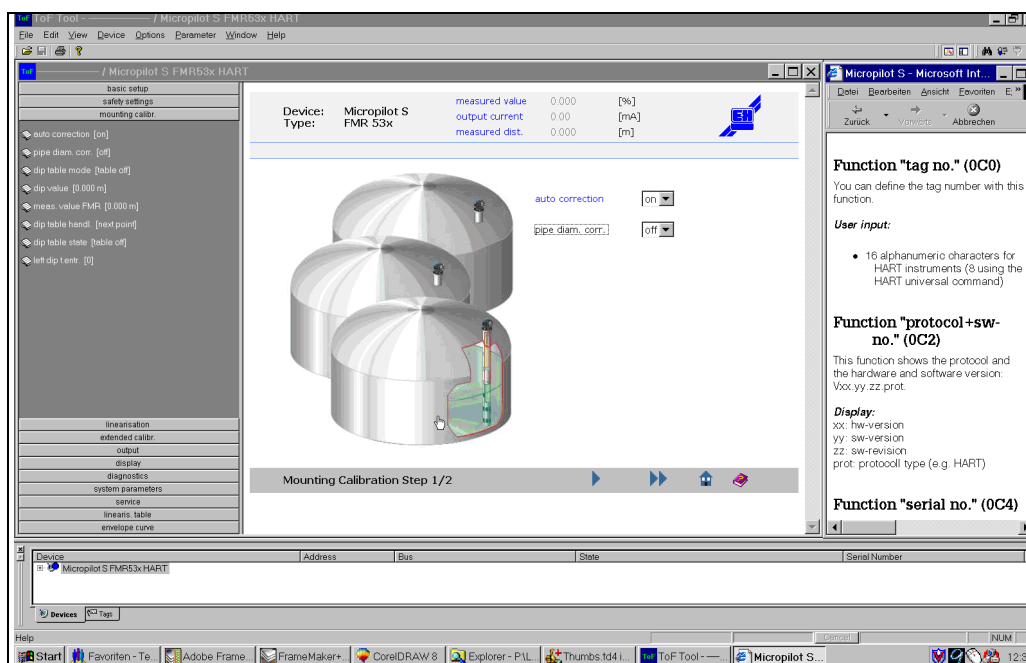
Для выполнения основной калибровки с помощью сервисной программы ToF Tool необходимо выполнить следующее:

- Запустить сервисную программу ToF Tool и выполнить подключение
- Выбрать группу функций "mounting calibr." в зоне перемещения

На экране дисплея появится следующее отображение:

Шаг калибровки монтажа 1/2:

- автокоррекция (описание см. на стр. 54)
- коррекция на диаметр трубы (описание см. на стр. 55)

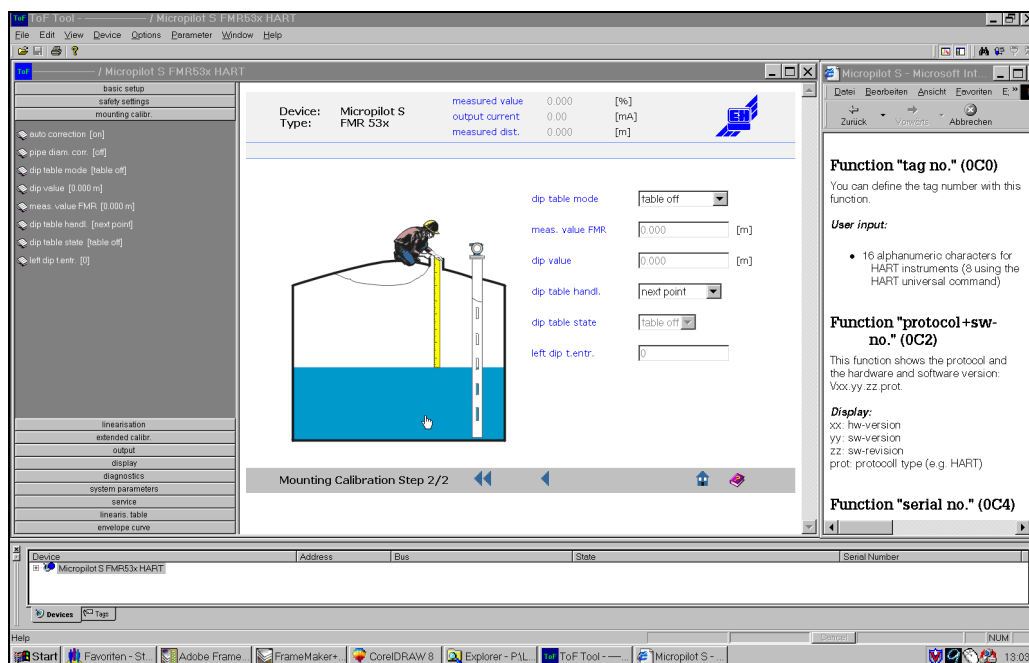


Примечание!

- Каждый измененный параметр должен подтверждаться кнопкой **RETURN**!
- Кнопка "Next" позволяет перейти к следующей странице дисплея:

Шаг калибровки монтажа 2/2:

- режим таблицы угла наклона (описание см. на стр. 58)
- измеряемый параметр (описание см. на стр. 59)
- параметр угла наклона (см. стр. 59)
- ручной ввод таблицы угла наклона (описание см. на стр. 59)
- состояние таблицы угла наклона (описание см. на стр. 58)
- левая позиция таблицы угла наклона (описание см. на стр. 58)



7 Техобслуживание

Измерительный прибор Micropilot S не требует специального техобслуживания.

Наружная очистка

При очистке наружных частей измерительных приборов следует обязательно использовать чистящие средства, которые не оказывают вредного эффекта на поверхность корпуса и уплотнители.

Замена

После полной замены Micropilot или электронного модуля параметры могут быть снова загружены в прибор через интерфейс связи. Предпосылкой для этого является факт заблаговременной загрузки данных в ПК с помощью ToF Tool / Somwin II.

Измерения могут производиться без выполнения новой калибровки.

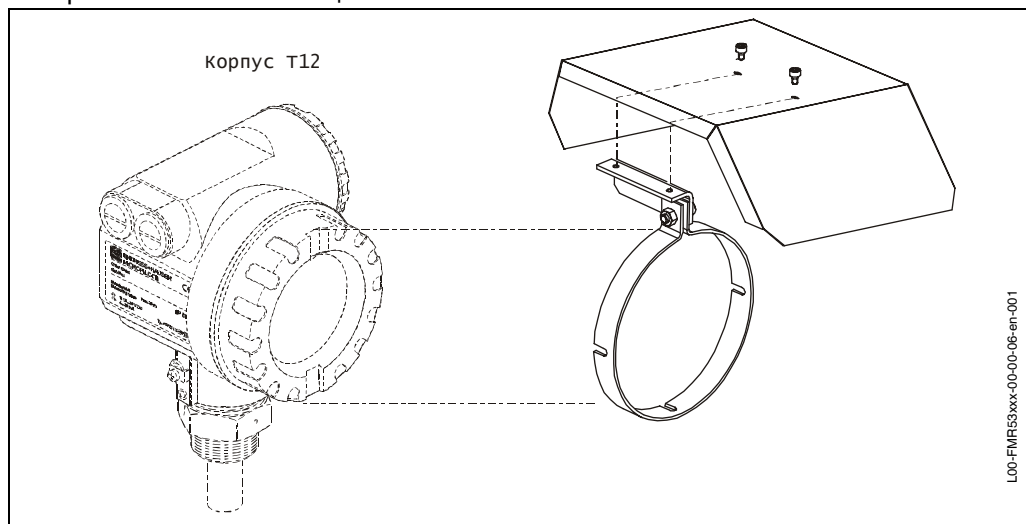
- Может потребоваться активизация линеаризации (см. BA 217F)
- Может потребоваться повторная запись графического отображения (см. "Основная калибровка").

8 Принадлежности

Для Micropilot S имеются различные дополнительные принадлежности, которые Endress+Hauser поставляет по отдельному заказу.

Защитный козырек

Козырек для защиты от прямых солнечных лучей и атмосферных осадков изготавливается из нержавеющей стали и используется в случае наружного применения прибора (код заказа: 543199-0001). В комплект входит защитный козырек и обжимное кольцо.



CommuBox FXA 191 HART

Для внутренней безопасной коммуникации с ToF Tool или Commuwin II через интерфейс RS 232C.

