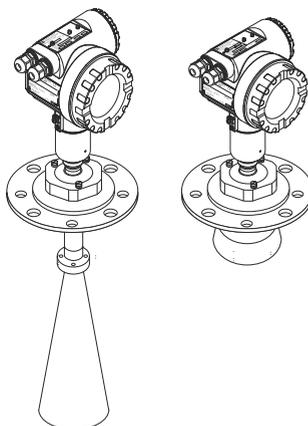


Краткое руководство по эксплуатации Micropilot S FMR540

Радарный уровнемер



Настоящее краткое руководство по эксплуатации не заменяет собой руководство по эксплуатации, входящее в комплект поставки.

Более подробная информация содержится в руководстве по эксплуатации и другой документации на прилагаемом CD-ROM, а также на сайте www.ru.endress.com.

Содержание

1	Указания по технике безопасности	3
1.1	Область применения прибора	3
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация	3
1.3	Функциональная и технологическая безопасность	3
1.4	Возврат	4
1.5	Примечания и условные обозначения по безопасности	4
2	Руководство по монтажу	7
2.1	Краткое руководство по монтажу	7
2.2	Приемка, транспортировка, хранение	7
2.3	Руководство по монтажу	8
2.4	Проверка после монтажа	18
3	Электромонтаж	19
3.1	Краткое руководство по электромонтажу	19
3.2	Подключение измерительного блока	22
3.3	Выравнивание потенциалов	23
3.4	Степень защиты	23
3.5	Проверка после электромонтажа	23
4	Эксплуатация прибора	24
4.1	Общая структура рабочего меню	24
4.2	Дисплей и элементы управления	25
5	Ввод в эксплуатацию	28
5.1	Проверка функционирования	28
5.2	Включение измерительного устройства	28
5.3	Обзор основных настроек	29
5.4	Основные настройки с дисплеем VU331	31
5.5	Огибающая кривая с дисплеем VU331	41

1 Указания по технике безопасности

1.1 Область применения прибора

Micropilot S представляет собой компактный радарный уровнемер, предназначенный для непрерывного бесконтактного измерения уровня, преимущественно, сыпучих материалов. Прибор можно устанавливать снаружи закрытых металлических емкостей, поскольку его рабочая частота лежит в К-диапазоне, а максимальная энергия импульса излучения – около 1 мВт (средняя выходная мощность 1 мкВт). Работающий прибор полностью безопасен для людей и животных.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Уровнемер Micropilot S предназначен для безопасной работы в соответствии с требованиями современных технических стандартов, стандартов безопасности и стандартов ЕС. Однако при неправильном монтаже или эксплуатации возможно возникновение угрозы безопасности технологического процесса (например, переполнение емкости в результате неправильного монтажа или настройки прибора). Поэтому прибор необходимо монтировать, подключать, эксплуатировать и обслуживать в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве, силами аттестованных и допущенных к выполнению данных работ специалистов. Необходимо прочитать и усвоить данное руководство и соблюдать соответствующие указания. Модификация или ремонт данного устройства допускаются только в том случае, если они специально оговорены в настоящем руководстве.

1.3 Функциональная и технологическая безопасность

Необходимо предпринимать альтернативные меры контроля для обеспечения функциональной и технологической безопасности во время конфигурирования, тестирования и технического обслуживания прибора.

1.3.1 Взрывоопасные зоны

Измерительные системы, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, сопровождаются специальной документацией по технике взрывобезопасности, которая является составной частью руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение указаний, содержащихся в руководстве по монтажу и технологических параметров, указанных в этой дополнительной документации, обязательно.

- Проследите за тем, чтобы весь персонал был соответствующим образом аттестован.
- Соблюдайте требования, содержащиеся в сертификате, а также национальные и местные правила.

1.3.2 Свидетельство FCC

Прибор соответствует правилам FCC в части 15. При эксплуатации важны два следующих условия:

1. Этот прибор может не генерировать вредные помехи, и
2. этот прибор должен выдерживать любые внешние помехи, включая помехи, которые могут вызвать сбои в работе.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Осуществление изменений или модификаций, непосредственно не утвержденных органом, ответственным за соблюдение соответствия, может повлечь за собой прекращение полномочий эксплуатирующей организации на использование прибора.

1.4 Возврат

Следуйте инструкциям по возврату прибора, см. Руководство по эксплуатации (BA00326F/00/EN) на прилагаемом компакт-диске.

1.5 Примечания и условные обозначения по безопасности

Чтобы выделить связанные с вопросами безопасности или альтернативные эксплуатационные процедуры, приведенные в данном руководстве, использованы следующие обозначения. Выделенные понятия сопровождаются соответствующими символами на полях.

1.5.1 Символы по технике безопасности

Символ	Значение
 <small>A0011189-RU</small>	ОПАСНО! Данный символ служит предупреждением о наличии опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезным или даже смертельным травмам.
 <small>A0011190-RU</small>	ОСТОРОЖНО! Данный символ служит предупреждением о наличии опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она может привести к серьезным или даже смертельным травмам.
 <small>A0011191-U</small>	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Данный символ служит предупреждением о наличии опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
 <small>A0011192-RU</small>	УВЕДОМЛЕНИЕ! Данный символ указывает на наличие информации о процедурах и прочих фактах, не имеющих отношения к травмам.

1.5.2 Электротехнические символы

Символ	Значение
 A0018339	Подключение защитного заземления Контакт, который должен быть подсоединен к заземлению перед выполнением других соединений.

1.5.3 Символы инструментов

Символ	Значение
 A0011221	Торцевой ключ

1.5.4 Описание информационных символов

Символ	Значение
 A0011182	Разрешено Означает процедуры, процессы или действия, которые разрешены.
 A0011184	Запрещено Означает процедуры, процессы или действия, которые запрещены.
 A0011193	Подсказка Указывает на дополнительную информацию.
 A0015484	Ссылка на страницу Ссылается на соответствующий номер страницы.
1. , 3. , 2. , ...	Серия этапов

1.5.5 Символы на рисунках

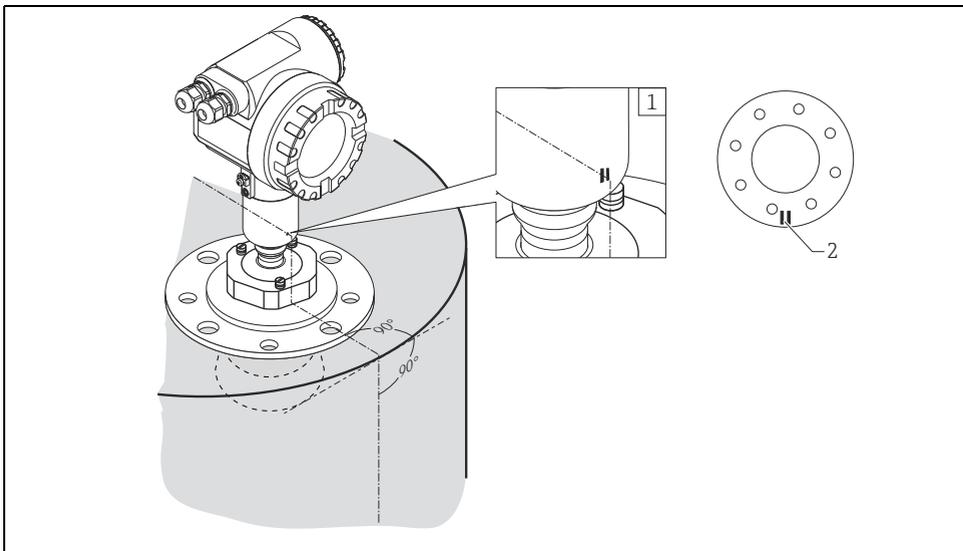
Символ	Значение
1, 2, 3, 4, ...	Номера элементов
1. , 3. , 2. , ...	Серия этапов
A, B, C, D, ...	Виды

1.5.6 Символы на приборе

Символ	Значение
 A0019159	Указания по технике безопасности Соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в соответствующем руководстве по эксплуатации.
 A0019221	Термостойкий кабель Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.

2 Руководство по монтажу

2.1 Краткое руководство по монтажу



- 1 Метка на датчике
2 Метка на фланце

A0020810

2.2 Приемка, транспортировка, хранение

2.2.1 Приемка

Проверьте упаковку и содержимое на наличие следов повреждения. Проверьте комплектность. Убедитесь в том, что ничего не утеряно и комплект поставки соответствует составу заказа.

2.2.2 Транспортировка

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Соблюдайте указания руководства по технике безопасности и условия транспортировки, действующие для приборов массой более 18 кг (39,69 фунт).

2.2.3 Хранение

Упаковывайте измерительный прибор так, чтобы защитить его от ударов при хранении и транспортировке.

Оптимальную защиту обеспечивает заводская упаковка. Допустимый диапазон температур при хранении: от -40 до $+80$ °C (от -40 до $+176$ °F).

2.3 Руководство по монтажу

2.3.1 Монтажный комплект

При монтаже потребуются следующие инструменты:

- Инструмент для монтажа фланцев
- Ключ 90 мм для регулировки установочного приспособления (только для приборов с установочным приспособлением)
- Шестигранный ключ 4 мм (0,1") для вращения корпуса

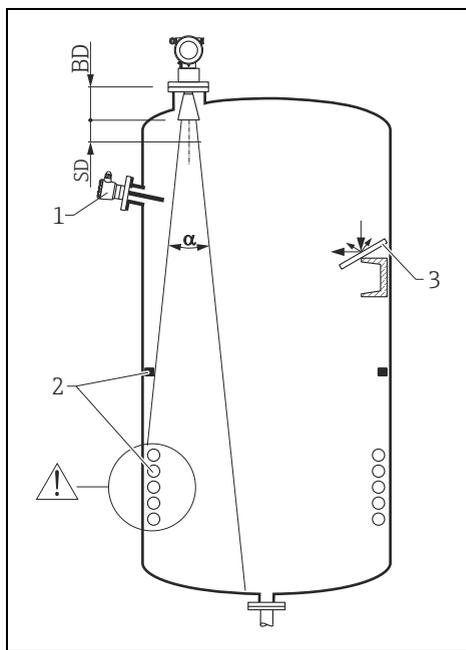
2.3.2 Технические указания

Монтаж на емкости

- Избегайте установки любых компонентов (1), например, концевых выключателей, датчиков температуры, в зоне действия сигнального луча («Угол раствора луча», → 9).
- Важно, что аварийное сообщение NiNi ниже расстояния блокировки (BD) и безопасного расстояния (SD).
- Симметрично расположенные компоненты (2), например, вакуумные кольца, теплообменники, перегородки и т.п., тоже могут повлиять на точность измерения.

