



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ  
жидкости



Регистраторы



Системные  
компоненты



Сервис

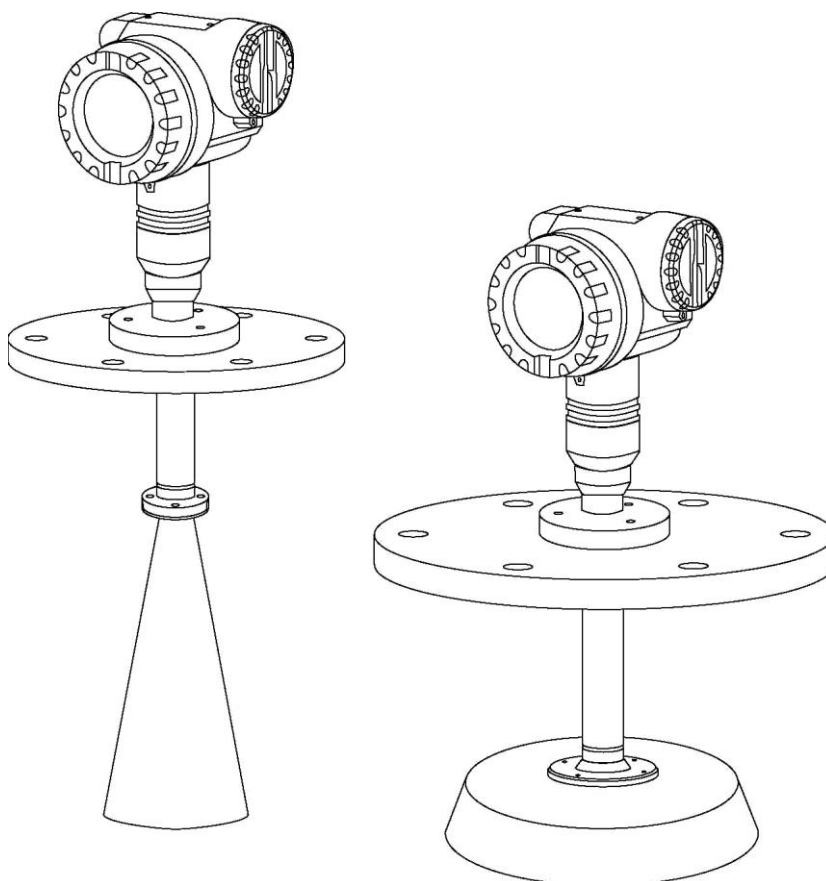


Решения

Инструкция по эксплуатации

# Micropilot M FMR250

Радарный уровнемер



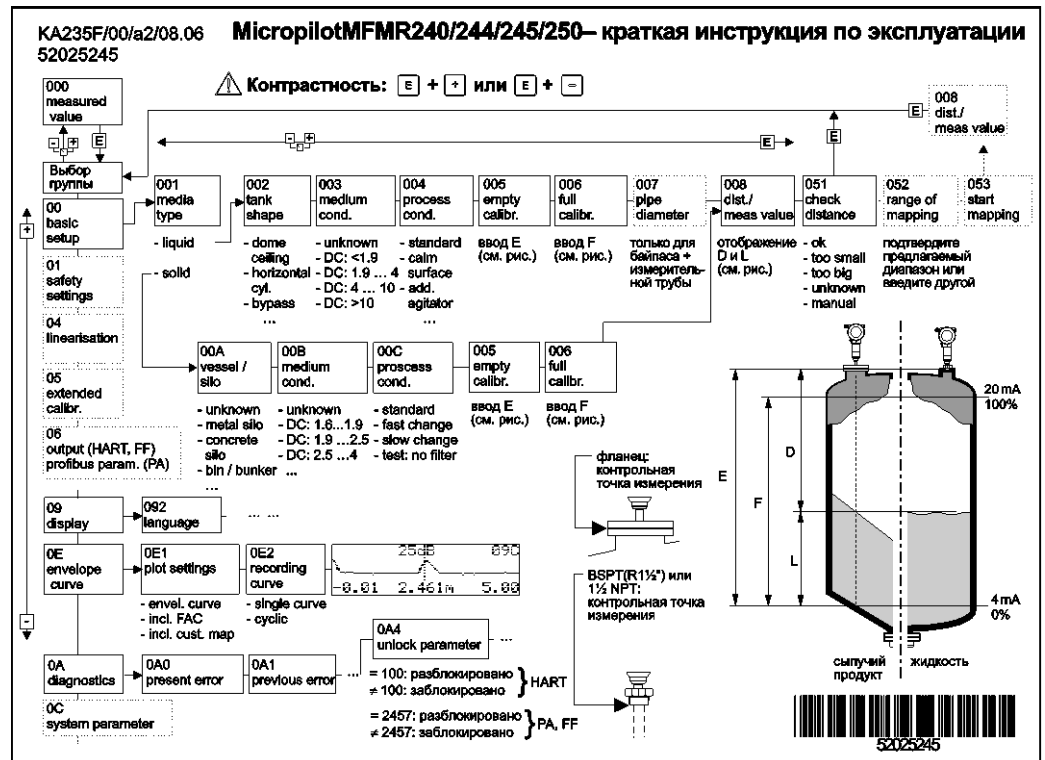
BA284F/00/RU/03.10  
71112111

Для версии программного  
обеспечения: 01.05.00

Endress+Hauser

People for Process Automation

## Краткая инструкция по эксплуатации



### Примечание.

В настоящей инструкции по эксплуатации содержится информация по монтажу и первоначальному вводу микроволнового уровнемера в эксплуатацию. В ней рассматриваются все функции, необходимые для решения стандартных задач в области измерения. Следует отметить, что микроволновой уровнемер Micropilot M обладает множеством других функций, не описанных в данном руководстве по эксплуатации, обеспечивающих, например, оптимизацию точки измерения и преобразование значений измеряемой величины.

**Обзор всех функций прибора** приведен на → 86.

На компакт-диске, входящем в комплект поставки, содержится руководство по эксплуатации BA291F/00/RU "Описание функций прибора", которое включает в себя **подробное описание всех функций прибора**.

# Содержание

|          |   |           |                        |   |           |
|----------|---|-----------|------------------------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Правила техники безопасности .....</b>   | <b>4</b>  | 9.4                    | Ошибки при использовании для сыпучих<br>продуктов ..... | 72        |
| 1.1      | Назначение .....  | 4         | 9.5                    | Ориентация уровнемера Micropilot .....                  | 74        |
| 1.2      | Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление .....  | 4         | 9.6                    | Запасные части .....                                    | 76        |
| 1.3      | Эксплуатационная и технологическая<br>безопасность .....                                | 4         | 9.7                    | Возврат .....   | 77        |
| 1.4      | Примечания относительно условных<br>обозначений и символов безопасности .....           | 5         | 9.8                    | Утилизация .....  | 77        |
| <b>2</b> | <b>Маркировка .....</b>   | <b>6</b>  | 9.9                    | Версии программного обеспечения .....                   | 77        |
| 2.1      | Обозначение прибора .....   | 6         | 9.10                   | Контактные адреса Endress+Hauser .....                  | 77        |
| 2.2      | Комплект поставки .....   | 9         | <b>10</b>              | <b>Технические данные .....</b>                         | <b>78</b> |
| 2.3      | Сертификаты и нормативы .....   | 9         | 10.1                   | Дополнительные технические данные .....                 | 78        |
| 2.4      | Зарегистрированные товарные знаки .....   | 9         | <b>11</b>              | <b>Приложение .....</b>                                 | <b>86</b> |
| <b>3</b> | <b>Монтаж .....</b>   | <b>10</b> | 11.1                   | Меню управления HART .....                              | 86        |
| 3.1      | Краткая инструкция по монтажу .....   | 10        | <b>Указатель .....</b> | <b>89</b>   |           |
| 3.2      | Приемка, транспортировка, хранение .....  | 10        |                        |   |           |
| 3.3      | Условия монтажа .....   | 11        |                        |   |           |
| 3.4      | Инструкции по монтажу .....   | 20        |                        |   |           |
| 3.5      | Проверка после монтажа .....  | 25        |                        |   |           |
| <b>4</b> | <b>Подключение .....</b>  | <b>26</b> |                        |   |           |
| 4.1      | Краткая инструкция по подключению .....   | 26        |                        |   |           |
| 4.2      | Подключение измерительного блока .....  | 28        |                        |   |           |
| 4.3      | Рекомендуемое подключение .....   | 31        |                        |   |           |
| 4.4      | Класс защиты .....  | 31        |                        |   |           |
| 4.5      | Проверка после подключения .....  | 31        |                        |   |           |
| <b>5</b> | <b>Управление .....</b>   | <b>32</b> |                        |   |           |
| 5.1      | Краткая инструкция по эксплуатации .....  | 32        |                        |   |           |
| 5.2      | Дисплей и элементы управления .....   | 34        |                        |   |           |
| 5.3      | Локальное управление .....  | 36        |                        |   |           |
| 5.4      | Индикация и подтверждение сообщений об<br>ошибках .....                                 | 39        |                        |   |           |
| 5.5      | Связь по протоколу HART .....   | 40        |                        |   |           |
| <b>6</b> | <b>Ввод в эксплуатацию .....</b>  | <b>43</b> |                        |   |           |
| 6.1      | Проверка функционирования .....   | 43        |                        |   |           |
| 6.2      | Включение измерительного прибора .....  | 43        |                        |   |           |
| 6.3      | Базовая настройка .....   | 44        |                        |   |           |
| 6.4      | Базовая настройка с помощью дисплея<br>прибора .....                                    | 46        |                        |   |           |
| 6.5      | Базовая настройка с помощью управляющей<br>программы Endress+Hauser .....               | 58        |                        |   |           |
| <b>7</b> | <b>Техническое обслуживание .....</b>   | <b>62</b> |                        |   |           |
| <b>8</b> | <b>Аксессуары .....</b>   | <b>63</b> |                        |   |           |
| 8.1      | Защитный козырек от непогоды .....  | 63        |                        |   |           |
| 8.2      | Comtubox FXA195 HART .....  | 63        |                        |   |           |
| 8.3      | Comtubox FXA291 .....   | 63        |                        |   |           |
| 8.4      | Адаптер ToF FXA291 .....  | 63        |                        |   |           |
| 8.5      | Выносной дисплей FHX40 .....  | 64        |                        |   |           |
| 8.6      | Рупорная крышка для рупорной антенны<br>длиной 80 мм (3 дюйма) и 100 мм (4 дюйма) ..... | 65        |                        |   |           |
| <b>9</b> | <b>Поиск и устранение неисправностей .....</b>  | <b>67</b> |                        |   |           |
| 9.1      | Инструкции по поиску и устранению<br>неисправностей .....                               | 67        |                        |   |           |
| 9.2      | Сообщения о системных ошибках .....   | 68        |                        |   |           |
| 9.3      | Ошибки при использовании в жидкостях .....  | 70        |                        |   |           |

# 1 Правила техники безопасности

## 1.1 Назначение

Компактный микроволновой уровнемер Micropilot M предназначен, главным образом, для непрерывного бесконтактного измерения уровня сыпучих продуктов. Прибор можно легко установить снаружи закрытого металлического резервуара, поскольку его рабочая частота составляет около 26 ГГц, а максимальная излучаемая импульсная энергия – 1 мВт (средняя выходная мощность 1 мкВт). Уровнемер совершенно безвреден для человека и животных.

## 1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление

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

## 1.3 Эксплуатационная и технологическая безопасность

Для обеспечения эксплуатационной и технологической безопасности в ходе настройки, тестирования и технического обслуживания прибора необходимо принять дополнительные меры контроля.

### 1.3.1 Взрывоопасные зоны

Измерительные системы, предназначенные для использования во взрывоопасных средах, поставляются с отдельной документацией по взрывозащищенному исполнению, которая является неотъемлемой частью настоящей инструкции по эксплуатации. Строгое соблюдение инструкций по монтажу и норм, приведенных в этой дополнительной документации, является обязательным условием.

- Убедитесь в том, что все сотрудники обладают должным уровнем квалификации.
- Обеспечьте соблюдение спецификаций в сертификате, а также государственных и местных стандартов и норм.

### 1.3.2 Сертификат Федеральной комиссии по связи

Данное устройство соответствует требованиям, изложенным в части 15 Правил Федеральной комиссии по связи США. При эксплуатации прибора необходимо обеспечить соблюдение следующих двух условий:

1. прибор не должен вызывать критические помехи и
2. прибор должен принимать все поступающие помехи, включая те, которые могут стать причиной ненадлежащего рабочего состояния.



**Внимание!**

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

## 1.4 Примечания относительно условных обозначений и символов безопасности

Для выделения важных с точки зрения безопасности или альтернативных технологических процедур в настоящей инструкции используются следующие условные обозначения, каждому из них соответствует определенный символ на полях.

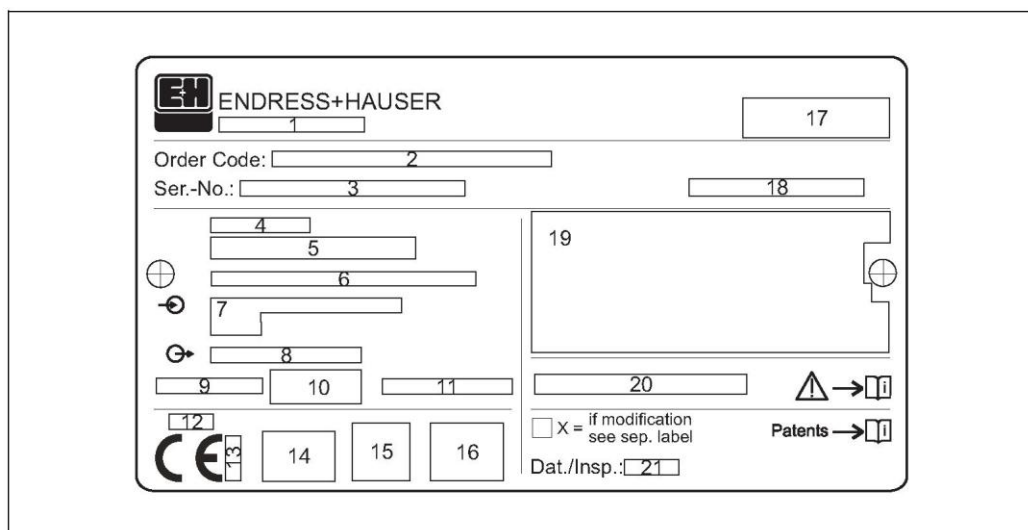
| Условные обозначения, относящиеся к обеспечению безопасности                        |  |
|---|--|
|    | <b>Предупреждение!</b><br>Этим знаком отмечены действия и операции, которые в случае неправильного выполнения могут привести к травме обслуживающего персонала, возникновению угрозы безопасности или повреждению прибора.   |
|    | <b>Внимание!</b><br>Этим знаком отмечены действия и процедуры, неправильное выполнение которых может привести к травме обслуживающего персонала или вызвать некорректное функционирование прибора.   |
|    | <b>Примечание.</b><br>Примечание относится к действиям и процедурам, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу измерительной системы или вызвать непредвиденную реакцию прибора.   |
| Взрывозащита  |  |
|    | <b>Прибор, сертифицированный для использования во взрывоопасной зоне</b><br>Прибор, на заводской шильде которого выбит этот символ, может быть установлен во взрывоопасной зоне.   |
|   | <b>Взрывоопасная зона</b><br>Этот символ используется на чертежах для обозначения взрывоопасных зон. Приборы и соответствующие соединения, расположенные в областях с обозначением "Взрывоопасная зона", должны соответствовать установленному типу защиты.                                      |
|  | <b>Безопасная (невзрывоопасная) зона</b><br>Этот символ используется на чертежах для обозначения безопасных зон (при необходимости). Для приборов, установленных в безопасных зонах, наличие сертификата необходимо в том случае, если выходы таких приборов расположены во взрывоопасных зонах. |
| Символы электрических схем  |  |
|  | <b>Постоянное напряжение</b><br>Клемма, на которую подается постоянное напряжение, или через которую проходит постоянный ток.  |
|  | <b>Переменное напряжение</b><br>Клемма, на которую подается переменное напряжение или через которую проходит переменный (синусоидальный) ток.  |
|  | <b>Клемма заземления</b><br>Клемма заземления, которая уже заземлена посредством системы заземления.   |
|  | <b>Клемма защитного заземления</b><br>Клемма, которая должна быть подключена к защитному заземлению, перед подключением любого другого оборудования.   |
|  | <b>Эквипотенциальная клемма (заземление)</b><br>Подключение к системе заземления предприятия. Это может быть заземление по линейной схеме или заземление по схеме "звезда", в зависимости от национальных норм или правил, установленных в компании.   |
|  | <b>Термостойкость соединительных кабелей</b><br>Символ указывает на то, что соединительные кабели должны быть устойчивы к температурам не менее 85°C (185 °F).   |

## 2 Маркировка

### 2.1 Обозначение прибора

#### 2.1.1 Заводская шильда

На заводской шильде прибора приведены следующие технические данные:



Информация, представленная на заводской шильде уровнемера Micropilot M

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Обозначение прибора   |
| 2  | Код заказа  |
| 3  | Серийный номер  |
| 4  | Рабочее давление  |
| 5  | Рабочая температура   |
| 6  | Длина (не обязательно)  |
| 7  | Питание   |
| 8  | Источник тока   |
| 9  | Температура окружающей среды                                      |
| 10 | Спецификация кабеля   |
| 11 | Опечатано на заводе   |
| 12 | Номер радиоаппаратуры   |
| 13 | Маркировка TÜV  |
| 14 | Символ сертификата (не обязательно), например, Ex, NEPSI          |
| 15 | Символ сертификата (не обязательно), например, ZA                 |
| 16 | Символ сертификата (не обязательно), например, SIL, FF            |
| 17 | Место изготовления  |
| 18 | Класс защиты: например, IP65, IP67                                |
| 19 | Сертификаты и нормативы   |
| 20 | Номер документа правил техники безопасности: например, XA, ZD, ZE |
| 21 | Дата проверки xx /yy (xx = неделя выпуска, yy = год выпуска)      |

## 2.1.2 Комплектация прибора

В этом списке не отмечены взаимоисключающие опции.

|           |   |
|-----------|---|
| <b>10</b> | <b>Сертификаты:</b>   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>A Безопасная зона</li> <li>1 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6</li> <li>4 ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6</li> <li>G ATEX II 3G EEx nA II T6</li> <li>B ATEX II 1/2GD EEx ia IIC T6, алюминиевая непрозрачная крышка</li> <li>C ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D</li> <li>D ATEX II 1/2D, алюминиевая непрозрачная крышка</li> <li>E ATEX II 1/3D</li> <li>I NEPSI Ex ia IIC T6</li> <li>J NEPSI Ex d (ia) ia IIC T6</li> <li>Q NEPSI DIP</li> <li>L TISS EEx d (ia) IIC T3</li> <li>S FM IS, класс I/II/III, раздел 1, группа A-G, зона 0, 1, 2</li> <li>T FM XP, класс I/II/III, раздел 1, группа A-G, зона 1, 2</li> <li>N CSA общего назначения</li> <li>U CSA IS, класс I/II/III, раздел 1, группа A-G, зона 0, 1, 2</li> <li>V CSA XP, класс I/II/III, раздел 1, группа A-G, зона 1, 2</li> <li>Y Специальное исполнение</li> </ul>  |
| <b>20</b> | <b>Антенна:</b>   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>D Рупорная, 80 мм/3 дюйма, повышенная динамика на малом расстоянии</li> <li>E Рупорная, 100 мм/4 дюйма, повышенная динамика на малом расстоянии</li> <li>G Параболическая, 200 мм/8 дюймов, повышенная динамика на малом расстоянии</li> <li>H Параболическая, 250 мм/10 дюймов, повышенная динамика на малом расстоянии</li> <li>4 Рупорная, 80 мм/3 дюйма</li> <li>5 Рупорная, 100 мм/4 дюйма</li> <li>6 Параболическая 200 мм/8 дюймов</li> <li>9 Специальное исполнение</li> </ul>   |
| <b>30</b> | <b>Уплотнение антенны; температура:</b>   |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>E Фторкаучук вайтон GLT (FKM Viton GLT); -40...200°C/-40...392 °F</li> <li>Y Специальное исполнение</li> </ul>   |
| <b>40</b> | <b>Удлинитель антенны:</b>  |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Не выбран</li> <li>2 250 мм/10 дюймов</li> <li>3 450 мм/18 дюймов</li> <li>9 Специальное исполнение</li> </ul>   |
| <b>50</b> | <b>Присоединение к процессу:</b>  |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>GGJ Резьба EN10226 R1-1/2, 316L</li> <li>GNJ Резьба ANSI NPT1-1/2, 316L</li> <li>X3J Фланец UNI DN200/8 дюймов/200, 316L<br/>макс. PN1/14,5 фунтов/1K, совместимый: DN200 PN10/16, 8 дюймов, 150 фунтов, 10K 200</li> <li>X5J Фланец UNI DN250/10 дюймов/250, 316L<br/>макс. PN1/14,5 фунтов/1K, совместимый: DN250 PN10/16, 10 дюймов, 150 фунтов, 10K 250</li> <li>XCJ Механизм позиционирования, UNI DN100/4 дюйма/100, 316L<br/>макс. PN1/14,5 фунтов/1K, совместимый: DN100 PN10/16, 4 дюйма, 150 фунтов, 10K 100</li> <li>XEJ Механизм позиционирования, UNI DN200/8 дюймов/200, 316L<br/>макс. PN1/14,5 фунтов/1K, совместимый: DN200 PN10/16, 8 дюймов, 150 фунтов, 10K 200</li> <li>XFJ Механизм позиционирования, UNI DN250/10 дюймов/250, 316L<br/>макс. PN1/14,5 фунтов/1K, совместимый: DN250 PN10/16, 10 дюймов, 150 фунтов, 10K 250</li> <li>CMJ DN80 PN10/16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)</li> <li>CQJ DN100 PN10/16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)</li> <li>ALJ 3 дюйма, 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5</li> <li>APJ 4 дюйма, 150 фунтов RF, 316/316L фланец ANSI B16.5</li> <li>KLJ 10 K 80A RF, 316L фланец JIS B2220</li> </ul> |

|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | KPJ<br>YY9 | 10 K 100A RF, 316L фланец JIS B2220<br>Специальное исполнение  |
| <b>60</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            | <b>Выход; управление:</b><br>A 4-20 mA SIL HART; 4-строчный дисплей VU331, огибающая кривая<br>B отображается на месте эксплуатации 4...20 mA SIL HART; без дисплея, через связь<br>K 4-20 mA SIL HART; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)<br>C PROFIBUS PA; 4-строчный дисплей VU331, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации<br>D PROFIBUS PA; без дисплея, через связь<br>L PROFIBUS PA; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)<br>E FOUNDATION Fieldbus; 4-строчный дисплей, огибающая кривая отображается на месте эксплуатации<br>F FOUNDATION Fieldbus; без дисплея, через связь<br>M FOUNDATION Fieldbus; подготовленный для FHX40, выносной дисплей (аксессуар)<br>Y Специальное исполнение |
| <b>70</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            | <b>Корпус:</b><br>A F12, алюминиевый с покрытием, IP65 NEMA4X<br>B F23, нерж. сталь 316L, IP65 NEMA4X<br>C T12, алюминиевый с покрытием, IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек<br>D T12, алюминиевый с покрытием, IP65 NEMA4X+OVP, отдельный клеммный отсек, OVP= защита от избыточного напряжения<br>Y Специальное исполнение   |
| <b>80</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            | <b>Кабельный ввод:</b><br>2 Кабельный уплотнитель M20 (EEx d > резьба M20)<br>3 Резьба G1/2<br>4 Резьба NPT1/2<br>9 Специальное исполнение   |
| <b>90</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            | <b>Дополнительная опция:</b><br>K Присоединение для продувки сжатым воздухом G1/4<br>M Присоединение для продувки сжатым воздухом NPT1/4<br>P 5-точечный, присоединение для продувки сжатым воздухом G1/4, протокол линеаризации по 5 точкам, см. доп. спецификацию<br>Q 5-точечный, присоединение для продувки сжатым воздухом NPT1/4, протокол линеаризации по 5 точкам, см. доп. спецификацию<br>Y Специальное исполнение   |
| <b>995</b>     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            | <b>Маркировка:</b><br>1 Маркировка (TAG)<br>2 Адрес системной шины   |
| <b>FMR250-</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            | Полная маркировка прибора  |



## 2.2 Комплект поставки



Внимание!

Соблюдайте все инструкции по распаковыванию, транспортировке и хранению измерительных приборов, описанные в разделе "Приемка, транспортировка, хранение", → 10!

В комплект поставки входит:

- прибор в сборе;
- аксессуары (→ 63);
- управляющая программа Endress+Hauser (на прилагаемом компакт-диске);
- краткая инструкция по эксплуатации KA1015F/00/RU для быстрого ввода в эксплуатацию;
- краткая инструкция по эксплуатации KA235F/00/A2 (базовая настройка/поиск и устранение неисправностей), в приборе;
- сертификаты: если они не содержатся в инструкции по эксплуатации;
- компакт-диск с дополнительной документацией, в том числе следующие документы:
  - техническое описание;
  - инструкция по эксплуатации;
  - описание функций прибора.