Сервисный адаптер FXA 193

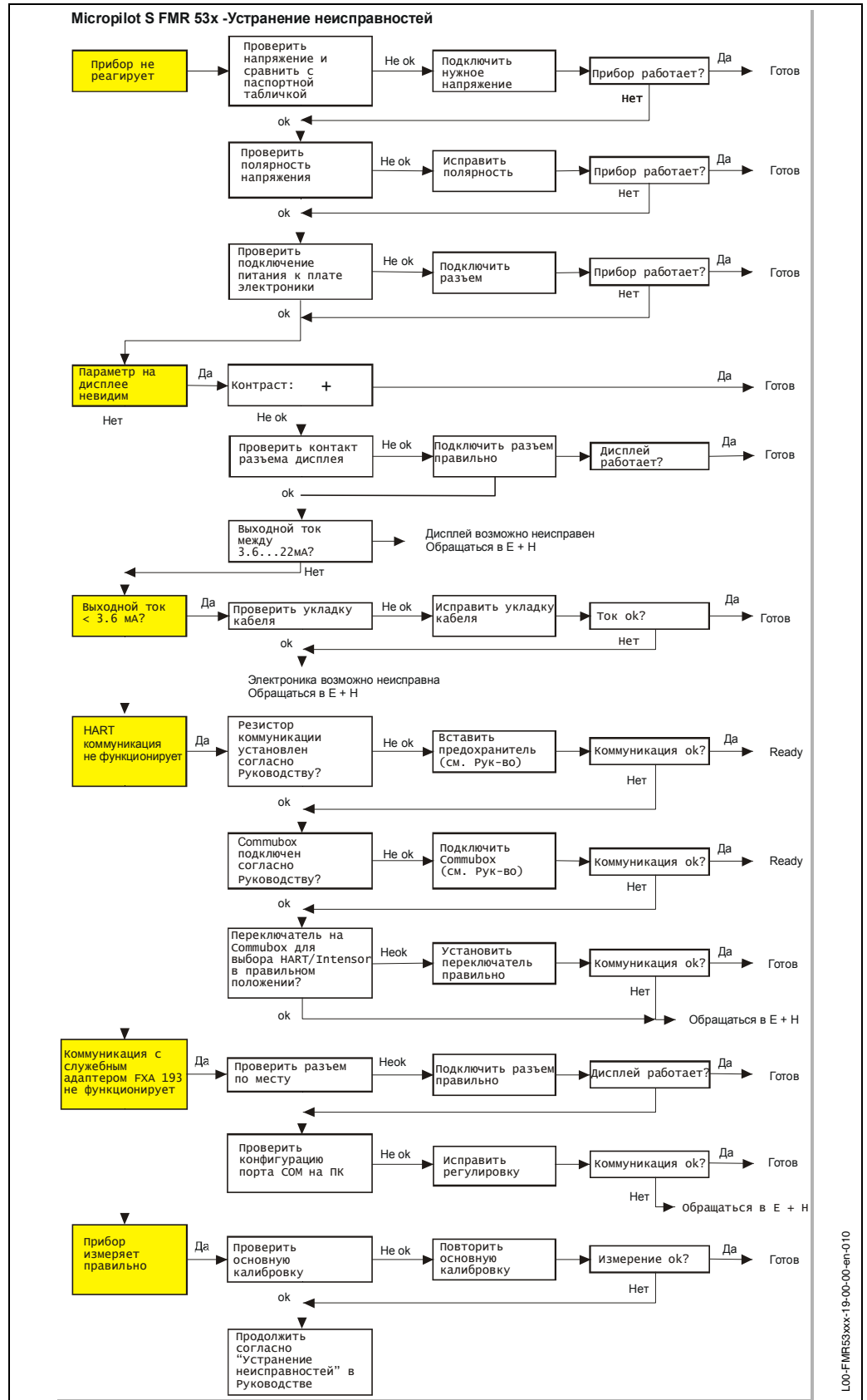
Для коммуникации с ToF Tool через разъем дисплея. (Bestell-Nr.: 50095566).

Commuwin II

Сервисная программа для микропроцессорных приборов.

9 Устранение неисправностей

9.1 Указания по поиску неисправностей



L00-FMR53xx-19-00-00-en-010

9.2 Сообщения об ошибках в системе

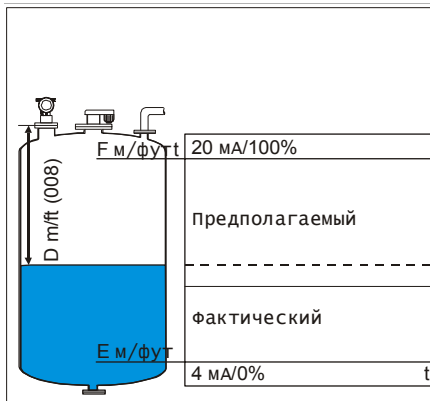
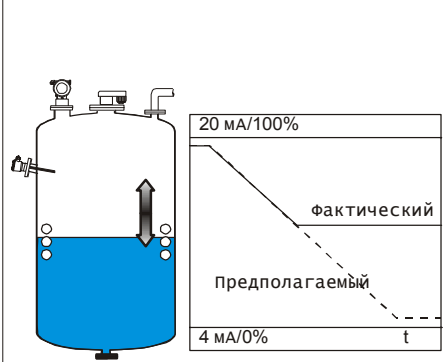
Код	Описание	Возможная причина	Устранение
A101	ошибка контрол. суммы общий сброс и новая калибровка		сброс; если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A102	ошибка контрольной суммы требуется общий сброс и новая калибровка	прибор отключился до того как данные успели сохраниться; проблема с электромагнитной совместимостью (эмс); неисправно E2PROM	сброс ; устранить проблему с эмс; если аварийный сигнал после сброса остается, заменить электронику
W103	инициализация - выждать время	не завершен процесс запоминания в E2PROM	выждать несколько секунд; если сигнал предупреждения остается, заменить электронику
A106	загрузка - выждать время	загрузка обработанных данных	выждать пока сигнал предупреждения не исчезнет
A110	ошибка контрольной суммы требуется общий сброс и новая калибровка	прибор отключился до того как данные успели сохраниться; проблема с электромагнитной совместимостью (эмс); неисправно E2PROM	сброс ; устранить проблему с эмс; если аварийный сигнал после сброса остается, заменить электронику
A111	неисправна электроника	ЗУПВ неисправно	сброс; если аварийный сигнал остается, заменить электронику
A111	неисправна электроника	ЗУПВ неисправно	сброс; если аварийный сигнал остается, заменить электронику
A113	неисправна электроника	ПЗУ неисправно	сброс; если аварийный сигнал остается, заменить электронику
A114	неисправна электроника	неисправно E2PROM	сброс; если аварийный сигнал остается, заменить электронику
A115	неисправна электроника	general hardware problem	сброс; если аварийный сигнал остается, заменить электронику
A116	ошибка при загрузке повторить загрузку	контрольная сумма сохраненных данных неверна	возобновить загрузку данных
A121	электроника неисправна	нет заводской калибровки; неисправно EIPROM	обратиться в сервисную службу
W153	инициализация - выждать время-	инициализация электроники	выждать несколько секунд; если сигнал предупреждения остается, отключить и снова включить прибор
A155	неисправна электроника	проблема с аппаратными средствами	сброс; если после сброса аварийный сигнал остается, заменить электронику
A160	ошибка контрольной суммы требуется общий сброс и новая калибровка	прибор отключился до того как данные успели сохраниться; проблема с электромагнитной совместимостью (эмс); неисправно EIPROM	сброс ; устранить проблему с эмс; если аварийный сигнал после сброса остается, заменить электронику
A164	электроника неисправна	проблема с аппаратными средствами	сброс; если аварийный сигнал остается, заменить электронику

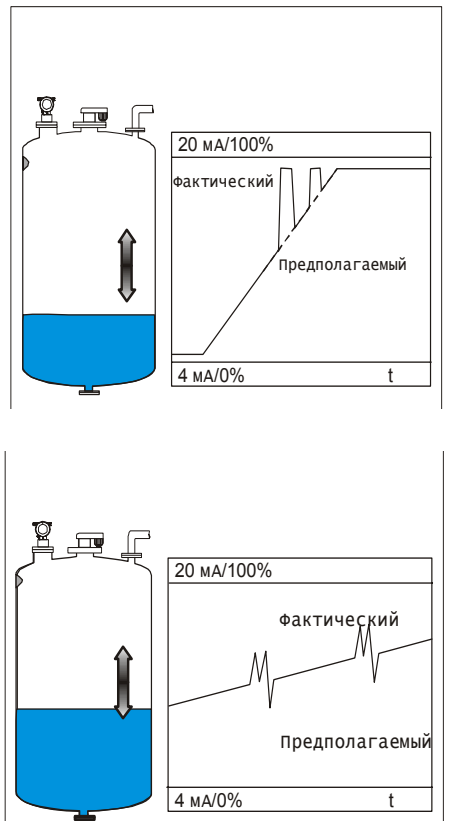
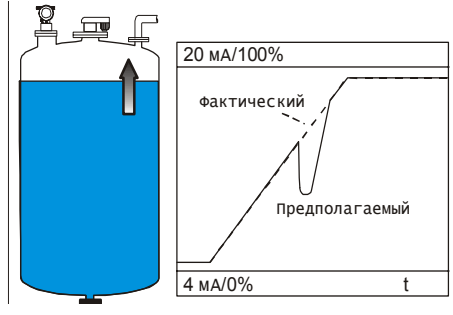
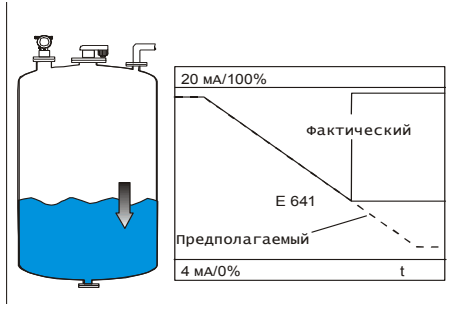
Таб. 3 Сообщения об ошибках в системе

Код	Описание	Возможная причина	Устранение
A171	электроника неисправна	проблема с аппаратными средствами	сброс; если аварийный сигнал остается, заменить электронику
A231	сенсор 1 неисправен проверить подключение	ВЧ-модуль или электроника неисправны	заменить ВЧ-модуль или электронику
A270	custody switch undef. проверить положение	переключатель для custody trasfer может быть неисправен	проверить положение custody switch заменить электронику
#		несоответствие между оценками фазы и амплитуды	проверить основную калибровку проверить калибровку монтажа проверить величину эхо-сигнала сбросить предысторию 555 проверить диаметр измерительного колодца отключить автокоррекцию
A272	электроника неисправна усилитель	несоответствие по усилению	заменить электронику
A275	электронику неисправна заводская уставка	установленное смещение аналогоцифрового преобразователя	заменить электронику
A511	нет заводской калибровки канала 1 ch1	заводская калибровка стерта	записать новую заводскую калибровку
A512	регистрация графического отображения выждать время	активное графическон отображение	выждать несколько секунд пока не исчезнет аварийный сигнал
W601	линеаризация кривой ch1 не является однообразной	линеаризация увеличивается не одинаково	откорректировать таблицу линеаризации
W611	менее 2 точек линеаризации для канала 1	количество введенных точек линеаризации < 2	откорректировать таблицу линеаризации
W621	моделирование канала ch. 1	режим моделирования активен	отключить режим моделирования
E641	нет полезного эхо-сигнала канала 1 проверить калибровку	эхо-сигнал потерян вследствие нароста на антенне	проверить установку; очистить антенну (см. Руководство по эксплуатации)
E651	уровень на безопасном расстоянии- риск пролива	уровень на безопасном расстоянии	аварийный сигнал исчезнет как только уровень выйдет за пределы безопасного расстояния;
A671	линеаризация ch1 не завершена, непригодно	таблица линеаризации в режиме редактирования	активировать таблицу линеаризации
W681	ток ch1 вне диапазона	ток вне диапазона (3,8 мА ... 21,5 мА)	проверитькалибровку и линеаризацию