Варианты оптимизации

- Размер антенны: чем больше антенна, тем меньше угол раствора луча, следовательно, меньше эхо-помех.
- Съемка: процесс измерения можно оптимизировать путем электронного подавления эхо-помех.
- Центровка антенны: см. BA00326F/00/EN.
- Измерительный колодец: во избежание помех, рекомендуется использовать измерительный колодец FMR532 с планарной антенной рекомендован для измерительных колодцев диаметром DN150 (6") и более.
- Металлические экраны (3), установленные под углом к направлению сигнального луча, способствуют рассеиванию сигнала и подавлению эхо-помех.

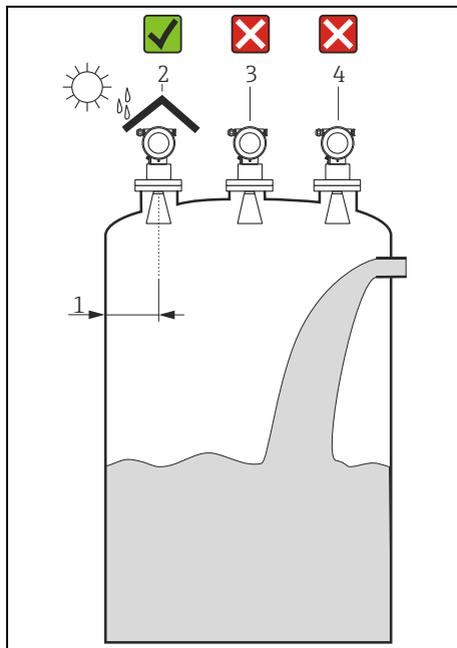


Для получения более подробных сведений обращайтесь в компанию Endress+Hauser.

2.3.3 Ориентация

Ориентация

- Рекомендованное расстояние (1) от стенки емкости до **наружного края** патрубка: ~1/6 диаметра емкости (Угол раствора луча, → 9).
- Не устанавливайте прибор в центре (3): помехи могут заглушить сигнал.
- Не устанавливайте прибор над потоком среды (4).
- Рекомендуется прикрывать равномерно козырьком (2) для защиты от прямых солнечных лучей и осадков. Монтаж и снятие осуществляются с помощью хомута (см. BA00326F/00/EN на компакт-диске).



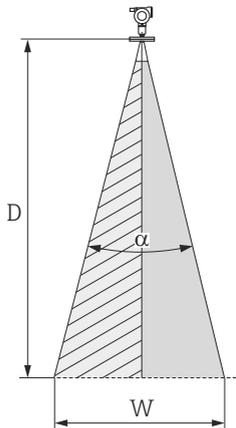
A0020541

2.3.4 Угол раствора луча

Угол раствора луча определяется зоной, α в которой плотность энергии радиоволн составляет половину максимальной плотности энергии (ширина 3дБ). Микроволны распространяются также за пределами сигнального луча, и могут отражаться от предметов, находящихся в зоне их распространения. Диаметр луча W зависит от типа антенны (угол раствора луча α) и от измеряемого расстояния D . Рекомендованное расстояние до стенки емкости приведено в таблицах ниже. Настоятельно рекомендуется исключить любые механические препятствия в зоне действия луча.

Рупорная антенна	
Размеры антенны	100 мм (4 дюйма)
Угол раствора луча (α)	8°

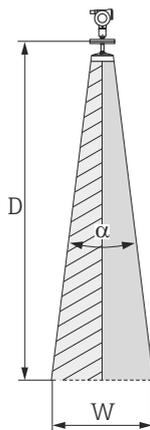
Измеряемое расстояние (D)	Диаметр луча (W)	Рекомендованное расстояние до стенки	
		Наклон 0°	Наклон 3°
5 м (16 фт)	0,70 м (2,3 фт)	0,89 м (2,9 фт)	0,62 м (2 фт)
10 м (33 фт)	1,40 м (2,6 фт)	1,77 м (5,8 фт)	1,23 м (4 фт)
15 м (49 фт)	2,10 м (6,9 фт)	2,65 м (8,7 фт)	1,85 м (6,1 фт)
20 м (66 фт)	2,80 м (9,2 фт)	3,53 м (12 фт)	2,46 м (8,1 фт)
25 м (82 фт)	3,50 м (11 фт)	4,41 м (14 фт)	3,07 м (10 фт)
30 м (98 фт)	4,20 м (14 фт)	5,29 м (17 фт)	3,69 м (12 фт)



A0020805

Параболическая антенна		
Размеры антенны	200 мм (8 дюймов)	250 мм (10 дюймов)
Угол раствора луча (α)	4,4°	3,3°

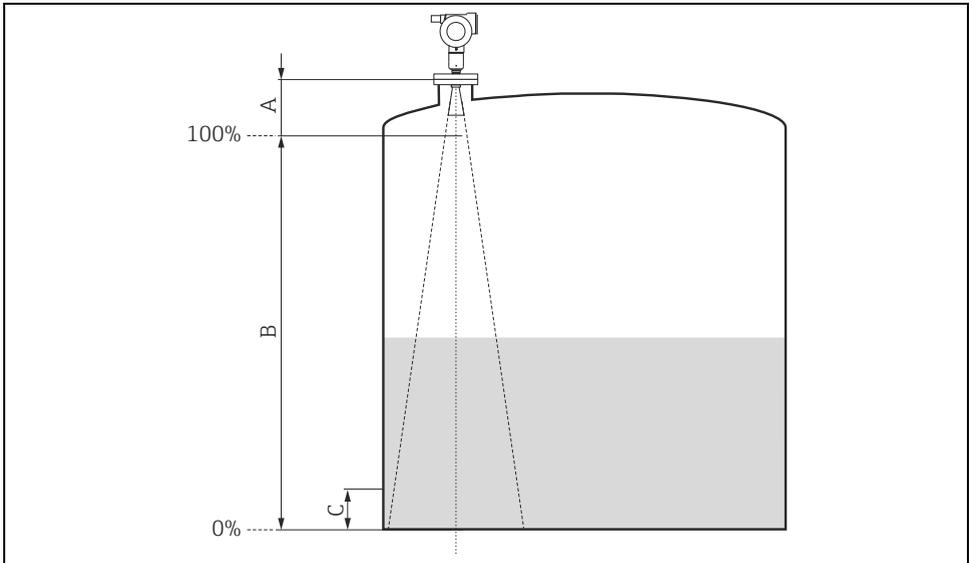
Измеряемое расстояние (D)	Рекомендованное расстояние до стенки	
	0°	3°
5 м (16 фт)	0,35 м (1,1 фт)	0,2 м (0,7 фт)
10 м (33 фт)	0,70 м (2,3 фт)	0,5 м (1,6 фт)
15 м (49 фт)	1,05 м (3,4 фт)	0,75 м (2,5 фт)
20 м (66 фт)	1,40 м (2,6 фт)	1,05 м (3,4 фт)
25 м (82 фт)	1,75 м (5,7 фт)	1,3 м (4,3 фт)
30 м (98 фт)	2,10 м (6,9 фт)	1,6 м (5,2 фт)
35 м (115 фт)	2,45 м (8 фт)	1,85 м (6,1 фт)
40 м (131 фт)	2,80 м (9,2 фт)	2,10 м (6,9 фт)



A0020806

2.3.5 Условия измерения

- Диаметр и высота емкости должны быть выбраны таким образом, чтобы можно было исключить отражение луча с обеих сторон емкости.
- Если среда имеет малую диэлектрическую постоянную (группы А и В), то дно емкости при малом уровне может «просматриваться» прибором сквозь слой среды (малая высота С). В таком диапазоне возможно ухудшение точности измерения. Если это нежелательно, рекомендуется расположить точку начала отсчета на расстоянии С (см. рис.) от дна емкости.
- В принципе, измерение уровня с помощью FMR540 можно выполнять до торца антенны. Однако для предотвращения коррозии и налипания материала верхняя граница диапазона измерения должна быть установлена на расстоянии не менее А (см. рис.).



A0020737

1)	А [мм (дюйм)]			В [м (фт)]	С [мм (дюйм)]
	Рупорная антенна 4 дюйма	8" Параболическая антенна	10" Параболическая антенна		
FMR540 (без удлинителя)	870 (34,3)	502 (19,8)	530 (20,9)	>0,5 (1,6)	>300 (11,8)
FMR540 с удлинителем 150 мм (5,9 дюйм.)	1020 (40,2)	652 (25,7)	680 (26,8)	>0,5 (1,6)	>300 (11,8)
FMR540 с удлинителем 250 мм (9,8 дюйм.)	1120 (44,1)	752 (29,6)	780 (30,7)	>0,5 (1,6)	>300 (11,8)
FMR540 с удлинителем 450 мм (18 дюйм.)	1320 (52,0)	952 (37,5)	980 (38,6)	>0,5 (1,6)	>300 (11,8)

1) Все значения даны для эталонных условий.

Поведение в случае превышения пределов установленного диапазона измерений

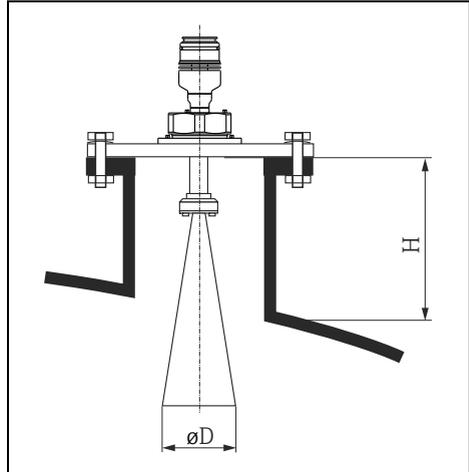
Поведение в случае превышения пределов установленного диапазона измерений можно выбирать произвольно:

По умолчанию выставлен ток 22 мА и задана регистрация цифрового предупреждения (E651).

