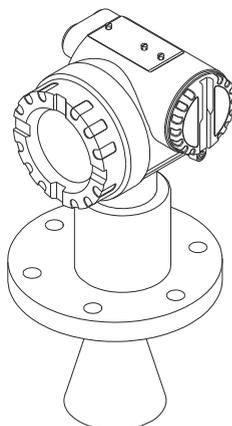


# Краткое руководство по эксплуатации **Micropilot S FMR530**

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](http://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	Монтаж	7
2.1	Краткое руководство по монтажу	7
2.2	Приемка, транспортировка, хранение	8
2.3	Монтаж	8
2.4	Проверка после монтажа	14
3	Электромонтаж	15
3.1	Краткое руководство по электромонтажу	15
3.2	Подключение измерительного блока	18
3.3	Выравнивание потенциалов	19
3.4	Степень защиты	19
3.5	Проверка после электромонтажа	19
4	Эксплуатация прибора	20
4.1	Общая структура рабочего меню	20
4.2	Дисплей и элементы управления	21
5	Ввод в эксплуатацию	24
5.1	Проверка функционирования	24
5.2	Включение измерительного прибора	24
5.3	Обзор основных настроек	25
5.4	Основные настройки с дисплеем VU331	27
5.5	Огибающая кривая с дисплеем VU331	37

# 1 Указания по технике безопасности

## 1.1 Область применения прибора

Micropilot S представляет собой компактный радарный уровнемер, предназначенный для непрерывного бесконтактного измерения уровня жидкостей. Прибор можно устанавливать снаружи закрытых металлических емкостей, поскольку его рабочая частота составляет около 6 ГГц, 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 прибора 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 (BA00206F/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
 A0011189-RU	<b>ОПАСНОСТЬ!</b> Данный символ служит предупреждением о наличии опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезным или даже смертельным травмам.
 A0011190-RU	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Данный символ служит предупреждением о наличии опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она может привести к серьезным или даже смертельным травмам.
 A0011191-U	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Данный символ служит предупреждением о наличии опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
 A0011192-RU	<b>УВЕДОМЛЕНИЕ!</b> Данный символ указывает на наличие информации о процедурах и прочих фактах, не имеющих отношения к травмам.

### 1.5.2 Электротехнические символы

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

### 1.5.3 Символы инструментов

Символ	Значение
 <small>A0011221</small>	Торцевой ключ

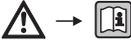
### 1.5.4 Описание информационных символов

Символ	Значение
 <small>A0011182</small>	<b>Разрешено</b> Означает процедуры, процессы или действия, которые разрешены.
 <small>A0011184</small>	<b>Запрещено</b> Означает процедуры, процессы или действия, которые запрещены.
 <small>A0011193</small>	<b>Подсказка</b> Указывает на дополнительную информацию.
 <small>A0015484</small>	<b>Ссылка на страницу</b> 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	<b>Указания по технике безопасности</b> Соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в соответствующем руководстве по эксплуатации.
 A0019221	Термостойкий кабель Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.

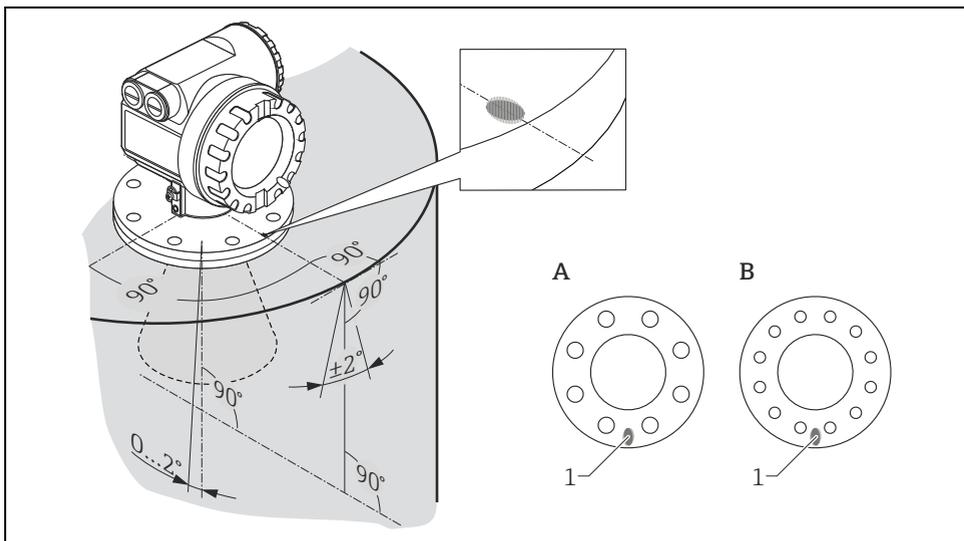
## 2 Монтаж

### 2.1 Краткое руководство по монтажу

#### 2.1.1 Монтаж на емкости (свободное пространство)



Сделайте отметку на технологическом соединении, обращенном к ближайшей стенке емкости!