Таб. 3 Сообщения об ошибках в системе

9.3 Ошибки использования

Ошибка	Выходной сигнал	Возможная причина	Устранение
Отображается предупреждение или аварийный сигнал.	В зависимости от конфигурации	См. таблицу сообщений об ошибках (см. стр. 72)	1. См. таблицу сообщений об ошибках (см. стр. 72))
Измеряемый параметр (00) неверен.		<p>Измеренное расстояние (008) ОК?</p> <p>да →</p> <p>нет ↓</p> <p>Измерение в байпасе или измерительном колодце?</p> <p>да →</p> <p>нет ↓</p> <p>Используется удлинитель антенны FAR 10?</p> <p>да →</p> <p>нет ↓</p> <p>Эхо-помехи определены.</p> <p>да →</p>	<p>1. Проверить калибровку пустой (005) и полной (006) емкостей.</p> <p>2. Проверить линейризацию: → уровни/незаполн. часть (040) → макс. масштаб (046) → диаметр емкости (047) → Проверить таблицу</p> <p>1. Байпас или измерительный колодец выбран в функции "форма емкости" (002)?</p> <p>2. Диаметр трубы (007) верен?</p> <p>1. Смещение (057) установлено правильно?</p> <p>1. Выполнить графическое отображение емкости → основная уставка</p>
Отсутствие влияния измеряемого параметра на заполнение/опорожнение.		<p>Эхо-помехи от оборудования, патрубков или удлинителя антенны</p>	<p>1. Выполнить графическое отображение емкости → основная уставка</p> <p>2. При необходимости очистить антенну</p> <p>3. При необходимости выбрать лучшее место для монтажа</p>

Ошибка	Выходной сигнал	Возможная причина	Устранение
<p>Если поверхность неспокойна (например, при заполнении, опорожнении, работе мешалки), измеряемый параметр перескакивает на более высокий уровень</p>		<p>Сигнал ослаблен неровностями поверхности —эхо-помехи иногда сильнее</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить графическое отображение емкости → основная уставка 2. Установить технол. режим (004) на "возмущенная поверхность" или "мешалка" 3. Увеличить демпфирование выходного сигнала (058) 4. Оптимизировать ориентацию (см. стр. 76) 5. При необходимости выбрать лучшее место для монтажа и/или более длинную антенну
<p>При заполнении/ опорожнении измеряемый параметр опускается вниз.</p>		<p>Множественные эхо-сигналы</p>	<p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить форму емкости (002), напр., "куполообразн. верх" или "горизонтальный цилиндр" 2. В диапазоне нарушения блокировки (059) эхо-сигнал не определяется → Подогнать параметры 3. По возможности не выбирать для монтажа центральную часть 4. Возможно использовать измерительный колодец
<p>Е 641 (потеря эхо-сигнала)</p>		<p>Эхо-сигнал уровня очень слабый. 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. Проверить параметры использования (002), (003) и (004) 2. Оптимизировать ориентацию (см. стр. 65) 3. При необходимости выбрать лучшее место для установки и/или антенну большего размера (см. стр. 13)
<p>Е 641 (потеря эхо-сигнала) после включения источника питания</p>	<p>Если прибор конфигурирован на Hold (удержание) за счет потери эхо-сигнала, выходной сигнал устанавливается на любое значение/ток.</p>	<p>уровень шума во время фазы инициализации до верхнего предела.</p>	<p>Повторить еще раз калибровку для пустой емкости (005). Внимание!! Перед подтверждением перейти с помощью кнопок или на режим редактирования.</p>

9.4 Ориентация Micropilot

Для ориентации монтажная метка установлена на фланце или резьбовой части втулки Micropilot. Во время монтажа прибор следует сориентировать следующим образом (см. стр. 10):

- В емкостях: к стенке емкости
- В измерительных колодцах: к прорезям
- В байпасных трубах: вертикально к соединительным элементам емкости
- При использовании волноводной антенны: Ориентация **не** требуется!

После пуска Micropilot в эксплуатацию, качество эхо-сигнала показывает, получен ли достаточно большой измерительный сигнал. При необходимости качество м. б. оптимизировано позднее. И наоборот, присутствие эхо-помех м. б. использовано для минимизации этого за счет оптимальной ориентации. Преимуществом этого является то, что последующее графическое отображение емкости использует отчасти более низкий уровень, который приводит к увеличению интенсивности измерительного сигнала.

Выполнить следующее:

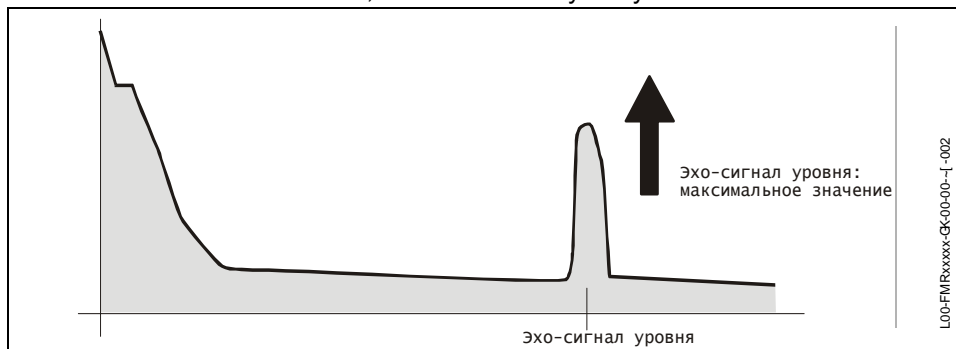


Предупреждение

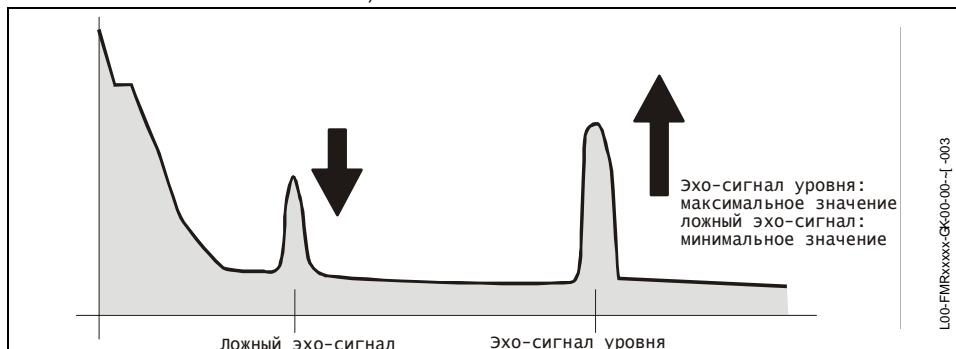
Последующая ориентация может привести к травмированию персонала. Прежде чем отвинтить или ослабить крепеж технологических соединительных деталей, убедитесь, что емкость не находится под давлением и не содержит вредных веществ.

1. Целесообразно опорожнить емкость так, чтобы днище оказалось едва закрытым. Однако ориентация м. б. выполнена, даже если емкость пуста.
2. Оптимизацию лучше всего выполнять с помощью огибающей кривой на дисплее или ToF Tool.
3. Отвинтить фланец или ослабить резьбовую часть наполоборота.
4. Повернуть фланец на одно отверстие или закрутить резьбовую часть на одну восьмую оборота. Отметить качество эхо-сигнала.
5. Продолжать вращение до достижения 360°.
6. Оптимальная ориентация:

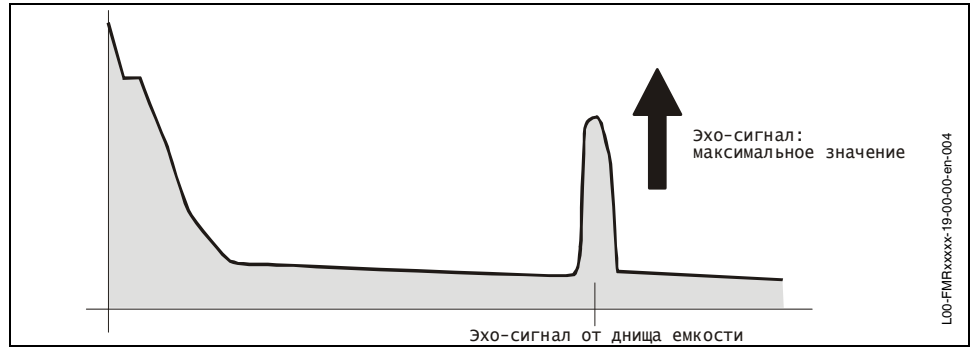
а) Емкость частично заполнена, эхо-помехи отсутствуют:



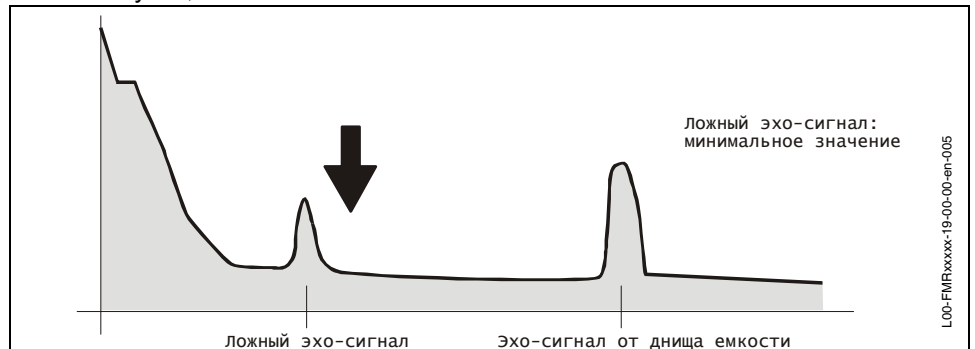
б) Емкость частично заполнена, отмечаются эхо-помехи :



с) Емкость пуста, эхо-помехи отсутствуют:



d) Емкость пуста, отмечаются эхо-помехи :



7. Зафиксировать фланец или резьбовую часть в этом положении. При необходимости заменить уплотнитель.
8. Выполнить графическое отображение емкости, см. 6.1 - 6.2.