## 2.3 Сертификаты и нормативы

**Маркировка CE, декларация соответствия**

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

## 2.4 Зарегистрированные товарные знаки

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>, TEFLON<sup>®</sup>

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

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

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

HART<sup>®</sup>

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США.

ToF<sup>®</sup>

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

PulseMaster<sup>®</sup>

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

PhaseMaster<sup>®</sup>

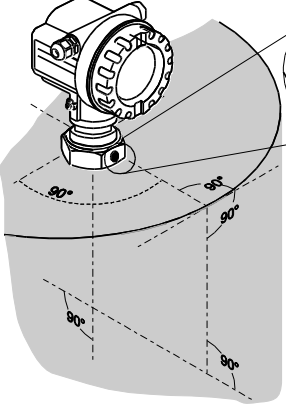
Зарегистрированный товарный знак компании Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Мальбург, Германия

## 3 Монтаж

### 3.1 Краткая инструкция по монтажу

**!** При монтаже откорректируйте маркировку на фланце прибора.

**Установка в резервуаре (свободное пространство):**  
Отметьте деталь присоединения к процессу, направленную к ближайшей стенке резервуара!



отметьте фланец прибора или резьбовую бобышку

DN80...200  
ANSI 3...8"

1½" BSPT (R1½"),  
or  
1½"NPT

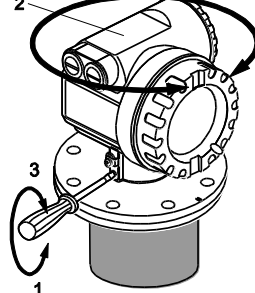
**Примечание.**  
В исполнении с механизмом позиционирования отметка находится на переходнике корпуса (напротив присоединения для продувки сжатым воздухом).

**Поворот корпуса**  
Для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку корпус можно повернуть на 350°

**Корпус F12/F23**



**Корпус T12**



шестигранный ключ 4 мм (0,16 дюйма)

### 3.2 Приемка, транспортировка, хранение

#### 3.2.1 Приемка

Проверьте упаковку и содержимое на предмет повреждения.

Проверьте комплектацию поставки, убедитесь в наличии всех необходимых компонентов и соответствии объема поставки заказу.

#### 3.2.2 Транспортировка



**Внимание!**

Соблюдайте правила техники безопасности и условия транспортировки для приборов с весом более 18 кг (39,69 фунта). Не поднимайте измерительный прибор за корпус при транспортировке.

#### 3.2.3 Хранение

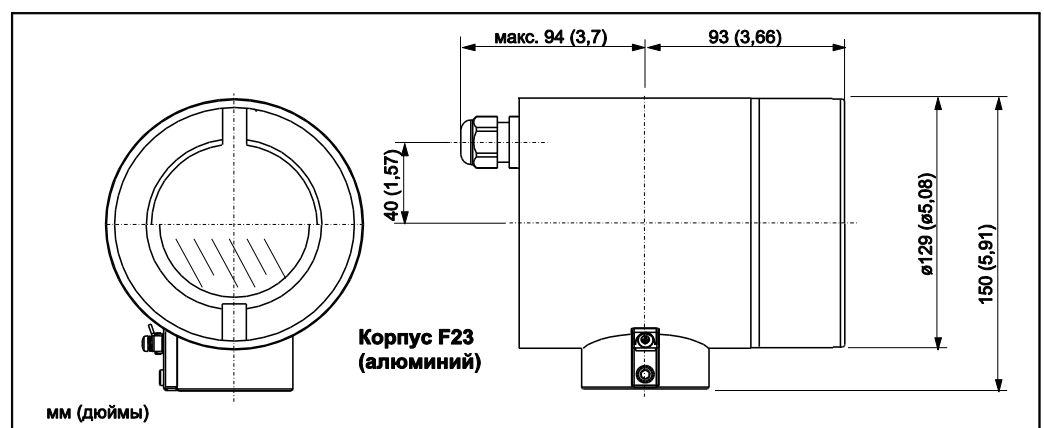
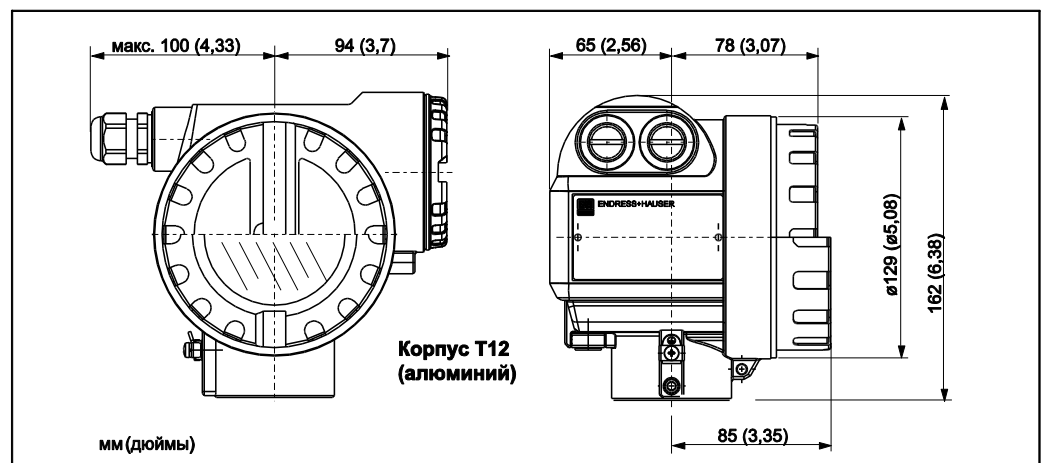
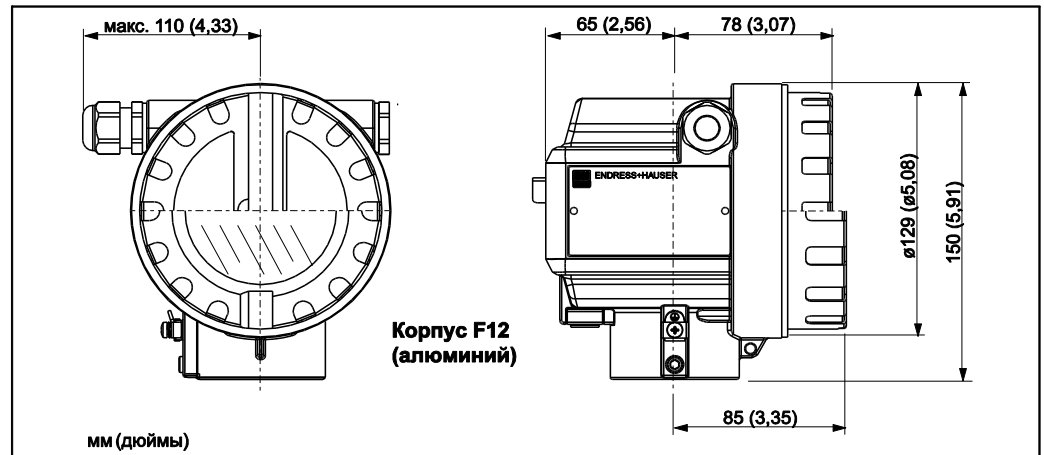
Для хранения и транспортировки упакуйте измерительный прибор в целях защиты от внешних воздействий. Наиболее эффективная защита обеспечивается оригинальной упаковкой.

Допустимая температура хранения: -40...+80 °C (-40...+176°F) или -50 °C...+80 °C (+58 °F...+176 °F).

### 3.3 Условия монтажа

#### 3.3.1 Размеры

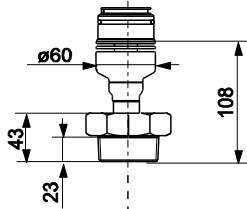
##### Размеры корпуса



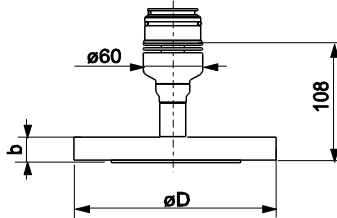
Присоединение к процессу и антенна (опция "4, 5")

Корпус F12 / T12 / F23

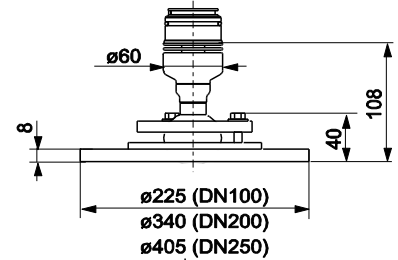
Резьбовое соединение  
1½" BSPT (R1½")  
или 1½"NPT



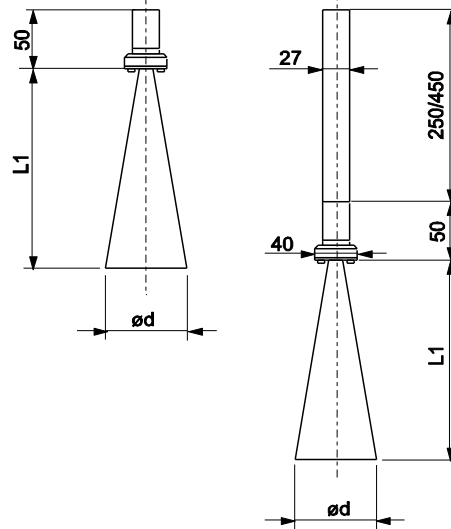
Фланец DN80...100  
или эквивалентный



Блок регулировки с фланцем  
UNI E+H DN 100/200/250



Рупорная антенна  
Опция "4, 5"



Рупорная антенна

| Размер антенны | 80 мм (3") | 100 мм (4") |
|----------------|------------|-------------|
| L1 [мм]        | 211        | 430         |
| d [мм]         | 75         | 95          |

Фланец по ANSI B16.5

| Фланец | 3"    | 4"    |
|--------|-------|-------|
| b [мм] | 23,9  | 23,9  |
| D [мм] | 190,5 | 228,6 |

для 150 фунтов

Фланец по EN 1092-1 (совместим с DIN 2527)

| Фланец | DN 80 | DN 100 |
|--------|-------|--------|
| b [мм] | 20    | 20     |
| D [мм] | 200   | 220    |

для PN10/16

Фланец по JIS B2220

| Фланец | DN 80 | DN 100 |
|--------|-------|--------|
| b [мм] | 18    | 18     |
| D [мм] | 185   | 210    |

для 10K

Присоединение к процессу и антенна (опция "D, E, G, H")

**Корпус F12 / T12 / F23**

**Резьбовое соединение 1½"BSPT (R1½") или 1½"NPT**

**Фланец DN80...100 или эквивалентный**

**Фланец E+H UNI DN 200/250**

**Блок регулировки с фланцем UNI E+H DN 100/200/250**

**Рупорная антенна Опция "D, E"**

**Параболическая антенна Опция "G, H"**

| Размер антенны | 80 мм (3") | 100 мм (4") |
|----------------|------------|-------------|
| L1 [мм]        | 211        | 430         |
| d [мм]         | 75         | 95          |

| Размер антенны | 200 мм (8") | 250 мм (10") |
|----------------|-------------|--------------|
| L1 [мм]        | 60,6        | 88,4         |
| d [мм]         | 173         | 236          |

| Фланец | DN 80 | DN 100 |
|--------|-------|--------|
| b [мм] | 20    | 20     |
| D [мм] | 200   | 220    |

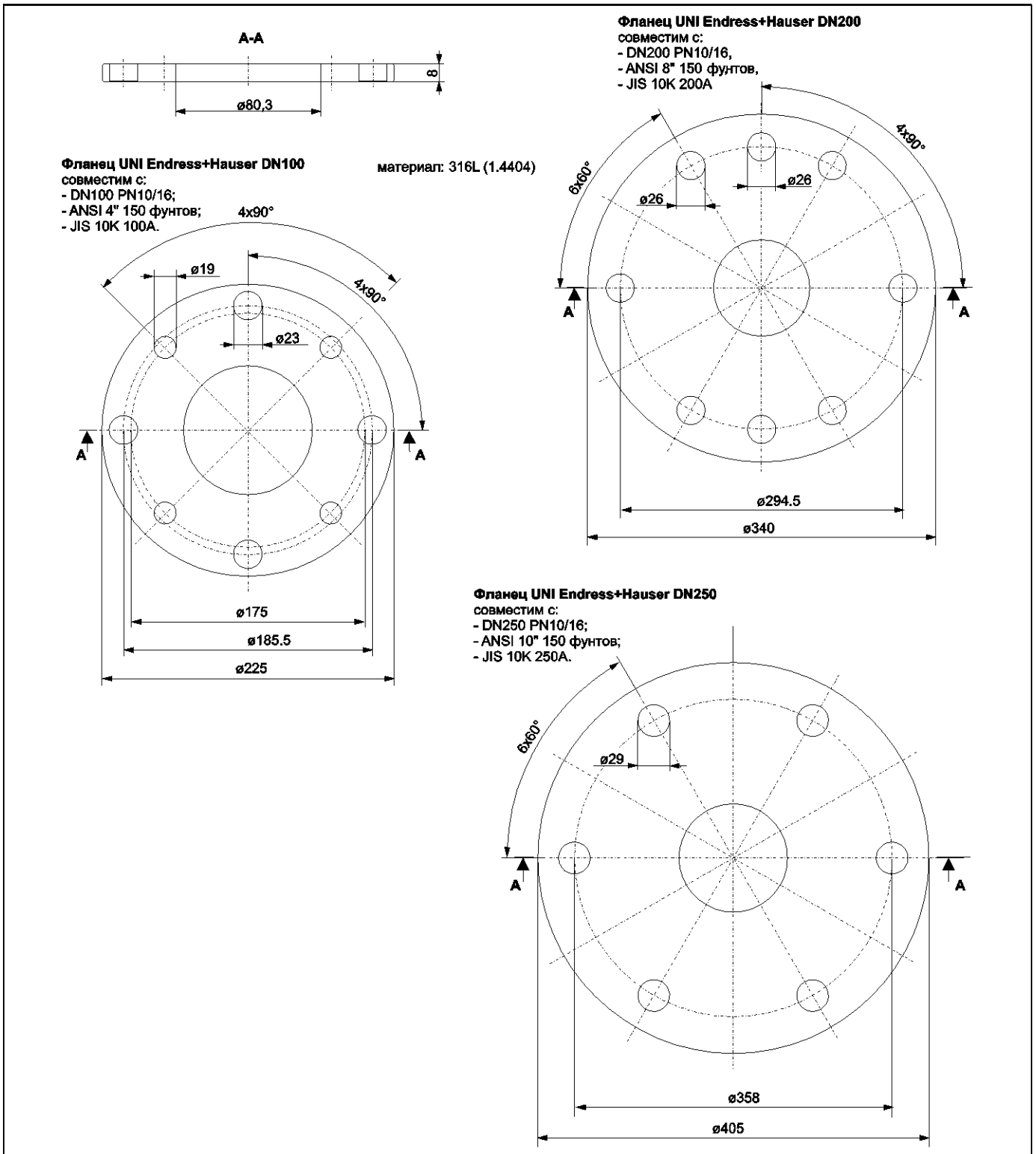
| Фланец | 3"    | 4"    |
|--------|-------|-------|
| b [мм] | 23.9  | 23.9  |
| D [мм] | 190.5 | 228.6 |

| Фланец | DN 80 | DN 100 |
|--------|-------|--------|
| b [мм] | 18    | 18     |
| D [мм] | 185   | 210    |

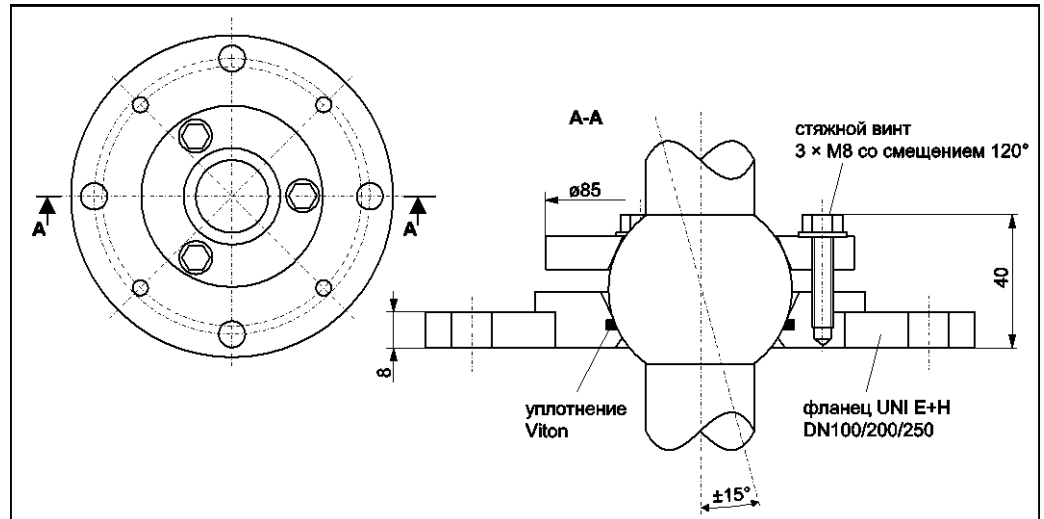
для PN10/16
для 150 фунтов
для 10K

**Фланец UNI Endress+Hauser**

Количество болтов частично уменьшено. Болтовые отверстия расширены для согласования размеров, поэтому перед затягиванием болтов фланец должен быть надлежащим образом выровнен с контрфланцем.



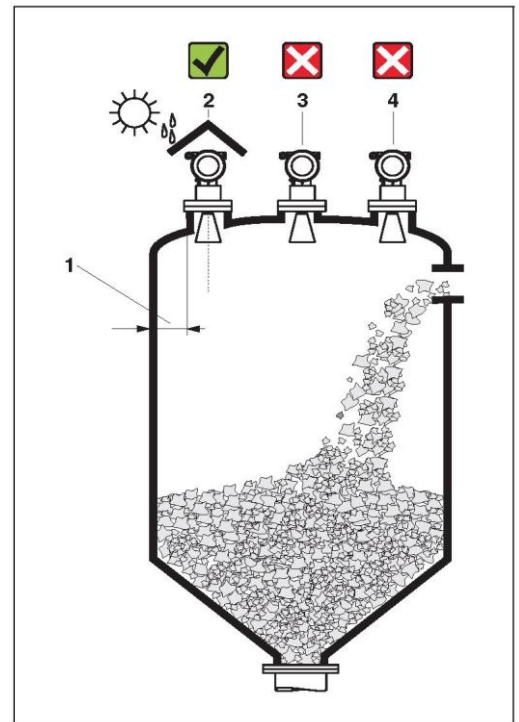
## Механизм позиционирования с фланцем UNI Endress+Hauser



### 3.3.2 Технические рекомендации

#### Ориентация

- Рекомендуемое расстояние (1) от стенки до **внешнего края** патрубка:  $\sim 1/6$  диаметра резервуара. При этом категорически запрещается монтировать прибор на расстоянии менее 20 см (7,87 дюйма) от стенки резервуара.  
Примечание.  
Если стенка резервуара не является гладкой (рифленый металл, сварные швы, неровности и т.д.), расстояние от стенки должно быть максимально возможным. При необходимости используйте блок регулировки для предотвращения отражения помех от стенки резервуара.
- Размещение в центре не рекомендуется (3), т.к. помехи могут стать причиной потери сигнала.
- Не следует устанавливать прибор над заполняющим потоком (4).
- Рекомендуется использовать защитный козырек от непогоды (2) для защиты прибора от воздействия влаги или прямых солнечных лучей. Его монтаж и демонтаж производится с помощью затяжного зажима ( $\rightarrow$  63, "Аксессуары").
- В областях с сильным запылением рекомендуется применять встроенное присоединение для продувки сжатым воздухом, позволяющее предотвратить засорение антенны.

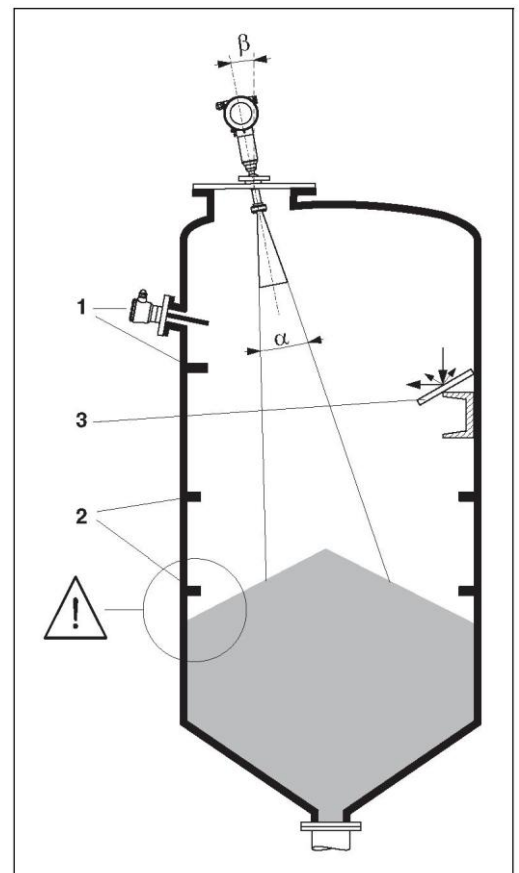


#### Монтаж на резервуаре

- Не устанавливайте узлы (1), такие как датчики предельного уровня, распорки и т.д., в пределах луча сигнала ( $\rightarrow$  17, "Угол луча").
- Симметричные узлы (2), например, вакуумные кольца, нагревательные спирали и т.д., также могут снизить точность измерений.

#### Возможности оптимизации

- Размер антенны: чем больше антенна, тем меньше угол луча и меньше паразитных эхо-сигналов.
- Отображение: точность измерений можно повысить с помощью электронного подавления паразитных эхо-сигналов.
- Выравнивание антенны: см. раздел "Оптимальная монтажная позиция",  $\rightarrow$  20.
- В приборах, оснащенных механизмом позиционирования, можно сориентировать датчик внутри резервуара оптимальным образом и/или предотвратить отражение помех. Макс. угол  $\beta$  равен  $\pm 15^\circ$ .
- В частности, регулировка датчика выполняется для достижения следующих целей:
  - устранения отражения помех;
  - расширения максимально возможного диапазона измерения в конических выпускных частях.
- Металлические экраны (3), установленные под уклоном, распространяют сигналы радара и могут сокращать паразитные эхо-сигналы.

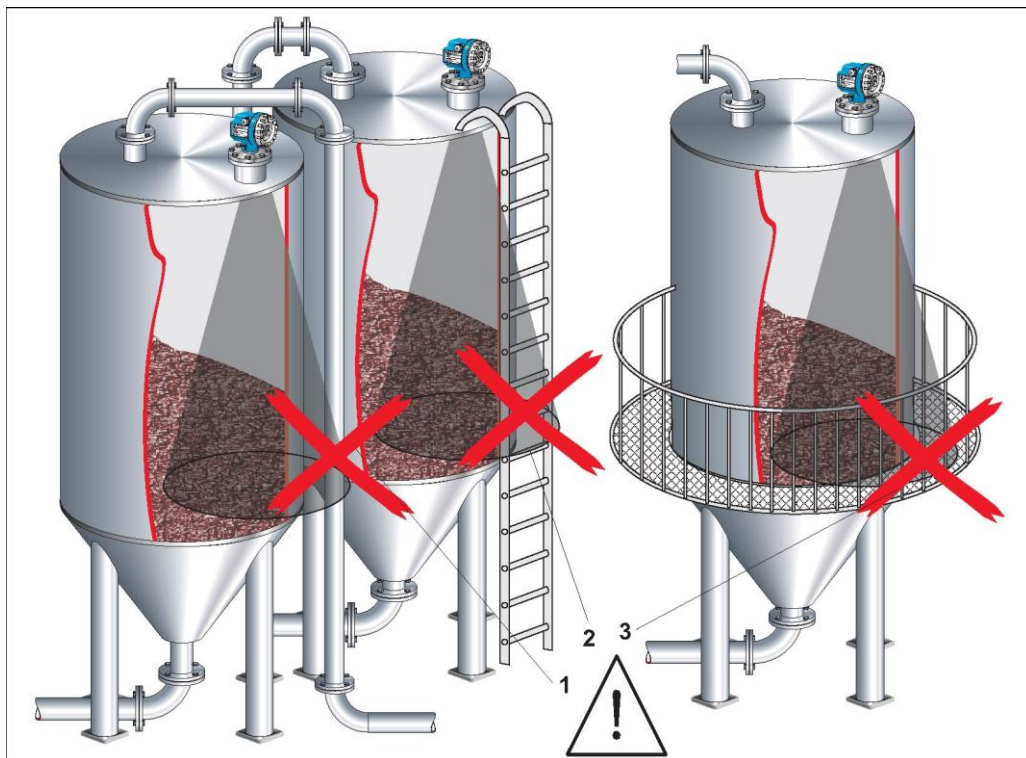


Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.



### Измерение в пластмассовых резервуарах

Если внешняя стенка резервуара выполнена из непроводящего материала (например, стеклопластика), микроволны могут также отражаться от создающих помехи объектов вне луча сигнала (например, от металлических труб (1), лестниц (2), решеток (3) и т.д.). Поэтому необходимо обеспечить отсутствие подобных объектов в радиусе распространения луча сигнала. Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.