2.3.6 Стандартная установка FMR540 с рупорной антенной

Стандартная установка FMR540 с рупорной антенной

- Соблюдайте указания в руководства по монтажу, → 8.
- Метка должна быть направлена в сторону стенки емкости.
Метка расположена в отчетливо видимом месте на шейке или фланце датчика.
- После монтажа корпус можно поворачивать на 350° для упрощения доступа к дисплею и секции клемм.
- Регулировка датчика по вертикали необходима в том случае, если фланец не параллелен поверхности среды.
- Рупорная антенна должна выступать за патрубок. При необходимости, выберите модель с удлинителем антенны. Обратитесь в компанию Endress+Hauser, если требуется использование более длинного патрубка.
- Рупорную антенну следует устанавливать под углом 3° к центру емкости.
Для предотвращения помех или оптимального выравнивания внутри емкости FMR540 с дополнительным установочным приспособлением можно поворачивать на 15° во всех направлениях. Подробнее см. руководство по эксплуатации KA00274F/00/A2.
Для ввода в эксплуатацию обратитесь в сервисную службу компании Endress+Hauser.



A0020809

Размеры антенны	100 мм (4 дюймов)
D [мм (дюйм)]	95 (3,74)
H [мм (дюйм)] (без удлинителя антенны)	< 430 (16,9)

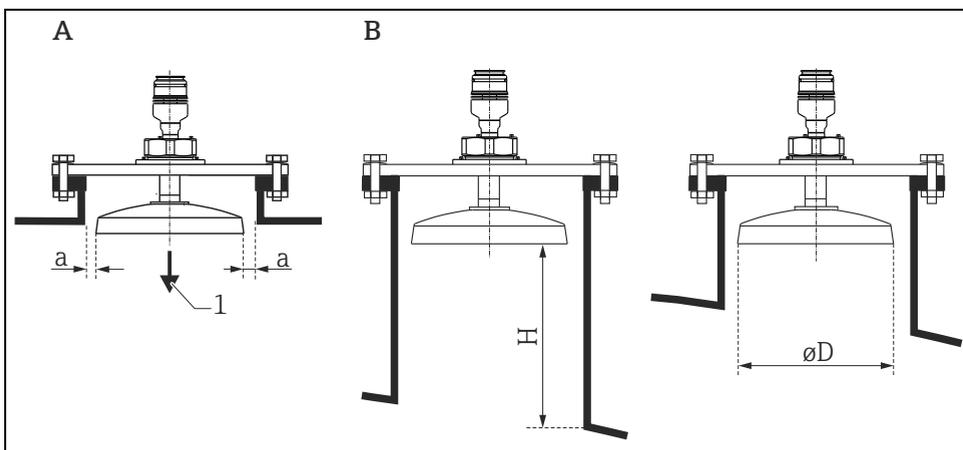
2.3.7 Стандартная установка FMR540 с параболической антенной

- Соблюдайте указания в руководства по монтажу, → 8.
- Метка должна быть направлена в сторону стенки емкости.
Метка расположена в отчетливо видимом месте на шейке или фланце датчика.
- После монтажа корпус можно поворачивать на 350° для упрощения доступа к дисплею и отделению секции клемм.
- В идеальном случае параболическая антенна должна выступать за патрубок (1). В частности, при использовании установочного приспособления убедитесь, что параболический отражатель выступает за патрубок / крышу таким образом, чтобы не препятствовать выравниванию.



В системе с более длинным патрубком установите параболическую антенну полностью в патрубок (B), включая волновод для длинных волн.

- Параболическая антенна должна быть установлена вертикально.
Для предотвращения помех или оптимального выравнивания внутри емкости FMR540 с дополнительным установочным приспособлением можно поворачивать на 15° во всех направлениях.
Подробнее см. руководство по эксплуатации KA00274F/00/A2.
Для ввода в эксплуатацию обратитесь в сервисную службу компании Endress+Hauser.



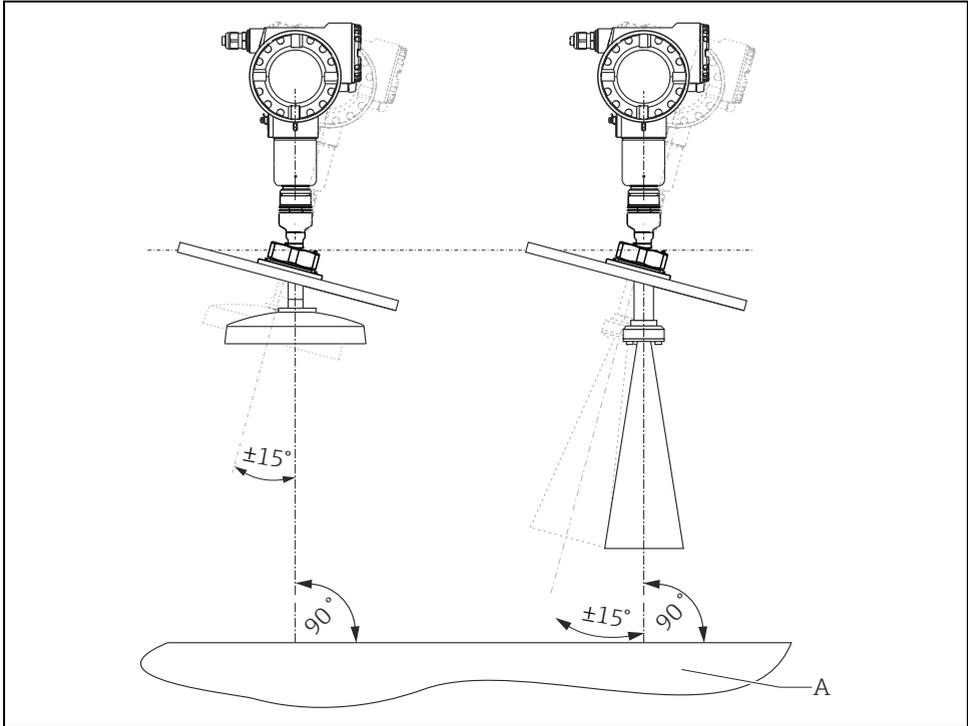
A0020808

- A Антенна выступает из штуцера
 B Монтаж антенны в штуцер
 1 Монтаж перпендикулярно поверхности жидкости
 a Учитывайте расстояние

Размеры антенны	200 мм (8 дюймов)	250 мм (10 дюймов)
D [мм (дюйм)]	173 (6,81)	236 (9,29)
H [мм (дюйм)] (без удлинителя антенны)	< 200 (7,87)	< 200 (7,87)

2.3.8 FMR540 с установочным приспособлением

Micropilot S следует устанавливать перпендикулярно поверхности жидкости, что позволит выполнять измерения с точностью ± 1 мм (0,04 дюйм). С помощью установочного приспособления можно наклонять ось антенны на 15° в любом направлении. Установочное приспособление используется для оптимальной регулировки луча относительно поверхности жидкости. Датчик следует расположить перпендикулярно поверхности жидкости с уклоном 0° для параболической антенны и до 3° для рупорной антенны.



A Среда

A0020807

Для выравнивания антенны с максимальной точностью рекомендуется использовать устройство выравнивания датчика, которое можно приобрести в качестве принадлежности.

Подробнее см. указания в KA00274F/00/A2.

В случае использования прибора на станциях коммерческого учета винты необходимо заблокировать с помощью проволоки.

2.3.9 Устройство выравнивания датчика для установочного приспособления

Устройство выравнивания датчика (1) рекомендуется использовать во время монтажа FMR540 вместе с установочным приспособлением.

Процедура выравнивания

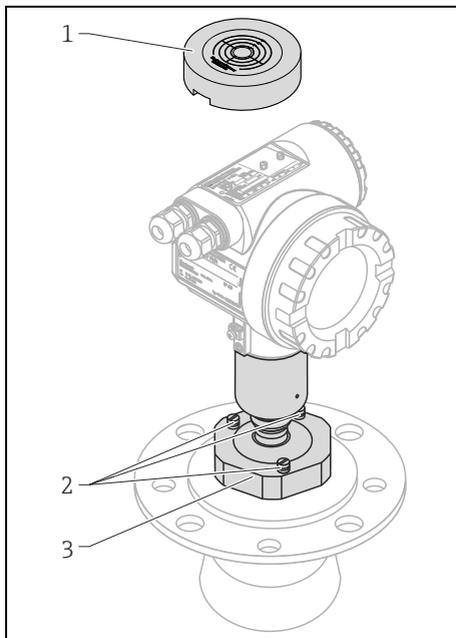
i Эта процедура применима только к датчикам, приобретенным вместе с установочным приспособлением (3). Для выполнения этой процедуры потребуется принадлежность Endress+Hauser, устройство выравнивания (1) датчика Micropilot S FMR540.

Перед запуском этой процедуры убедитесь в том, что Micropilot S FMR540 установлен на емкости в правильном положении, и все фланцевые болты (2) затянуты.

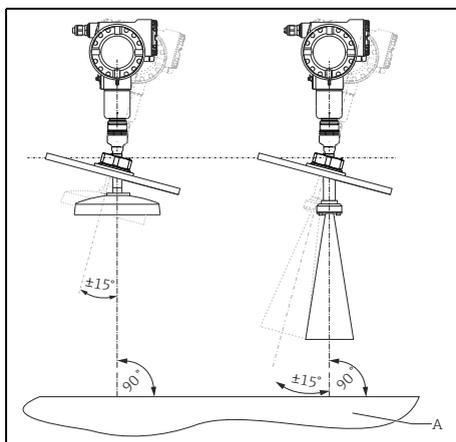
Инструменты: рожковый ключ 90 мм
В пакет принадлежностей входит:
устройство выравнивания датчика (деталь № 52026756), описание процедуры «Выравнивание датчика с помощью устройства выравнивания датчика» (KA00274F/00/A2 деталь № 52027425)

1. Ослабьте гайку (3) таким образом, чтобы FMR540 можно было плавно наклонить.
2. Убедитесь, что датчик можно плавно повернуть в нужное положение. Не следует слишком сильно ослаблять гайку.