9.5 Запасные детали

Примечание!

Запчасти можно заказать непосредственно в сервисной службе E+H, сообщив заводской номер, который указан в паспортной табличке измерительного прибора (см. стр. 7). Соответствующий номер указан также на каждой запасной детали. Указания по установке приведены в соответствующей карте, которая также прилагается.



Внимание!

Если калиброванный уплотнитель поврежден, государственный орган по калибровке следует уведомить в течение 24 часов.

Запчасти MicroPilot S, FMR 533
Корпус T12 с отдельной клеммной коробкой

Кабельный-уплотнитель/ввод	Стандарт EEx ia
Pg13,5	5200 5681
GS	5200 5682
NPTS	5200 5683
M20 x 1,5	5200 5684

Корпус T12 в сборе без крышки

Табличка с указанием регулятивных норм, включая уплотнитель, провод и винты
NMI 5200 8958
РТВ 5200 8959

Клеммный модуль с 5 штифтами для корпуса T12 5200 5586

Уплотнительное кольцо СС

Крышка 518 710 - 0020

Обод крышки T12 5200 5643

Электронный модуль с ВЧ-модулем HART 5200 9431

Рабочий и дисплейный модуль VU 331 5200 5585 (требуется крышка со смотровым стеклом)

Уплотнительное кольцо ВВ

Крышка со смотровым стеклом 5200 5936

Вставная крышка (относится к электронике)

ВЧ-модуль

Упорный винт

Уплотнительное кольцо А

Стопорный винт

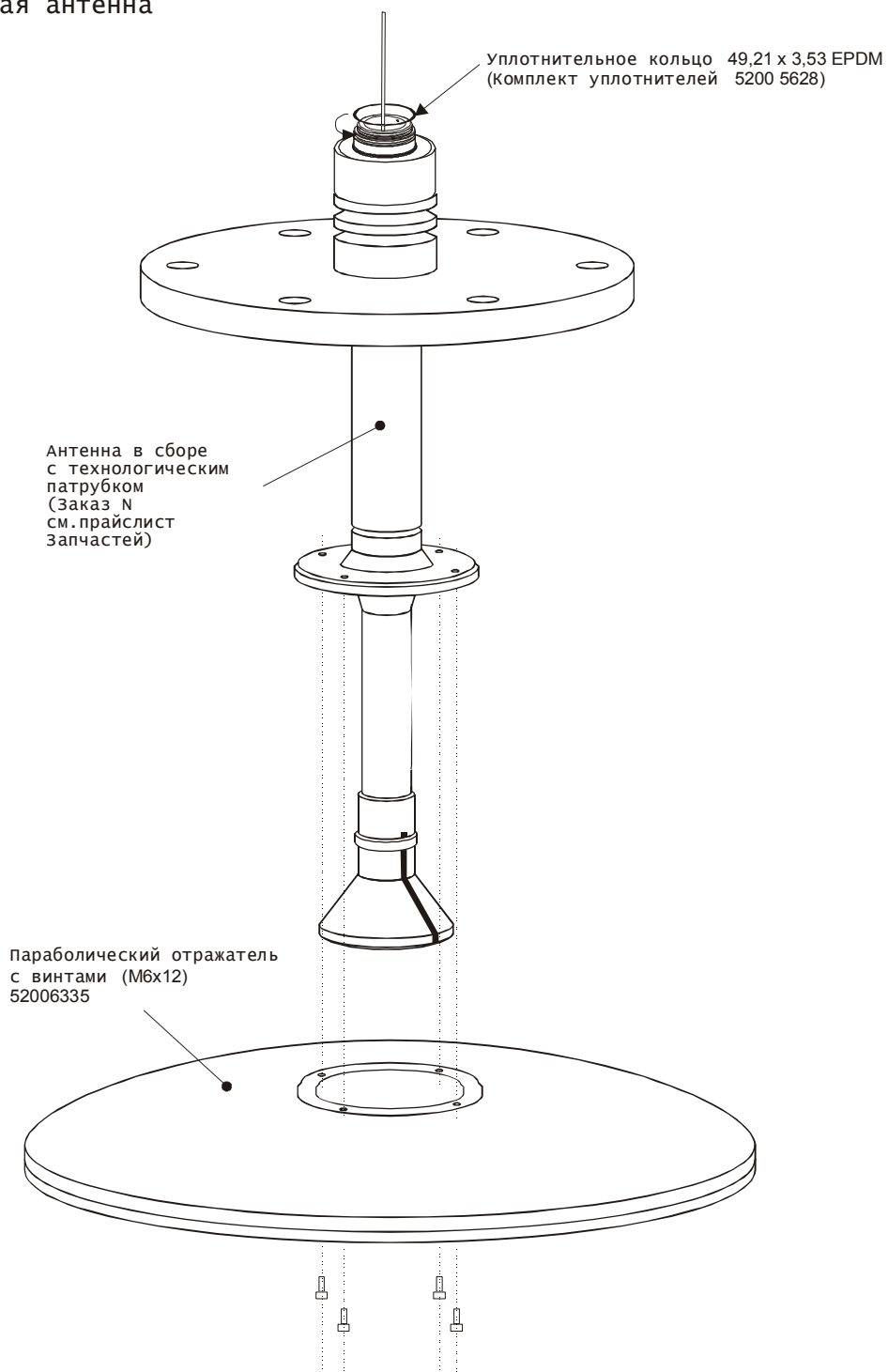
Антенна, см. Следующую страницу!

Комплект прокладок 5200 562:
5 Кольцо 49,21 x 3,53 EPDM, поз. А
5 Кольцо 113,9 x 3,53 NBR, поз. В
5 Кольцо 72,0 x 3,0 NBR поз. С

FM Заказчик может заменить модульную сборку в соответствии с указаниями Endress+Hauser!

Указанные запчасти обычно подходят для использования во взрывоопасных зонах.

Запчасти MicroPilot S, FMR 533
Параболическая антенна



L00-FMR533xx-00-00-06-en-002

Паспортная табличка с изменениями

Если поставляемая запасная деталь определяется спецификацией исполнения прибора (см. Раздел 9.4), ее следует проверить на соответствие исполнению прибора, указанному на его паспортной табличке, например:

- тип антенны,
- модуль электроники,
- ВЧ-модуль,
- рабочий и дисплейный модуль VU 331,
- крышка корпуса с окошком.

При обнаружении несоответствия необходимо заказать паспортную табличку с изменениями. Закрепить эту табличку взамен старой на корпусе прибора Micropilot. См. инструкцию, поставляемую с новой паспортной табличкой.

Корпус T12

При заказе новой паспортной таблички с изменениями следует указать полный код спецификации исполнения прибора, например:

- FMR 533-A4VCW2AA2A

Пользователь должен сам прикрепить новую паспортную табличку.



Внимание!

- Запрещается изменять конструкцию прибора простой заменой его деталей, желая сделать из стандартного взрывозащищенный прибор для применения его во взрывоопасных зонах.
- При ремонте сертифицированных приборов руководствоваться соответствующими правилами.
- Для приборов, освидетельствованных FM, запрещается вносить какие-либо изменения в прибор, если они недостаточно явно оговорены в руководстве по эксплуатации. Действия, нарушающие инструкции настоящего руководства, недопустимы при работе с данным прибором.

9.6 Возврат изделия

При необходимости возврата нуждающегося в ремонте Micropilot в Endress+Hauser приложить к нему заполненную копию формы, которая приложена к настоящему Руководству.

- Точное описание области применения.
- Химические и физические характеристики продукта.
- Краткое описание отмеченной неисправности.
- При необходимости сообщить код ошибки.

Перед отправкой Micropilot в ремонт необходимо в обязательной форме выполнить указания, описанные в Разделе 1.4.

9.7 Утилизация

Перед утилизацией прибор необходимо разобрать и рассортировать по материалам.

9.8 Программное обеспечение

Версия программного обеспечения / Дата	Изменения в программном обеспечении	Изменения в документации
V 1.00.00 / 12.2000	Оригинальная версия ПО. Работает с: – ToF Tool – Соммиwin II (от версии 2.05.03) – HART коммуникатор DXR 275 (от OS 4.6) с Ред. 1, DD 1	
V 01.02.00 / 03.2002	упрощенный сброс предыстории пуска/наладки Katakana. Работает с: – ToF Tool – Соммиwin II (от версии 2.05.03) – HART коммуникатор DXR 275 (от OS 4.6) с Ред. 1, DD 1	

9.9 Контактные адреса Endress+Hauser

Адреса Endress+Hauser указаны на задней части обложки настоящего Руководства по эксплуатации. По всем вопросам обращаться к представителю E+H.