A0020462

1 Маркировка на фланце прибора

A DN 150, ANSI 6"

B DN 200 - 250, ANSI 8 - 10"

## 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 Монтаж

### 2.3.1 Монтажный комплект

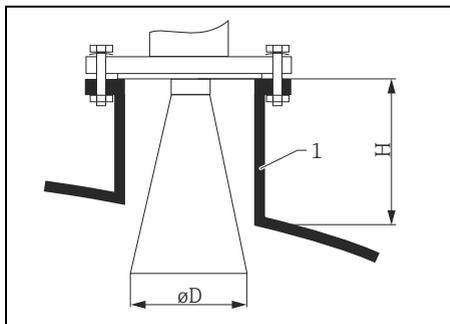
При монтаже потребуются следующие инструменты:

- Инструмент для монтажа фланцев
- Шестигранный ключ 4 мм (0,1") для вращения корпуса

### 2.3.2 Общее руководство по монтажу

#### Стандартный вариант монтажа

- Метка должна быть направлена в сторону стенки емкости. Метка расположена в отчетливо видимом месте на шейке датчика или фланце.
- Не следует устанавливать прибор под углом к стенке емкости.
- После монтажа корпус можно поворачивать на  $350^\circ$  для упрощения доступа к дисплею и секции клемм.
- Торец рупорной антенны должен располагаться ниже края патрубка; если это невозможно, используйте удлинитель антенны FAR10.
- Рупорная антенна должна быть установлена вертикально.



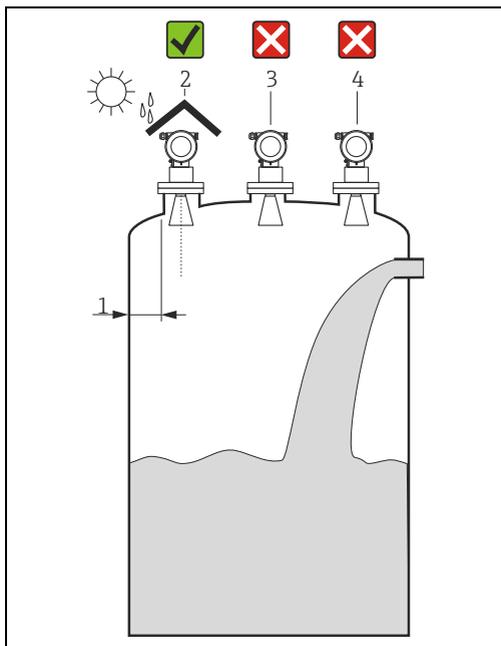
1 Патрубок

A001682Z

Размеры антенны	150 мм (6 дюймов)	200 мм (8 дюймов)	250 мм (10 дюймов)
D [мм (дюйм)]	146 (5,75)	191 (7,52)	241 (9,49)
H [мм (дюйм)]	< 180 (7,09)	< 260 (10,2)	< 350 (13,8)

### 2.3.3 Ориентация

- Рекомендованное расстояние (1) от стенки емкости до **наружного края** патрубка:  $\sim 1/6$  диаметра емкости (Угол раствора луча, → 11).
- Не устанавливайте прибор в центре (3): помехи могут заглушить сигнал.
- Не устанавливайте прибор над потоком среды (4).
- Рекомендуется прикрывать уровнем козырьком (2) для защиты от прямых солнечных лучей и осадков. Монтаж и снятие осуществляются с помощью хомута (см. главу «Принадлежности», BA00206F/00/EN).



A0020449

### 2.3.4 Технические указания

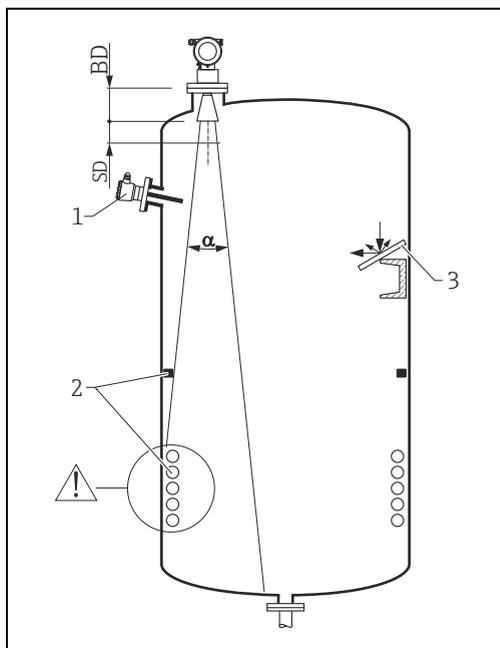
#### Монтаж на емкости

- Избегайте установки любых компонентов (1), например, концевых выключателей, датчиков температуры, в зоне действия сигнального луча («Угол раствора луча», → 11)
- 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. главу «Оптимальное монтажное положение», BA00206F/00/EN.
- Измерительный колодезь: во избежание помех, рекомендуется использовать измерительный колодезь FMR532 с планарной антенной рекомендован для измерительных колодезев диаметром DN 150 (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.