Наклоните Micropilot S приблизительно перпендикулярно поверхности среды (A) или горизонтальной плоскости.

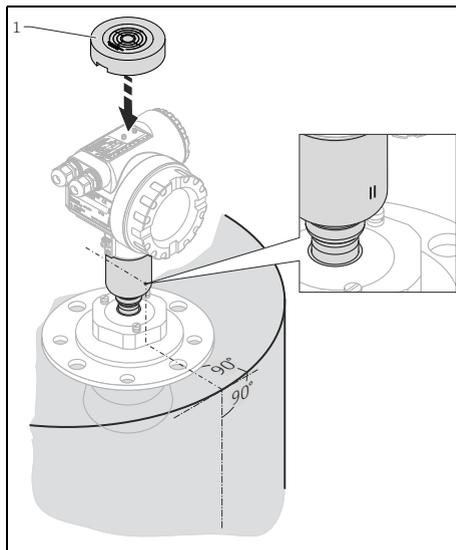


A0021554



A0020807

3. Установите устройство выравнивания датчика (1) Micropilot S FMR540. Помните, что необходимо избегать любых препятствий между задней стороной устройства выравнивания и паспортной табличкой Micropilot S FMR540.



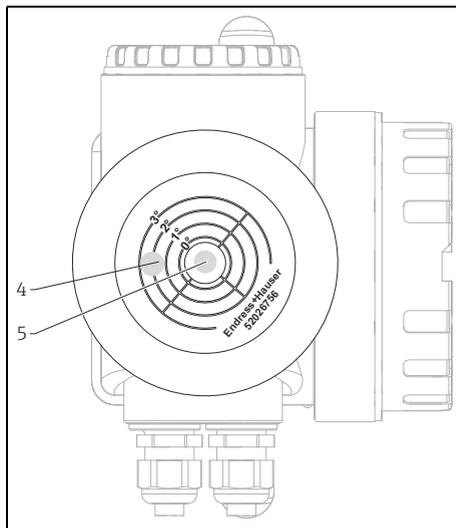
A0021550

4. Micropilot S FMR540 с рупорной антенной: наклоните FMR540 в направлении центра емкости до положения, в котором внешняя окружность индикатора угла достигнет 3 градуса (4).

i Превышение положения 3 градуса может вызвать ослабление сигнала (или потерю сигнала).

Micropilot S FMR540 с параболической антенной:
наклоните FMR540 в положение, в котором пузырек перемещается в центр (5) индикатора наклона (0 град.).

Постепенно затяните гайку на устройстве выравнивания датчика и убедитесь в том, что положение наклона 0 градусов / 3 градуса выдерживается.



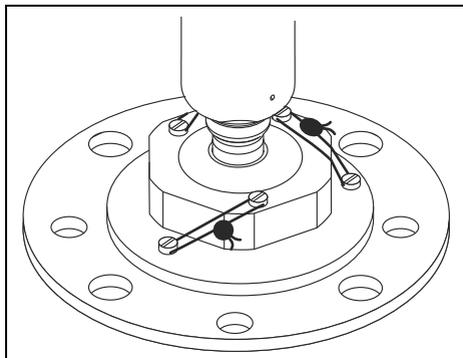
A0021415

После затягивания гайки убедитесь в том, что датчик не может отклониться и изменить свое положение. Момент затяжки гайки: 80 - 85 Нм (59 -62,69 фнт-фт). По требованию органов коммерческого учета, опломбируйте установочное приспособление в местах установки пломбировочных винтов с помощью прилагающейся проволоки и пломб.

2.3.10 Пломба для коммерческого учета

Установочное приспособление можно опломбировать с помощью подходящих винтов с прорезями под шплинт. Пломбировочную проволоку следует устанавливать в направлении, противоположном открыванию, чтобы исключить ослабление крепления установочного приспособления.

Рекомендуется опломбировать, по меньшей мере, две из трех точек.

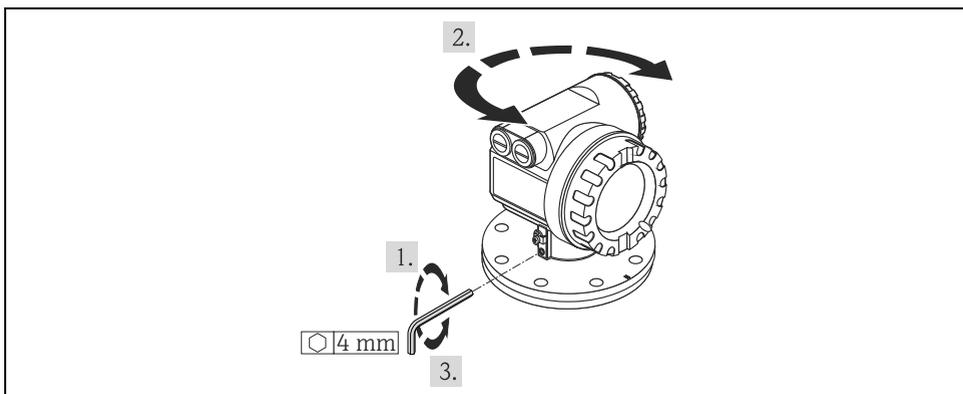


A0021559

2.3.11 Поворотный корпус

После монтажа корпус можно поворачивать на 350° для упрощения доступа к дисплею и секции клемм. Для поворота корпуса в необходимое положение выполните следующие действия:

1. Отверните винты с внутренним шестигранником
2. Поверните корпус в необходимом направлении
3. Затяните винты с внутренним шестигранником от руки



A0020470

2.4 Проверка после монтажа

По окончании монтажа измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Есть ли повреждения на измерительном приборе (внешний осмотр)?
- Соответствует ли измерительный прибор условиям, в которых он используется (рабочие температура и давление, температура окружающей среды, диапазон измерения и т. д.)?
- Располагается ли метка на фланце соответствующим образом (→  7)?
- Затянуты ли винты крепления фланца нормативным моментом?
- Количество точек измерения и их характеристики правильные (внешний осмотр)?
- В достаточной ли мере измерительный прибор защищен от воздействия атмосферных осадков и прямых солнечных лучей (см. главу «Принадлежности» в Руководстве по эксплуатации на компакт-диске)?

3 Электромонтаж

3.1 Краткое руководство по электромонтажу

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

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением выполните следующее:

- ▶ Параметры источника питания должны быть совпадать с данными на паспортной табличке.
- ▶ Перед подключением прибора отключите источник питания.
- ▶ Перед подключением прибора подсоедините провод выравнивания потенциалов к клемме заземления преобразователя.
- ▶ Затяните стопорный винт:
Он служит соединением между антенной и нулевым потенциалом корпуса.
- ▶ При использовании измерительной системы во взрывоопасной зоне убедитесь, что соблюдены все национальные стандарты и требования, изложенные в указаниях по технике безопасности (XA).

3.1.1 Электромонтаж

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением выполните следующее:

- ▶ Питание предоставляется блоком питания преобразователя.
- ▶ Перед снятием крышки корпуса на отдельном отсеке соединений отключите источник питания!

1. Вставьте кабель через уплотнение. Используйте экранированный витой 2-жильный или 4-жильный кабель.

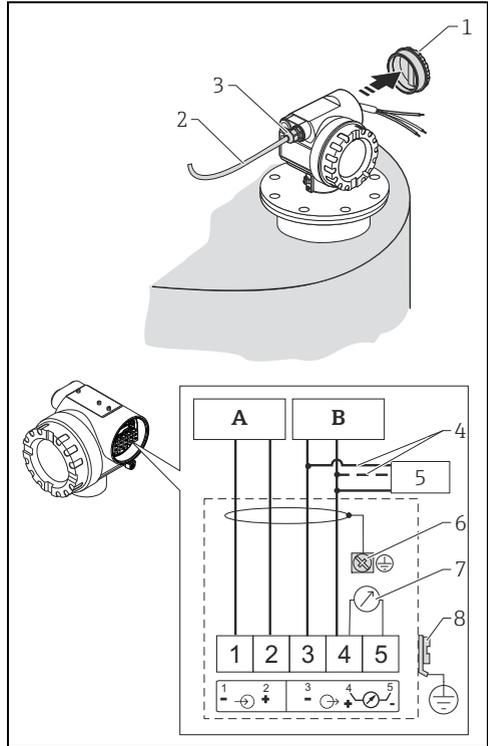
▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Только защитное экранирование линии на стороне датчика.

2. Осуществите соединение (см. назначение контактов).
3. Затяните кабельное уплотнение.
4. Установите на место крышку корпуса, не затягивая.
5. Включите питание.

Micropilot S, расположенный в опасной зоне, в качестве **единичного прибора** подсоединен к **источнику питания и преобразователю**, расположенными вне опасной зоны.

В таком случае рекомендуется подсоединить экран непосредственно к Micropilot на заземлении корпуса, благодаря чему Micropilot S и источник питания будут подсоединены к одному и тому же проводу выравнивания потенциалов.



- A0020479
- A Питание 24 В пост. тока; от блока питания преобразователя.
 - B Сигнал 24 В пост. тока; от блока питания преобразователя
 - 1 Крышка корпуса
 - 2 Кабель
 - 3 Кабельное уплотнение
 - 4 Альтернативное соединение
 - 5 Соттибох FXA195, полевой коммуникатор
 - 6 Заземление экрана
 - 7 Тестовое контактное гнездо; выходной ток
 - 8 PML (провод выравнивания потенциалов)

3.1.2 Электромонтаж с помощью Tank Side Monitor NRF590

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением выполните следующее:

- ▶ Убедитесь, что используется рекомендованное кабельное уплотнение.
- ▶ Перед снятием крышки корпуса на отдельном отсеке соединений отключите источник питания!