10 Технические характеристики

10.1 Краткое описание технических характеристики

Область применения	
<i>Область применения</i>	<p>Micropilot S используется для высокоточного измерения уровня в складских емкостях и м. б. использован для коммерческих целей. Прибор отвечает требованиям согласно документам OIML R85 и API 3.1B.</p> <ul style="list-style-type: none"> FMR 533 с параболической антенной отлично подходит для измерений в свободном пространстве высотой до 40 м (131 фут).
Функционирование и конструкция системы	
<i>Принцип измерения</i>	<p>Micropilot is a "downward-looking" measuring system, operating based on the time-of-flight method. It measures the distance from the reference point (process connection) to the product surface. Radar impulses are emitted by an antenna, reflected off the product surface and received again by the radar system.</p>
<i>Архитектура оборудования</i>	<p>Micropilot S можно использовать для измерения в измерительном колодце, а также в свободном пространстве. Используются различные варианты прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Micropilot S FMR 533 с параболической антенной предпочтительнее использовать для измерений в свободном пространстве. Micropilot S FMR 530 с рупорной антенной можно использовать как альтернативный вариант для патрубков небольшого диаметра. Приборы оборудованы пассивным выходом по току 4...20 мА с протоколом HART.
Входной сигнал	
<i>Измеряемый параметр</i>	<p>Измеряемым параметром является расстояние между исходной точкой (крепежный фланец) и отражающей поверхностью (например, поверхность среды). Измеряемый параметр и все параметры отображаются в метрических единица (SI) или в единицах системы измерений US/UK (дюйм, фут и т. д.).</p> <p>Уровень вычисляется, исходя из введенной высоты емкости.</p> <p>Уровень м. б. преобразован в другие единицы измерения (объем, масса) с помощью линеаризации.</p> <p>Чтобы компенсировать нелинейные эффекты, например, перемещение крыши емкости, можно ввести дополнительную таблицу поправок (таблица угла наклона).</p>
<i>Диапазон измерений</i>	см. стр. 16
Выходной сигнал	
<i>Выходной сигнал</i>	<p>4...20 мА с протоколом HART.</p> <p>этот вариант может работать с ПК, сервисной программой ToF Tool и Compuwin II. Прибор обеспечивает как двухточечную работу, так и многоточечную.</p>
<i>Аварийный сигнал</i>	<p>Информация об ошибках м. б. оценена с помощью следующих интерфейсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Встроенный дисплей: <ul style="list-style-type: none"> символ ошибки (см. стр. 34) Бледный текст Светодиоды: красный СИД включен постоянно = сигнал тревоги, красный СИД мигает = предупреждение Выходной ток Цифровой интерфейс
<i>Гальваническая развязка</i>	<p>500 В в направлении земли.</p> <p>500 В между источником питания и сигналом</p>

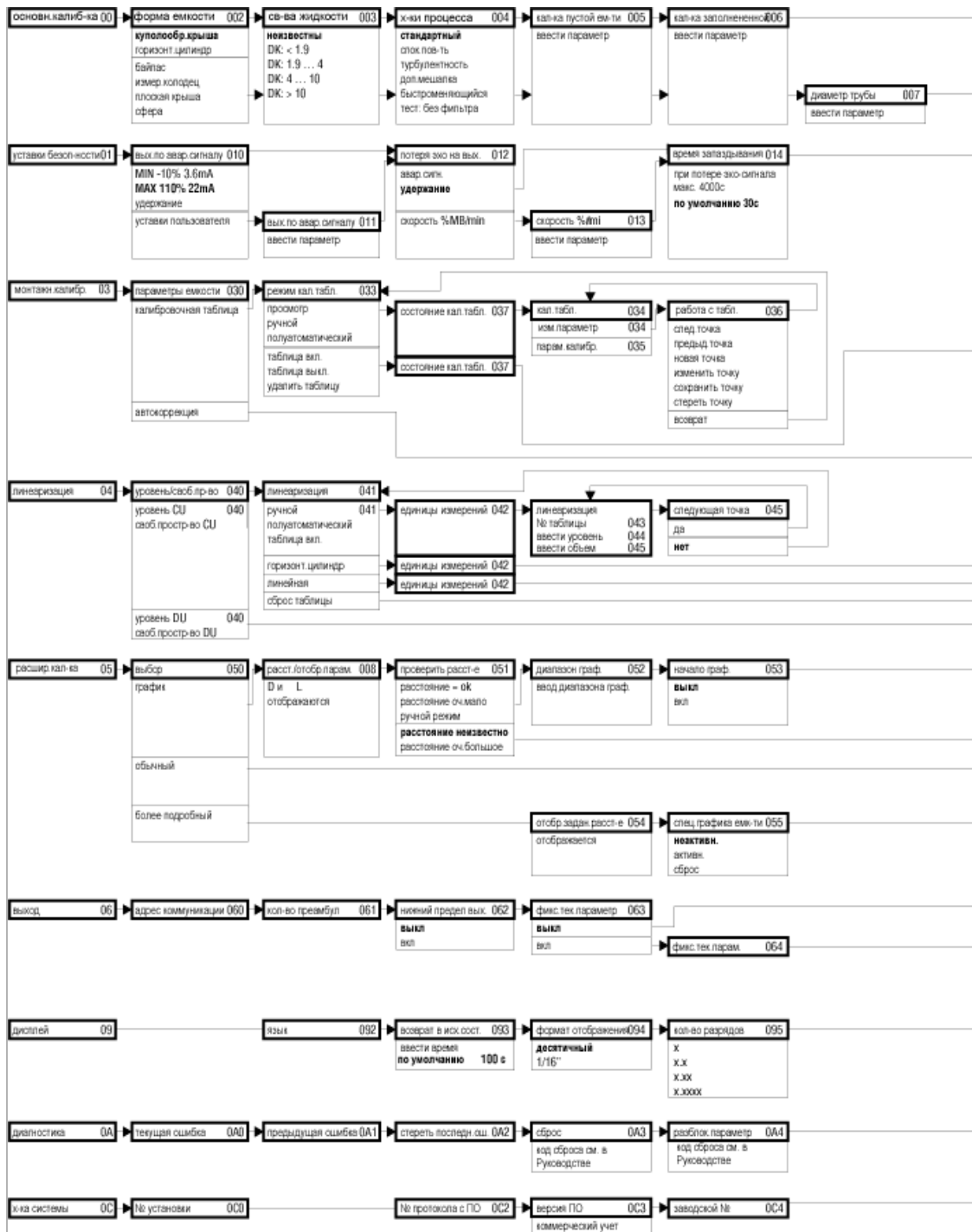
Энергия на собственные нужды	
<i>Электрическое подключение</i>	Корпус T12 с отдельной клеммной коробкой.
<i>Нагрузка HART</i>	Минимальная нагрузка для коммуникации HART: 250 Ом
<i>Кабельный ввод</i>	Кабельный уплотнитель: M20x1.5 или разъем 13.5 Кабельный ввод: G ½ или ½ NPT
<i>Напряжение питания</i>	см. стр. 28
<i>Потребляемая мощность</i>	Макс. 330 мВт при 16 В, макс. 500 мВт при 24 В, макс. 600 мВт при 30 В.
<i>Расход тока</i>	Макс. 21 мА (противоток 50 мА).
<i>Источник питания</i>	Для автономной эксплуатации рекомендуется использовать, например, E+H RN 221 N/Z.
Рабочие характеристики	
<i>Стандартные рабочие условия</i>	<p>Согласно OIML R85:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Температура = -25...+55 °C (-13...+131 °F) • Атмосферное давление • Относительная влажность (воздуха) = 65 % ±15% • Свойства среды: например, среда с хорошей отражательной способностью и спокойной поверхностью. • Диаметр трубы: пучок сигналов обращен к стенке емкости только с одной стороны. <p>Примечание! Отсутствие отражений значительных эхо-помех внутри пучка сигналов.</p>
<i>Максимальная погрешность измерений</i>	Абсолютная точность: ±1 мм (лучше чем 1/16")
<i>Подтверждение точности</i>	Точность каждого Micropilot S устанавливается сертификатом калибровки, который регистрирует абсолютную и относительную погрешность в 10 равноудаленных точках во время окончательной проверки. Лазерный интерферометр (Jenaer Messtechnik ZLM 500) с абсолютной точностью 0.1 мм используется в качестве эталона. Каждый Micropilot S поставляется с свидетельством типа РТВ и NMI. Дополнительные оригинальные заводские удостоверения для коммерческих применений выдаются по отдельному требованию для всех микроволновых приборов FMR 53х.
<i>Максимальная скорость заполнения</i>	При первом прохождении через диапазона измерений : 100 мм/мин., затем скорость неограничена.
<i>Неповторяемость</i>	0,3 мм (1/64")
<i>Гистерезис</i>	0.3 мм
<i>Линейность</i>	Более 0.02 % или 2 мм
<i>Разрешение</i>	цифровое: 0.1 мм аналоговое: 0.03 % от диапазона измерения
<i>Время установки</i>	Обычно 15 секунд
<i>Долговременный уход</i>	Долговременный уход в пределах заданной точности.
<i>Влияние окружающей температуры</i>	± 1 мм при -25...+55 °C