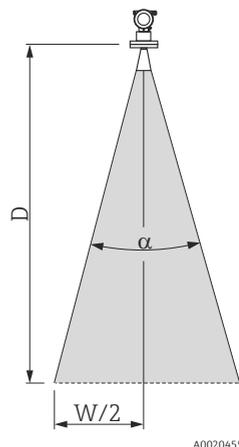
A0020450

### 2.3.5 Угол раствора луча

Угол раствора луча определяется зоной,  $\alpha$  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  $\alpha$ ) и от измеряемого расстояния  $D$ :

Размеры антенны (рупор)	150 мм (6 дюймов)	200 мм (8 дюймов)	250 мм (10 дюймов)
Угол раствора луча $\alpha$	23°	19°	15°

Опорная высота датчика (GRH)	Рекомендованное расстояние от стенки емкости (W/2)		
	150 мм (6 дюймов)	200 мм (8 дюймов)	250 мм (10 дюймов)
3 м (9,8 фт)	0,6 м (2 фт)	0,5 м (1,6 фт)	0,5 м (1,6 фт)
6 м (20 фт)	1,2 м (3,9 фт)	1 м (3,3 фт)	0,8 м (2,6 фт)
9 м (30 фт)	1,8 м (5,9 фт)	1,5 м (4,9 фт)	1,2 м (3,9 фт)
12 м (39 фт)	2,5 м (8,2 фт)	2 м (6,6 фт)	1,5 м (4,9 фт)
15 м (49 фт)	3 м (9,8 фт)	2,5 м (8,2 фт)	2 м (6,6 фт)
20 м (66 фт)	4 м (13 фт)	3 м (9,8 фт)	2,5 м (8,2 фт)
25 м (82 фт)	5 м (16 фт)	3,5 м (11 фт)	2,8 м (9,2 фт)
38 м (125 фт)	—	—	—
40 м (131 фт)	—	—	—



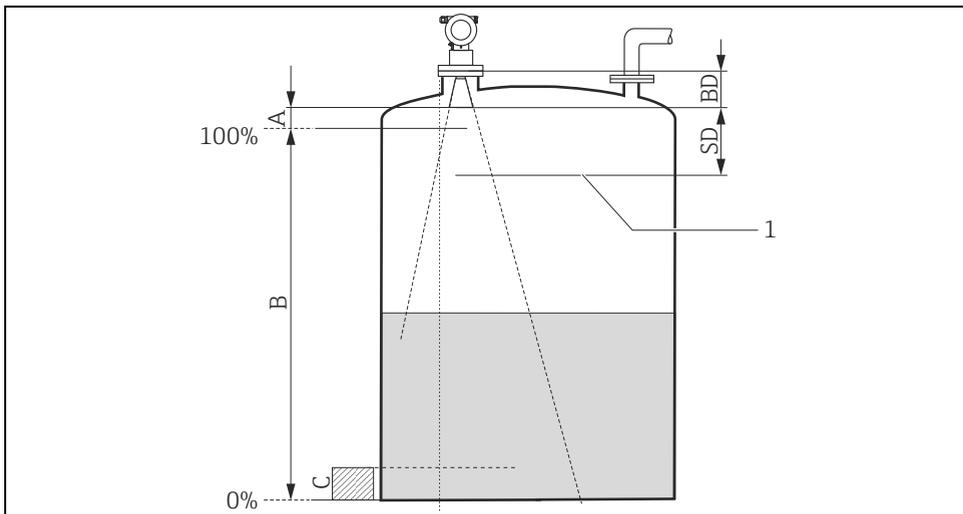
### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### Ошибка измерения вследствие ложных отражений!

- Убедитесь, что луч непосредственно встречается только с одной стенкой емкости (не с двумя стенками емкости)!

### 2.3.6 Условия измерения

- Диапазон измерения начинается в том месте, где луч достигает дна емкости. В емкости с полукруглым днищем или воронкообразным отводом, уровень среды ниже этой точки определить невозможно.
- Для **предотвращения переполнения**, можно определить безопасное расстояние (**SD**) дополнительно к расстоянию блокировки (**BD**).
- В зависимости от своей консистенции пена может поглощать микроволны или отражать их от своей поверхности. Измерение уровня возможно при определенных условиях.
- Наименьшее значение диапазона измерения **B** зависит от исполнения антенны (см. рис.).
- Диаметр и высота емкости должны быть выбраны таким образом, чтобы можно было исключить отражение луча с обеих сторон емкости (см. главу «Угол раствора луча», →  11)
- Если среда имеет малую диэлектрическую постоянную (группы A и B), то дно емкости при малом уровне может «просматриваться» прибором сквозь слой среды (малая высота C). В таком диапазоне возможно ухудшение точности измерения. Если это нежелательно, рекомендуется расположить точку начала отсчета на расстоянии C (см. рис.) от дна емкости.
- В принципе, измерение уровня можно выполнять до торца рупорной **антенны**. Однако во избежание коррозии и налипания материала предел диапазона измерения следует устанавливать на расстоянии не меньше 50 мм (1,97 дюйм.) от торца рупорной **антенны** (см. **A** на рис.).
- Безопасное расстояние (**SD**) выставлено на 0,1 м (0,3 фт) по умолчанию, аварийное сообщение регистрируется в случае, если уровень продукта поднимается в рамках безопасного расстояния.