1. Вставьте кабель через уплотнение. Используйте экранированный витой 2-жильный или 4-жильный кабель.

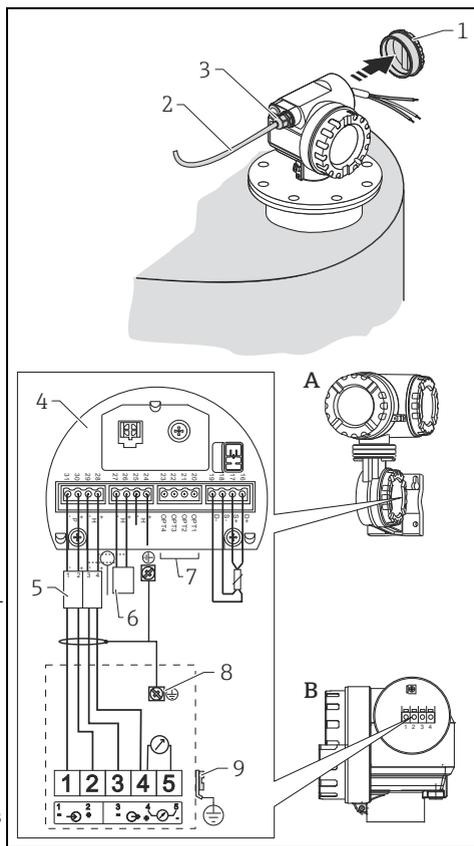
▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Только защитное экранирование линии на стороне датчика.

2. Осуществите соединение (см. назначение контактов).
3. Затяните кабельное уплотнение.
4. Установите на место крышку корпуса, не затягивая.
5. Включите питание.

Micropilot S – возможно, в сочетании с другими приборами – соединен с Tank Side Monitor в опасной зоне. В таком случае рекомендуется заземлить экран кабеля централизованно на NRF590 и подсоединить все приборы к одному выравниванию потенциалов (PML). Если, по функциональным причинам, потребуется емкостное соединение между локальным заземлением и экраном (множественное заземление), необходимо использовать керамические конденсаторы с диэлектрической прочностью не менее 1500 Вэфф, причем не должна быть превышена суммарная емкость 10 нФ. Указания по заземлению соединенных искробезопасных приборов приведены в модели FISCO.

Если невозможно установить заземляющий кабель между NRF590 и Micropilot S, можно выполнить заземление с одной из сторон (заземление со стороны NRF590). В таком случае необходимо заземлить экран (на стороне Micropilot S) посредством керамического конденсатора с максимальной емкостью 10 нФ и минимальным напряжением изоляции 1500 В.



AA0020479

- | | |
|--|--|
| <p>A</p> <p>B</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> | <p>Tank Side Monitor NRF590</p> <p>Micropilot S</p> <p>Крышка корпуса</p> <p>Кабель</p> <p>Кабельное уплотнение</p> <p>Искробезопасная клеммная панель</p> <p>Только для Micropilot S</p> <p>Датчик HART</p> <p>Одностороннее заземление на Tank Side Monitor NRF590</p> <p>Заземление экрана</p> <p>PML (провод выравнивания потенциалов)</p> |
|--|--|

3.2 Подключение измерительного блока

Нагрузка HART

Минимальная нагрузка для связи по протоколу Hart: 250 Ω

Кабельный ввод

Описание	Свойство	Модель опции
Резьба для кабельного уплотнения M20	070	1
Кабельное уплотнение M20	070	2
Резьба для кабельного уплотнения G ½"	070	3
Резьба для кабельного уплотнения NPT ½"	070	4

Напряжение питания

Напряжение постоянного тока: согласно приведенной ниже таблице

Связь		Напряжение на клеммах	Минимум	Максимум
Электропитание	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 В

Потребление энергии

- Макс. 400 мВт при 16 В
- Макс. 600 мВт при 24 В
- Макс. 750 мВт при 30 В
- Невзрывоопас.: макс. 900 мВт при 36 В

Потребление тока

Макс. 25 мА (бросок пускового тока 55 мА).

Устройство защиты от перенапряжения

- Радарный уровнемер Micropilot S оснащен внутренним устройством защиты от перенапряжения (импульсный разрядник на 600 В среднеквадратичного значения переменного тока) в соответствии с EN/IEC 60079-14 или EN/IEC 60060-1 (тест импульсного тока 8/20 мкс, $I = 10$ кА, 10 импульсов). Кроме того, прибор защищен гальванической изоляцией в 500 В среднеквадратичного значения переменного тока между источником питания и токовым выходом (HART). Для обеспечения надежного выравнивания потенциалов соедините металлический корпус уровнемера Micropilot S непосредственно со стенкой или кожухом емкости с помощью проводника.
- Монтаж с дополнительным устройством защиты от перенапряжения HAW560Z/HAW562Z (см. XA00338F «Указания по технике безопасности при работе с электрооборудованием, сертифицированным для использования во взрывоопасных зонах»):
 - Подсоедините внешнее устройство защиты от перенапряжения и уровнемер Micropilot S к локальной системе выравнивания потенциалов.
 - Потенциалы необходимо выровнять как внутри, так и снаружи взрывоопасной зоны.
 - Длина кабеля, соединяющего устройство защиты от перенапряжения и уровнемер Micropilot S, не должна превышать 1 м (3,3 фт).
 - Кабель должен быть защищен, например, иметь армированную оболочку.

Электропитание

- Для автономной работы с помощью двух Endress+Hauser RN221N.
- Встроен в систему измерения уровня в емкости посредством Endress+Hauser Tank Side Monitor NRF590 (рекомендованный режим работы).

Измерение с высокой точностью

Для получения высокоточных результатов измеренную переменную необходимо передать по протоколу HART, что позволит обеспечить необходимое разрешение.

3.3 Выравнивание потенциалов

Подключите провод выравнивания потенциалов к внешней клемме заземления преобразователя.

3.4 Степень защиты

- Корпус: IP65/68; NEMA 4X/6P
- Антенна: IP65/68; NEMA 4X/6P

3.5 Проверка после электромонтажа

После подсоединения проводов к измерительному прибору выполните следующие проверки:

- Правильно ли подсоединены провода к клеммам (→  19)?
- Плотно ли затянуто кабельное уплотнение?
- Плотны ли затянуты винты крепления крышки корпуса?
- Доступен ли резервный источник питания:
Готов ли прибор к работе и отображаются ли на жидкокристаллическом дисплее какие-либо значения?
- Исправно ли заземление (потенциал емкости)?

4 Эксплуатация прибора

4.1 Общая структура рабочего меню

Рабочее меню состоит из двух уровней:

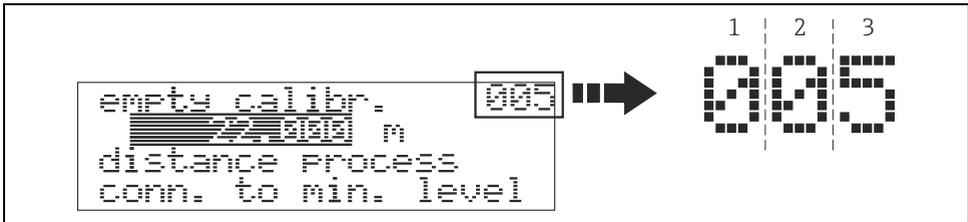
- Группы функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D): рабочие функции прибора разбиты на отдельные группы. Примеры групп функций: «**basic setup**», «**safety settings**», «**output**», «**display**» и т. д.
- **Функции (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9)**: каждая группа состоит из одной или более функций. С помощью функций осуществляется непосредственная работа или установка параметров прибора. Здесь вводятся цифровые значения и происходит выбор вариантов. Среди функций, доступных в группе «**basic setup**» (00) есть, например, функции: «**tank shape**» (002), «**medium property**» (003), «**process cond.**» (004), «**empty calibr.**» (005) и т. д.

Пример: при изменении условий работы прибора выполните следующие действия:

1. Выберите группу функций «**basic setup**» (00).
2. Выберите функцию «**tank shape**» (002) (с помощью этой функции осуществляется выбор формы существующей емкости).

4.1.1 Идентификация функций

Чтобы легче ориентироваться в меню функций (см. главу «Приложение» в ВА00326F/00/EN), для каждой функции на дисплее отображается номер.



- 1 Группа функций
- 2 Функция

A0020505-RU

Две первые цифры соответствуют номеру группы функций:

- **basic setup** 00
- **safety settings** 01
- **linearisation** 04

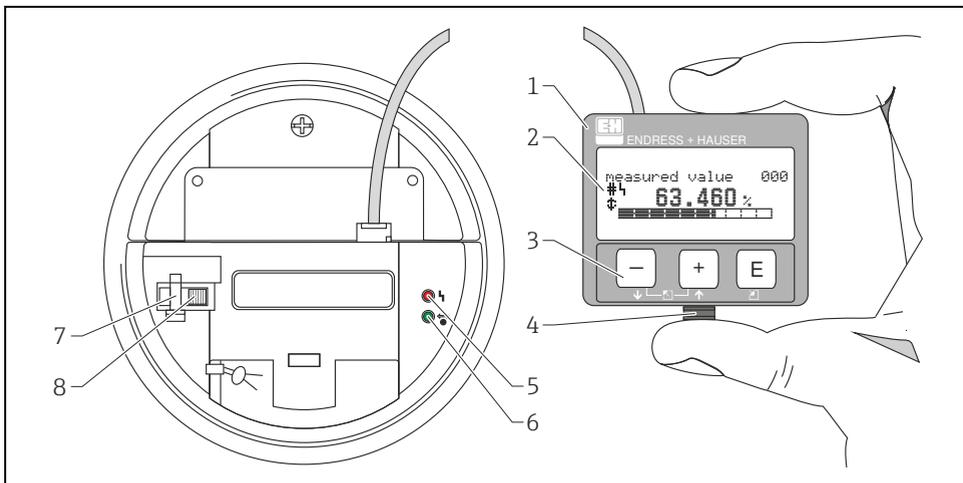
...