<i>Надежность программного обеспечения</i>	<p>ПО, используемое в микроволновых приборах i FMR 53x, отвечает требованиям OIML R85. Сюда относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • циклическая проверка непротиворечивости данных • долговременная память • сегментное хранение данных <p>Приборы Micropilot S непрерывно контролируют соответствие согласно OIML R85. Если точность не обеспечивается, на встроенном дисплее возникает специфический аварийный сигнал с помощью цифровой коммуникации.</p>
Рабочие условия	
Рабочие условия	
<i>Указания по монтажу</i>	см. стр. 13
<i>Ширина диаграммы направленности</i>	см. стр. 14
Окружающая среда	
<i>Диапазон температуры окружающей среды</i>	<p>Температура окружающей среды для преобразователя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стандартная: -40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176 °F) • Для калибровки до регулятивных норм: -25 °C ... +60 °C (-30 °F...+140 °F) <p>При $T_u < -20$ °C и $T_u > +60$ °C работоспособность индуктивно-емкостного дисплея снижается.</p> <p>При эксплуатации на открытом воздухе необходимо использовать козырек для защиты от прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.</p>
<i>Температура хранения</i>	-40 °C ... +80 °C (-40 °F ... +176°F)
<i>Климатические условия</i>	DIN EN 60068-2-38 (Тест Z/AD)
<i>Класс защиты</i>	<ul style="list-style-type: none"> • корпус: IP 65, NEMA 4X (открытый корпус: IP20, NEMA 1) • антенна: IP 68 (NEMA 6P)
<i>Виброустойчивость</i>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 5 (м/с ²)/Гц
<i>Чистка антенны</i>	см. «Техническая информация» TI 344F
<i>Электромагнитная совместимость</i>	<ul style="list-style-type: none"> • выбросы согласно EN 61326; класс оборудования В • совместимость согласно EN 61326; Приложение А (промышленная зона, 10 В/м) рекомендации Natim EMC (NE 21).
Рабочая среда	
<i>Диапазон рабочей температуры</i>	см. «Техническая информация» TI 344F
<i>Пределы рабочей температуры</i>	см. «Техническая информация» TI 344F
<i>Пределы рабочего давления</i>	см. «Техническая информация» TI 344F
<i>Диэлектрическая постоянная</i>	<ul style="list-style-type: none"> • в измерительном колодце: $\epsilon_r \geq 1.4$ • в свободном пространстве: $\epsilon_r \geq 1.9$
<i>Смачиваемые детали</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Параболические, газонепроницаемые Смачиваемые детали: 1.4435 / SS 316 L / PTFE
Механическое исполнение	

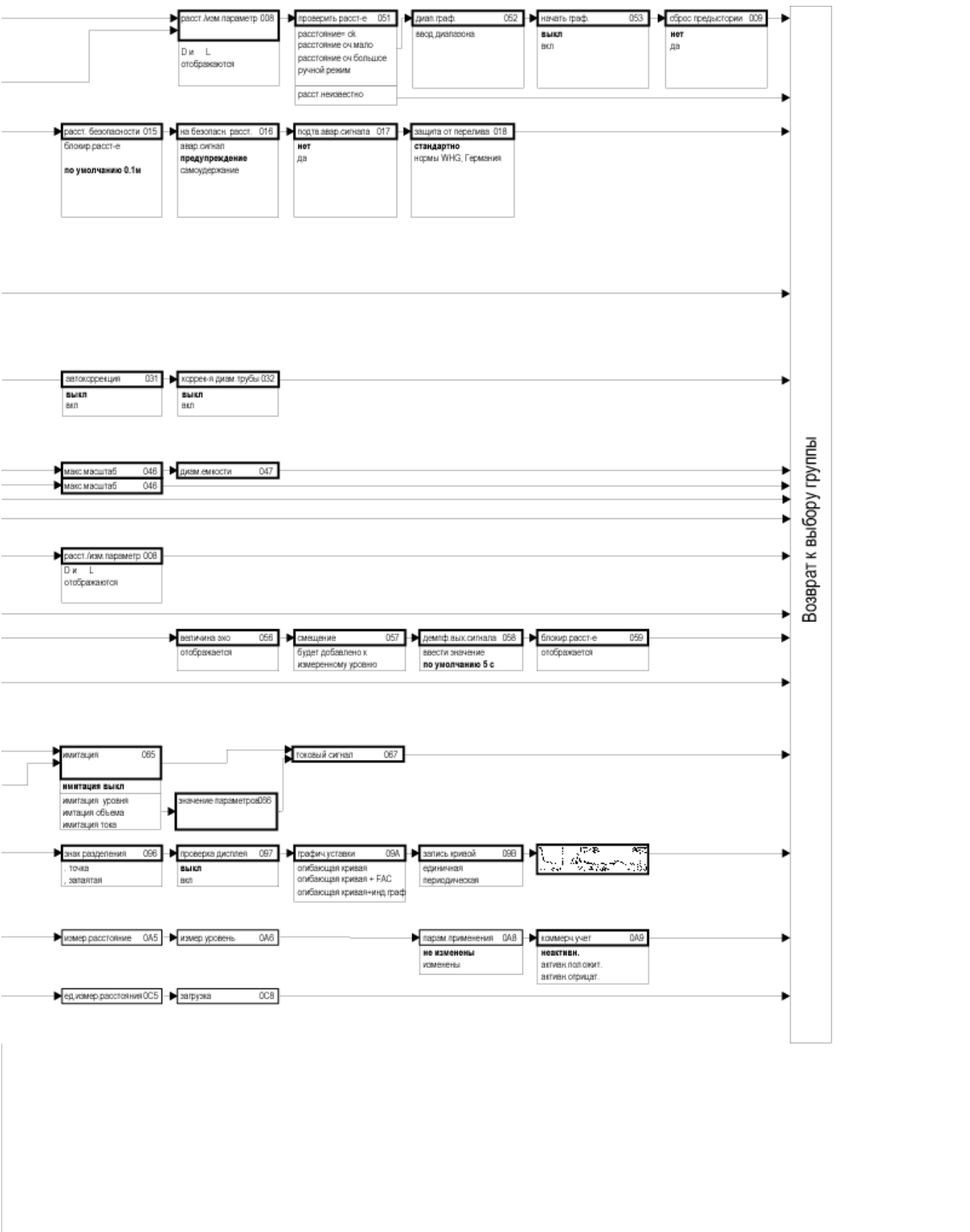
<i>Конструкция, габариты</i>	см. стр. 12
<i>Масса</i>	Примерно 7.2 кг + масса фланца
<i>Материал</i>	см. стр. 8
<i>Технологические соединители</i>	см. стр. 8 Все технологические соединители обеспечены газонепроницаемой стеллянной перемычкой для предотвращения утечки газа внутрь корпуса.
Интерфейс пользователя	
<i>Принцип действия</i>	см. стр. 31
<i>Дисплей</i>	см. стр. 31
Сертификаты и свидетельства	
<i>Свидетельство CE</i>	Измерительная система отвечает требованиям ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное завершение испытаний прибора меткой CE.
<i>Свидетельства РФ</i>	R&TTE 1999/5/EG, FCC CRF 47, часть 15
<i>Защита от переполнения</i>	PTB / NMI
<i>Другие стандарты и руководства</i>	EN 60529 Класс защиты корпуса (IP-код) EN 61010 Правила безопасности для электроприборов, используемых для измерения, управления, регулирования и лабораторных целей. EN 61326 Выбросы (класс оборудования B), совместимость (Приложение A – промышленная зона) NAMUR Комитет по стандартам для измерения и управления в химической промышленности API (Американский нефтяной институт) В частности: "Руководство по нормам измерения в нефтяной промышленности". OIML R85 (Международная организация по метрологии)
<i>Свидетельство по взрывозащитности</i>	XA 081F-A Micropilot S FMR 53x (T12 / EEx ia IIC T6...T1) PTB 00 ATEX 2067 X, Маркировка оборудования: (II 1/2 G)
Информация о порядке заказа	
	По желанию заказчика сервисная служба E+H может предоставить подробную информацию о кодах заказа.
Принадлежности	
	см. стр. 70
Дополнительная документация	
<i>Дополнительная документация</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Системная информация Micropilot (SI 019F/00/en) • Техническая информация (TI 344F/00/en) • Руководство по эксплуатации "Описание функций прибора" (BA 217F/00/en)

11 Приложение

11.1 Рабочее меню HART (Модуль дисплея), ToF Tool



Примечание! Значения параметров по умолчанию напечатаны жирным шрифтом



11.2 Рабочая матрица HART / Commuwin II

Operating Matrix HART / COMMUWIN II

Function group	V-CWII	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
00 basic setup	V0	measured value		tank shape	medium property	process cond.	empty calibr.	full calibr.	pipe diameter		
01 safety settings	V1	output on alarm	output on alarm	outp. echo loss	ramp %span/min	delay line	safety distance	in safety dist.	ackn. alarm	overspill protection	
03 mounting calibr.	V2	tank gauging	auto correction	pipe diam. corr.	dip table mode	dip table	dip table	dip table handl.	dip table state		
04 linearisation	V3	level/ullage	linearisation	customer unit	table no.	input level	input volume	max. scale	diameter vessel		
05 extended calibr.	V4		check distance	range of mapping	start mapping	pres. Map dist	cust. Tank map	echo quality	offset	output damping	blocking dist.
06 output	V5	commun. Address	no. Of preambels	low output limit	fixed current	fixed current	simulation	simulation value	output current		
09 display	V6			language	back to home	format display	no. of decimals	sep. character			
0D service	V7										
0A diagnostics	V9	present error	previous error	clear last error	reset	unlock parameter	measured dist.	measured level		application par.	custody mode
0C system parameter	VA	tag no.		protocol+sw-no.	software no.	serial no.	distance unit			download mode	