### Угол луча

Угол луча определяется как угол  $\alpha$ , при котором плотность энергии волн радара достигает половины значения максимальной плотности энергии (3 дБ – ширина). Микроволны также испускаются вне луча сигнала и могут отражаться от создающих помехи объектов. Диаметр луча  $W$  определяется на основе функции, характеризующей зависимость типа антенны (угол луча  $\alpha$ ) и измеряемого расстояния  $D$ :

| Размер антенны     | Рупорная антенна |             | Параболическая антенна |              |
|--------------------|------------------|-------------|------------------------|--------------|
|                    | 80 мм (3")       | 100 мм (4") | 200 мм (8")            | 250 мм (10") |
| Угол луча $\alpha$ | 10°              | 8°          | 4°                     | 3,5°         |

| Измеряемое расстояние (D) | Диаметр луча (W)  |                   |                   |                   |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                           | 80 мм (3")        | 100 мм (4")       | 200 мм (8")       | 250 мм (10")      |
| 5 м (16 футов)            | 0,87 м (2,9 фута) | 0,70 м (2,3 фута) | 0,35 м (1,1 фута) | 0,3 м (1 фут)     |
| 10 м (33 фута)            | 1,75 м (5,7 фута) | 1,40 м (4,6 фута) | 0,70 м (2,3 фута) | 0,61 м (2 фута)   |
| 15 м (49 футов)           | 2,62 м (8,6 фута) | 2,10 м (6,9 фута) | 1,05 м (3,4 фута) | 0,92 м (3 фута)   |
| 20 м (66 футов)           | 3,50 м (11 футов) | 2,80 м (9,2 фута) | 1,40 м (4,6 фута) | 1,22 м (4 фута)   |
| 30 м (98 футов)           | 5,25 м (17 футов) | 4,20 м (14 футов) | 2,10 м (6,9 фута) | 1,83 м (6 футов)  |
| 40 м (131 фут)            | 7,00 м (23 фута)  | 5,59 м (18 футов) | 2,79 м (9,2 фута) | 2,44 м (8 футов)  |
| 50 м (164 фута)           | 8,75 м (29 футов) | 6,99 м (23 фута)  | 3,50 м (11 футов) | 3,06 м (10 футов) |

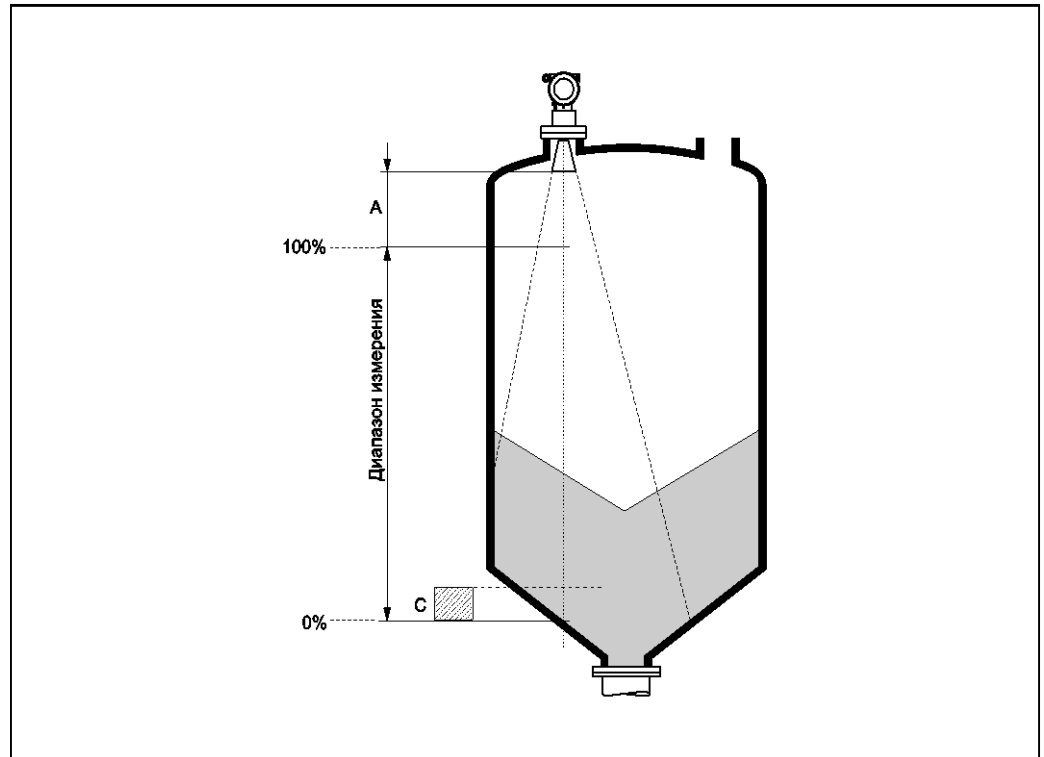
  

$W = 2 \cdot D \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$

L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

### Условия измерения

- Диапазон измерения начинается в точке пересечения луча с дном резервуара. При использовании конической выпускной части определение уровня ниже этой точки невозможно. В таких условиях применения максимальный диапазон измерения можно расширить с помощью механизма позиционирования (→ 16).
- В средах с низкой диэлектрической проницаемостью (группы А и В) на низких уровнях дно может быть видимым сквозь среду. Для обеспечения требуемой точности в таких случаях рекомендуется располагать нулевую точку на расстоянии **C** от дна (см. рис.).
- Теоретически, при использовании прибора FMR250 измерения могут осуществляться вплоть края антенны. Однако, учитывая такие ограничения, как абразивный износ и наличие отложений, а также ориентацию поверхности среды (угол естественного откоса), граница диапазона измерения должна находиться, по крайней мере, на расстоянии **A** (см. рис.). При необходимости и при выполнении ряда условий (высокое значение ДП, плоский угол естественного откоса) допускается и меньшее расстояние.



| <b>A [мм (дюймы)]</b> | <b>C [мм (дюймы)]</b>  |
|-----------------------|------------------------|
| прибл. 400 (15,7)     | 50...150 (1,97...5,91) |

**Диапазон измерения**

Применимый диапазон измерения зависит от размера антенны, отражательной способности среды, места установки и возможных отражений помех. Максимальный настраиваемый диапазон равен 70 м (230 футов).

Для обеспечения оптимального уровня сигнала рекомендуется использовать антенну наибольшего диаметра (параболическую антенну DN200 (8 дюймов) или рупорную антенну DN100 (4 дюйма)).

Максимально возможный диапазон измерения может быть уменьшен по следующим причинам:

- Наличие среды с низкими отражающими свойствами (= низкая ДП). Примеры см. в таблице ниже.
- Угол естественного откоса.
- Чрезвычайно слабая поверхность сыпучих сред, например, сред с низким объемным весом при пневматическом заполнении.
- Образование отложений, прежде всего, во влажных средах.

В следующей таблице приведено описание групп сред с указанием соответствующих им значений диэлектрической проницаемости  $\epsilon_r$ .

| Группа сред | ДП ( $\epsilon_r$ ) | Примеры   | Ослабление сигнала |
|-------------|---------------------|---|--------------------|
| A           | 1,6...1,9           | – Гранулы пластмасс<br>– Белая известь, специальный цемент<br>– Сахар | 19...16 дБ         |
| B           | 1,9...2,5           | – Портландцемент, штукатурка  | 16...13 дБ         |
| C           | 2,5...4             | – Зерно, семена<br>– Дробленый камень<br>– Песок                      | 13...10 дБ         |
| D           | 4...7               | – Естественно влажный (дробленый) камень, руды<br>– Соль              | 10...7 дБ          |
| E           | >7                  | – Металлический порошок<br>– Сажа<br>– Уголь                          | < 7 дБ             |

Соответствующая нижняя группа относится к очень сыпучим или рыхлым средам.

## 3.4 Инструкции по монтажу

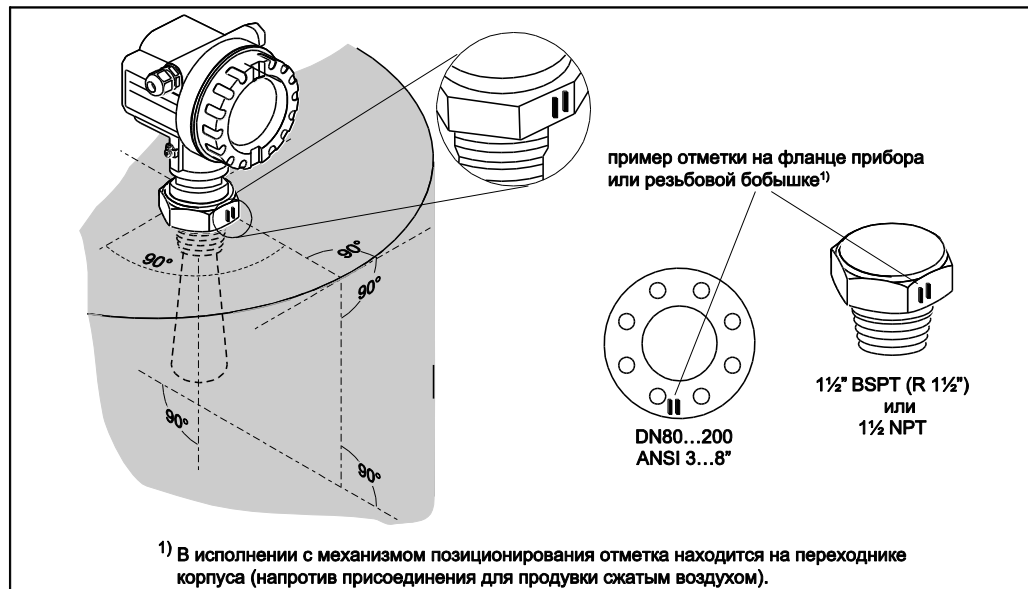
### 3.4.1 Монтажный комплект

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

- ключ AF60 для резьбовой бобышки;
- шестигранный ключ на 4 мм (0,16 дюйма) для поворота корпуса.

### Монтаж в резервуаре (свободное пространство)

Оптимальная монтажная позиция



### Стандартный способ монтажа FMR250 с рупорной антенной

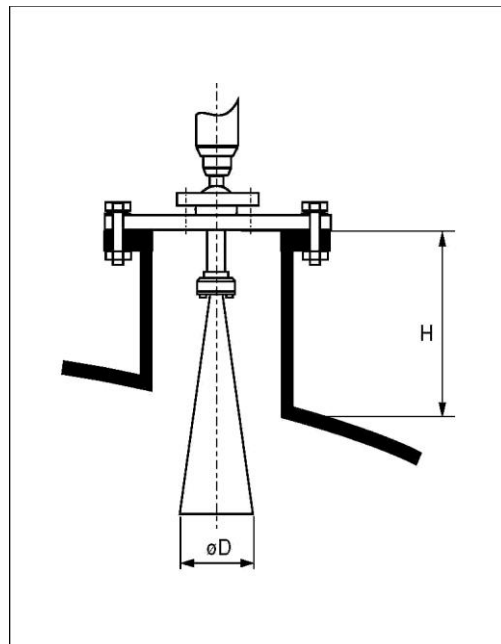
- Выполняйте требования инструкции по монтажу, → 16.
- Отметку следует выровнять по стенке резервуара.
- Отметка всегда должна находиться точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- После монтажа прибора корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- Рупорная антенна должна выступать за пределы патрубка. Если выполнение этого условия невозможно вследствие механических причин, допускается использование монтажных патрубков большей высоты.

Примечание.

По вопросам применения более высоких патрубков обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

#### ■ Вертикальная рупорная антенна.

В идеальной ситуации рупорная антенна должна быть установлена вертикально. Для предотвращения отражения помех, а также для оптимального выравнивания внутри резервуара прибор FMR250 с дополнительным механизмом позиционирования можно повернуть на 15° в любом направлении.



|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| Размер антенны                             | 80 мм (3")     | 100 мм (4")    |
| D [мм (дюймы)]                             | 75 (2,95)      | 95 (3,74)      |
| H [мм (дюймы)]<br>(без удлинителя антенны) | < 260 (< 10,2) | < 480 (< 18,9) |

**Стандартный способ монтажа FMR250 с параболической антенной**

- Выполняйте требования инструкции по монтажу, → 16.
- Отметку следует выровнять по стенке резервуара.
- Отметка всегда должна находиться точно посередине между двумя болтовыми отверстиями во фланце.
- После монтажа прибора корпус можно повернуть на 350° для упрощения доступа к дисплею и клеммному отсеку.
- В идеальной ситуации параболическая антенна должна выступать за пределы патрубка (1). В частности, при использовании механизма позиционирования следует убедиться в том, что параболический отражатель выступает за границы патрубка/крыши для обеспечения надлежащего выравнивания.

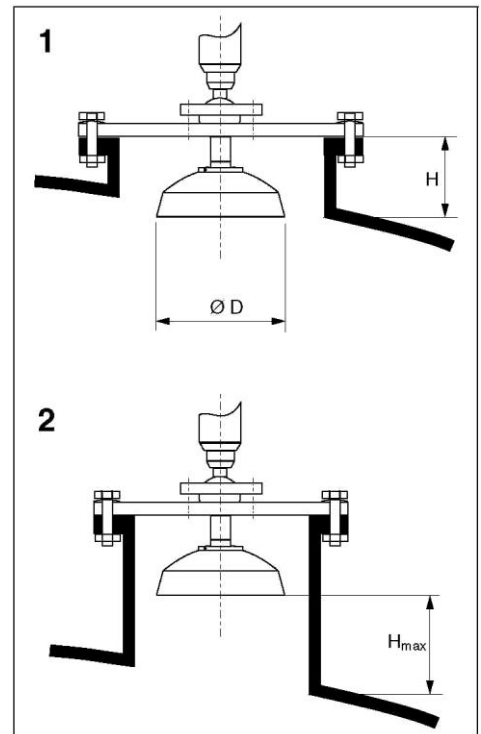
Примечание.

В некоторых ситуациях в областях применения с высокими монтажными патрубками параболическая антенна должна быть установлена полностью внутри патрубка (2). Максимальная высота патрубка ( $H_{\text{макс}}$ ), измеренная относительно края параболического отражателя (опция "G, H"), не должна превышать 500 мм (19,7 дюйма). Соприкосновение краев внутри патрубка недопустимо.

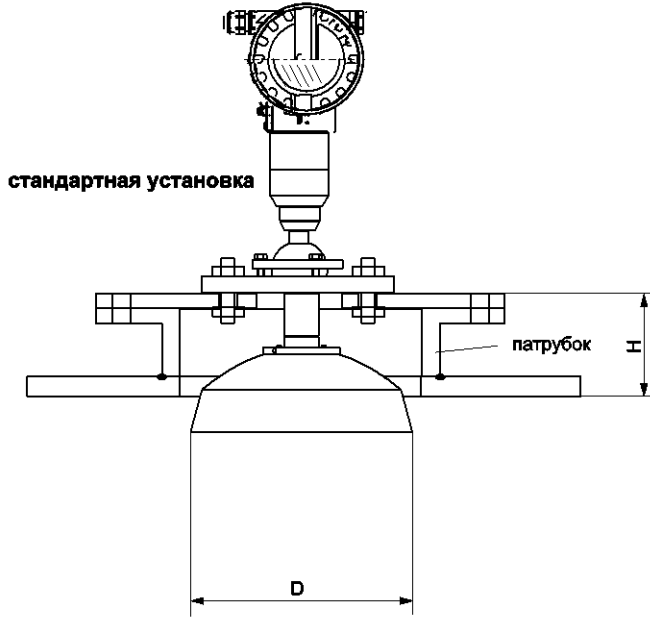
■ **Вертикальная параболическая антенна.**

В идеальной ситуации параболическая антенна должна быть установлена вертикально. Для предотвращения отражения помех, а также для оптимального выравнивания внутри резервуара прибор FMR250 с дополнительным механизмом позиционирования можно повернуть на 15° в любом направлении.

| Параболическая антенна                  | Опция "G"     | Опция "H"     |
|---|---------------|---------------|
| Размер антенны                          | 200 мм (8")   | 250 мм (10")  |
| D [мм (дюймы)]                          | 173 (6,81)    | 236 (9,29)    |
| H [мм (дюймы)] (без удлинителя антенны) | < 50 (< 1,96) | < 50 (< 1,96) |

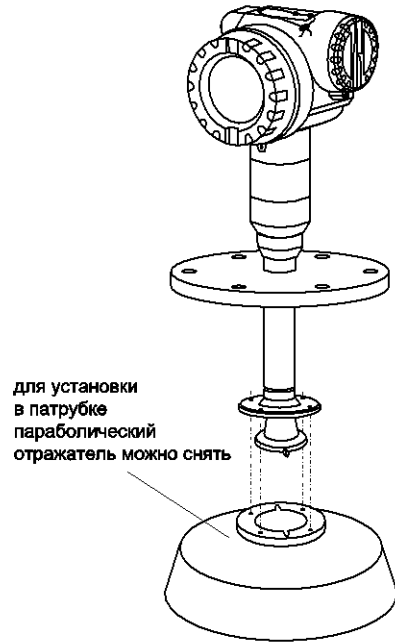


Примеры монтажа с малым фланцем (< параболический отражатель) для параболической антенны (опция "G, H")

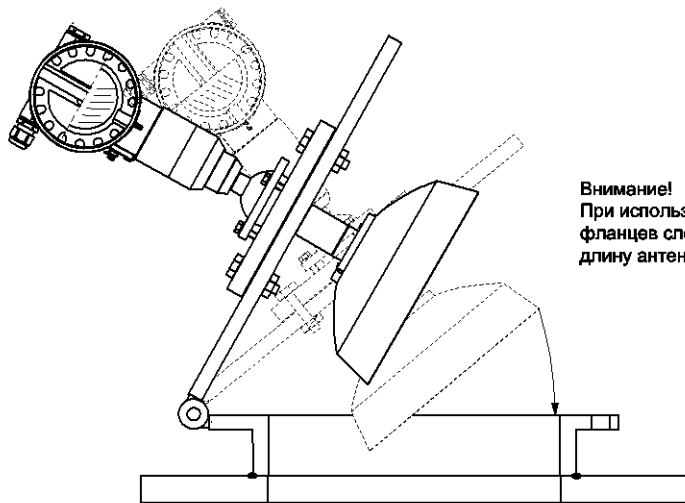


| Размер антенны               | 200 мм (8")   | 250 мм (10")  |
|------------------------------|---------------|---------------|
| D [мм (дюймы)]               | 173 (6,81)    | 236 (9,29)    |
| H [мм (дюймы)] <sup>1)</sup> | < 50 (< 1,96) | < 50 (< 1,96) |

<sup>1)</sup> без удлинителя антенны



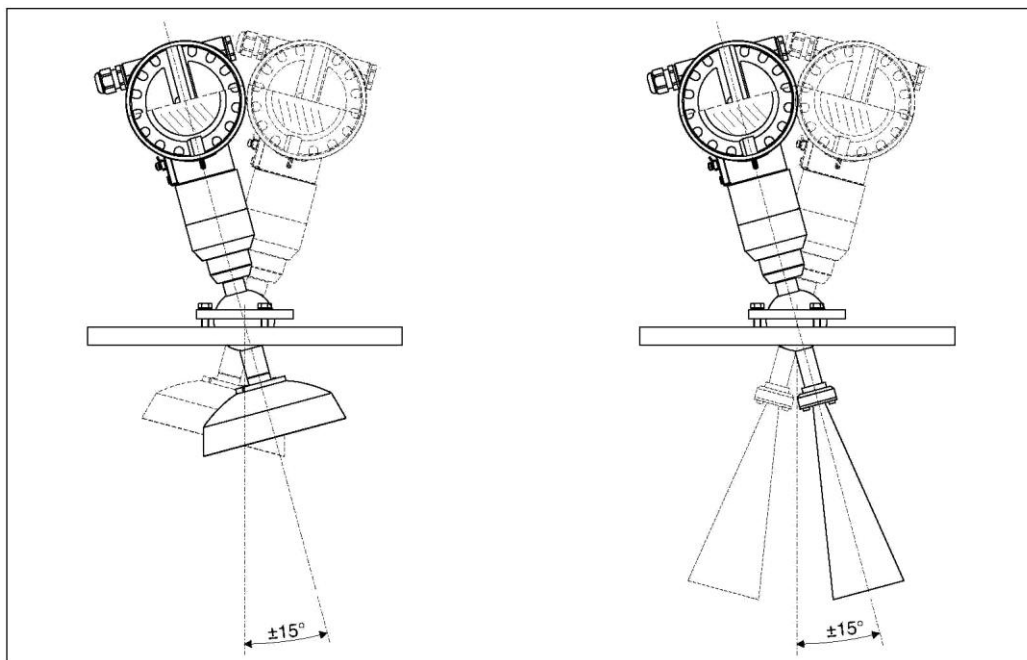
4 болта



Внимание!  
При использовании шарнирных фланцев следует учитывать длину антенны.

### Прибор FMR250 с механизмом позиционирования

Механизм позиционирования позволяет отклонить ось антенны в любом направлении на угол до  $15^\circ$ . Он используется для выравнивания направления луча радара относительно поверхности сыпучей среды.



Для измерения положения оси антенны выполните следующие действия:

1. Отверните винты.
2. Отрегулируйте направление оси антенны (возможна регулировка до  $\pm 15^\circ$  в любом направлении).
3. Затяните винты.

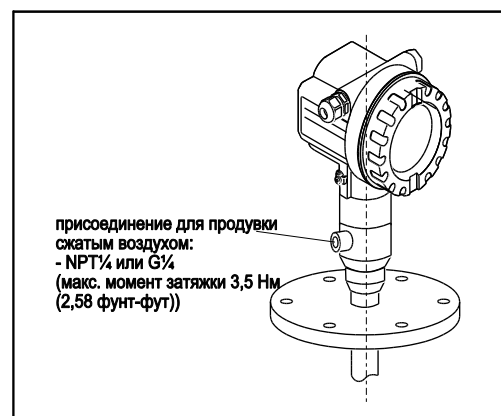
### Встроенное присоединение для продувки сжатым воздухом

В областях с сильным запылением рекомендуется применять встроенное присоединение для продувки сжатым воздухом, позволяющей предотвратить закупорку антенны. Оптимальным вариантом использования является импульсный режим.

- Импульсный режим:  
макс. давление продувочного воздуха:  
6 бар абс. (87 фунт/кв. дюйм).
- Непрерывный режим:  
рекомендуемый диапазон давления  
продувочного воздуха: 200...500 мбар  
(3...7,25 фунт/кв. дюйм).

### Внимание!

Продувочный воздух должен быть сухим.

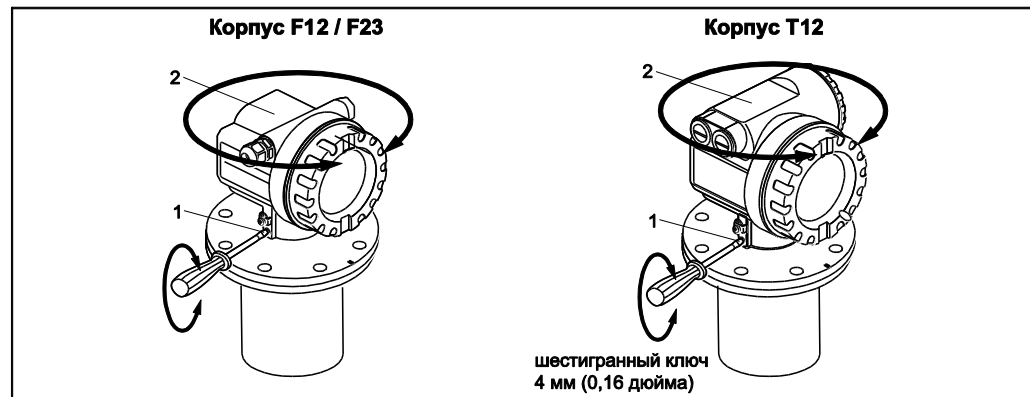




### 3.4.3 Поворот корпуса

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

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



### 3.5 Проверка после монтажа

После установки измерительного прибора необходимо выполнить следующие проверки:

- На измерительном приборе заметны повреждения (визуальная проверка)?
- Соответствует ли измерительный прибор спецификациям точки измерения по рабочей температуре/давлению, температуре окружающей среды, диапазону измерений и т.д.?
- Правильно ли выровнена маркировка фланца (→ 10)?
- Затянуты ли винты фланца с соответствующим моментом затяжки?
- Является ли правильным номер и маркировка измерительной точки (визуальная проверка)?
- Достаточно ли защищен измерительный прибор от попадания влаги и прямых солнечных лучей (→ 63)?

## 4 Подключение

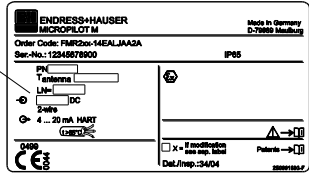
### 4.1 Краткая инструкция по подключению

#### Электрическое подключение корпуса F12/F23

**Внимание!**

Перед подключением следует обеспечить соблюдение следующих условий:

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

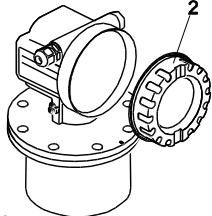


При использовании измерительной системы во взрывоопасных зонах проверьте соблюдение государственных стандартов и спецификаций в инструкциях по безопасности (XA). Убедитесь, что используется подходящий кабельный уплотнитель.

**EX**

В сертифицированных устройствах взрывозащита разработана следующим образом:

- Корпус F12/F23 – EEx ia:
- Блок питания должен быть искробезопасным.
- Электронная вставка и токовый выход гальванически отделены от измерительного канала антенны.