1 Макс. уровень

A0020456

Ссылка: фланец / расстояние блокировки (см. рис.)		Ссылка: наконечник антенны (см. рис.)		
Расстояние блокировки	Безопасное расстояние	Рекомендованные дополнительные настройки		
BD [м (фт)]	SD [м (фт)]	A [мм (дюйм)]	B [м (фт)]	C [мм (дюйм)]
высота рупора	0,1 (0,3)	50 (2)	0,5 (1,64)	150-300 (6-12)

### Поведение в случае превышения пределов установленного диапазона измерений

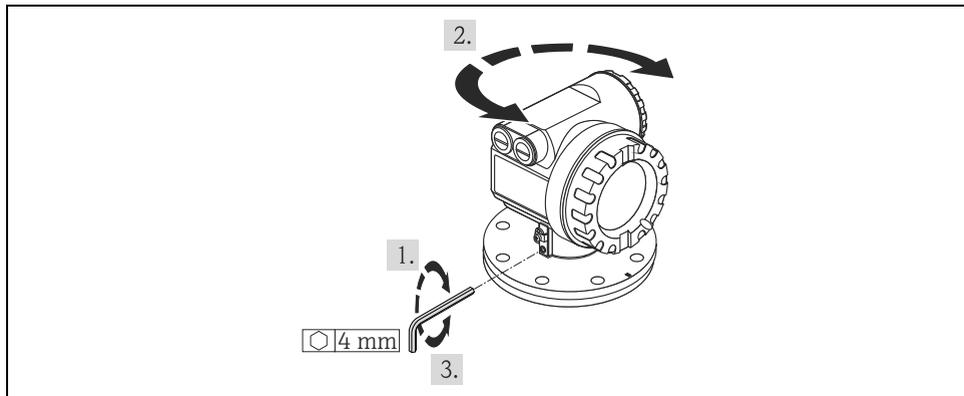
Поведение в случае превышения пределов установленного диапазона измерений можно выбирать произвольно:

По умолчанию выставлен ток 22 мА и задана регистрация цифрового предупреждения (E681).

### 2.3.7 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 болты 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 (BA00206F/00/EN) 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 уровнемера.
- ▶ 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 Проводка

#### ▲ 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.

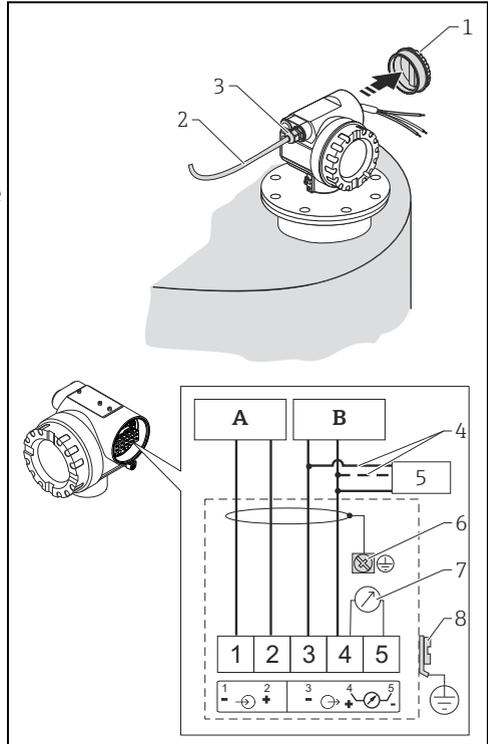
#### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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 Сортибокс FXA195, полевой коммуникатор
- 6 Экранированный кабель
- 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!

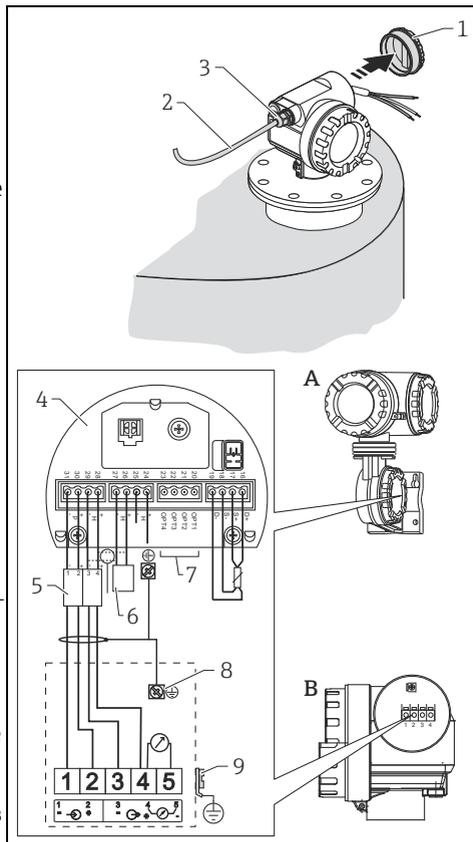
1. Вставьте кабель через уплотнение. Используйте экранированный витой 2-жильный или 4-жильный кабель.