11.3 Описание функций

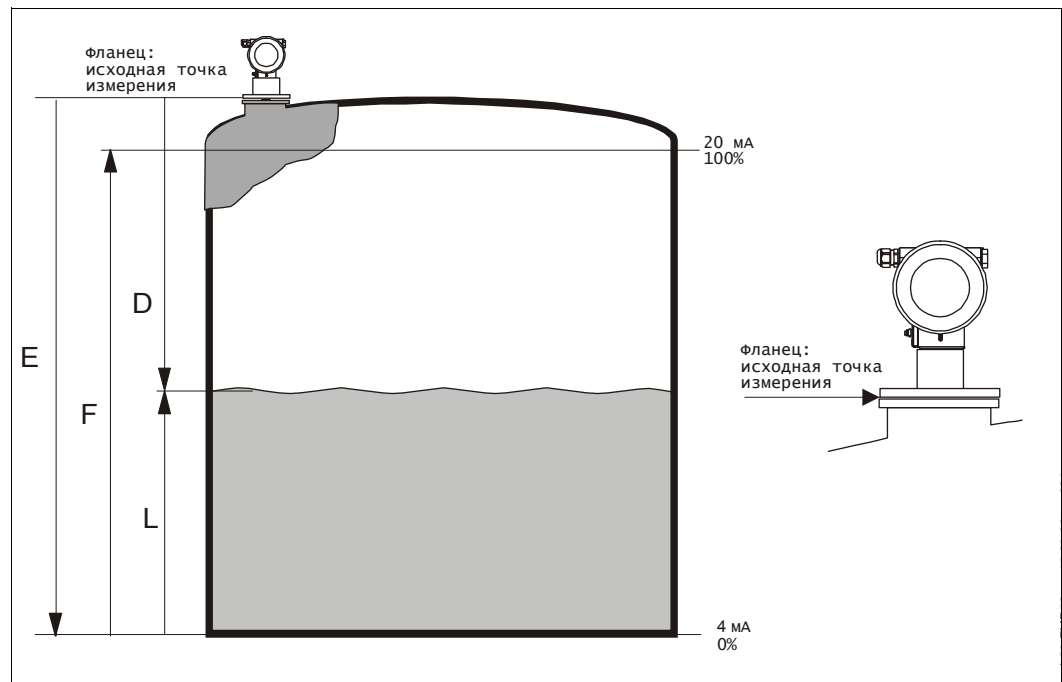
**Примечание!**

Подробное описание групп функций, функций и параметров приведено в документации BA 217F/00/en - описание функций прибора Micropilot S.

11.4 Функционирование и конструкция системы

11.4.1 Принцип измерения

Micropilot представляет собой измерительную систему "нижнего обзора", в основу функционирования которой положен метод ToF (ToF = время пролета импульсов). Измеряется расстояние от исходной точки (технологическое соединение измерительного прибора) до поверхности продукта. ВЧ-импульсы излучаются антенной, отражаются от поверхности продукта и снова поступают на радиолокационную систему.



Входной сигнал

Отраженные микроволновые импульсы принимаются антенной и передаются на электронику. Там микропроцессор анализирует сигналы и идентифицирует эхо-сигнал уровня, обусловленный отражением ВЧ-импульсов от поверхности продукта. Однозначная идентификация сигнала гарантируется программным обеспечением PulseMaster®, основанным на многолетней практике в области технологии, учитывающей время прохождения микроволновых импульсов. Расстояние D до поверхности продукта пропорционально времени прохождения микроволнового импульса t :

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

где c есть скорость распространения света.

Исходя из известного расстояния для пустой емкости E , вычисляется уровень L :

$$L = E - D$$

Исходную точку для см. на диаграмме выше, подробности на стр. 45.

Функции Micropilot позволяют компенсировать эхо-помехи. Пользователь может активизировать функции, гарантирующие, что эхо-помехи (например, от внутренних устройств и стоек) не будут восприниматься как эхо-сигналы уровня.

Выходной сигнал

Пуск в эксплуатацию прибора Micropilot осуществляется вводом расстояния для пустой емкости E (=нулю), расстояния для заполненной емкости F (=пределу измерений) и параметра использования. Параметр использования автоматически адаптирует прибор к условиям измерения. Точки ввода данных "E" и "F" соответствуют 4мА и 20мА для приборов с токовым выходом. Они соответствуют 0 % и 100 % цифровых выходов и дисплейного модуля.

Линеаризация с 32 точками максимум, исходя из таблицы, введенной вручную или полуавтоматически, м. б. достигнута локально или дистанционно. Эта функция обеспечивает измерения в технических единицах линейный выходной сигнал для сфер, горизонтальных цилиндрических емкостей и емкостей с коническим выходным патрубком.

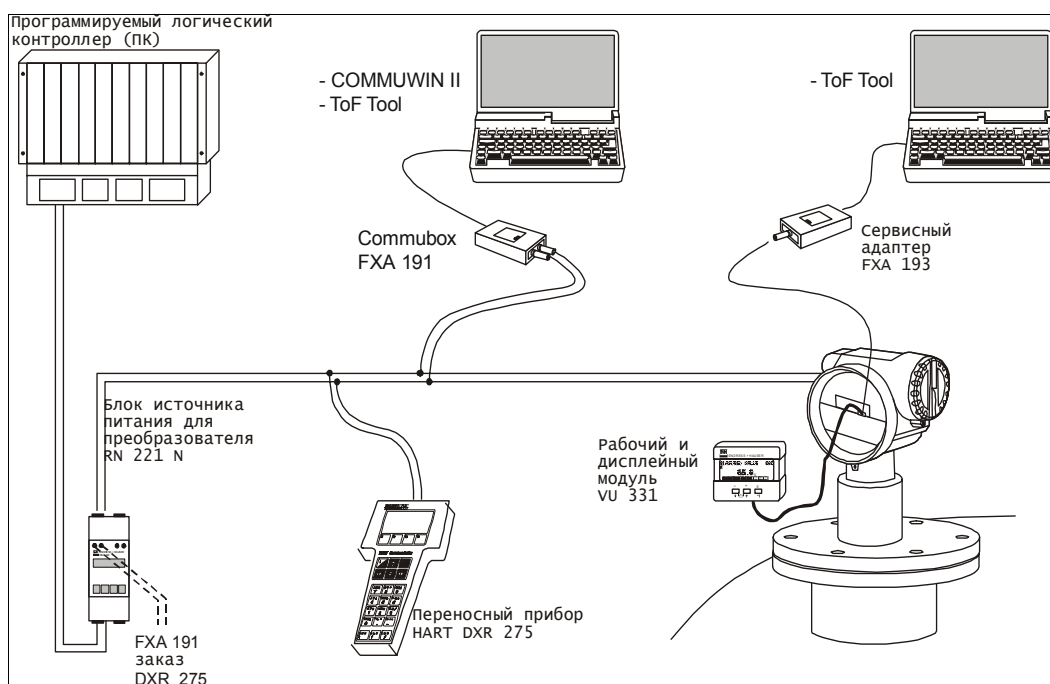
11.4.2 Архитектура оборудования

Stand-alone

Micropilot S может использоваться для измерения в измерительном колодце, а также в свободном пространстве. Существуют различные варианты прибора:

- Micropilot S FMR 532 с плоской антенной предпочтительнее использовать в измерительных колодцах \varnothing 150 мм.
- Micropilot S FMR 530 рупорной антенной можно использовать в измерительных колодцах диаметром <150 мм. Однако для этих диаметров However, for these diameters no custody transfer approval is available.
- Micropilot S FMR 533 параболической антенной предпочтительнее использовать для измерений в свободном пространстве. Micropilot S FMR 530 рупорной антенной можно использовать как альтернативный вариант для патрубков небольших диаметров.
- Micropilot S FMR 531 со стержневой антенной (PTFE) следует использовать для измерений высокоагрессивных сред (например, сера).
- Приборы оборудованы пассивным выходом по току 4...20 мА с протоколом HART.

Укомплектованная измерительная система состоит из:



Эксплуатация на месте:

- с помощью дисплея и модуля VU 331,

- с помощью ПК, FXA 193 и сервисной программы ToF Tool.
ToF Tool является графической сервисной программой для приборов Endress+Hauser, принцип действия которых базируется на времени прохождения микроволновых импульсов (радарный, ультразвуковой и микроволновый импульс). Это способствует пуску в эксплуатацию, сохранению данных, диагностике сигналов и документированию места измерения.

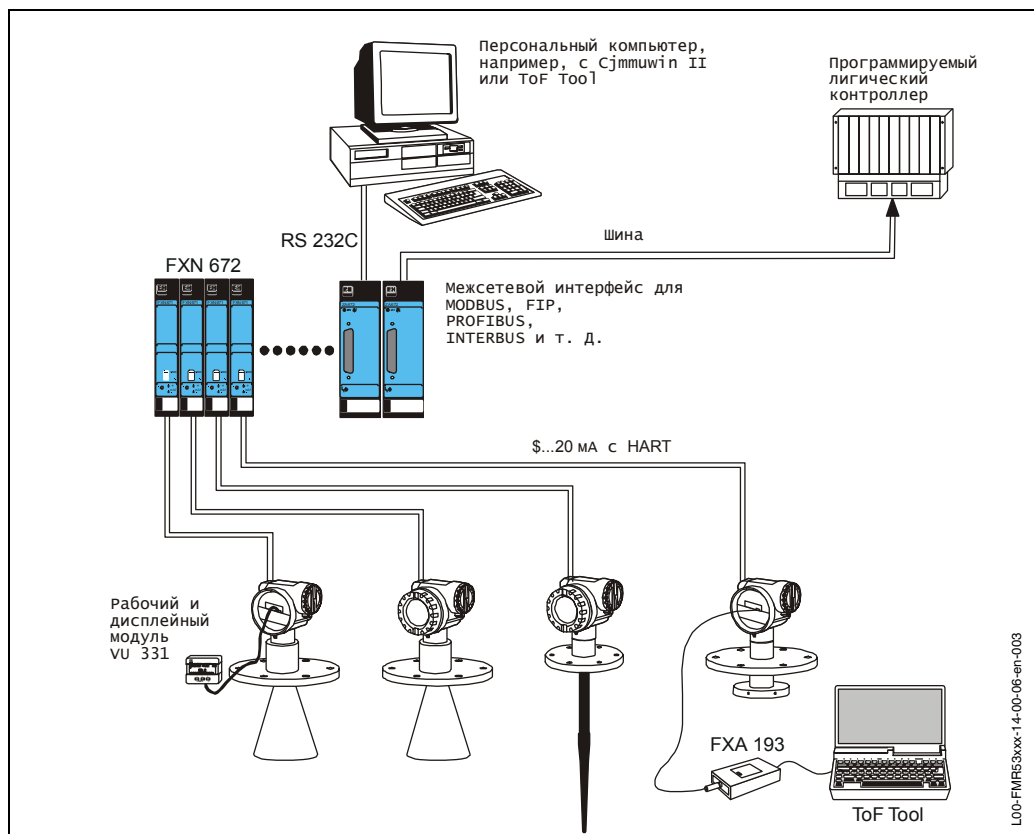
Дистанционная эксплуатация:

- с помощью переносного прибора HART DXR 275,
- с помощью ПК, Соммибокс FXA 191 и сервисной программы COMMUWIN II и ToF Tool.
- с помощью ПК, TSM (боковой монитор емкости) и сервисной программы FuelsManager.