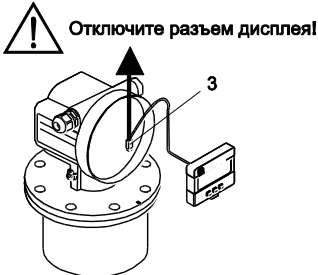
Подключение прибора Micropilot M осуществляется по следующей схеме:

- Отвинтите крышку корпуса (2).
- Удалите дисплей (3), при его наличии.
- Снимите крышку клеммного отсека (4).
- Осторожно вытяните клеммный модуль с помощью петли.
- Пропустите кабель (5) через кабельный уплотнитель (6). Если используется только аналоговый сигнал, достаточно стандартного установочного кабеля. При работе с наложенным сигналом связи (HART) используйте экранированный кабель.

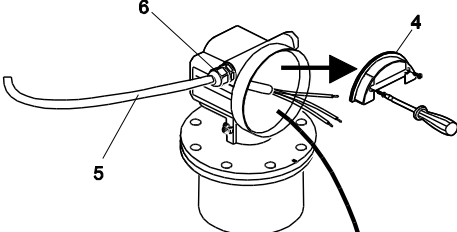
**EX**

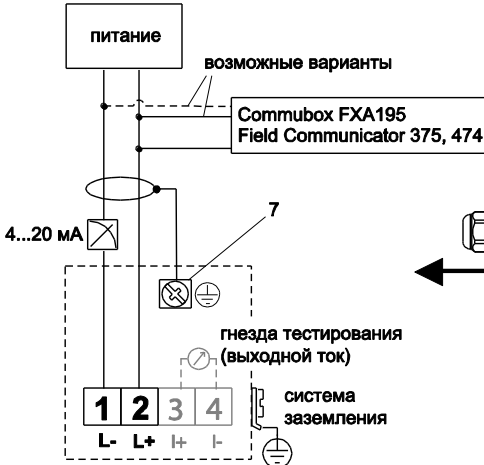
На стороне датчика используйте только экранированный кабель с заземлением (7).

- Выполните подключение (см. назначение контактов).
- Вставьте клеммный модуль обратно.
- Затяните кабельный уплотнитель (6).
- Затяните винты на крышке (4).
- Вставьте дисплей, при наличии.
- Прикрутите крышку корпуса (2).
- Включите питание.



Отключите разъем дисплея!





возможные варианты

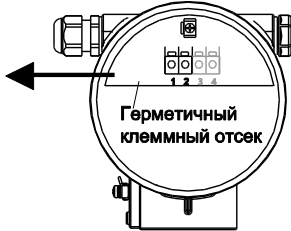
Commubox FXA195  
Field Communicator 375, 474

4...20 mA

гнезда тестирования (выходной ток)

система заземления

1 2 3 4  
L- L+ +- -



Герметичный клеммный отсек

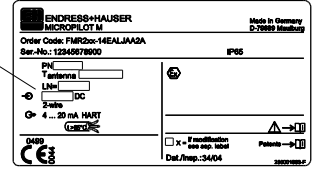
### Электрическое подключение корпуса T12



**Внимание!**

Перед подключением следует обеспечить соблюдение следующих условий:

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



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



Подключение прибора Microplot M осуществляется по следующей схеме:

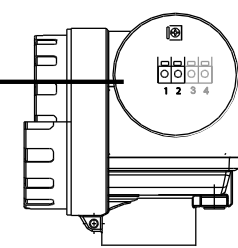
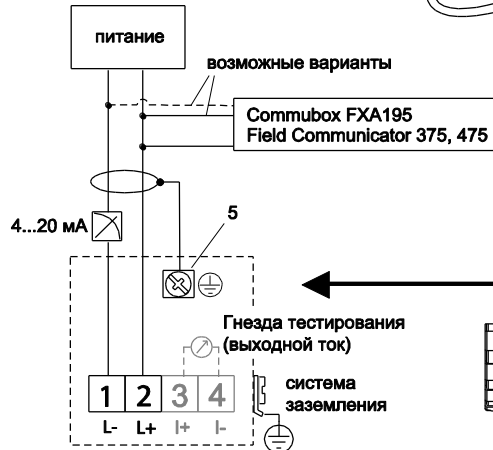
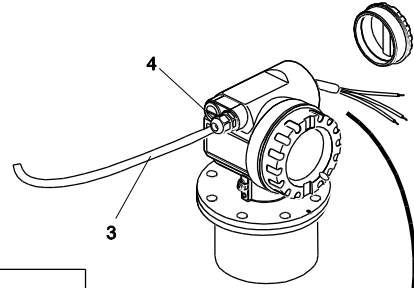
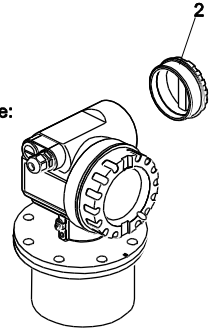
Перед отвинчиванием крышки корпуса (2) в отдельном помещении для подключения отключите питание!

- Пропустите кабель (3) через кабельный уплотнитель (4).
- Если используется только аналоговый сигнал, достаточно стандартного установочного кабеля. При работе с наложенным сигналом связи (HART) используйте экранированный кабель.



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

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



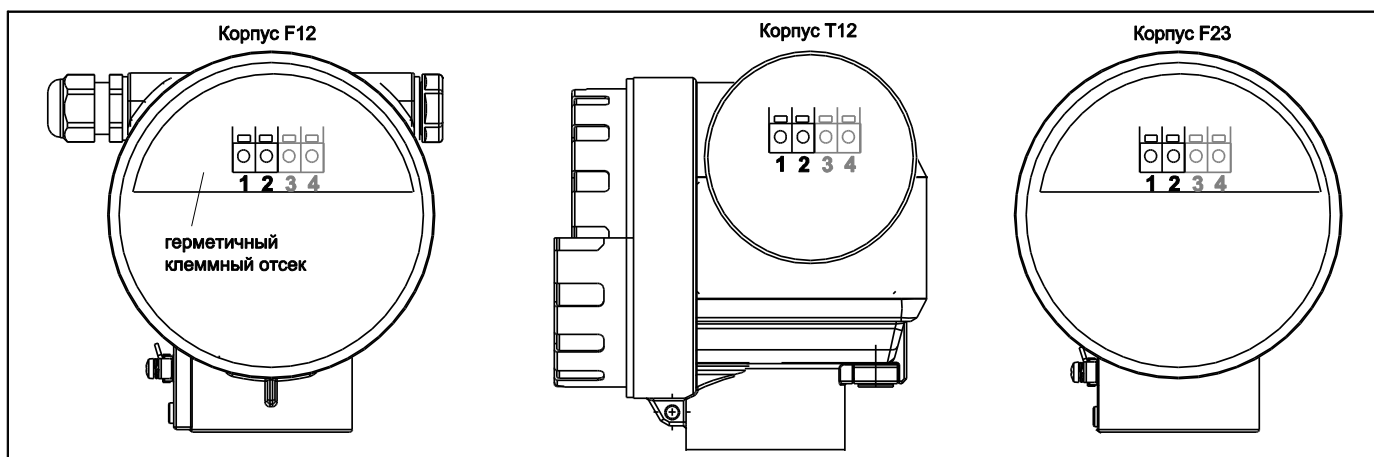
## 4.2 Подключение измерительного блока

### Клеммный отсек

Доступны три вида корпуса:

- Алюминиевый корпус F12 с дополнительным герметичным клеммным отсеком для следующих вариантов исполнения:
  - стандартный;
  - Ex ia;
  - Ex ia с пылезащитой Ex.
- Алюминиевый корпус T12 с отдельным клеммным отсеком для следующих вариантов исполнения:
  - стандартный;
  - Ex d;
  - Ex ia (с защитой от избыточного напряжения);
  - Ex с пылезащитой.
- Корпус F23 из стали 316L для следующих вариантов исполнения:
  - стандартный;
  - Ex ia;
  - Ex ia с пылезащитой Ex.

Электронная вставка и токовый выход гальванически изолированы от измерительного канала антенны.



Данные о приборе указаны на заводской шильде вместе с важной информацией, относящейся к аналоговому выходу и подаче напряжения. Данные об ориентации корпуса в зависимости от электрического подключения см. → 25.

### Нагрузка HART

Минимальная нагрузка для связи HART: 250 Ом

### Кабельный ввод

Кабельный уплотнитель: M20×1,5

Кабельный ввод: G½ или ½ NPT

**Напряжение питания**

Приведенные ниже значения напряжения относятся к напряжению на клеммах непосредственно в приборе:

| Связь   | Потребляемый ток | Напряжение на клеммах |                    |      |
|---|------------------|-----------------------|--------------------|------|
|   |                  | мин.                  | макс.              |      |
| HART  | Стандарт.        | 4 мА                  | 16 В               | 36 В |
|   |                  | 20 мА                 | 7,5 В              | 36 В |
| Ex ia   |                  | 4 мА                  | 16 В               | 30 В |
|   |                  | 20 мА                 | 7,5 В              | 30 В |
| Ex d  |                  | 4 мА                  | 16 В               | 30 В |
|   |                  | 20 мА                 | 11 В               | 30 В |
| Ex с пылезащитой  |                  | 4 мА                  | 16 В               | 30 В |
|   |                  | 20 мА                 | 11 В               | 30 В |
| Постоянная сила тока, регулируемая, например, для работы от солнечных батарей (значение измеряемой величины передается по протоколу HART) | Стандарт.        | 11 мА                 | 10 В <sup>1)</sup> | 36 В |
|   | Ex ia            | 11 мА                 | 10 В <sup>1)</sup> | 30 В |
| Фиксированная сила тока для многоадресного режима HART  | Стандарт.        | 4 мА <sup>2)</sup>    | 16 В               | 36 В |
|   | Ex ia            | 4 мА <sup>2)</sup>    | 16 В               | 30 В |

1) Кратковременное напряжение при запуске: 11,4 В

2) Пусковой ток 11 мА

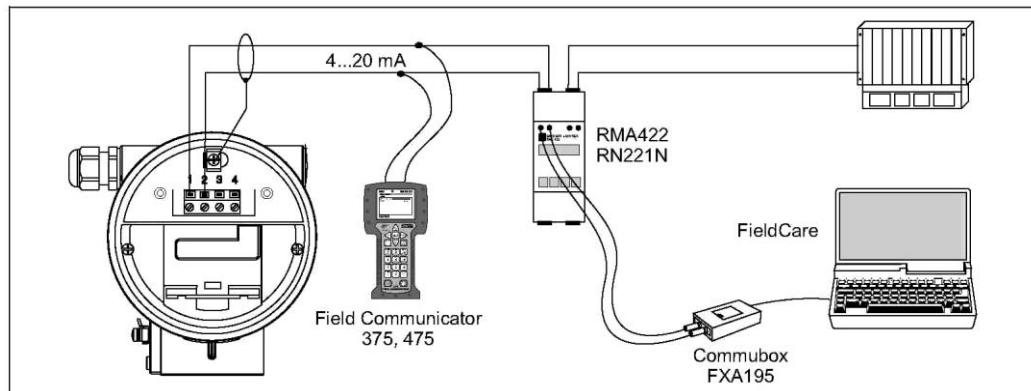
**Потребляемая мощность**

Мин. 60 мВт, макс. 900 мВт

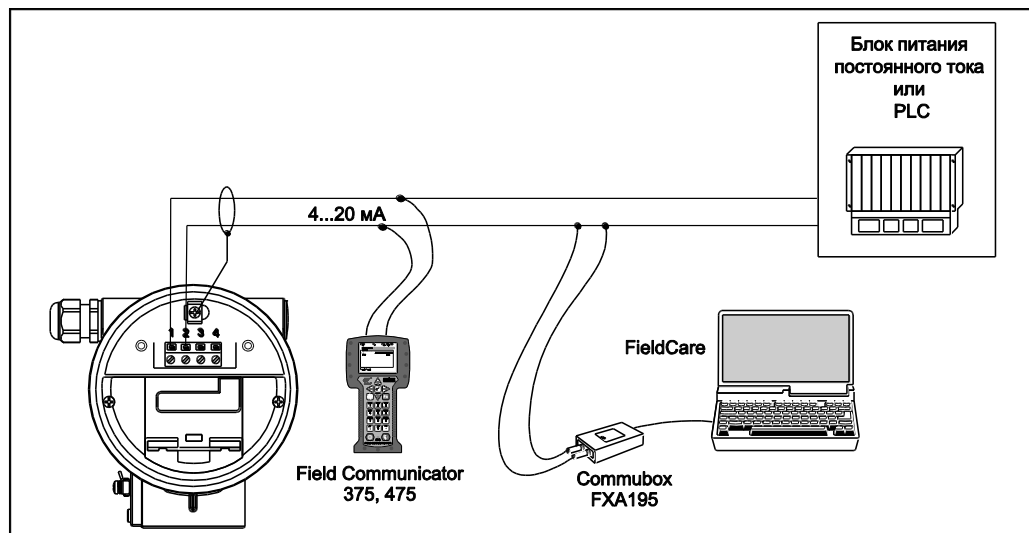
**Потребляемый ток**

- Базовый ток прибора:  
3,6...22 мА, для многоадресного режима HART: пусковой ток 11 мА.
- Аварийный сигнал (NAMUR NE43): регулируемый

### 4.2.1 Подключение HART с использованием приборов RMA422/RN221N от Endress+Hauser



### 4.2.2 Подключение HART к другим приборам



**Внимание!**

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

## 4.3 Рекомендуемое подключение

### 4.3.1 Эквипотенциальное соединение

Свяжите эквипотенциальное соединение с внешней клеммой заземления преобразователя.

### 4.3.2 Подключение экранированного кабеля



Внимание!



При применении во взрывоопасных зонах экран должен быть заземлен только со стороны датчика. Дополнительная информация по технике безопасности для областей применения во взрывоопасных зонах приводится в отдельной документации.

## 4.4 Класс защиты

- при закрытом корпусе: IP65, NEMA4X (более высокий класс защиты, например, IP68, по запросу);
- при открытом корпусе: IP20, NEMA1 (также защитное исполнение дисплея);
- антенна: IP68 (NEMA6P).

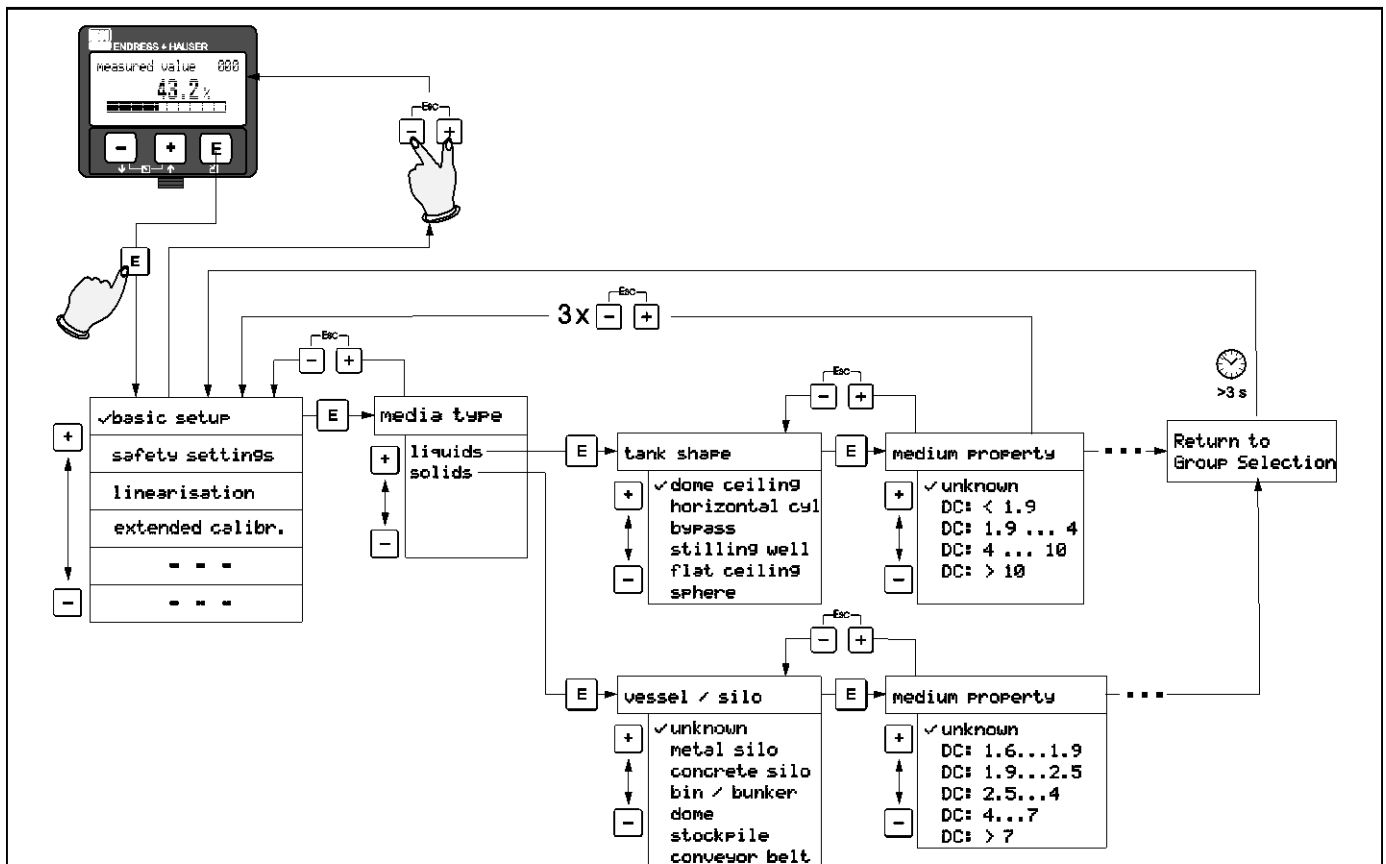
## 4.5 Проверка после подключения

После подключения измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Назначение контактов соответствует схеме (→  26 и →  27)?
- Кабельный уплотнитель плотно затянут?
- Крышка корпуса плотно привинчена?
- Если доступно вспомогательное питание: готов ли прибор к эксплуатации и отображаются ли значения на жидкокристаллическом дисплее?

## 5 Управление

### 5.1 Краткая инструкция по эксплуатации



**Пример: выбор опций и конфигурирование прибора с помощью меню управления:**

- 1.) Перейдите от просмотра значений измеряемой величины в режим выбора группы путем нажатия **E**.
- 2.) Нажмите **[-]** или **[+]** для выбора требуемой группы функций (например, "basic setup" (базовая настройка) (00)) и подтвердите выбор нажатием **E**.  
→ Будет выбрана первая функция (например, "tank shape" (форма резервуара) (002)).

**Примечание.**

Выбранная опция отмечается символом ✓ перед текстом меню.

- 3.) Активируйте режим редактирования нажатием **[+]** или **[-]**.

**Меню выбора:**

- a) Выберите требуемый параметр в выбранной функции (например, "tank shape" (форма резервуара) (002)) нажатием кнопки **[+]** или **[-]**.
- b) Нажатием **E** подтверждается выбор. → Перед выбранным параметром появится символ ✓.
- c) Нажатием **E** подтверждается редактируемое значение → происходит выход из режима редактирования.
- d) При одновременном нажатии кнопок **[+]** + **[-]** (= **[Esc]**) процесс выбора прерывается → происходит выход из режима редактирования.

**Ввод цифр и текста:**

- a) Нажмите кнопку **[+]** или **[-]** для редактирования первого символа цифр/текста (например, "empty calibr" (калибровка пустого резервуара) (005)).
  - b) При нажатии **[+]** курсор будет установлен на следующем символе → выполняйте операцию (a) до завершения процесса ввода.
  - c) При появлении символа **[i]** у курсора нажмите **E** для приема введенного значения → происходит выход из режима редактирования.
  - d) При одновременном нажатии кнопок **[+]** + **[-]** (= **[Esc]**) процесс ввода прерывается и осуществляется выход из режима редактирования.
- 4) Нажмите **E** для выбора следующей функции (например, "medium property (свойство среды)" (003)).
  - 5) Одновременно нажмите **[+]** + **[-]** (= **[Esc]**) один раз → для возврата к предыдущей функции (например, "tank shape" (форма резервуара) (002)).  
Одновременно нажмите **[+]** + **[-]** (= **[Esc]**) два раза → для возврата к выбору группы.
  - 6) Одновременно нажмите **[+]** + **[-]** (= **[Esc]**) для возврата к экрану индикации значения измеряемой величины.



### 5.1.1 Общая структура меню управления

Меню управления включает два уровня:

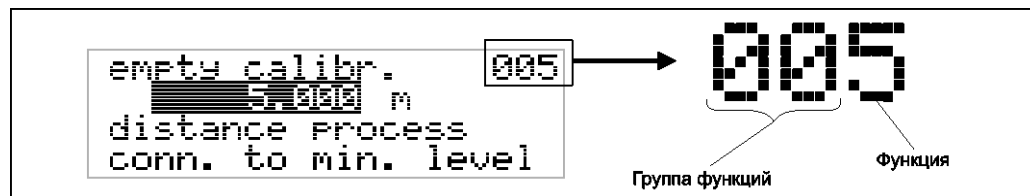
- **Группы функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** функции управления прибором разделены на несколько групп функций. К числу доступных групп функций относятся, например, следующие: "basic setup" (базовая настройка), "safety settings" (параметры настройки безопасности), "output" (выход), "display" (дисплей)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

Так, для измерения области применения прибора выполните следующую процедуру:

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

### 5.1.2 Идентификация функций

В целях упрощения навигации по меню функций (→ 86) для каждой функции на дисплее отображается ее позиция.



Первые две цифры указывают на группу функций:

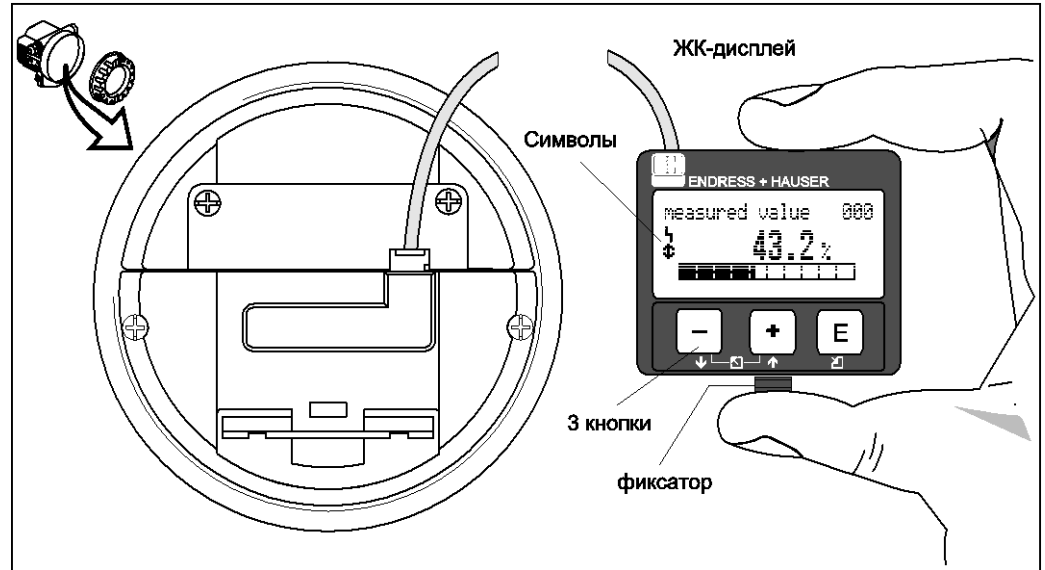
- basic setup (базовая настройка) 00
- safety settings (параметры настройки безопасности) 01
- linearisation (линеаризация) 04
- ...

Третья цифра указывает на отдельную функцию в группе функций:

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

Далее позиция функции всегда будет указываться в скобках (например, "tank shape" (форма резервуара) (002)) после описываемой функции.

## 5.2 Дисплей и элементы управления



Формат индикации с элементами управления

Для упрощения управления жидкокристаллический дисплей можно снять простым нажатием на фиксатор (см. рисунок выше). Он подключен к прибору с помощью кабеля длиной 500 мм (19,7 дюйма).



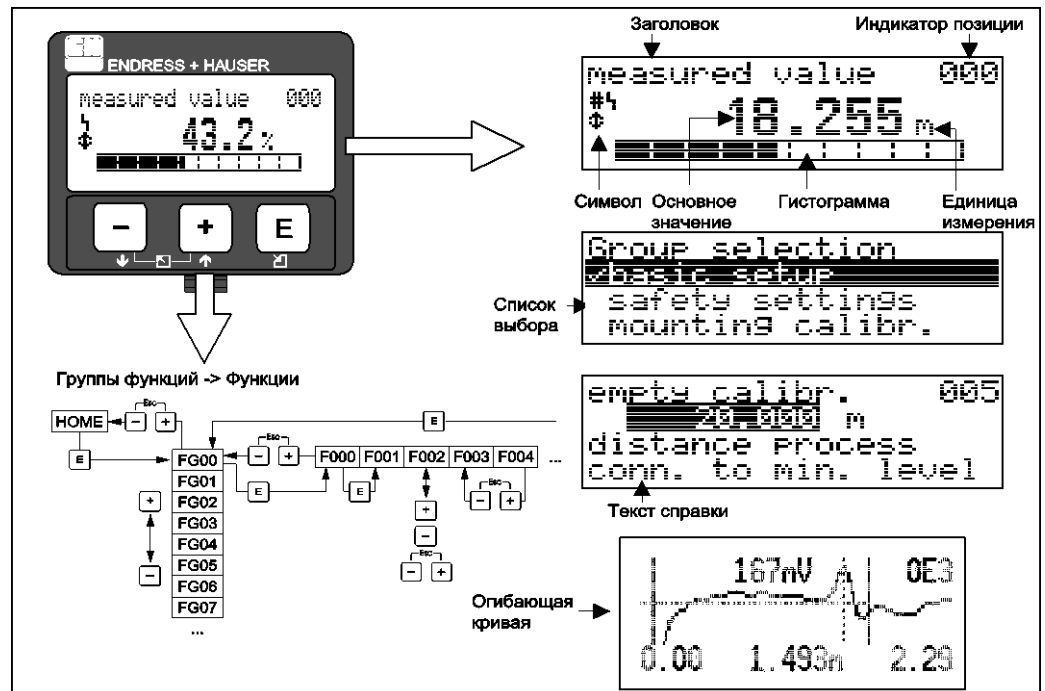
Примечание.