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

## 3.2 Подключение измерительного блока

### 3.2.1 Нагрузка HART

Минимальная нагрузка для связи по протоколу Hart: 250  $\Omega$

### 3.2.2 Кабельный ввод

Описание	Свойство	Модель опции
Кабельное уплотнение M20	060	2
Резьба для кабельного уплотнения G ½"	060	3
Резьба для кабельного уплотнения NPT ½"	060	4

### 3.2.3 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

### 3.2.4 Потребление энергии

- Макс. 330 мВт при 16 В
- Макс. 500 мВт при 24 В
- Макс. 600 мВт при 30 В
- Макс. 700 мВт при 36 В

### 3.2.5 Потребление тока

Макс. 21 мА (бросок пускового тока 50 мА).

### 3.2.6 Устройство защиты от перенапряжения

- Радарный уровнемер Micropilot S оснащен внутренним устройством защиты от перенапряжения (импульсный разрядник на 600 Среднеквадратичного значения переменного тока.) в соответствии с EN/IEC 60079-14 или EN/IEC 60060-1 (тест импульсного тока 8/20 мкс,  $\hat{i} = 10$  кА, 10 импульсов). Кроме того, прибор защищен гальванической изоляцией в 500 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. XA00081F «Указания по технике безопасности при работе с электрооборудованием, сертифицированным для использования во взрывоопасных зонах»).
  - Подсоедините внешнее устройство защиты от перенапряжения и преобразователь 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.

### 3.2.7 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).

### 3.2.8 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 уровнемера.

### 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 (→  15)?
- 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:

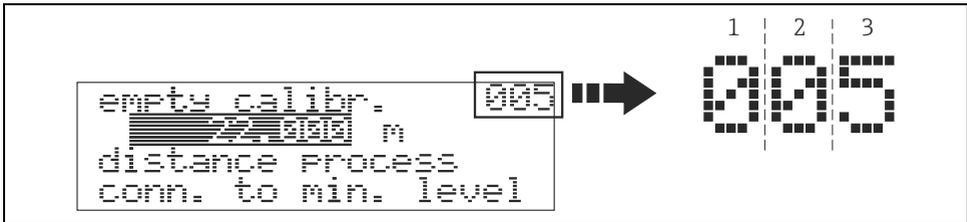
- Группы функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D): рабочие функции прибора разбиты на отдельные группы. Примеры групп функций: «**basic setup**», «**safety settings**», «**output**», «**display**» и т. д.
- **Функции (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9)**: каждая группа состоит из одной или более функций. С помощью 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 ВА00206F/00/EN), для каждой функции на дисплее отображается номер.



- 1 Группа функций
- 2 Функция

A00205057RU

Две первые цифры соответствуют номеру группы функций:

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

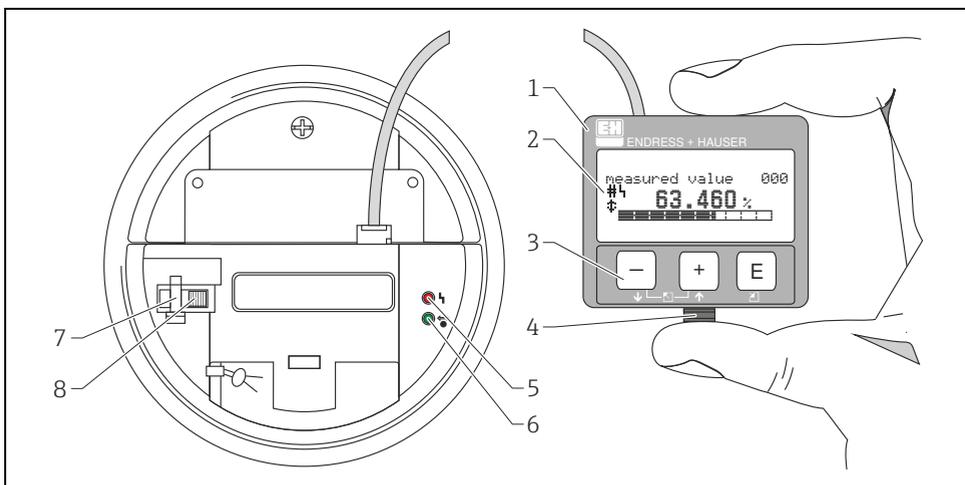
...

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

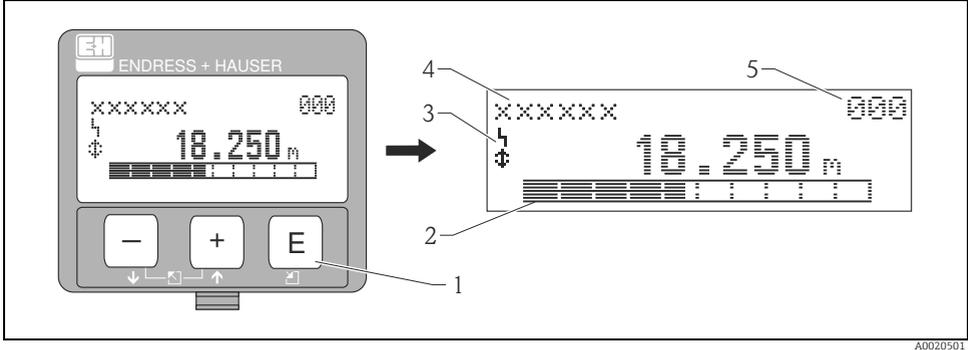
### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для доступа к дисплею крышку 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:

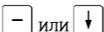
Символы	Значение
	<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ</b> Данный символ отображается, если прибор находится в аварийном состоянии. Мигание символа означает предупреждение.
	<b>БЛОКИРОВКА</b> Данный символ отображается, если прибор заблокирован (то есть ввод данных невозможен).
	<b>КОММУНИКАЦИЯ</b> Этот символ появляется,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

### 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 со внешним устройством

### 4.2.3 Функции кнопок

Кнопка (кнопки)	Значение
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перемещение вверх по списку.</li> <li>Изменение цифрового значения параметра.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перемещение вниз по списку.</li> <li>Изменение цифрового значения параметра.</li> </ul>
	Перемещение влево по меню группы функций.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перемещение вправо по меню группы функций.</li> <li>Подтверждение ввода.</li> </ul>
	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.

### 4.2.4 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» (→  14).
- Контрольный перечень «Проверка после электромонтажа» (→  19).

### 5.2 Включение измерительного прибора

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 устройства)

measured value	000
63,455 %	
	

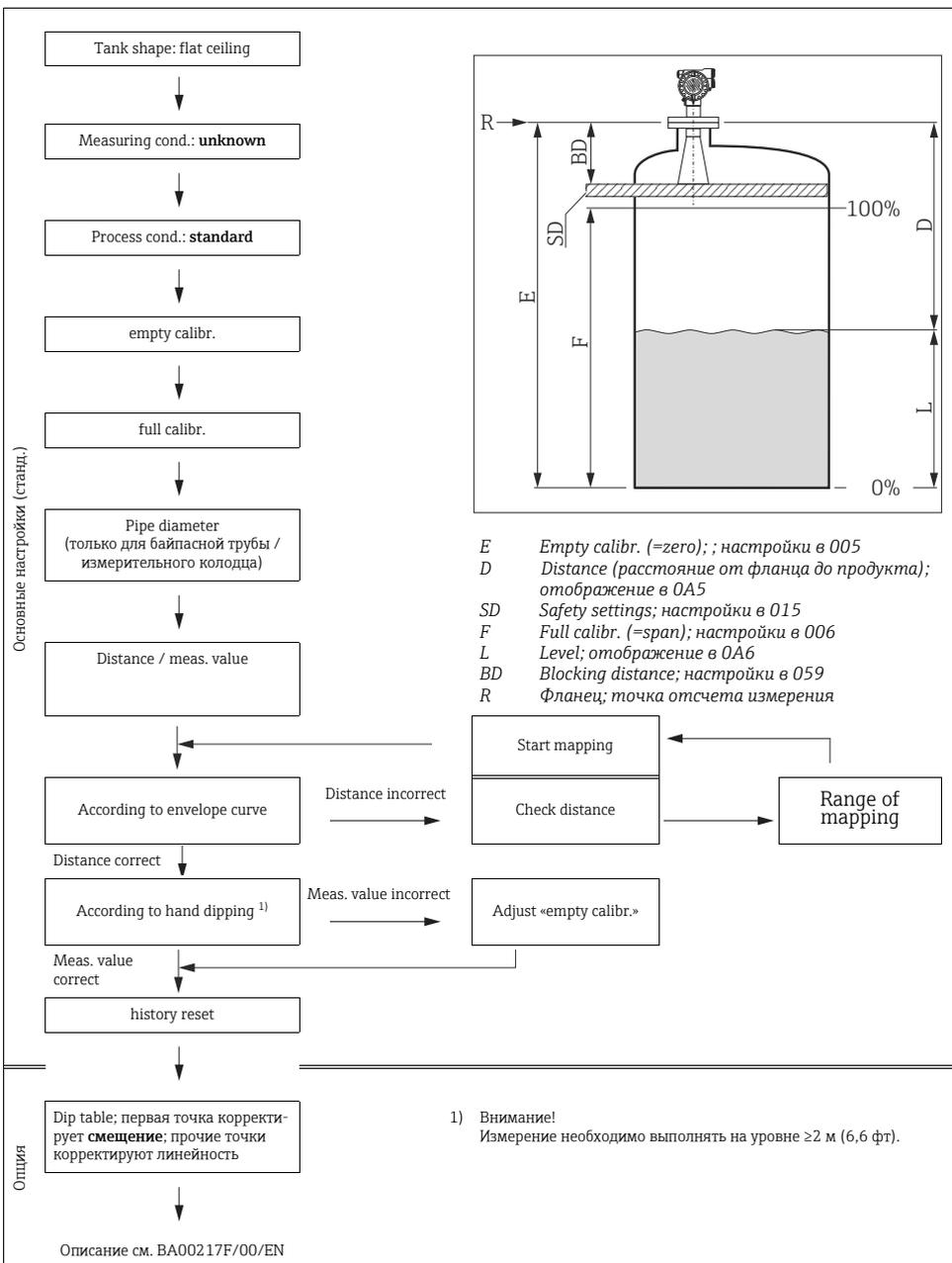
Появится текущее измеренное значение

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 целях успешной реализации измерения с точностью до миллиметров важно выполнить сброс истории при первичной установке после механического монтажа и после основной настройки прибора. Только после сброса истории может быть выполнена установочная калибровка. Введите смещение измерения в качестве первой точки в таблицу значений, полученных погружением, для установочной калибровки. Если значение измерено впоследствии, введите второе значение в таблицу значений, полученных погружением, в полуавтоматическом режиме. Таким образом, вы сможете легко выполнить линейную коррекцию измерения. При конфигурировании функции «basic setup» (00) примите во внимание следующее:

- ▶ Выберите функции согласно описанию в BA00206F/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. Сведения по использованию таблицы значений, полученных погружением, приведены в главе «Таблица значений, полученных погружением» в BA00206F/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 «BA00217F - 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)

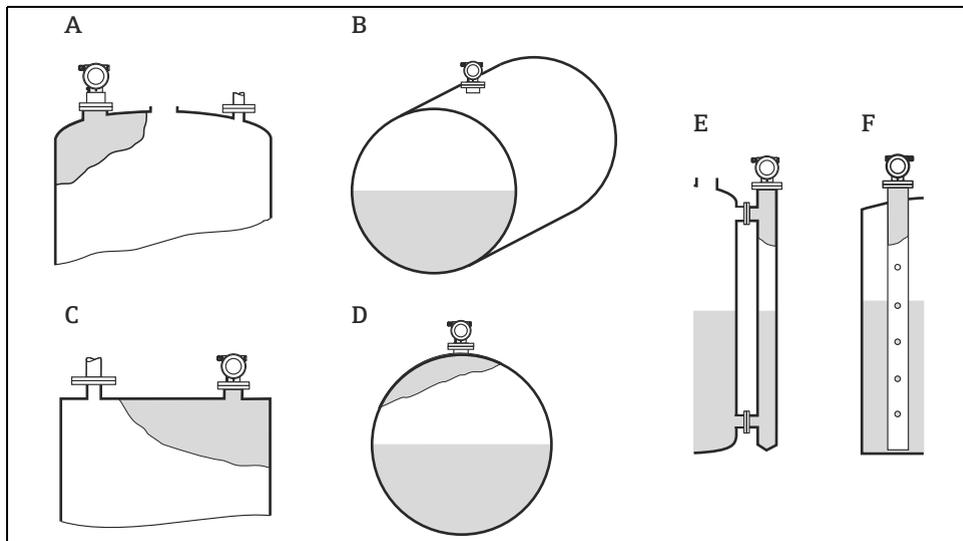
Локальный дисплей	
tank shape	002
✓ flat ceiling	
sphere	
dome ceiling	

### 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)

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

### Значение

Данная функция используется для выбора диэлектрической постоянной (DC).

Прочие опции:

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

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

## Функция «process cond.» (004)

Локальный дисплей	
process cond.	004
✓ standard	
calm surfaces.	
турбулентная поверхность	

### Значение

Данная функция используется для выбора условий технологического процесса.

Прочие опции:

- **Standard**
- Calm surface
- Turb. surface
- Agitator
- Fast change
- Heavy conditions
- 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

## УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае заказа FMR530 в исполнении Custody Transfer Specification включается функция оценки фазового состояния. Функция оценки фазового состояния Micropilot S активируется только в том случае, если были выбраны условия измерения «standard», «calm surface» или «heavy conditions». Если, тем не менее, будет выбрано условие «heavy conditions», индексные значения не будут сохранены. В случае неровной поверхности продукта или быстрого наполнения настоятельно рекомендуется активировать соответствующие параметры системы.

### 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.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

FMR530 представляет собой высокоточный радарный датчик со свободным распространением волн. Он рекомендован к использованию в насосных трубах. Для выполнения измерений в насосных трубах настоятельно рекомендуется использовать FMR532.

## 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)

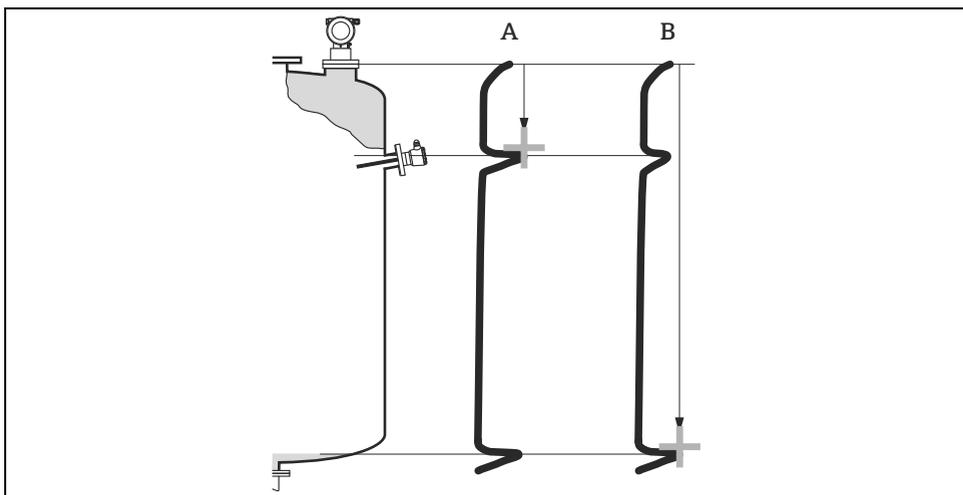
Локальный дисплей	
check distance	051
✓ dist. unknown	
manual	
distance = ok	