Компоновка системы с помощью Rackbus

Различные преобразователи Micropilot S (или другие приборы) можно подключить к шине высокого уровня с помощью Gateway ZA:

- Каждый преобразователь HART с помощью одного интерфейсного модуля FXN 672.
- Gateways имеются в наличии для MODBUS, FIP, PROFIBUS, INTERBUS и т. д.
- Эксплуатация возможна как на месте, так и на удалении.



Интеграция в систему управления Asset

Интерфейс HART предусматривает интеграцию в систему AMS® (Asset Management System) Fisher-Rosemount.

11.4.3 Применение для коммерческого учета

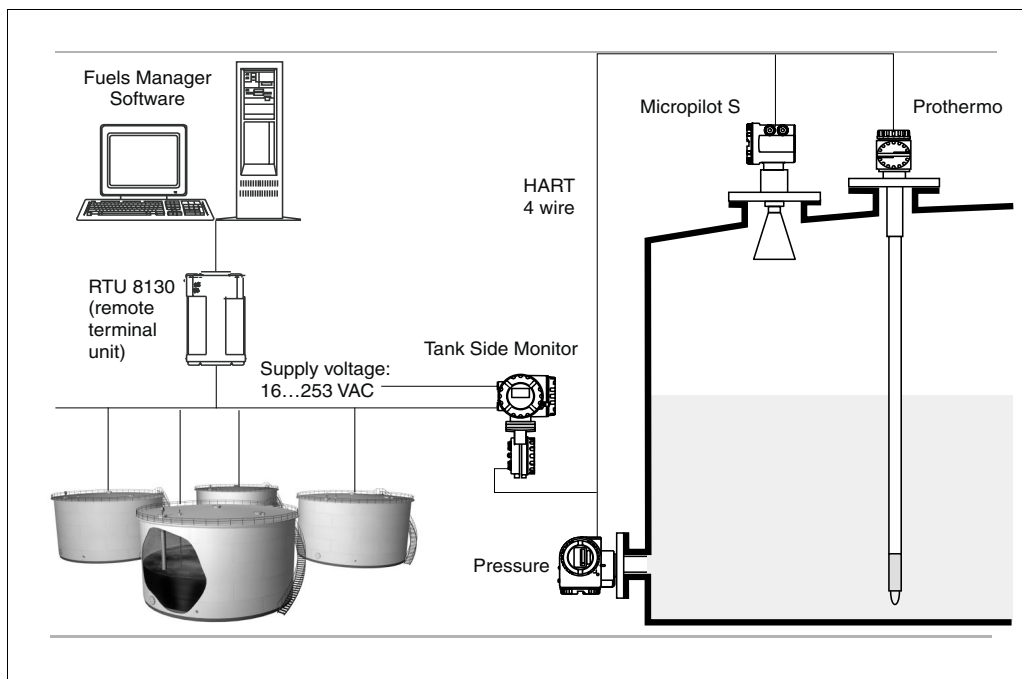
Micropilot S может успешно использоваться для коммерческого и инвентаризационного учета.

Испытания на месте необходимо проводить в соответствии с применимыми в данном случае установленными нормами.

Micropilot S можно упаковать после успешной калибровки на месте во избежание несанкционированного доступа в электронный блок и замены уставок программного обеспечения. Если Micropilot S используется для коммерческого учета или контроля за запасами, любое тепловое воздействие на обшивку емкости можно компенсировать, используя монитор заполнения емкости (TSM). Кроме того, вертикальное перемещение исходной точки манометра вследствие гидростатической деформации может быть компенсировано в мониторе заполнения емкости, который обеспечивает 24 В постоянного тока для Micropilot S. Монитор заполнения емкости (TSM) можно коммутировать с 6 приборами через HART Multidrop.

11.4.4 Интеграция в системы коммерческого учета

Монитор заполнения емкости NRF 590 Endress+Hauser обеспечивает комплексные коммуникации для площадок с большим количеством емкостей, каждый устанавливается на емкости с одним или несколькими датчиками, например, радар, прибор измерения точечной или средней температуры, емкостной зонд для измерения уровня подтоварной воды и/или датчики давления. Монитор заполнения емкости может гарантированно работать с практически любым из существующих протоколов для систем коммерческого учета. Также существует возможность подключения дополнительных датчиков с аналоговым входом 4...20 мА, цифровых входов/выходов и аналоговых выходов для интеграции в любые системы учета. Общепринятая концепция внутренней безопасности HART для всех устанавливаемых на емкости датчиков позволяет свести расходы на электромонтаж до минимума и в то же время обеспечивает максимальную безопасность, надежность и доступность информации



Настоящий прибор защищен по крайней мере одним из следующих патентов.
Другие патенты заявлены.

- 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

Index

A

Accessories 70
 Alarm 39
 Antenna extension 70
 Antenna size 12
 Auto-correction 54

B

Basic Setup 44
 Basic Setup VU 331 46
 Blocking distance 17

C

Cable entry 28
 Calibration to regulatory standards disturbed 34
 CE approval 85
 CE mark 9
 Check distance 51
 Cleaning agents 69
 Commissioning 43
 Communication symbol 34
 Commuwin II 42, 70
 Commuwin II-Operating Programm 42
 Contact addresses 81
 Contrast settings 35
 Current consumption 28
 Custody locking switch 33, 35
 Custody mode 56
 Customer unit 46

D

Declaration of conformity 9
 Declaration of contamination 5
 Degree of protection 30
 Dielectric constant 47
 Dimensions 12
 Dip Table Mode 58
 Dip table status 58
 Dip value 59
 Display 33
 Distance 44, 50

E

Echo quality 76
 Electrical symbols 6
 Empty calibration 44, 49, 63–65
 Engineering hints 13
 Envelope curve 61
 Error messages 39

F

Foam 15
 Foam surface 15
 Free space 16
 Full calibration 44, 49, 63–65
 Function groups 32
 Functions 32

G

Green LED 34
 Group selection 31

H

Handheld unit DXR 275 40
 HART 28–29, 40
 Housing T12 80

I

Inclination device 21, 24
 Installation in stilling well 10
 Installation in tank (free space) 10
 Interference echo 51, 76
 Interference echo mapping 51–52, 65

K

Key assignment 35

L

Level 44, 50
 Liquid crystal display (LCD) 33
 Load 28
 Lock 36

M

Mapping 51–52
 Marker at instrument flange 18
 Maximum measured error 83
 Measure value actualisation 45
 Measured value 46
 Measured value display 31
 Measuring principle 82
 Measuring range 15
 Medium conditions 47
 Minimum level 49
 Modification nameplate 80
 Mounting 10
 Mounting calibration 54, 67
 Mounting kit 18

N

Nameplate 7
 Navigation 35
 No. of decimals 46
 Notes on safety conventions and symbols 6

O

Operating menu 32
 Operation 31, 36
 Optimisation 76
 Ordering structure 8
 Orientation 13

P

Parameter 31
 Phase evaluation 48, 57

Pipe diam. corr.	55
Pipe diameter	50
Positioning of the reflector	26
Post-installation check	26
Power consumption	28
Power supply fails	45
Process conditions	48
Product class	16

Q

Quick wiring guide	27
--------------------------	----

R

Range of mapping	52
Red LED	34
Reference point of measuring	44
Replacement	69
Reset	38
Reset customer parameters	38
Return	80
RF approvals	85
Roof reflector	25

S

Safety conventions	6
Scope of delivery	9
Sealing	33
Select the language	43
Selection menu	31

Service adapter FXA 193	70
Smallest possible measuring range	15
Software history	81
Spare parts	78
Stilling well	50
Supplies	29
Supply voltage	28
Switching on the measuring device	43

T

Tank Gauging	54
Tank installations	13
Tank shape	46, 63
Technical Data	82
Terminal compartment	28
ToF Tool	40, 62, 66–67, 86
Trademarks	9
Trouble-shooting	71
Trouble-shooting instructions	71
Turn housing	10, 20

U

Unlock	35
Unlock parameter	36–37

W

Warning	39
Weather protection cover	70
Wiring	27

Declaration of contamination

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

type of instrument / sensor: _____ serial number: _____
 medium / concentration: _____ temperature: _____ pressure: _____
 cleaned with: _____ conductivity: _____ viscosity: _____

Warning hints for medium used:

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

Please mark the appropriate warning hints.

Reason for return:

Company data:

company: _____ _____ _____	contact person: _____ _____
address: _____ _____ _____	department: _____ phone number: _____ Fax/E-Mail: _____ your order no.: _____

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

 (Date)

 (company stamp and legally binding signature)

More information about services and repairs:
www.services.endress.com

Endress+Hauser
 The Power of Know How