Для обеспечения доступа к дисплею крышка отсека электронной вставки может быть удалена даже во взрывоопасной зоне (IS и XP).

### 5.2.1 Дисплей

**Жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей):**




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



Дисплей

### 5.2.2 Символы на дисплее















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

| Символ  | Значение  |
|---|---|
|  | <b>ALARM_SYMBOL (Символ аварийного состояния)</b><br>Этот символ отображается в том случае, если прибор находится в аварийном состоянии. Мигающий символ обозначает предупреждение. |
|  | <b>LOCK_SYMBOL (Символ блокировки)</b><br>Этот символ блокировки отображается в том случае, если прибор заблокирован, т.е. если ввод данных невозможен.                             |
|  | <b>COM_SYMBOL (Символ связи)</b><br>Этот символ связи появляется, когда происходит передача данных, например через HART, PROFIBUS PA или FOUNDATION Fieldbus.                       |

### 5.2.3 Назначение функциональных кнопок

Элементы управления расположены в корпусе, и для осуществления доступа к ним в целях управления необходимо открыть крышку корпуса.

#### Функции кнопок


| Кнопки  | Значение   |
|---|--|
|  или    | Перемещение вверх по списку выбора.<br>Редактирование числового значения внутри функции.   |
|  или    | Перемещение вниз по списку выбора.<br>Редактирование числового значения внутри функции.  |
|  или    | Перемещение влево в группе функций.  |
|    | Перемещение вправо в группе функций, подтверждение.  |
|  и <br>или<br> и  | Настройка контрастности ЖК-дисплея.  |
|  и  и    | Блокировка/снятие блокировки аппаратных средств.<br>В том случае, если аппаратные средства заблокированы, управлять прибором с помощью дисплея или по протоколу связи невозможно.<br>Аппаратные средства можно разблокировать только с помощью дисплея. Для этого необходимо ввести код снятия блокировки. |

## 5.3 Локальное управление




### 5.3.1 Блокировка режима конфигурирования





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

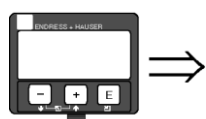
#### Функция "unlock parameter" (параметр снятия блокировки) (0A4):

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



#### Аппаратная блокировка:

Для блокировки прибора следует одновременно нажать кнопки ,  и .


На дисплее появится символ блокировки . Снять блокировку можно **только** путем повторного одновременного нажатия кнопок ,  и . Разблокировать аппаратное средство через устройство связи **невозможно**. Все параметры можно просмотреть даже в том случае, если прибор заблокирован.



measured value 000  
63.460 %  
████████████████████

Одновременное нажатие ,  и .

unlock parameter 0A4  
& Hardware locked

measured value 000  
 63.480 %  
████████████████████

На ЖК-дисплее отображается символ блокировки (LOCK\_SYMBOL).

### 5.3.2 Снятие блокировки режима конфигурирования

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

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

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

**100** = для устройств HART

Микроволновой уровнемер Micropilot готов к работе.

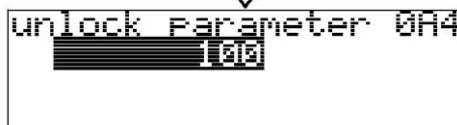
#### Снятие аппаратной блокировки:

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

**100** = для устройств HART.



Одновременное нажатие **+**, **-** и **E**



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



#### Внимание!

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

По всем вопросам обращайтесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

### 5.3.3 Заводские установки (сброс)

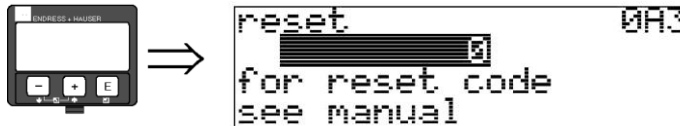


#### Внимание!

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

Сброс необходим только в случае, если...

- ... прибор не работает;
- ... прибор следует переместить из одной точки измерения в другую;
- ... производится демонтаж прибора/отправка на хранение/монтаж.



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

- 333 = пользовательские параметры

#### 333 = сбросить пользовательские параметры

Этот вариант сброса рекомендуется выполнять каждый раз, когда требуется использовать прибор с неизвестной историей.

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

Список функций, на которые влияет сброс:

- |   |  |
|---|--|
| ■ tank shape (форма резервуара) (002) – только для жидкостей;     | ■ diameter vessel (диаметр резервуара) (047);                      |
| ■ vessel/silo (резервуар/бункер) (00A) – только сыпучие продукты; | ■ range of mapping (диапазон отображения) (052);                   |
| ■ empty calibr. (калибровка пустого резервуара) (005);            | ■ pres. Map dist (настройка расстояния отображения) (054);         |
| ■ full calibr. (калибровка полного резервуара) (006);             | ■ offset (смещение) (057);   |
| ■ pipe diameter (диаметр трубы) (007) – только для жидкостей;     | ■ low output limit (нижний предел выходного сигнала) (062);        |
| ■ output on alarm (выходной сигнал при сбое) (010);               | ■ fixed current (постоянная сила тока) (063);                      |
| ■ output on alarm (выходной сигнал при сбое) (011)                | ■ fixed cur. value (постоянная величина силы тока) (064);          |
| ■ outp. echo loss (потеря эхо-сигнала) (012);                     | ■ simulation (моделирование) (065);                                |
| ■ ramp %span/min (пилообразный сигнал % диапазон/мин.) (013);     | ■ simulation value (значение, полученное при моделировании) (066); |
| ■ delay time (время задержки) (014);                              | ■ 4mA value (значение 4 мА) (068);                                 |
| ■ safety distance (безопасное расстояние) (015);                  | ■ 20mA value (значение 4 мА) (069);                                |
| ■ in safety dist. (на безопасном расстоянии) (016);               | ■ format display (формат дисплея) (094);                           |
| ■ level/ullage (уровень/незаполненный объем) (040);               | ■ distance unit (единица измерения расстояния) (0C5);              |
| ■ linearisation (линеаризация) (041);                             | ■ download mode (режим загрузки) (0C8).                            |
| ■ customer unit (пользовательская единица измерения) (042);       |  |

Карту резервуара также можно сбросить с помощью функции "mapping" (отображение) (055) в группе функций "extended calibr." (расширенная калибровка) (05).

Сброс рекомендуется выполнять каждый раз при необходимости использования прибора с неизвестной историей или в случае запуска некорректного отображения:




- Карта резервуаров удаляется. Отображение должно возобновиться.

## 5.4 Индикация и подтверждение сообщений об ошибках

### Тип ошибки

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



В измерительной системе различаются два типа ошибок:

- **A (аварийный сигнал):**  
Прибор переходит в заданное состояние (например, макс. 22 мА).  
Обозначается немигающим символом .  
(Описание кодов приводится на → [68](#))
- **W (предупреждение):**  
Прибор продолжает измерение, появляется сообщение об ошибке.  
Обозначается мигающим символом .  
(Описание кодов приводится на → [68](#))
- **E (аварийный сигнал/предупреждение):**  
Возможна настройка (например, потеря эха, уровень в пределах безопасной дистанции).  
Обозначается немигающим/мигающим символом .  
(Описание кодов приводится на → [68](#))



### 5.4.1 Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках выводятся на дисплей в виде четырех текстовых строк. Кроме того, отображается уникальный код ошибки. Описание кодов приводится на → [68](#).

- Группа функций "**diagnostics**" (**диагностика**) (**0A**) позволяет просматривать как текущие, так и более ранние возникшие ошибки.
- При одновременном наличии нескольких ошибок используйте кнопки  или  для последовательного просмотра сообщений об ошибках.
- Последнюю из появившихся ошибок можно удалить с помощью функции "**clear last error**" (**сброс последней ошибки**) (**0A2**), входящей в группу функций "**diagnostics**" (**диагностика**) (**0A**).

## 5.5 Связь по протоколу HART

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

- Управление посредством программатора Field Communicator 375, 475.
- Управление посредством персонального компьютера (ПК) с использованием управляющей программы (например, FieldCare → 30).

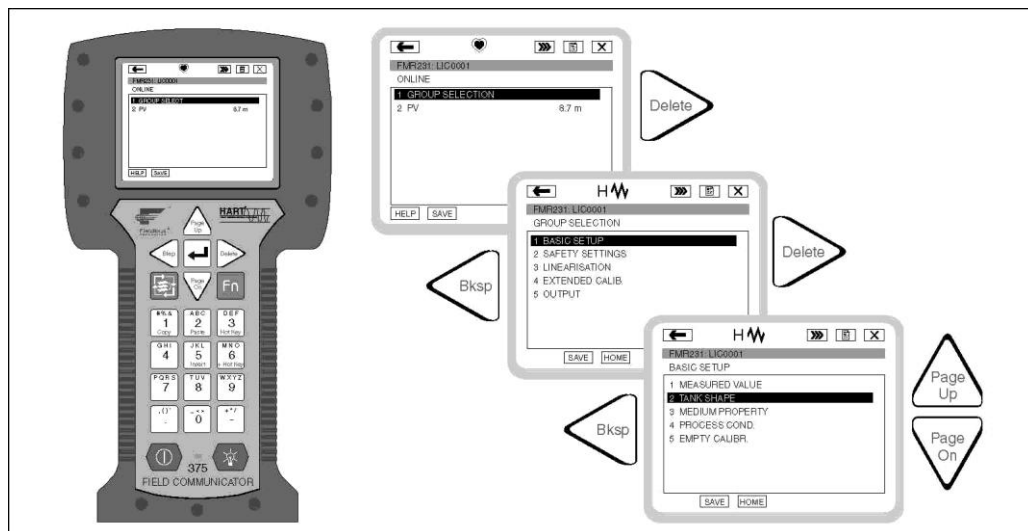


Примечание.

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

### 5.5.1 Field Communicator 375, 475

Все функции прибора можно настраивать с помощью меню управления программатора Field Communicator 375, 475.



Меню управления программатора Field Communicator 375



Примечание.

- Дополнительная информация по программатору Field Communicator 375, 475 содержится в соответствующей инструкции по эксплуатации, вложенной в чехол для транспортировки прибора.



## 5.5.2 Управляющая программа Endress+Hauser

FieldCare – это система обслуживания приборов, разработанная Endress+Hauser на базе технологии FDT. С помощью системы FieldCare можно настраивать все приборы Endress+Hauser, а также приборы других изготовителей, поддерживающих стандарт FDT. Требования к аппаратным средствам и программному обеспечению, можно найти в сети Интернет: [www.endress.com](http://www.endress.com) → select your country (Выбор страны) → Search (Поиск): FieldCare → FieldCare → Technical Data (Технические данные).

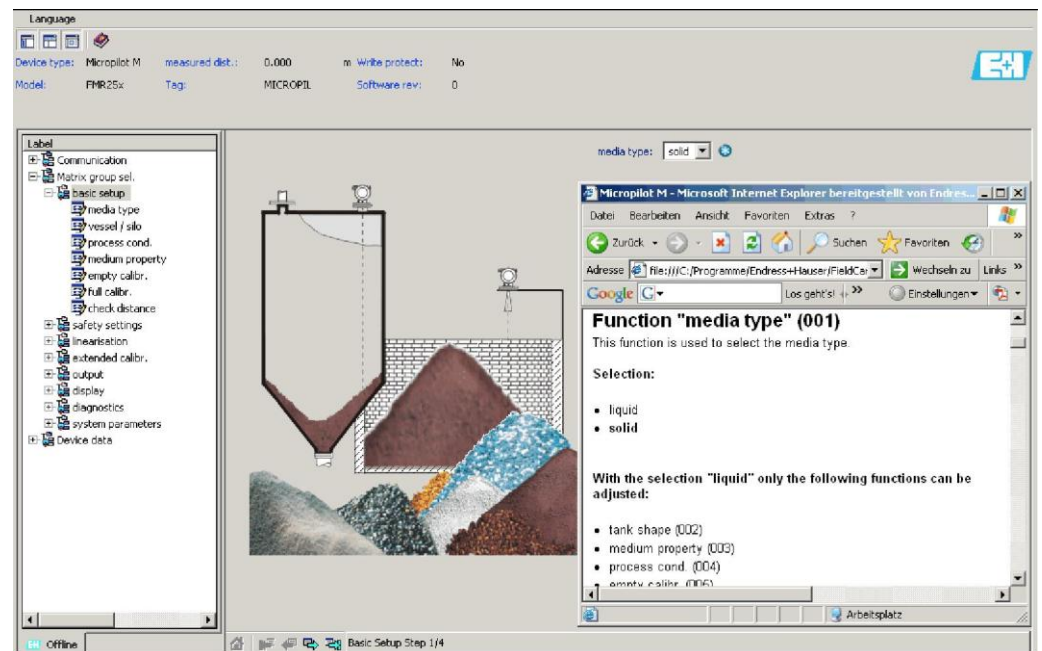
Система FieldCare поддерживает следующие функции:

- настройка преобразователей в режиме онлайн;
- анализ сигнала с помощью огибающей кривой;
- линеаризация резервуара;
- загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка/загрузка);
- документирование точки измерения.

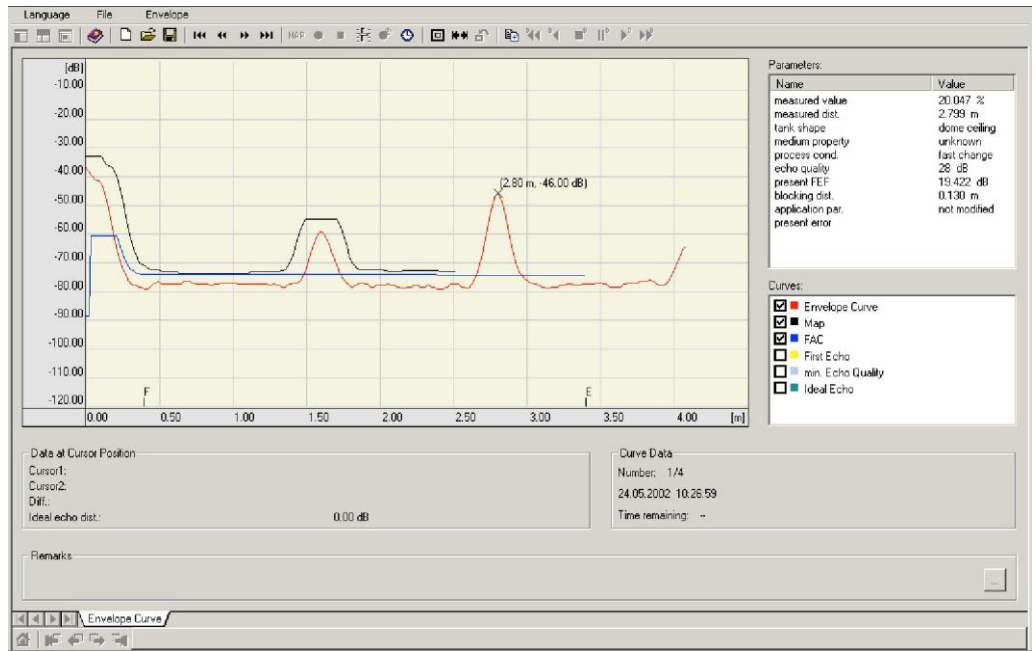
Варианты подключения:

- HART: посредством Commbox FXA195 и USB-порта на компьютере;
- Commbox FXA291 с адаптером ToF FXA291 с использованием служебного интерфейса.

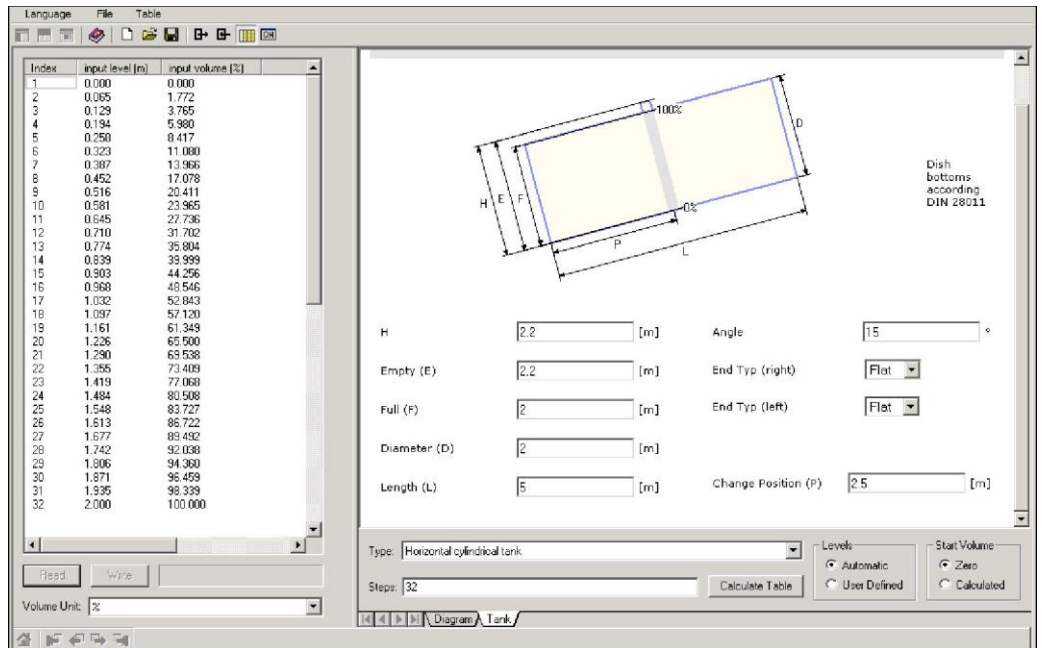
### Ввод в эксплуатацию с помощью меню



### Анализ сигнала с помощью огибающей кривой



### Линеаризация резервуара



## 6 Ввод в эксплуатацию

### 6.1 Проверка функционирования

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

- контрольный список "Проверка после установки", → [25](#);
- контрольный список "Проверка после подключения", → [31](#).

### 6.2 Включение измерительного прибора

При первом включении прибора на дисплее последовательно с интервалом 5 секунд отображаются следующие сообщения: версия программного обеспечения, протокол связи, выбранный язык.



```
language 002
English
Deutsch
Français
```

Выберите язык (соответствующее сообщение появляется при первом включении прибора).



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

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



```
measured value 000
63.460 %
```

Появится текущее значение измеряемой величины.

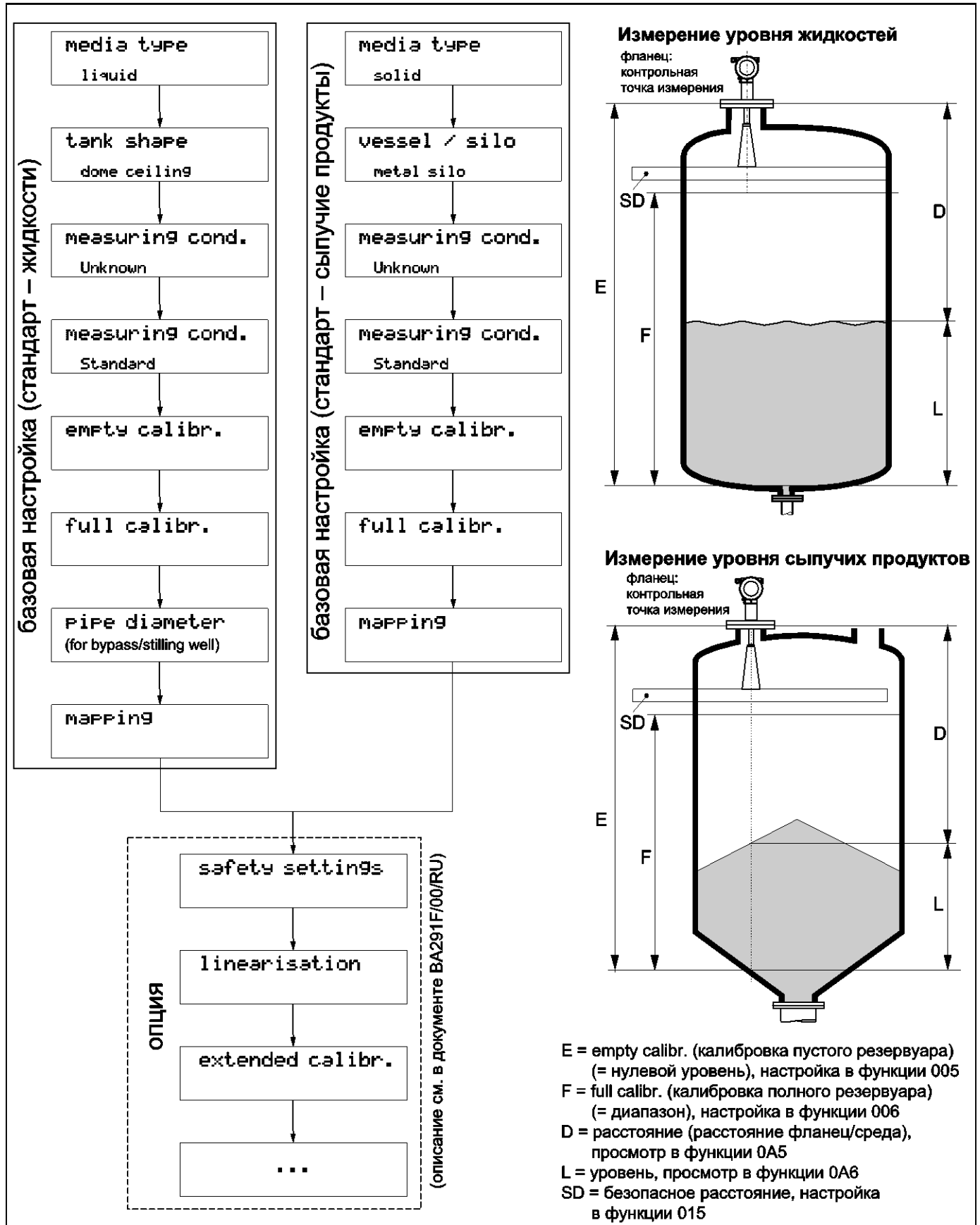


```
Group selection 003
Basic setup
safety settings
linearisation
```

После нажатия **E** откроется страница выбора группы.

При выборе этой группы осуществляется переход к базовой настройке прибора.

### 6.3 Базовая настройка



**Внимание!**

В большинстве областей применения для успешного ввода прибора в эксплуатацию достаточно установить базовые параметры настройки. Для управления сложными измерительными операциями требуются дополнительные функции, которые позволяют при необходимости настраивать микроволновой уровнемер Micropilot в соответствии с конкретными требованиями. Подробное описание соответствующих функций приведено в документе VA291F/00/RU.

Для настройки функций в группе **"basic setup" (базовая настройка) (00)** следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Выберите функции согласно описанию на → 32.
- Некоторые функции можно использовать только в случае установки определенных параметров прибора. Например, диаметр измерительной трубы можно ввести только при выборе значения **"stilling well" (измерительная труба)** в функции **"tank shape" (форма резервуара) (002)**.
- Для некоторых функций (например при запуске функции отображения паразитных эхосигналов (053)) потребуется подтвердить введенные данные. Нажмите или для выбора **"YES" (Да)**, затем нажмите для подтверждения. Будет выполнен запуск функции.
- Если требуемая кнопка не будет нажата в течение заданного периода времени (→ группа функций **"display" (индикация) (09)**), произойдет автоматический возврат к основному экрану (экран индикации значения измеряемой величины).

**Примечание.**

- Во время ввода данных прибор продолжает выполнять измерения, т.е. текущие значения измеряемых величин выводятся посредством выходных сигналов в обычном режиме.
- Если на дисплее отображается огибающая кривая, то значение измеряемой величины обновляется реже. Следовательно, после настройки точки измерения рекомендуется выйти из режима огибающей кривой.
- При сбое питания все предварительно установленные значения и значения параметров сохраняются в модуле EEPROM.
- Подробное описание всех функций в виде обзора меню управления приведено в документе **VA291F – "Описание функций прибора"**, представленном на компакт-диске, входящем в комплект поставки.
- Значения параметров по умолчанию указаны **жирным шрифтом**.