### Значение

Данная функция служит для фиксации эхо-помех. Для этого измеренное значение необходимо сравнить 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

A0020563

### 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 (→ 25). 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.

## 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 «history reset» (009)

Локальный дисплей	
history reset	009
✓ no	
yes	

### Значение

Эта функция сбрасывает историю прибора, то есть, удаляет таблицу соответствий между уровнем и индексными значениями. После сброса истории будет заполнена и сохранена новая таблица соответствий.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сброс истории необходимо выполнять после:

- ▶ первичной установки или
- ▶ изменения основных настроек или
- ▶ изменения варианта монтажа.

В данном случае сброс повлияет также на таблицы значений, полученных погружением, в функции «dip table mode» (033).

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

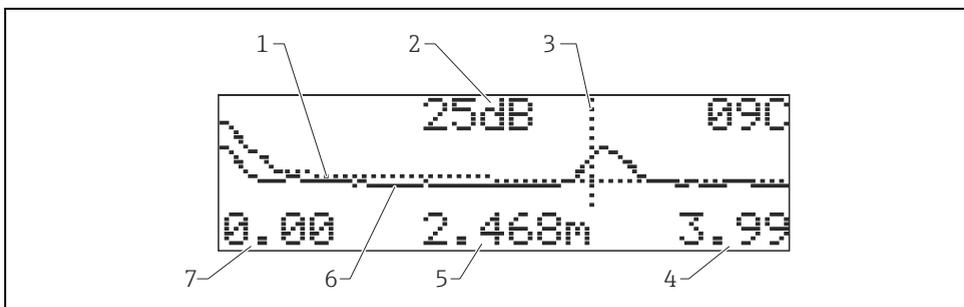
После основной настройки рекомендуется выполнить оценку измерения с помощью огибающей кривой (группа функций «display» (09)).

### 5.5.1 Функция «plot settings» (09A)

Локальный дисплей	
plot settings	90A
<input checked="" type="checkbox"/> envelope curve	
env. curve+FAC	
env. curve+cust.map	

Здесь можно выбрать информацию, отображаемую на дисплее:

- **envelope curve**
- Env. curve+FAC (FAC см. BA00217F/00/EN)
- env.curve+cust.map (отображаются также данные съемки емкости)



A0021045

- 1 Съемка емкости / FAC
- 2 Качество отраженного сигнала (S/N)
- 3 Отметка выявленного отраженного сигнала
- 4 Конечное отображаемое значение
- 5 Расстояние текущего отражения
- 6 Огибающая кривая
- 7 Начальное отображаемое значение

### 5.5.2 Функция «recording curve» (09B)

Данная функция служит для определения формы записи огибающей кривой:

- **single curve** или
- **cyclic**

Локальный дисплей	
recording curve	90B
✓ single curve	
cyclic	

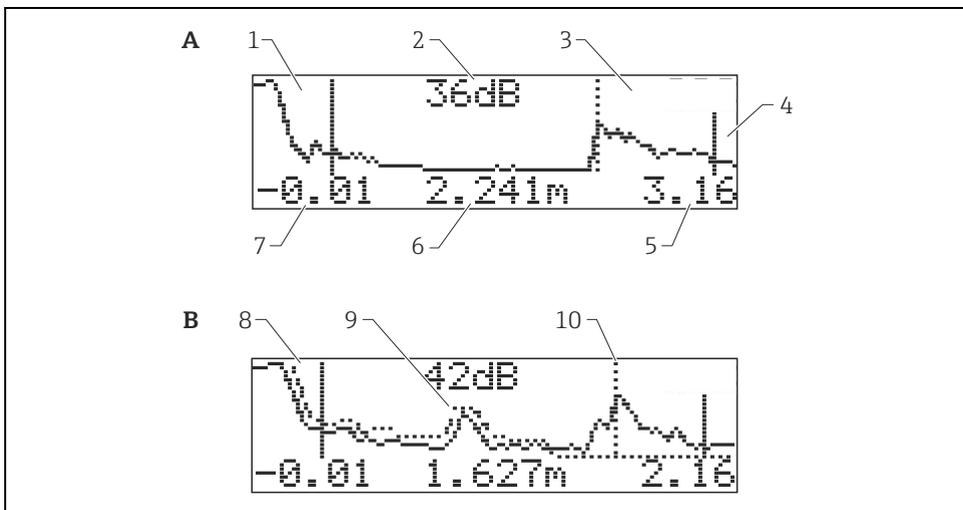
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

##### Обработка данных во время настройки

- ▶ 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.
- ▶ Если уровень отраженного сигнала слишком низок, или имеет место значительное искажение отраженного сигнала, можно изменить **ориентацию** Micropilot с целью оптимизации измерения (повышение уровня отраженного сигнала / сокращение искажений сигнала) (см. главу «Ориентация Micropilot» в BA00206F/00/EN).

### 5.5.3 Функция «envelope curve display» (09C)

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



71305238

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

---