Третья цифра в номере функции – номер функции в группе функций:

■ basic setup	00	→	■ tank shape	002
			■ medium property	003
			■ process cond.	004
			...	

В дальнейшем номер позиции будет приводиться в скобках (например, «tank shape» (002)) после описания функции.

4.2 Дисплей и элементы управления



1 ЖК-дисплей (жидкокристаллический дисплей)

2 Символы

3 Рабочие кнопки

4 Соединение на защелках

5 Красный светодиод

6 Зеленый светодиод

7 Блокирующий переключатель

8 Уплотняющий стержень

A0020494-RU

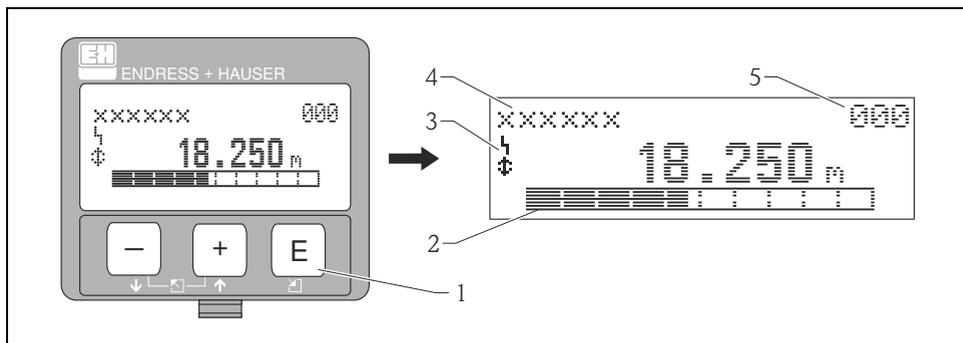
УВЕДОМЛЕНИЕ

Для доступа к дисплею крышку отсека электронной части можно снять даже во взрывоопасной зоне. Для упрощения работы жидкокристаллический дисплей можно снять с прибора, нажав защелку (см. рисунок вверху). Дисплей соединяется с прибором кабелем длиной 500 мм (19,7 дюйм.).

4.2.1 Отображение

Жидкокристаллический дисплей (LCD)

Четыре строки по 20 символов. Контрастность дисплея можно настроить с помощью комбинации кнопок.



- 1 Рабочие кнопки
- 2 Гистограмма
- 3 Условные обозначения
- 4 Наименование функции
- 5 Идентификационный номер параметра

A0020501

4.2.2 Символы, отображаемые на дисплее

В следующей таблице описаны символы, которые могут отображаться на жидкокристаллическом дисплее:

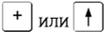
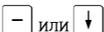
Символы	Значение
	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ Данный символ отображается, если прибор находится в аварийном состоянии. Мигание символа означает предупреждение.
	БЛОКИРОВКА Данный символ отображается, если прибор заблокирован (то есть ввод данных невозможен).
	КОММУНИКАЦИЯ Этот символ появляется, когда происходит передача данных, например, по протоколу HART.
	Калибровка в соответствии с нормативами не удалась Если прибор не заблокирован, или невозможно гарантировать калибровку в соответствии с нормативами, на дисплее может быть выведено условное обозначение.

4.2.3 Светодиоды (LEDs)

Помимо жидкокристаллического дисплея, предусмотрен зеленый и красный светодиод.

Светодиод (LED)	Значение
Красный светодиод горит постоянно	Аварийный сигнал
Красный светодиод мигает	Предупреждение
Красный светодиод не горит	Нет аварийного сигнала
Зеленый светодиод горит постоянно	Эксплуатация прибора
Зеленый светодиод мигает	Обмен данными с внешним устройством

4.2.4 Функции кнопок

Кнопка (кнопки)	Значение
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Перемещение вверх по списку. ▪ Изменение цифрового значения параметра.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Перемещение вниз по списку. ▪ Изменение цифрового значения параметра.
	Перемещение влево по меню группы функций.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Перемещение вправо по меню группы функций. ▪ Подтверждение ввода.
	Настройка контрастности дисплея.
	Установка или снятие аппаратной блокировки После установки аппаратной блокировки управление прибором с помощью дисплея или по линии связи становится невозможным! Снять аппаратную блокировку можно только с помощью дисплея. Для этого необходимо ввести параметр разблокирования.

4.2.5 Блокирующий выключатель

Доступ к электронной части можно предотвратить при помощи блокирующего выключателя, который блокирует настройки прибора. Блокирующий выключатель можно зафиксировать для пересылки.

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Проверка функционирования

Прежде чем приступить к измерениям, убедитесь в том, что проведены окончательные проверки:

- Контрольный перечень «Проверка после монтажа» (→  18).
- Контрольный перечень «Проверка после электромонтажа» (→  23).

5.2 Включение измерительного устройства

Если прибор включается в первый раз, на дисплее с интервалом 5 с отображаются следующие сообщения: версия программного обеспечения, протокол связи и выбор языка.

Локальный дисплей	
Language	092
✓ English	
Deutsch	
Français	

Значение

Выберите язык
(это сообщение появляется при первом включении прибора)

distance unit	0C5
✓ m	
ft	
mm	

Выберите основную единицу измерения
(это сообщение появляется при первом включении прибора)

measured value	000
63,455 %	
	

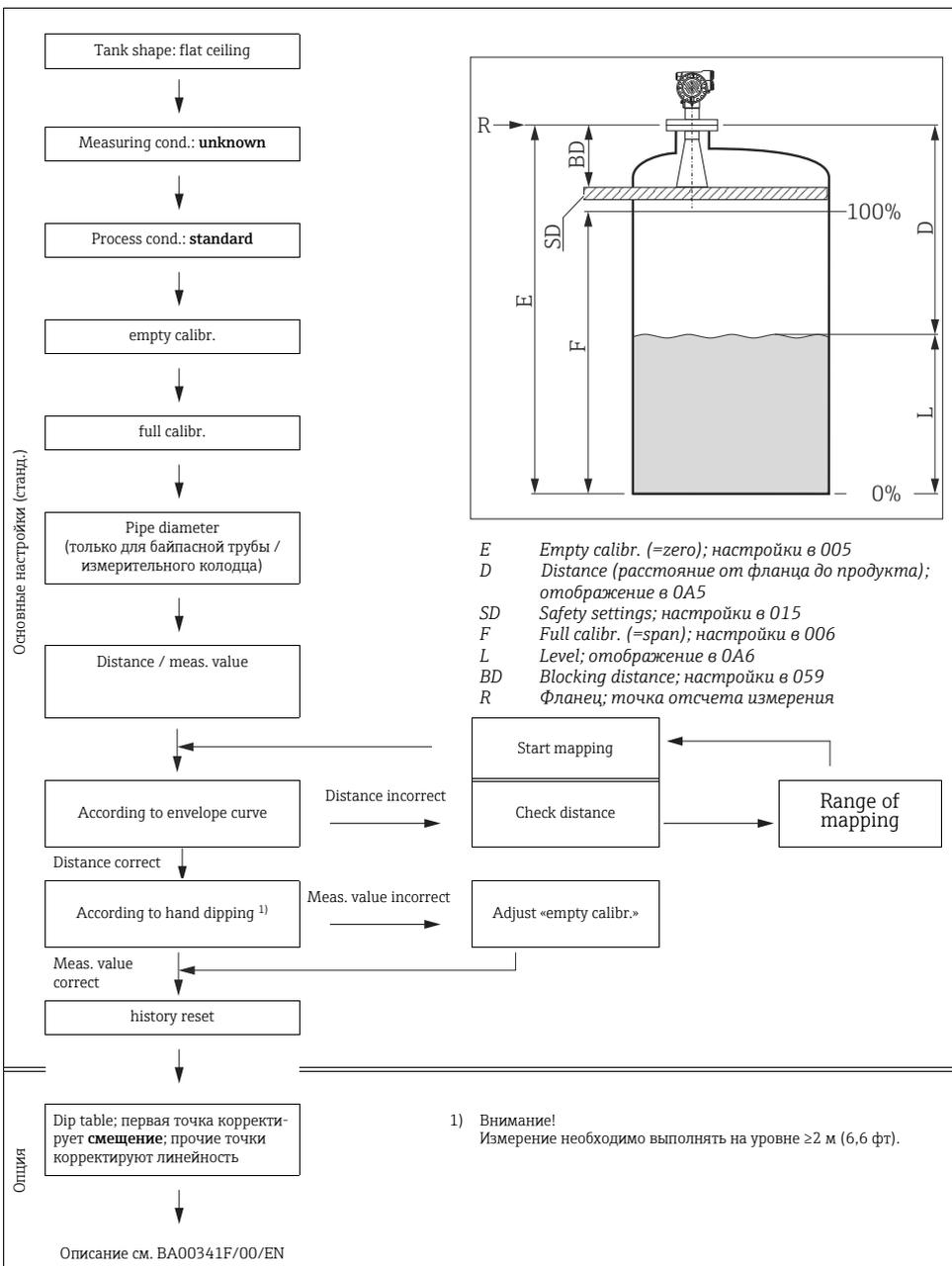
Появится текущее измеренное значение

Group selection	00→
✓ basic setup	
safety settings	
linearisation	

После нажатия кнопки  возможен доступ к выбору групп

Данный пункт позволяет выполнить основные настройки

5.3 Обзор основных настроек



▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В большинстве случаев основной настройки достаточно для успешного ввода устройства в эксплуатацию. В сложных случаях может понадобиться использование дополнительных функций уровнемера Micropilot. Подробное описание дополнительных функций, которые могут понадобиться для этого, приведено в документе VA00341F/00/EN. Настраивая параметры из группы «basic setup» (00), соблюдайте следующие указания:

- ▶ Выберите функции согласно описанию в VA00341F/00/EN.
- ▶ Некоторые параметры доступны не во всех режимах установки параметров прибора. Например, диаметр трубы измерительного колодца можно ввести только при выборе варианта «stilling well» функции «tank shape» (002).
- ▶ Выполнение некоторых функций (например, начало съемки эхо-помех (053)) может потребовать подтверждения ввода данных. В этом случае нажмите кнопку или для выбора варианта YES, и подтвердите ввод нажатием кнопки . После этого начнется выполнение функции.
- ▶ Если ни одна кнопка не будет нажата в течение периода (который можно настроить в группе функций «display» (09)), то произойдет автоматический возврат в исходное положение (отображение результата измерения).