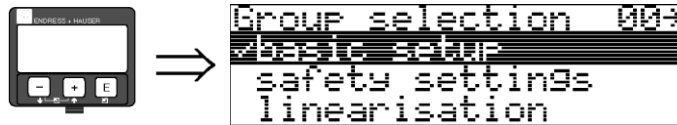
## 6.4 Базовая настройка с помощью дисплея прибора

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

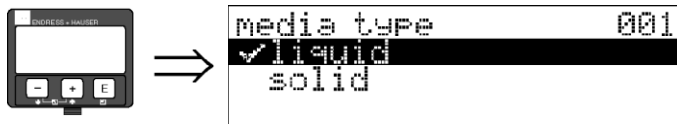


Эта функция используется для просмотра текущего значения измеряемой величины в выбранных единицах (см. функцию "customer unit" (пользовательская единица измерения) (042)). Количество знаков после десятичной точки можно выбрать в функции "no.of decimals" (количество разрядов) (095).

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



#### Функция "media type" (вид среды) (001)



Эта функция используется для выбора вида среды.

#### Варианты выбора:

- liquid (жидкость);
- solid (сыпучие продукты).

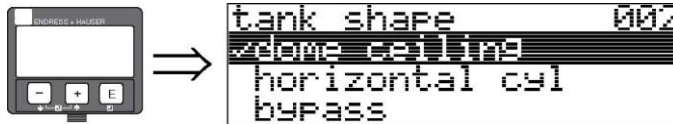
При выборе варианта "liquid" (жидкость) для настройки доступны только следующие функции:

- tank shape (форма резервуара) 002
- medium property (свойство среды) 003
- process cond. (рабочие условия процесса) 004
- empty calibr. (калибровка пустого резервуара) 005
- full calibr. (калибровка полного резервуара) 006
- pipe diameter (диаметр трубы) 007
- check distance (проверка расстояния) 051
- range of mapping (диапазон отображения) 052
- start mapping (запуск отображения) 053
- ...

При выборе варианты "solids" (сыпучие продукты) для настройки доступны только следующие функции:

- vessel / silo (резервуар/бункер) 00A
- medium property (свойство среды) 00B
- process cond. (рабочие условия процесса) 00C
- empty calibr. (калибровка пустого резервуара) 005
- full calibr. (калибровка полного резервуара) 006
- check distance (проверка расстояния) 051
- range of mapping (диапазон отображения) 052
- start mapping (запуск отображения) 053
- ...

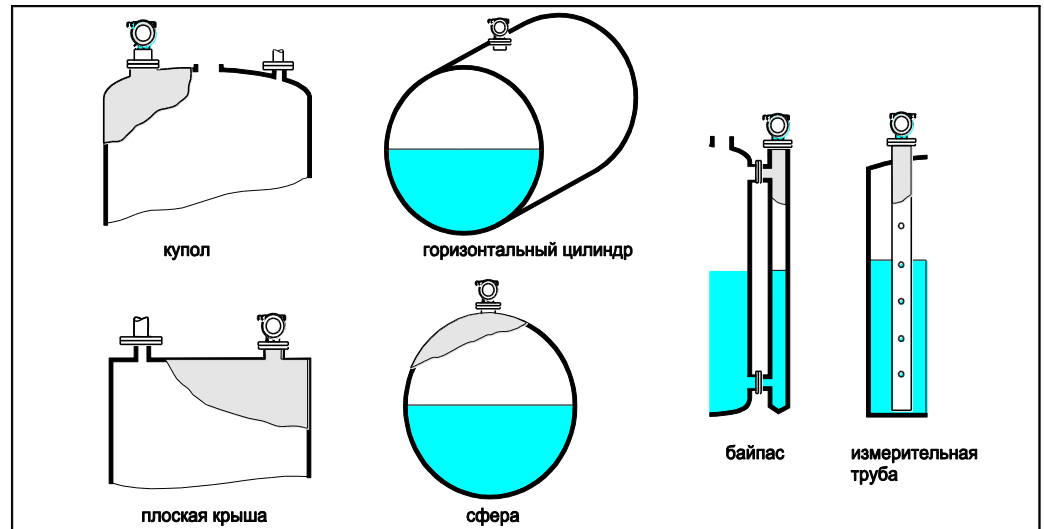
**Функция "tank shape" (форма резервуара) (002) – только для жидкостей**



Эта функция используется для выбора формы резервуара.

**Варианты выбора:**

- **dome ceiling (купол);**
- horizontal cyl (горизонтальный цилиндр);
- bypass (байпас);
- stilling well (измерительная труба);
- flat ceiling (плоская крыша);
- sphere (сфера).



**Функция "medium property" (свойство среды) (003) – только для жидкостей**



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

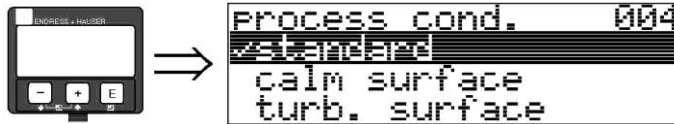
**Варианты выбора:**

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

| Класс среды | ДП (εr)   | Примеры  |
|-------------|-----------|--|
| A           | 1,4...1,9 | непроводящие жидкости, например, сжиженный газ <sup>1)</sup>                                     |
| B           | 1,9...4   | непроводящие жидкости, например, бензол, нефть, толуол, ...                                      |
| C           | 4...10    | например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон, ... |
| D           | >10       | проводящие жидкости, например, водные растворы, растворы кислот и щелочей                        |

1) Аммиак NH<sub>3</sub> необходимо рассматривать как среду группы А, то есть в измерительной трубе следует использовать прибор FMR230.



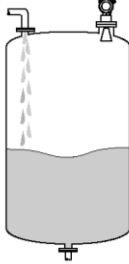
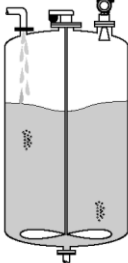
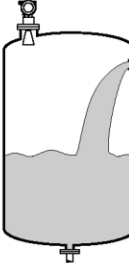
**Функция "process cond." (рабочие условия процесса) (004) – только для жидкостей**



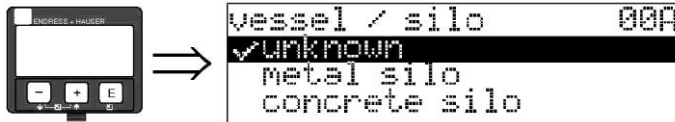
Эта функция используется для выбора рабочих условий процесса.

**Варианты выбора:**

- **standard (стандартные);**
- **calm surface (ровная поверхность);**
- **turb. surface (турбулентная поверхность);**
- **agitator (мешалка);**
- **fast change (быстрое изменение);**
- **test:no filter (тест: без фильтра).**

| <b>standard (стандартные)</b>   | <b>calm surface (ровная поверхность)</b>  | <b>turb. surface (турбулентная поверхность)</b>   |
|---|---|---|
| Для всех областей применения, которые не подходят ни к одной из следующих групп.  | Складские резервуары с погружной трубкой или заполнением снизу.   | Хранилища/буферные резервуары с неравномерной поверхностью по причине произвольного заполнения или движения насадок смесителя.                    |
|    |    |   |
| Для фильтра и выравнивания вывода установлены средние значения.   | Для сглаживающих фильтров и выравнивания выводимых значений установлены высокие значения.<br>→ стабильное значение измеряемой величины<br>→ точное измерение<br>→ увеличенное время отклика | Выделены специальные фильтры для сглаживания входных сигналов.<br>→ сглаженное значение измеряемой величины<br>→ сравнительно малое время отклика |
| <b>agitator (мешалка)</b>   | <b>fast change (быстрое изменение)</b>  | <b>test: no filter (тестирование: без фильтра)</b>  |
| Подвижные поверхности (возможно образование вихрей) вследствие применения мешалок.  | Быстрое изменение уровня, особенно в небольших резервуарах.   | Все фильтры можно отключить в целях обслуживания/диагностики.   |
|    |   |   |
| Для специальных фильтров сглаживания входных сигналов устанавливаются высокие значения.<br>→ сглаженное значение измеряемой величины<br>→ сравнительно малое время отклика<br>→ минимизация воздействия лопастей мешалки. | Устанавливаются низкие значения сглаживающих фильтров. Для выравнивания вывода устанавливается значение 0.<br>→ быстрый отклик;<br>→ возможно неустойчивое значение измеряемой величины     | Все фильтры отключены.  |

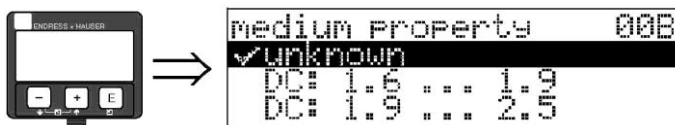


**Функция "vessel / silo" (резервуар/бункер) (00A) – только для сыпучих продуктов**

Эта функция используется для выбора вида резервуара/бункера.

**Варианты выбора:**

- **unknown (неизвестно);**
- metal silo (металлический бункер);
- concrete silo (бетонный бункер);
- bin/bunker (бункер);
- dome (купол);
- stockpile (отвал);
- conveyor belt (конвейер).

**Функция "medium property" (свойство среды) (00B) – только для сыпучих продуктов**

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

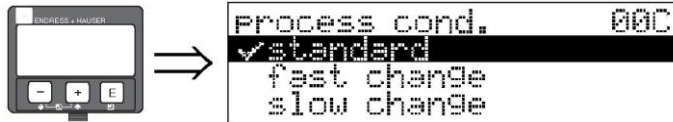
**Варианты выбора:**

- **unknown (неизвестно);**
- DC (ДП): 1,6 ... 1,9
- DC (ДП): 1,9 ... 2,5;
- DC (ДП): 2,5 ... 4;
- DC (ДП): 4 ... 7;
- DC (ДП): > 7.

| Группа сред | ДП (ε <sub>r</sub> ) | Примеры   |
|-------------|----------------------|---|
| A           | 1,6...1,9            | – Гранулы пластмасс<br>– Белая известь, специальный цемент<br>– Сахар |
| B           | 1,9...2,5            | – Портландцемент, штукатурка  |
| C           | 2,5...4              | – Зерно, семена<br>– Дробленый камень<br>– Песок                      |
| D           | 4...7                | – Естественно влажный (дробленый) камень, руды<br>– Соль              |
| E           | >7                   | – Металлический порошок<br>– Сажа<br>– Уголь                          |

Соответствующая нижняя группа относится к сыпучим или рыхлым продуктам

### Функция "process cond." (рабочие условия процесса) (00C) – только для сыпучих продуктов

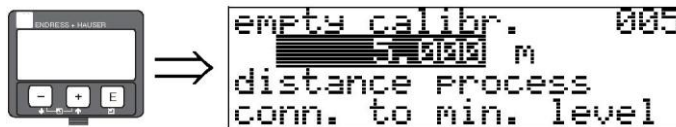


Эта функция используется для выбора рабочих условий процесса.

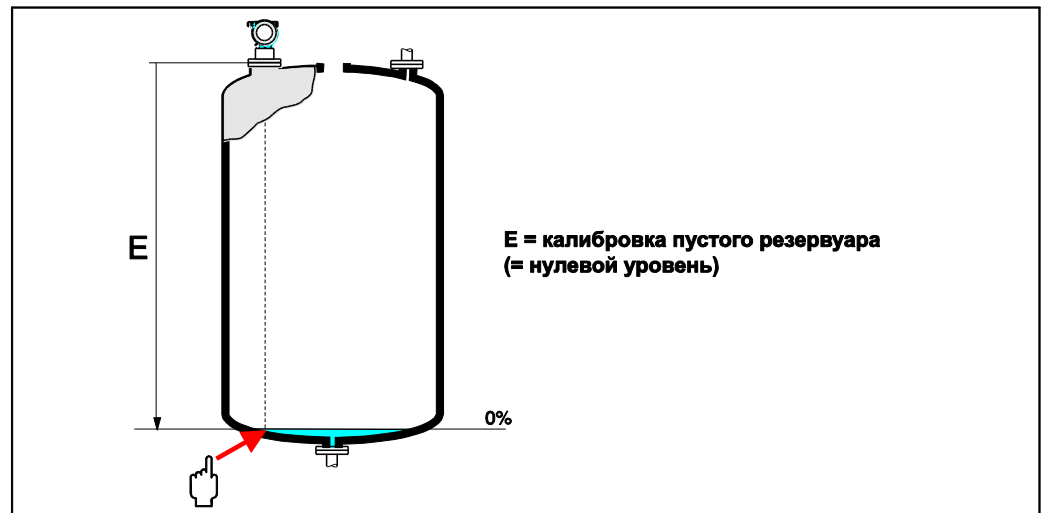
#### Варианты выбора:

- **standard** (стандартные);
- fast change (быстрое изменение);
- slow change (медленное изменение);
- test:no filter (тест: без фильтра).

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



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



#### Внимание!

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

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



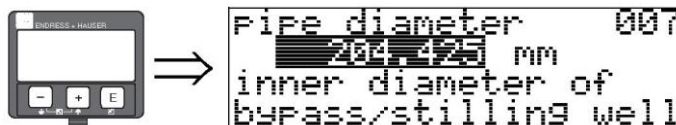
С помощью этой функции указывается расстояние от минимального уровня до максимального уровня (= диапазон). Теоретически, возможно измерение до верхней части антенны. Однако учитывая такие ограничения, как коррозия и наличие отложений, граница диапазона измерения должна находиться, по крайней мере, на расстоянии 50 мм (1,97 дюйма) от верхней части антенны.



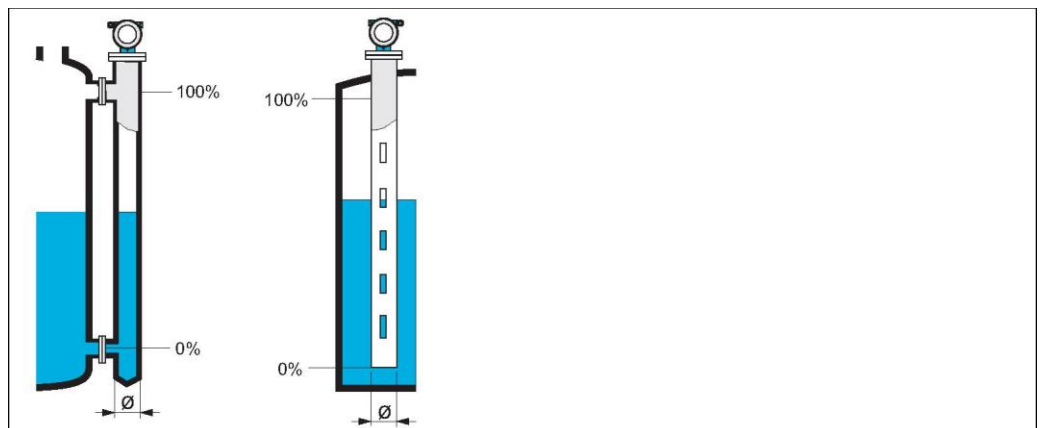
Примечание.

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

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



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



В трубах микроволны распространяются медленнее, чем в свободном пространстве. Этот эффект зависит от внутреннего диаметра трубы и автоматически учитывается микроволновым уровнемером Micropilot. Необходимо только ввести диаметр трубы для применения в байпасе или измерительной трубе.

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



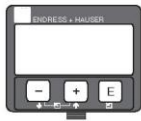
```
dist./meas.value 008
dist.      2.463 m
meas.v.    63.422 %
```

Отображаются **расстояние**, измеренное от контрольной точки до поверхности среды, и **уровень**, вычисленный при помощи коррекции для пустого резервуара. Проверьте, соответствуют ли значения фактическому уровню или фактическому расстоянию.

Возможны следующие варианты:

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

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

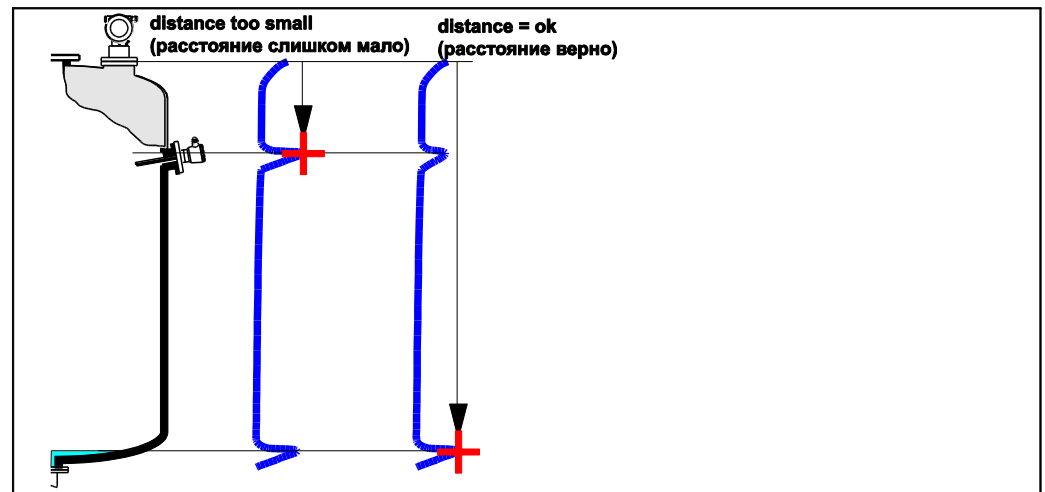


```
check distance 051
dist. unknown
manual
distance = ok
```

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

**Варианты выбора:**

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



#### distance = ok (расстояние верно)

- Отображение выполняется до измеренного в настоящее время эхо-сигнала.
- Диапазон, в пределах которого требуется подавлять сигналы, определяется в функции "range of marring" (диапазон отображения) (052).

Тем не менее, в этом случае целесообразно выполнить отображение.

#### dist. too small (расстояние слишком мало)

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

**dist. too big (расстояние слишком велико)**

- Эту ошибку невозможно исправить посредством отображения паразитного эхо-сигнала.
- Проверьте рабочие параметры прибора (002), (003), (004) и функцию "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005).

**dist. unknown (расстояние неизвестно)**

Если фактическое расстояние неизвестно, выполнить отображение невозможно.

**manual (вручную)**

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



Внимание!

Диапазон отображения должен заканчиваться за 0,5 м (1,6 фута) до фактического уровня эхо-сигнала. Для пустого резервуара вводится не E, а E - 0,5 м (1,6 фута). Если отображение уже существует, оно заменяется значением расстояния, указанным в функции "range of mapping" (диапазон отображения) (052). За пределами этого значения существующее отображение не изменяется.

**Функция "range of mapping" (диапазон отображения) (052)**

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

Эта функция позволяет просматривать предложенный диапазон отображения. За контрольную точку в любом случае принимается контрольная точка измерения (→ 44). Это значение может быть изменено оператором. Для отображения вручную используется значение по умолчанию, равное 0 м.

**Функция "start mapping" (запуск отображения) (053)**

```
start mapping 053
off
on
```

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

**Варианты выбора:**

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

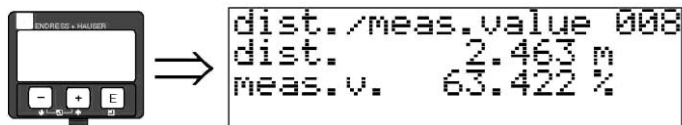
В течение процесса отображения появляется сообщение "record mapping" (запись отображения).



Внимание!

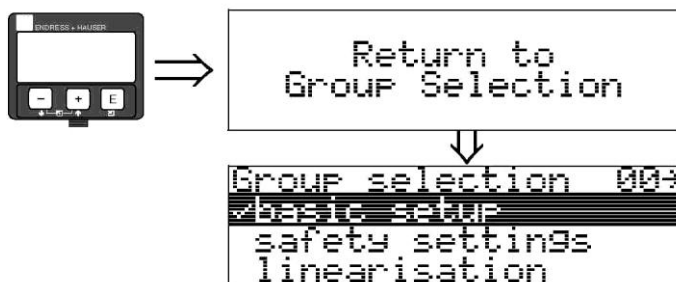
Отображение будет записано только в том случае, если устройство находится в рабочем состоянии.

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



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

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



Через 3 секунды появится следующее сообщение

## 6.4.2 Определение огибающей кривой с помощью дисплея прибора

После завершения базовой настройки рекомендуется выполнение анализа результатов измерения на основе огибающей кривой (группа функций "envelope curve" (огибающая кривая) (0E)).

### Функция "plot settings" (параметры настройки графика) (0E1)



```
Plot settings 0E1
envelope curve
env.curve+FAC
env.curve+cust.map
```

Выберите информацию для отображения на ЖК-мониторе:

- **envelope curve (огибающая кривая);**
- env.curve+FAC (огибающая кривая +FAC) (информацию о FAC см. в документе BA221F/00/RU);
- env.curve+cust.map (огибающая кривая + отображение резервуаров заказчика ) (т.е. на дисплей также выводится отображение резервуара заказчика).

### Функция "recording curve" (запись кривой) (0E2)

Данная функция определяет способ чтения огибающей кривой:

- single curve (одиночная кривая)  
или
- cyclic (циклическая кривая).



```
recording curve 0E2
envelope curve
cyclic
```



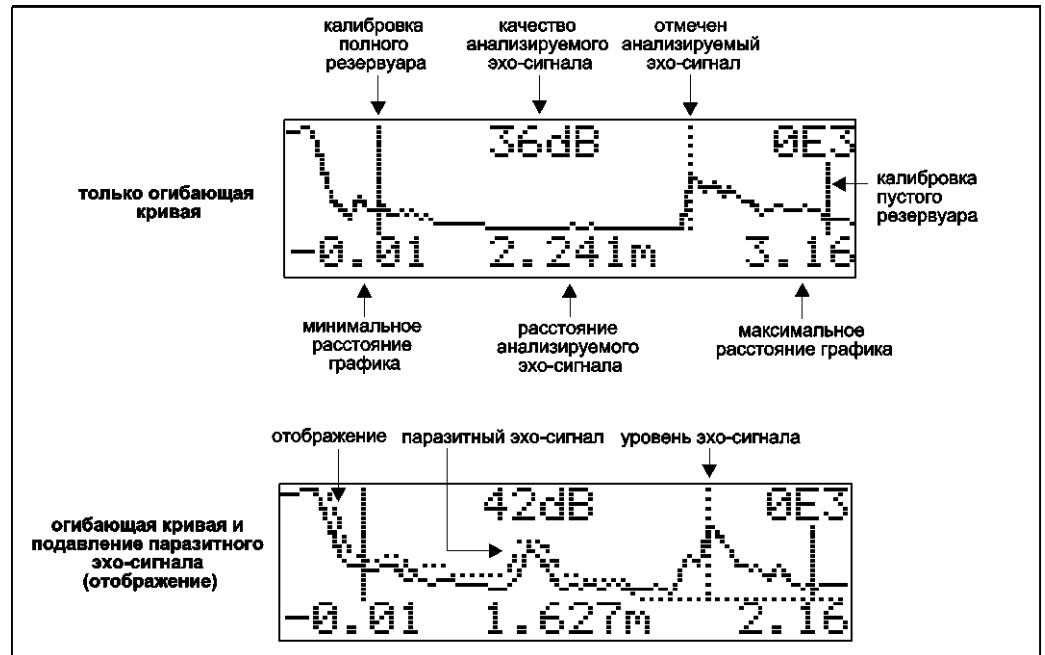
Примечание.

- Если на мониторе активна циклическая огибающая кривая, то значение измеряемой величины обновляется реже. Поэтому после оптимизации точки измерения рекомендуется выйти из ракурса огибающей кривой.
- **Ориентация** микроволнового уровнемера Micropilot может способствовать оптимизации измерений в областях применения с очень слабым уровнем эхо-сигнала или сильным паразитным эхо-сигналом путем усиления полезного эхо-сигнала/ослабления паразитного эхо-сигнала (см. "Ориентация микроволнового уровнемера Micropilot", → 74).

При использовании антенны Wave Guide: ориентация **не** требуется.

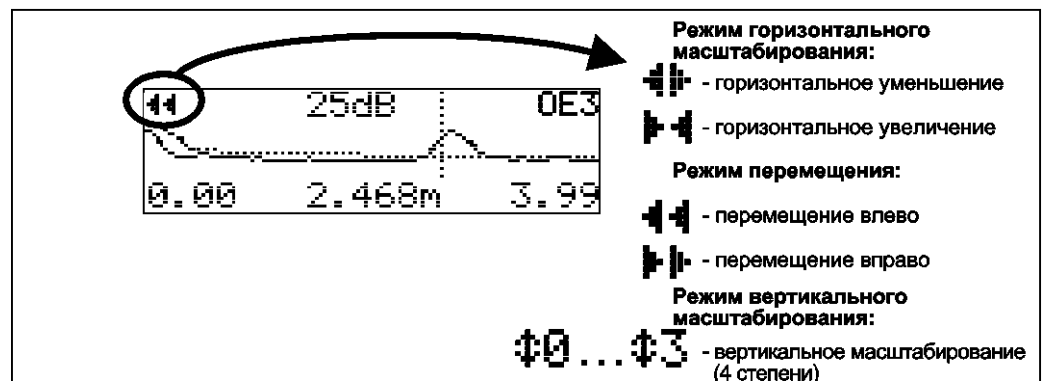
### Функция "envelope curve display" (отображение огибающей кривой) (0E3)

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



### Навигация в ракурсе огибающей кривой

С помощью навигации огибающую кривую можно масштабировать горизонтально и вертикально, а также перемещать ее влево или право. Активация режима навигации обозначается символом в верхнем левом углу дисплея.

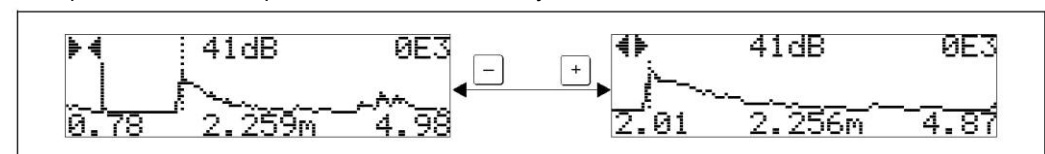


### Режим горизонтального масштабирования

Вначале войдите в ракурс огибающей кривой. Затем нажмите кнопку  $\left[ + \right]$  или  $\left[ - \right]$  для перехода в режим навигации по огибающей кривой. Произойдет переход в режим



горизонтального масштабирования. На дисплее появится символ  $\left[ \leftarrow \rightarrow \right]$  или символ  $\left[ \rightarrow \leftarrow \right]$ .

- при нажатии  $\left[ + \right]$  горизонтальный масштаб увеличивается;
- при нажатии  $\left[ - \right]$  горизонтальный масштаб уменьшается.

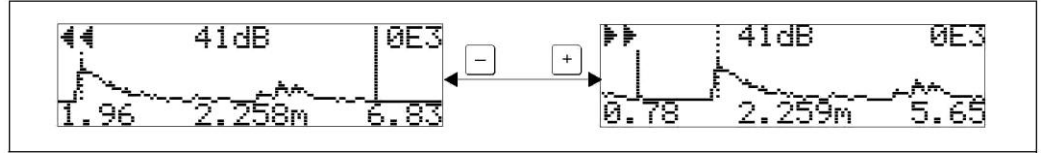




### Режим перемещения

Затем нажмите  $\boxed{E}$  для перехода в режим перемещения. На дисплее появится символ  или .

- при нажатии  $\boxed{+}$  кривая сдвигается вправо;
- при нажатии  $\boxed{-}$  кривая сдвигается влево.



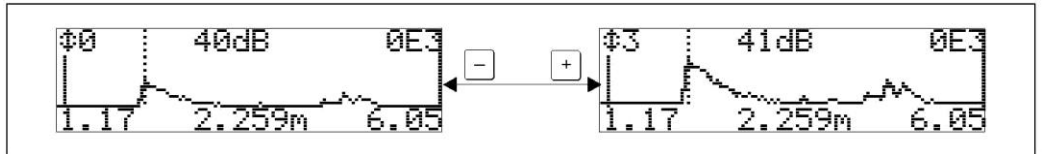
### Режим вертикального масштабирования

Еще раз нажмите кнопку  $\boxed{E}$  для перехода в режим вертикального масштабирования.

Появится символ  $\phi 1$ . В этом режиме доступны следующие опции:

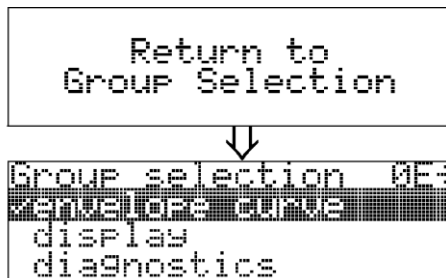
- при нажатии  $\boxed{+}$  вертикальный масштаб увеличивается.
- при нажатии  $\boxed{-}$  вертикальный масштаб уменьшается.

Текущий коэффициент масштабирования обозначается на дисплее ( $\phi 0 \dots \phi 3$ ).



### Выход из ракурса навигации

- • Нажмите кнопку  $\boxed{E}$  еще раз для просмотра различных режимов навигации по огибающей кривой.
- • Нажмите кнопки  $\boxed{+}$  и  $\boxed{-}$  для выхода из режима навигации. Установленные изменения масштаба и сдвиги будут сохранены. Стандартная индикация на дисплее микроволнового уровнемера Micropilot восстанавливается только после повторной активации функции "recording curve" (запись кривой) (0E2).



Через 3 секунды появится следующее сообщение

## 6.5 Базовая настройка с помощью управляющей программы Endress+Hauser

Для выполнения базовой настройки с помощью управляющей программы выполните следующие действия:

- Запустите управляющую программу и установите соединение.
- Выберите группу функций **"basic setup"** (базовая настройка) в окне навигации.

На экране появится следующая информация:

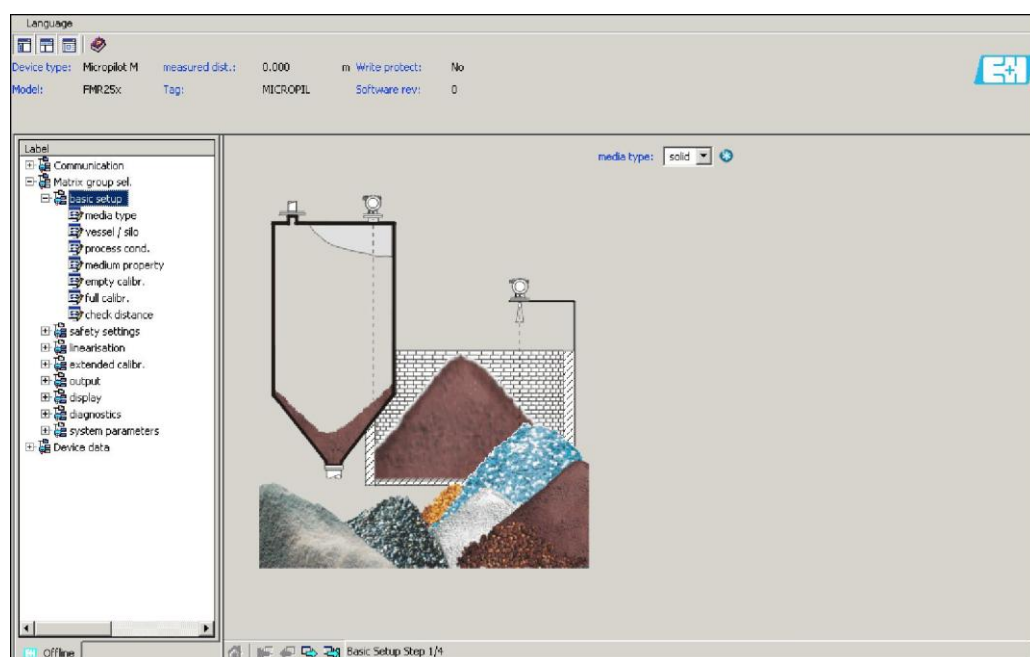
### Базовая настройка (шаг 1 из 4):

- вид среды:
  - если в функции **"media type"** (вид среды) выбрано значение **"liquid"** (жидкость) для измерения уровня жидкости;
  - если в функции **"media type"** (вид среды) выбрано значение **"solid"** (сыпучие продукты) для измерения уровня сыпучих продуктов;



Примечание.

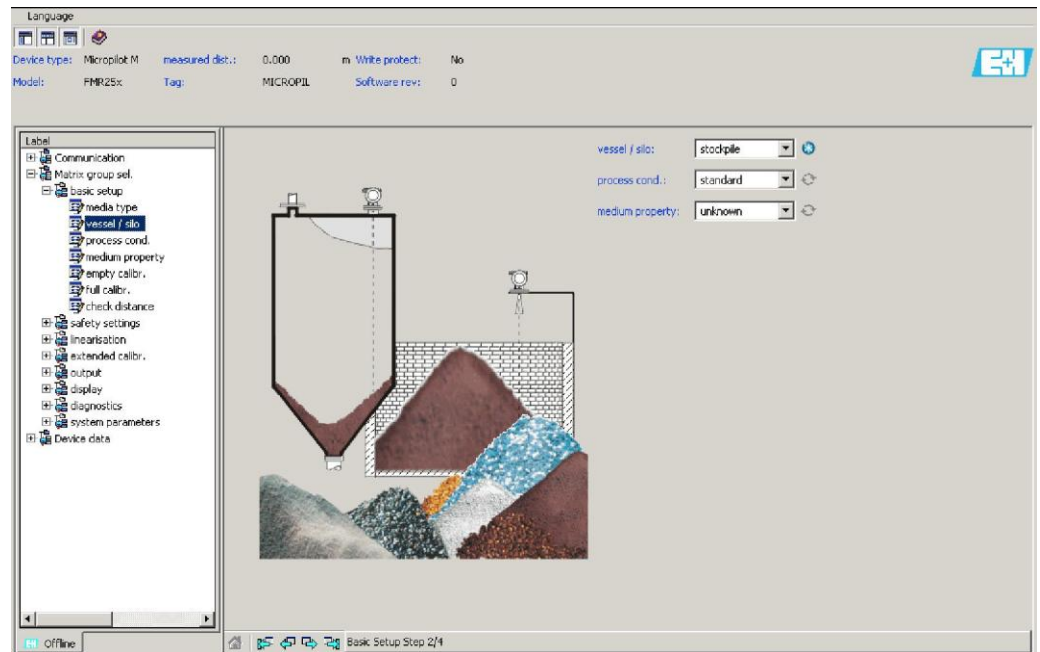
Каждый измененный параметр должен быть подтвержден с помощью кнопки **RETURN**.



- После нажатия кнопки **"Next"** (Далее) происходит переход в следующий экранный ракурс:

**Базовая настройка (шаг 2 из 4):**

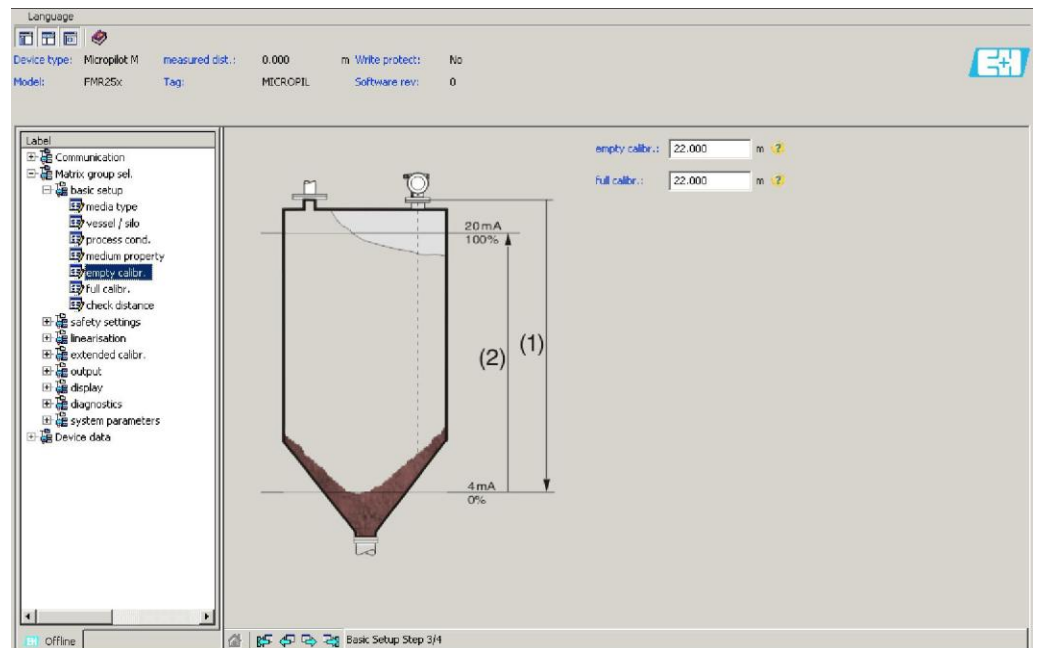
- Введите рабочие параметры прибора:
  - Vessel / silo (резервуар/бункер);
  - Medium property (свойство среды);
  - Process cond. (рабочие условия).



**Базовая настройка (шаг 3 из 4):**

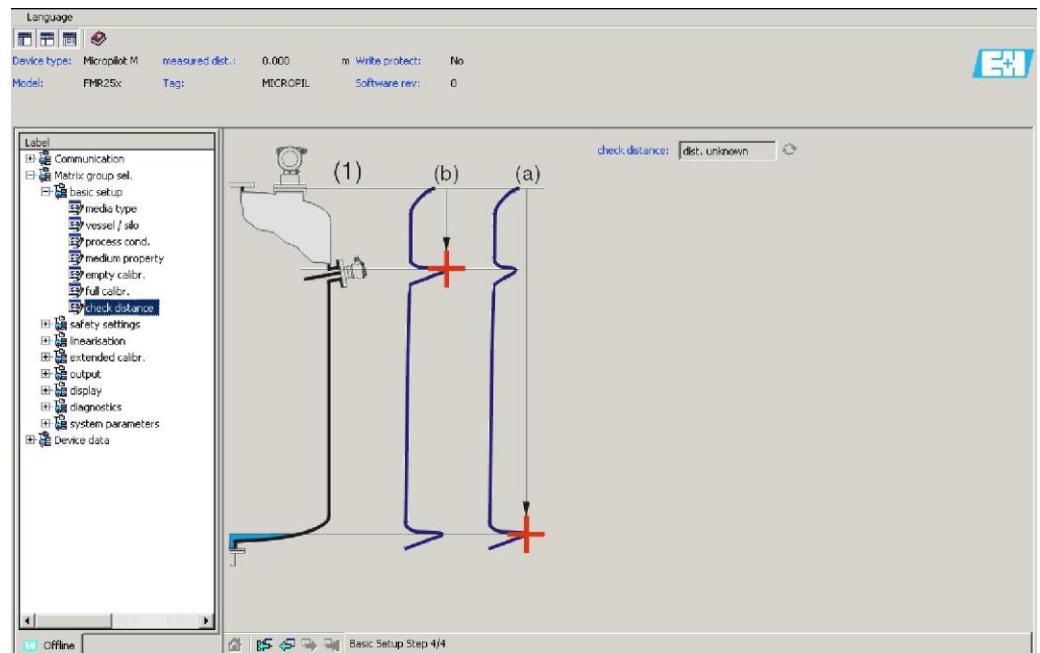
Если в функции "vessel / silo" (резервуар/бункер) выбрано значение "metal silo" (металлический бункер), "concrete silo" (бетонный бункер), "...", на дисплее появится следующее:

- Empty calibr (Калибровка пустого резервуара);
- Full calibr. (Калибровка полного резервуара).

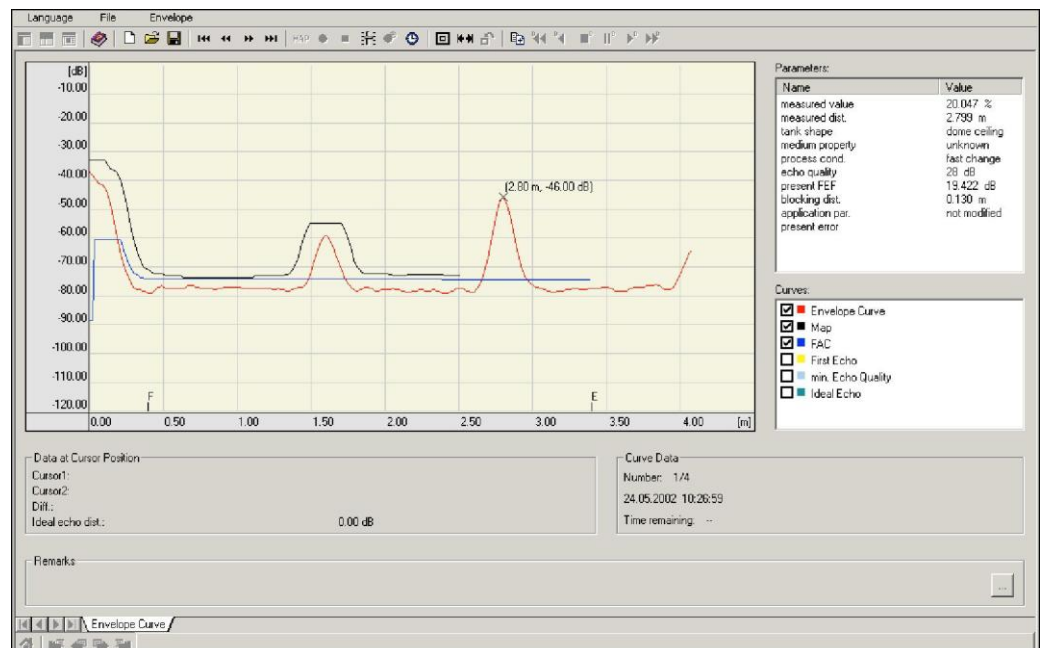


**Базовая настройка (шаг 4 из 4):**

- На этом шаге начинается отображение резервуара.
- В заголовке постоянно отображаются измеренное расстояние и текущее значение измеряемой величины.

**6.5.1 Анализ сигнала с помощью огибающей кривой**

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

**Примечание.**

Если уровень эхо-сигнала очень слаб или имеется паразитный эхо-сигнал, ориентация микроволнового уровнемера Micropilot может способствовать оптимизации измерения (усиление полезного эхо-сигнала/ослабление паразитного эхо-сигнала).

### **6.5.2 Области применения, специфичные для пользователя (управление)**

Для получения подробной информации по установке параметров областей применения, специфичных для пользователя, см. отдельный документ BA291F/00/RU "Описание функций прибора", находящийся на прилагаемом компакт-диске.

## 7 Техническое обслуживание

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


### Наружная очистка

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

### Замена уплотнений

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

### Ремонт

Политика ремонта компании Endress+Hauser состоит в том, что измерительные приборы проектируются по модульному принципу, поэтому заказчик может выполнить ремонт самостоятельно (→  76, "Запасные части"). Для получения дополнительной информации об услугах и запасных частях обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

### Ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении

При ремонте приборов во взрывозащищенном исполнении обратите внимание на следующее:

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

### Замена

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

- Возможно, потребуется активизировать линеаризацию (см. описание прибора VA291F/00/RU, содержащееся на прилагаемом компакт-диске).
- Также может потребоваться перезапись отображения резервуаров (см. раздел "Базовая настройка").

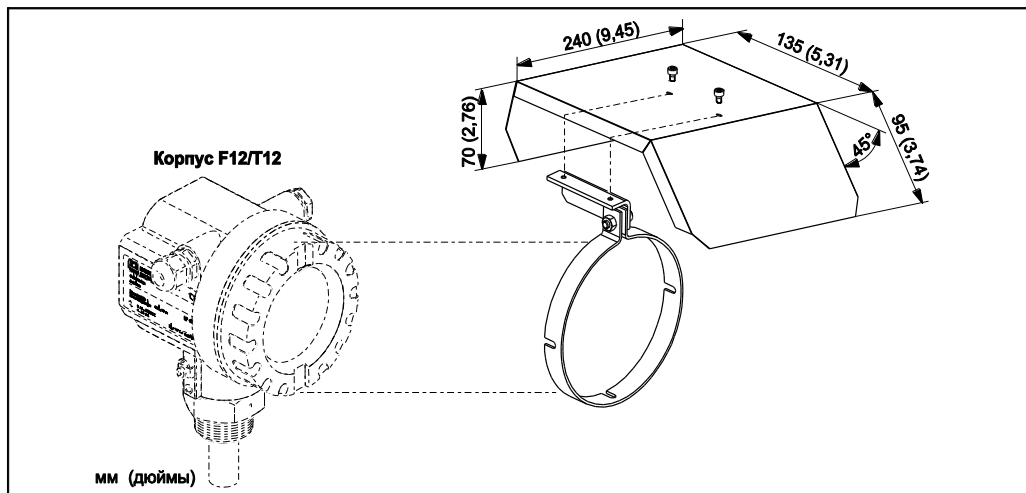
После замены какого-либо компонента антенны или электронной вставки должна быть выполнена повторная калибровка. Она описана в инструкциях по ремонту.

## 8 Аксессуары

Для микроволнового уровнемера Micropilot M поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в компании Endress+Hauser отдельно.

### 8.1 Защитный козырек от непогоды

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



### 8.2 Commubox FXA195 HART

Искробезопасная связь с помощью FieldCare осуществляется через интерфейс USB. Для получения подробной информации см. документ T1404F/00/RU.

### 8.3 Commubox FXA291

Commubox FXA291 используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (=Единый интерфейс данных Endress+Hauser) к интерфейсу USB персонального компьютера или ноутбука. Для получения подробной информации см. T1405C/07/RU.



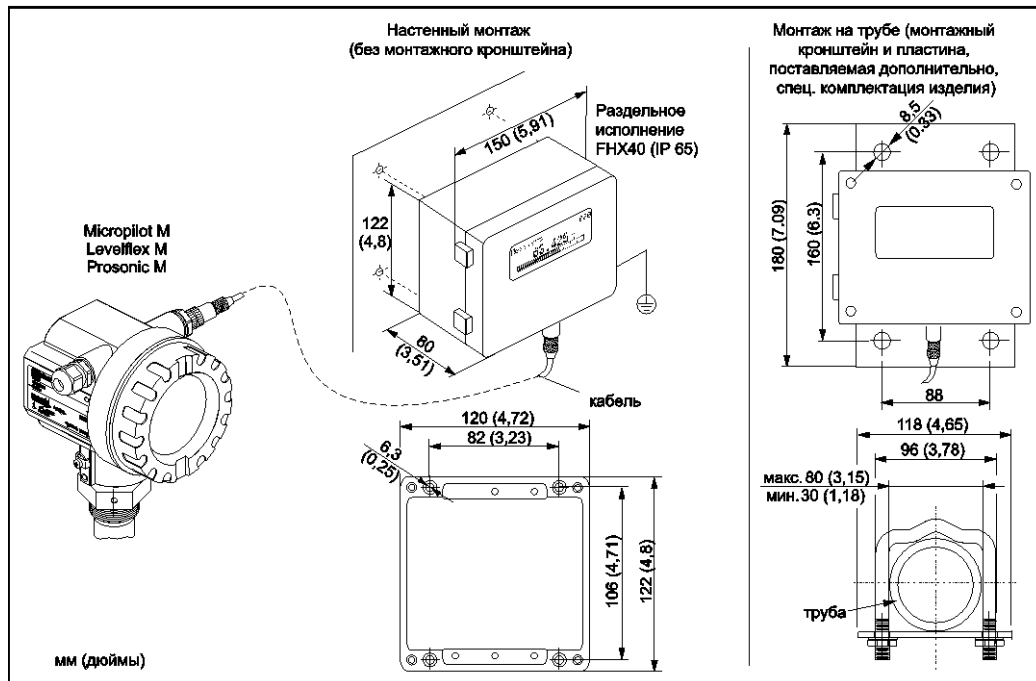
Примечание.

Для этого прибора в качестве дополнительного аксессуара требуется адаптер ToF FXA291.

### 8.4 Адаптер ToF FXA291

Адаптер ToF FXA291 используется для подключения Commubox FXA291 к прибору через интерфейс USB персонального компьютера или ноутбука. Подробную информацию см. в документе KA271F/00/A2.

### 8.5 Выносной дисплей FHX40



Технические данные (кабель и корпус) и комплектация изделия:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Макс. длина кабеля   | 20 м (66 футов)  |
| Диапазон температур  | -30 °C...+70 °C (-22 °F...+158 °F)                           |
| Класс защиты         | IP65/67 (корпус); IP68 (кабель) в соответствии с EN60529     |
| Материалы            | Корпус: AISi12; кабельные уплотнители: никелированная латунь |
| Размеры [мм (дюймы)] | 122×150×80 (4,8×5,91×3,15) / В×Ш×Г                           |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Сертификаты:</b>          |  |
| A                            | Для безопасных зон                                 |
| 1                            | ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D              |
| S                            | FM IS, класс 1, раздел 1, группа A-D, зона 0       |
| U                            | CSA IS, класс 1, раздел 1, группа A-D, зона 0      |
| N                            | CSA общего назначения                              |
| K                            | TIIS Ex ia IIC T6/T5                               |
| C                            | NEPSI Ex ia IIC T6/T5                              |
| G                            | IECEX, зона 1, Ex ia IIC T6/T5                     |
| Y                            | Специальное исполнение                             |
| <b>Кабель:</b>               |  |
| 1                            | 20 м/65 футов; для HART                            |
| 5                            | 20 м/65 футов; для PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus |
| 9                            | Специальное исполнение                             |
| <b>Дополнительная опция:</b> |  |
| A                            | Стандартное исполнение                             |
| B                            | Монтажный кронштейн, труба 1" / 2"                 |
| Y                            | Специальное исполнение                             |
| <b>Маркировка:</b>           |  |
| 1                            | Маркировка (TAG)                                   |
| FHX40 -                      | Полная маркировка прибора                          |

Для подключения выносного дисплея FHX40 используется кабель, подходящий к соответствующему прибору.