УВЕДОМЛЕНИЕ

После завершения основной настройки необходимо собрать пары значений «измеренное значение Micropilot S – измерение ручным погружением» и, при необходимости, выполнить дополнительную коррекцию путем ввода характеристических пар значений в таблицу значений, полученных погружением. Информацию по использованию таблицы значений, полученных погружением, см. VA00326F/00/EN.

УВЕДОМЛЕНИЕ**Обработка данных во время настройки**

- ▶ В процессе ввода данных прибор продолжает работу, т. е. текущие измеренные значения выводятся с помощью выходных сигналов обычным способом.
- ▶ Если на дисплее активирован циклический режим огибающей кривой, измеряемые параметры обновляются с более продолжительным временем цикла. Поэтому целесообразно включать режим работы с огибающей кривой после завершения оптимизации точки измерения.
- ▶ В случае отказа источника питания все параметры, установленные заранее и заданные в ходе калибровки, сохраняются в ЭСППЗУ.
- ▶ Все функции подробно описаны в руководстве «VA00341F - Описание функций прибора», которое находится на прилагаемом компакт-диске.
- ▶ Стандартные значения параметров выделяются полужирным шрифтом.

5.4 Основные настройки с дисплеем VU331

5.4.1 Функция «measured value» (000)



Значение

Данная функция служит для отображения текущего измеренного значения в заданных единицах измерения (см. функцию «customer unit» (042)). Количество цифр после десятичной точки можно установить с помощью функции «no. of decimals» (095). Длина гистограммы соответствует процентному значению текущего измеренного параметра относительно интервала.

5.4.2 Группа функций «basic setup» (00)

Локальный дисплей	
Group selection	00→
✓ basic setup	
safety settings	
linearisation	

Функция «tank shape» (002), только жидкости

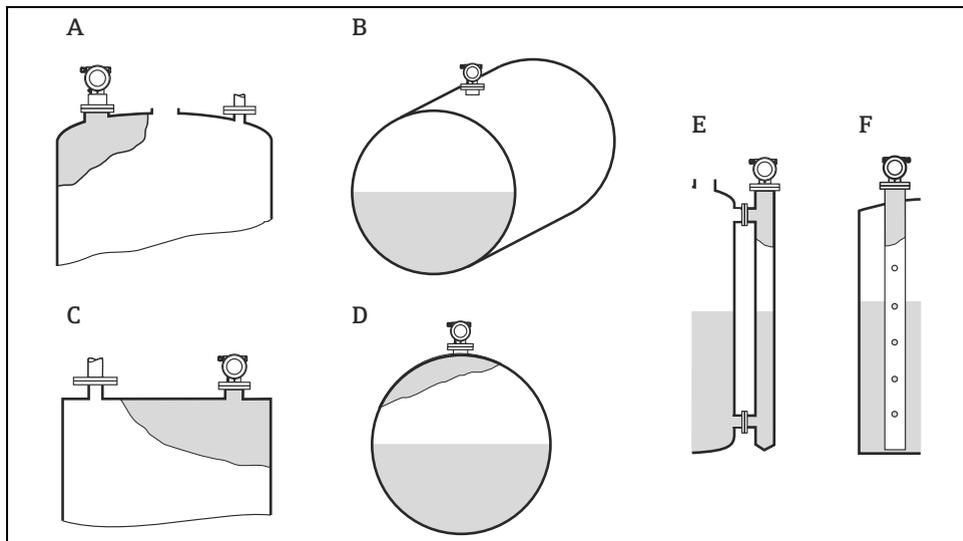
Локальный дисплей	
tank shape	002
✓ dome ceiling	
horizontal cyl	
bypass	

Значение

Данная функция используется для выбора конфигурации емкости.

Прочие опции:

- **Dome ceiling**
- Horizontal cyl
- Bypass (массы и измеренные значения не подтверждаются, точность не гарантируется. Рекомендация: FMR532)
- Stilling well (массы и измеренные значения не подтверждаются, точность не гарантируется. Рекомендация: FMR532)
- Flat ceiling (стандартное исполнение верха емкостей для хранения: небольшим уклоном в размере нескольких градусов можно пренебречь)
- Sphere



A *Dome ceiling*
 B *Horizontal cyl*
 C *Flat ceiling*

D *Sphere*
 E *Bypass*
 F *Stilling well*

A0020493

Функция «medium property» (003), только жидкости

Локальный дисплей	
medium property	003
✓ unknown	
DC: < 1.9	
DC: 1.9...4	

Значение

Данная функция используется для выбора диэлектрической постоянной (DC).

Прочие опции:

- **неизвестно**
- DC: < 1.9
- DC: 1.9 to 4
- DC: 4 to 10
- DC: > 10

Группа среды	DC (ϵ_r)	Примеры
A	от 1,4 до 1,9	Непроводящие жидкости, например, сжиженные газы. За более подробной информацией обращайтесь к дилерам Endress+Hauser.
B	от 1,9 до 4	Непроводящие жидкости, например, бензин, масло, толуол, светлые нефтепродукты, темные нефтепродукты, неочищенная нефть, битумы / асфальты, ...
C	от 4 до 10	Например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфиры, анилин, спирты, ацетон
D	> 10	Проводящие жидкости, например, водные растворы, разбавленные кислоты и щелочи

Функция «process cond.» (004), только жидкости

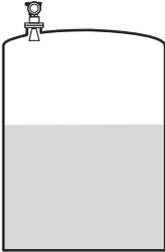
Локальный дисплей	
process cond.	004
✓ standard	
calm surfaces.	
turb. surface	

Значение

Данная функция используется для выбора условий технологического процесса.

Прочие опции:

- **Standard**
- Calm surface
- Turb. surface
- Agitator
- Fast change
- Test: no filter

стандарт	гладкая поверхность
Для всех условий применения, которые не входят ни в одну из следующих групп.	Емкость-хранилище с погружной трубой или с заполнением через днище.
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0020531</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0020533</p>
Устанавливаются средние значения для фильтра и демпфирования выходного сигнала.	Устанавливаются высокие значения для фильтров усреднения и демпфирования выходного сигнала. → плавное изменение измеряемого значения → точное измерение → замедленное время отклика

Функция «empty calibr.» (005)

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

Значение

Данная функция используется для ввода расстояния от фланца (точки отсчета измерения) до минимального (нулевого) уровня.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для емкостей с днищами выпуклой формы или коническими выпускными патрубками нулевая точка не должна быть ниже точки, в которой радарной луч достигает днища емкости.

Функция «full calibr.» (006)

Локальный дисплей	
full calibr.	006
5.000 m	
span	

Значение

Данная функция используется для ввода расстояния (интервала) между минимальным и максимальным уровнями продукта. В принципе, измерение уровня можно выполнять до торца антенны. Однако для предотвращения коррозии и налипания материала верхняя граница диапазона измерения должна быть установлена на расстоянии не менее 50 мм (1,97 дюйм.) от торца антенны.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если выбран вариант bypass или stilling well с помощью функции «tank shape» (002), то на следующем шаге выводится запрос диаметра трубы.

Функция «pipe diameter» (007)

Локальный дисплей		
pipe diameter		007
	204.425	m
inner diameter of		
bypass/stilling well		

Значение

Данная функция используется для ввода диаметра трубы измерительного колодца или байпасной трубы.

Внутри труб микроволны распространяются медленнее, чем в свободном пространстве. Влияние данного эффекта зависит от диаметра трубы, и автоматически учитывается уровнем Micropilot. Вводить диаметр трубы необходимо только в том случае, если прибор монтируется на измерительном колодце или байпасной трубе.

Функция «dist./meas. value» (008)

Локальный дисплей		
dist./meas.value		008
dist.	2.463	m
m.value.	63.414	%

Значение

Отображаются **расстояние**, измеренное от точки отсчета до поверхности продукта, и **уровень**, вычисляемый с использованием значения, установленного для пустой емкости. Проверьте, соответствуют ли отображаемые значения фактическому уровню и фактическому расстоянию.

Возможны следующие ситуации:

- Расстояние корректно – измеренное значение корректно:
Переход к следующей функции «**check distance**» (051)
- Расстояние корректно – измеренное значение некорректно:
Проверьте «**empty calibr.**» (005)
- Расстояние некорректно – измеренное значение некорректно:
Переход к следующей функции «**check distance**» (051)

Функция «check distance» (051)

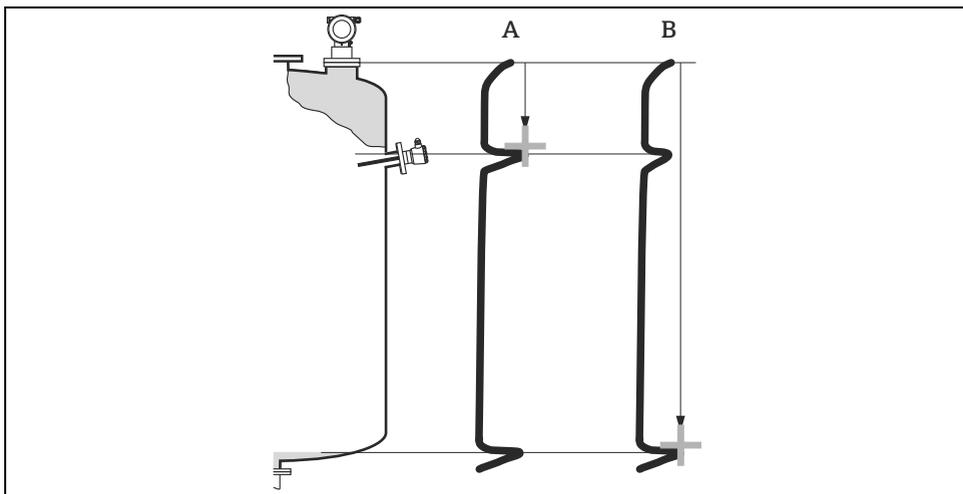
Локальный дисплей	
check distance	051
✓ dist. unknown	
manual	
distance = ok	

Значение

Данная функция служит для фиксации эхо-помех. Для этого измеренное значение необходимо сравнивать с фактическим расстоянием до поверхности продукта.

Прочие опции:

- distance = ok
- dist. too small
- dist. too big
- **dist. unknown**
- manual



- A *Расстояние недостаточно*
 B *Расстояние в норме*

distance = ok

- Съемка проводится до текущего измеренного эхо-сигнала
- Диапазон для подавления устанавливается с помощью функции «range of mapping» (052)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Рекомендуется провести съемку даже в этом случае.

dist. too small

- К этому моменту проводится оценка помех
- Т. е. съемка выполняется с учетом текущих измерений эхо-сигналов
- Диапазон для подавления устанавливается с помощью функции «**range of mapping**» (052)

dist. too big

- Данную ошибку невозможно исправить с помощью съемки распределения эхо-помех
- Проверьте параметры технологического процесса (002), (003), (004) и значение «**empty calibr.**» (005)

dist. unknown

Если фактическое расстояние неизвестно, то съемку провести невозможно.

manual

Съемку можно выполнять ручным вводом диапазона для подавления. Данный ввод осуществляется с помощью функции «**range of mapping**» (052).

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Диапазон съемки должен заканчиваться за 0,5 м (1,6 фт) перед эхо-сигналом фактического уровня. Для пустой емкости вводите не Е, а Е – 0,5 м (1,6 фт). Если данные съемки уже существуют, то они перезаписываются расстоянием, указанным с помощью функции «**range of mapping**» (052). За пределами этого значения существующие данные съемки остаются неизменными.

Функция «range of mapping» (052)

Локальный дисплей	
range of mapping	052
0.000 m	
input of mapping range	

Значение

Данная функция служит для отображения предполагаемого диапазона съемки. За точку отсчета всегда принимается точка отсчета измерений (→ 29). Оператор может редактировать данное значение. Стандартное значение при выполнении съемки вручную составляет 0 м.

Функция «start mapping» (053)

Локальный дисплей	
Start mapping	053
✓ off	
on	

Значение

Данная функция служит для запуска съемки эхо-помех до расстояния, указанного с помощью функции «range of mapping» (052).

Варианты выбора:

- **off**
Съемка не выполняется
- **on**
Съемка начинается

В ходе съемки отображается сообщение «record mapping».

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запись данных съемки невозможна, если прибор находится в аварийном режиме.

Отображение «dist./ meas. value» (008)

Локальный дисплей	
dist./meas.value	008
dist.	2.463 m
m.value.	63.414 %

Значение

Отображаются **расстояние**, измеренное от точки отсчета до поверхности продукта, и **уровень**, вычисляемый с использованием значения, установленного для пустой емкости. Проверьте, соответствуют ли отображаемые значения фактическому уровню и фактическому расстоянию.

Возможны следующие ситуации:

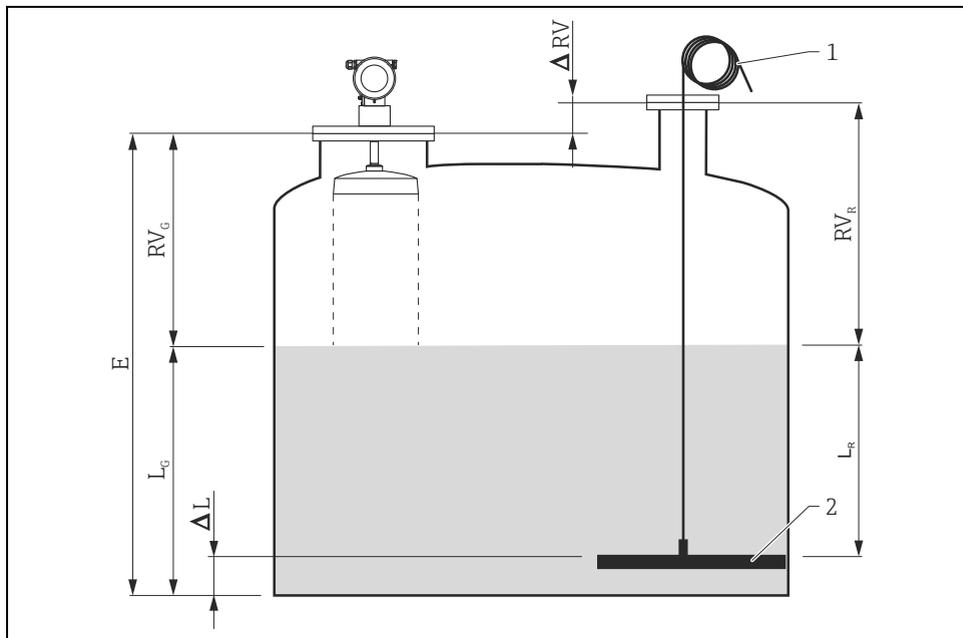
- Расстояние корректно – измеренное значение корректно:
Переход к следующей функции «check distance» (051)
- Расстояние корректно – измеренное значение некорректно:
Проверьте «empty calibr.» (005)
- Расстояние некорректно – измеренное значение некорректно:
Переход к следующей функции «check distance» (051)

Функция «set value» (009)

Локальный дисплей	
set value	009
3.000	mm
for empty correction	

Значение

Эта функция позволяет пользователю смещать разность между справочным уровнем и измеренным уровнем (или между фактическим объемом и измеренным расстоянием). Для эффективного смещения введите справочный уровень, измеренный методом погружения, с клавиатуры. Программа сместит значение $dist./meas$ value на значение разности между справочным уровнем и измеренным значением.



A0021569

- 1 Погружение
2 Базовая пластина

- ΔL Уровень разности
 L_G Уровень (измеренный)
 L_R Уровень (справочный)
 E Фиктивное значение
 ΔRV Разность объемов
 RV_G Объем (измеренный)
 RV_R Объем (справочный)

Локальный дисплей
Return to Group Selection

Значение

Через 3 с появляется следующее сообщение

Group selection	00→
✓ basic setup	
safety settings	
linearisation	

УВЕДОМЛЕНИЕ

После основной настройки рекомендуется выполнить оценку измерения с помощью огибающей кривой (группа функций «envelope curve» (0E)).

5.5 Огибающая кривая с дисплеем VU331

После основной настройки рекомендуется выполнить оценку измерения с помощью огибающей кривой (группа функций «envelope curve» (0E)).

5.5.1 Функция «plot settings» (0E1)

Локальный дисплей	
plot settings	E01
✓ envelope curve	
env. curve+FAC	
env. curve+cust.map.	

Выберите состав сведений для отображения на жидкокристаллическом дисплее:

- **envelope curve**
- Env. curve+FAC (FAC см. BA00341F/00/EN)
- env.curve+cust.map (отображаются также данные съемки емкости, выполненной пользователем)

5.5.2 Функция «recording curve» (OE2)

Данная функция служит для определения формы записи огибающей кривой:

- **single curve** или
- **cyclic**.

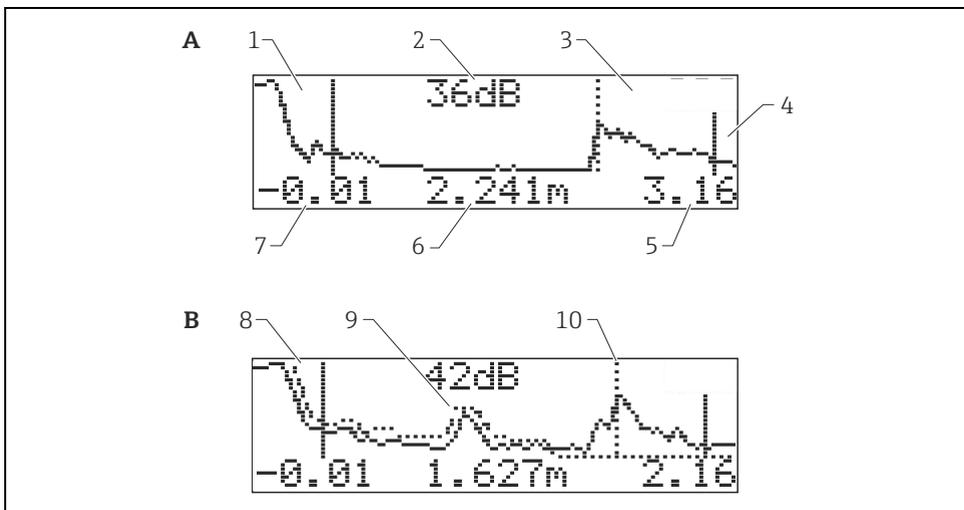
Локальный дисплей	
recording curve	E02
✓ single curve	
cyclic	

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если на дисплее активирован циклический режим огибающей кривой, измеряемые параметры обновляются с более продолжительным временем цикла. Поэтому целесообразно включать режим работы с огибающей кривой после завершения оптимизации точки измерения.

5.5.3 Функция «envelope curve display» (0E3)

С помощью данной функции осуществляется выбор способа отображения огибающей кривой. Можно использовать эту функцию для получения следующей информации:



A0021046

- A Только огибающая кривая
- B Огибающая кривая и подавление эхо-помех (съемка)
- 1 Полная калибровка
- 2 Качество выявленного отражённого сигнала
- 3 Выявленный отражённый сигнал отмечен
- 4 Порожная калибровка
- 5 Максимальное расстояние кривой
- 6 Расстояние выявленного отраженного сигнала
- 7 Минимальное расстояние кривой
- 8 Съемка
- 9 Эхо-помеха
- 10 Уровень отраженного сигнала



71305242

www.addresses.endress.com