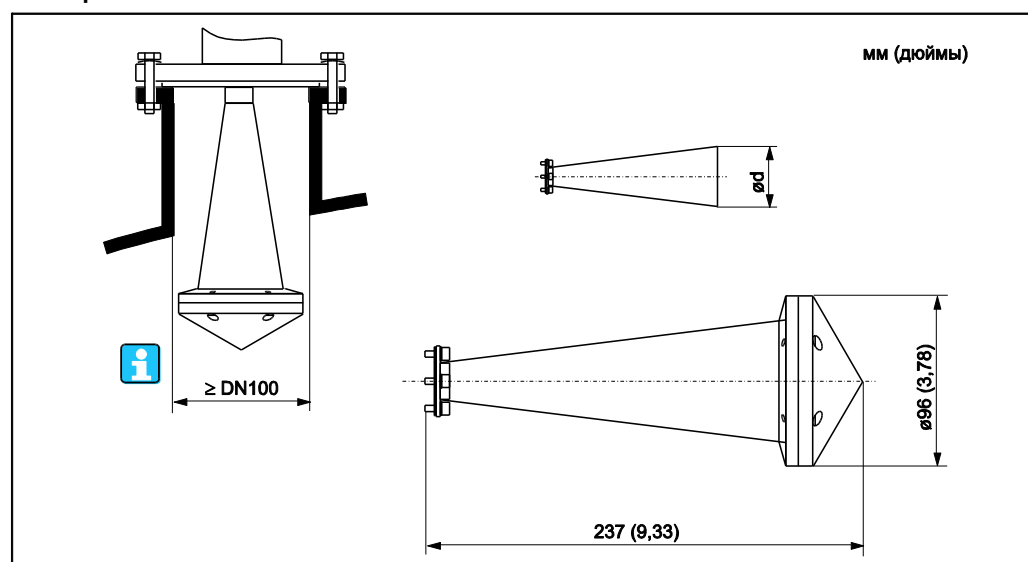


## 8.6 Рупорная крышка для рупорной антенны длиной 80 мм (3 дюйма) и 100 мм (4 дюйма)

### Технические данные

| Материалы             |         | Рабочие условия процесса    |                               |
|-----------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------|
| Рупорная крышка       | PTFE    | Макс. давление в резервуаре | 0,5 бар (7,252 фунт/кв. дюйм) |
| Болты                 | 316L    | Макс. температура процесса  | 130 °C (266 °F)               |
| Несущее кольцо        | 316L    |                             |                               |
| Контактное кольцо     | 316L    |                             |                               |
| Уплотнительное кольцо | Силикон |                             |                               |
| Плоское уплотнение    | PTFE    |                             |                               |

### Размеры



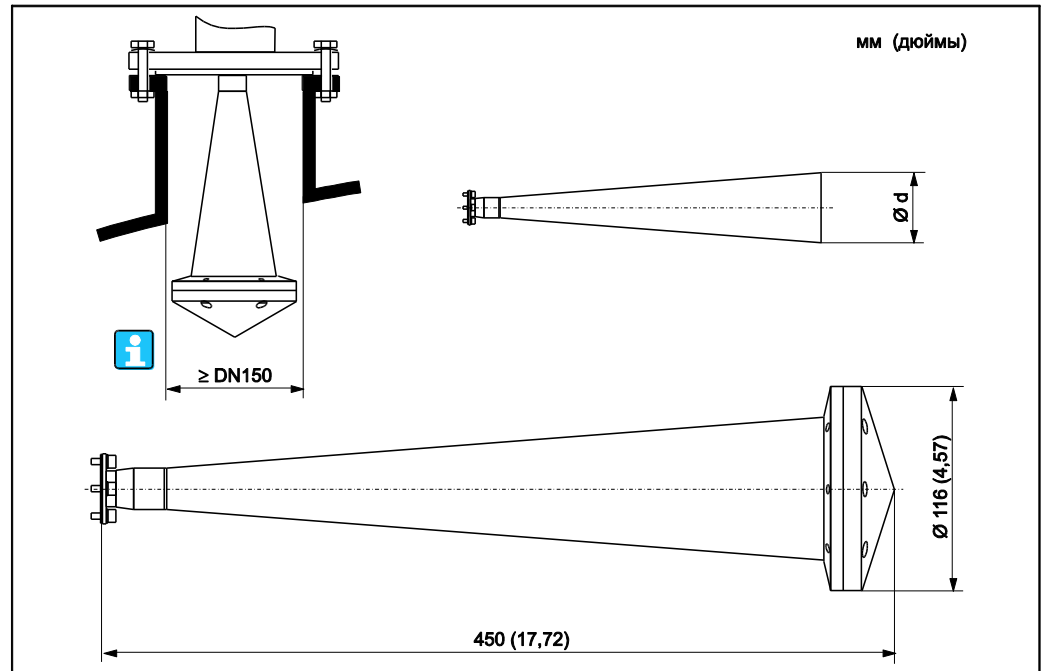
Рупорная крышка для рупорной антенны 80 мм (3 дюйма)

- для антенны диаметром  $d = 75$  мм (2,95 дюйма)
- для FMR240: вариант антенны G, 4
- для FMR250: вариант антенны D



Примечание.

Применение рупорной крышки в зонах, требующих использования взрывозащищенного оборудования, запрещено.



Рупорная крышка для рупорной антенны 100 мм (4 дюйма)

- для антенны диаметром  $d = 95$  м (3,74 дюйма)
- для FMR240: вариант антенны H, 5
- для FMR250: вариант антенны E



Примечание.

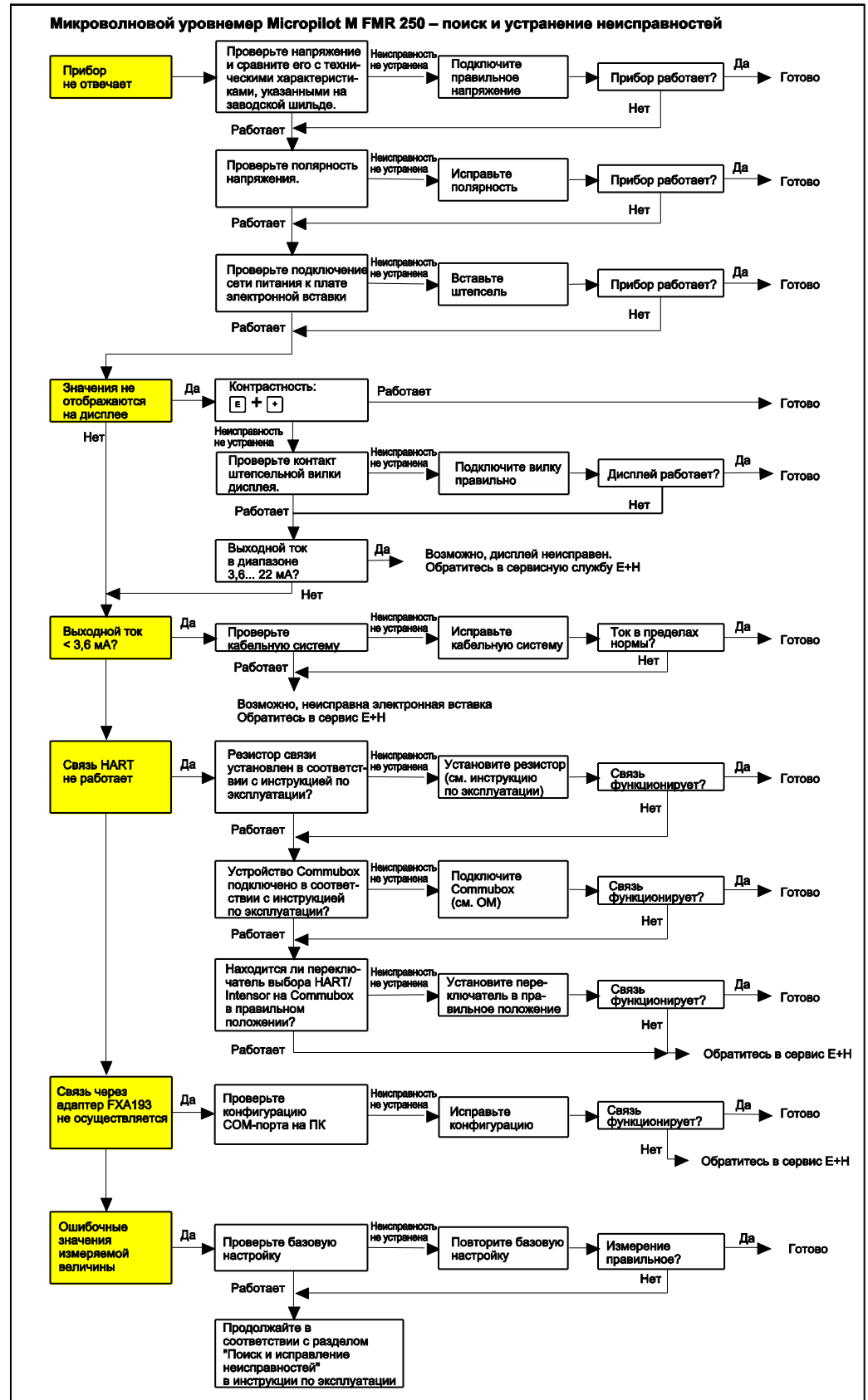
Применение рупорной крышки в зонах, требующих использования взрывозащищенного оборудования, запрещено.

**Размещение заказа**

|                         |            |             |
|-------------------------|------------|-------------|
| <b>Рупорная антенна</b> | 80 мм (3") | 100 мм (4") |
| <b>Код заказа</b>       | 71105890   | 71105889    |

# 9 Поиск и устранение неисправностей

## 9.1 Инструкции по поиску и устранению неисправностей

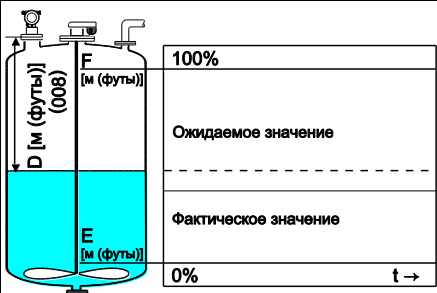
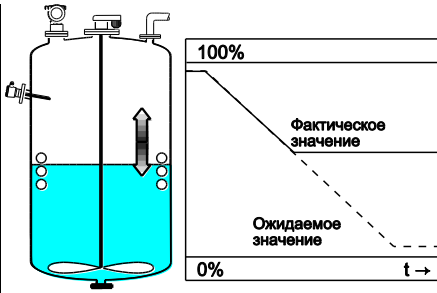


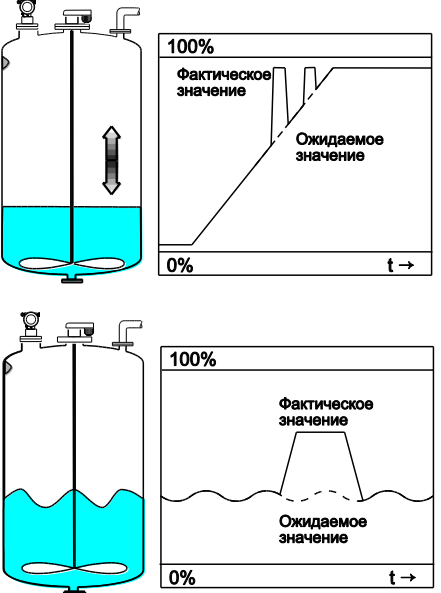
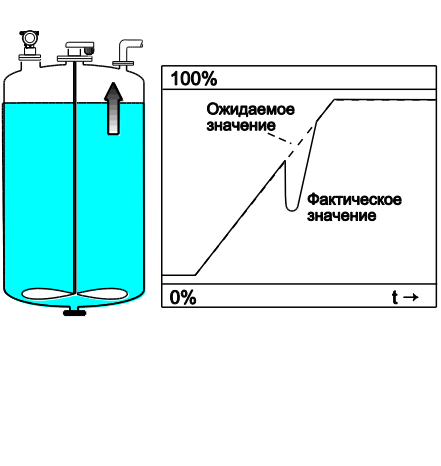
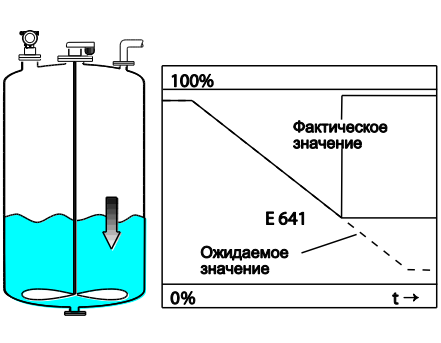
## 9.2 Сообщения о системных ошибках

| Код  | Описание   | Возможная причина   | Устранение   |
|------|--|---|--|
| A102 | ошибка контрольной суммы; необходим общий сброс и повторная калибровка | устройство было выключено до сохранения данных; проблема электромагнитной совместимости; повреждение EEPROM | сброс; исключите проблему электромагнитной совместимости; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку |
| W103 | идет инициализация – пожалуйста, подождите                             | сохранение EEPROM не завершено  | подождите несколько секунд; если предупреждение не отключится, замените электронную вставку  |
| A106 | идет загрузка – пожалуйста, подождите                                  | выполнение загрузки данных  | дождитесь исчезновения предупреждения  |
| A110 | ошибка контрольной суммы; необходим общий сброс и повторная калибровка | устройство было выключено до сохранения данных; проблема электромагнитной совместимости; повреждение EEPROM | сброс; исключите проблему электромагнитной совместимости; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку |
| A111 | неисправность электронной вставки                                      | неисправность ОЗУ   | сброс; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку  |
| A113 | неисправность электронной вставки                                      | неисправность ОЗУ   | сброс; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку  |
| A114 | неисправность электронной вставки                                      | проблема с EEPROM   | сброс; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку  |
| A115 | неисправность электронной вставки                                      | общий аппаратный отказ  | сброс; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку  |
| A116 | ошибка загрузки, повторите загрузку                                    | контрольная сумма сохраненных данных ошибочна   | перезапустите загрузку данных  |
| A121 | неисправность электронной вставки                                      | отсутствует заводская калибровка; повреждение EEPROM  | обратитесь в сервис  |
| W153 | идет инициализация – пожалуйста, подождите                             | инициализация электронной вставки   | подождите несколько секунд; если предупреждение не исчезнет, выключите устройство и снова включите его                                   |
| A155 | неисправность электронной вставки                                      | аппаратный отказ  | сброс; если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку  |

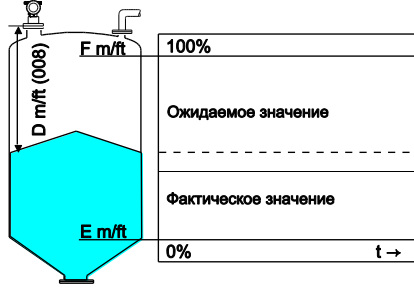
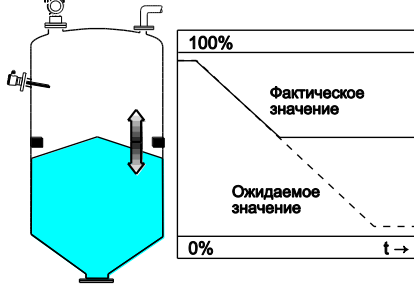
| Код  | Описание   | Возможная причина   | Устранение   |
|------|--|---|--|
| A160 | ошибка контрольной суммы; необходим общий сброс и повторная калибровка | устройство было выключено до сохранения данных; проблема электромагнитной совместимости; повреждение EEPROM | сброс;<br>исключите проблему электромагнитной совместимости;<br>если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку |
| A164 | неисправность электронной вставки                                      | аппаратный отказ  | сброс;<br>если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку   |
| A171 | неисправность электронной вставки                                      | аппаратный отказ  | сброс;<br>если после сброса аварийный сигнал не отключится, замените электронную вставку   |
| A231 | неисправен датчик 1, проверьте соединение                              | неисправен модуль HF или электронная вставка  | замените модуль HF или электронную вставку   |
| W511 | отсутствует заводская калибровка канала 1                              | заводская калибровка удалена  | запишите новую заводскую калибровку  |
| A512 | идет запись отображения – пожалуйста, подождите                        | выполняется отображение   | подождите несколько секунд, пока аварийный сигнал не отключится  |
| A601 | кривая линеаризации канала 1 не является монотонной                    | линеаризация увеличивается не монотонно   | исправьте таблицу линеаризации   |
| Код  | Описание   | Возможная причина   | Устранение   |
| W611 | меньше 2 точек линеаризации для канала 1                               | количество введенных точек линеаризации < 2   | исправьте таблицу линеаризации   |
| W621 | моделирование канала 1 включено  | режим моделирования включен   | выключите режим моделирования  |
| E641 | отсутствует полезный эхо-сигнал на канале 1, проверьте калибровку      | эхо-сигнал потерян вследствие условий использования или наростов на антенне                                 | проверьте установку оптимизируйте ориентацию антенны очистите антенну (см. инструкцию по эксплуатации)   |
| E651 | уровень достиг безопасного расстояния – риск переполнения              | уровень достиг безопасного расстояния   | аварийный сигнал отключится, как только уровень выйдет за безопасные границы   |
| E671 | линеаризация канала 1 не закончена, не используется                    | таблица линеаризации находится в режиме редактирования  | активируйте таблицу линеаризации   |
| W681 | ток канала 1 вне диапазона   | ток вне диапазона (3,8...20,5 mA)   | проверьте калибровку и линеаризацию  |

### 9.3 Ошибки при использовании в жидкостях

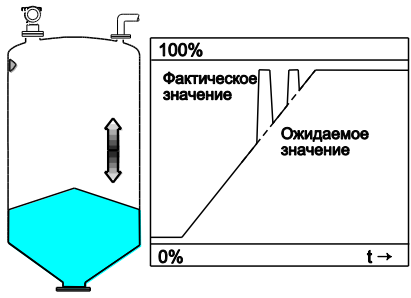
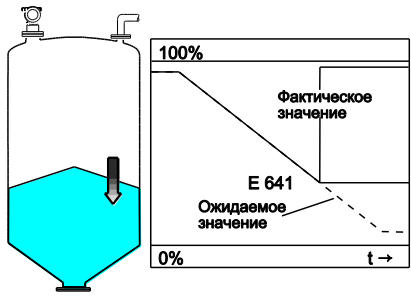
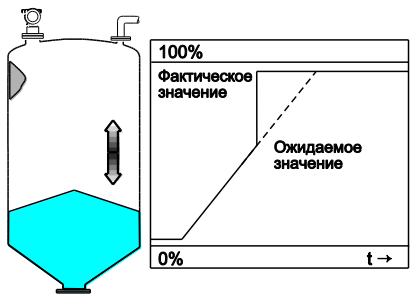
| Ошибка  | Выходные данные   | Возможная причина   | Устранение   |
|---|---|---|--|
| Появилось предупреждение или сообщение о неисправности                        | В зависимости от конфигурации   | См. таблицу сообщений об ошибках (→ 68)   | 1. См. таблицу сообщений об ошибках (→ 68)   |
| Неверное значение измеряемой величины (000)                                   |  <p>The diagram shows a tank with two measurement points, D and E, both labeled as height in feet (008). A graph to the right plots percentage (0% to 100%) against time (t). A dashed line represents the 'Expected value' (Ожидаемое значение) and a solid line represents the 'Actual value' (Фактическое значение). The actual value is shown to be lower than the expected value.</p> | Верно ли значение, полученное при измерении расстояния (008)?                                 | да → <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте функции "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005) и "full calibr." (калибровка полного резервуара) (006).</li> <li>2. Проверьте линейризацию:               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ level/ullage (уровень/незаполненный объем) (040)</li> <li>→ max. scale (максимальное значение шкалы) (046)</li> <li>→ diameter vessel (диаметр резервуара) (047)</li> <li>→ Проверьте таблицу</li> </ul> </li> </ol> |
|   |   | Измерение выполняется в байпасе или измерительной трубе?                                      | да → <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что выбрано в качестве формы резервуара (tank shape (002)) – байпас или измерительная труба?</li> <li>2. Правильно ли указан диаметр трубы (pipe diameter (007))?</li> </ol>  |
|   |   | Возможно, был проанализирован паразитный эхосигнал  | да → <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполните отображение резервуара → базовая настройка</li> </ol>   |
| Отсутствует изменение значения измеряемой величины при наполнении/опорожнении |  <p>The diagram shows a tank with an antenna. A graph to the right plots percentage (0% to 100%) against time (t). A dashed line represents the 'Expected value' (Ожидаемое значение) and a solid line represents the 'Actual value' (Фактическое значение). The actual value shows a sharp drop and recovery, indicating a parasitic echo signal.</p>                                   | Возникновение паразитного эхосигнала в результате монтажа, от патрубка или удлинителя антенны | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполните отображение резервуара → базовая настройка</li> <li>2. При необходимости очистите антенну</li> <li>3. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию (→ 16)</li> <li>4. При необходимости (наличии значительных паразитных эхосигналов) установите в функции "detection window" (окно распознавания) (0A7) значение "off" (выкл.)</li> </ol>  |

| Ошибка   | Выходные данные   | Возможная причина  | Устранение  |
|--|---|--|---|
| <p>Если поверхность является неровной (например, при заполнении, опорожнении или при работе мешалки), то значение измеряемой величины может случайно оказаться завышенным.</p> |    | <p>Сигнал ослабляется неровной поверхностью – паразитные эхо-сигналы иногда оказываются более сильными</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполните отображение резервуара → базовая настройка</li> <li>2. В функции "process cond." (рабочие условия) (004) установите значение "turb. surface" (турбулентная поверхность) или "agitator" (мешалка)</li> <li>3. Увеличьте значение в функции "output damping" (время выравнивания выводимых значений) (058)</li> <li>4. Оптимизируйте ориентацию (→ 74)</li> <li>5. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию и/или антенну большего размера (→ 16)</li> </ol> |
| <p>В процессе заполнения/ опорожнения значение измеряемой величины резко понижается</p>  |   | <p>Множественные эхо-сигналы да →</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте форму резервуара в функции "tank shape" (002), например, "dome ceiling" (купол) или "horizontal cyl" (горизонтальный цилиндр). В диапазоне мертвой зоны (blocking dist. (059)) анализ эхо-сигнала не выполняется → скорректируйте значение</li> <li>2. По возможности не выбирайте центральную монтажную позицию (→ 16)</li> <li>3. Если возможно, используйте измерительную трубу</li> </ol>   |
| <p>E641 (потеря эхо-сигнала)</p>   |  | <p>Уровень эхо-сигнала слишком слаб. Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неровная поверхность вследствие заполнения/опорожнения</li> <li>■ Работа мешалки</li> <li>■ Пена</li> </ul> <p>да →</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте применяемые параметры (002), (003) и (004)</li> <li>2. Оптимизируйте выравнивание (→ 74)</li> <li>3. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию и/или антенну большего размера (→ 16)</li> </ol>   |

## 9.4 Ошибки при использовании для сыпучих продуктов

| Ошибка  | Выходные данные   | Возможная причина   | Устранение  |
|---|---|---|---|
| Появилось предупреждение или сообщение о неисправности.                       | Зависят от конфигурации   | См. таблицу сообщений об ошибках (→ 68)   | 1. См. таблицу сообщений об ошибках (→ 68)  |
| Неверное значение измеряемой величины (000)                                   |    | Измеренное расстояние (008) верное? да →  | 1. Проверьте функции "empty calibr." (калибровка пустого резервуара) (005) и "full calibr." (калибровка полного резервуара) (006).<br>2. Проверьте линейризацию: → level/ullage (уровень/незаполненный объем) (040); → max. scale (максимальное значение шкалы) (046); → Проверьте таблицу  |
|   |   | нет ↓   | Возможно, был проанализирован паразитный эхо-сигнал да →  |
| Отсутствует изменение значения измеряемой величины при наполнении/опорожнении |  | Возникновение паразитного эхо-сигнала при монтаже, в патрубке или в результате образования отложений на антенне | 1. Выполните отображение резервуара → базовая настройка<br>2. При необходимости используйте механизм позиционирования для более тщательного нацеливания антенны на поверхность среды (предотвращения паразитного эхо-сигнала) (→ 74)<br>3. При необходимости очистите антенну (путем продувки сжатым воздухом)<br>4. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию<br>5. При необходимости (наличии значительных паразитных эхо-сигналов) установите в функции "detection window" (окно распознавания) (0A7) значение "off" (выкл.) |



| Ошибка  | Выходные данные   | Возможная причина  | Устранение   |
|---|---|--|--|
| <p>В процессе заполнения или опорожнения значение измеряемой величины может эпизодически завышаться</p> |    | <p>Сигнал ослабляется (например, вследствие флюидизации поверхности, повышенного образования слоя пыли) – паразитные эхо-сигналы иногда оказываются более сильными<br/>Значительные отложения, заполняющий поток на пути луча.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполните отображение резервуара → базовая настройка</li> <li>2. Увеличьте значение в функции "output damping" (время выравнивания выводимых значений) (058)</li> <li>3. Оптимизируйте ориентацию (→ 74)</li> <li>4. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию и/или большую антенну</li> <li>5. При необходимости очистите антенну</li> </ol> |
| <p>E641 (потеря эхо-сигнала)</p>  |    | <p>Уровень эхо-сигнала слишком слаб. Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ флюидизация поверхности</li> <li>■ повышенное образование пыли</li> <li>■ угол естественного откоса</li> </ul>                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте применяемые параметры (00A), (00B) и (00C)</li> <li>2. Оптимизируйте выравнивание (→ 74)</li> <li>3. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию и/или большую антенну</li> </ol>  |
| <p>Значение измеряемой величины резко возрастает и остается на высоком уровне</p>                       |  | <p>Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ отложения в резервуаре</li> <li>■ отложения на антенне</li> <li>■ интенсивное образование конденсата на антенне</li> </ul>                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Периодическая очистка</li> <li>2. Выполните отображение резервуара → базовая настройка</li> <li>3. Увеличьте значение в функции "output damping" (время выравнивания выводимых значений) (058)</li> <li>4. Оптимизируйте ориентацию (→ 74)</li> <li>5. При необходимости выберите более подходящую монтажную позицию и/или большую антенну</li> </ol>              |

## 9.5 Ориентация уровнемера Micropilot

Для ориентирования микроволнового уровнемера Micropilot необходимо найти маркер на фланце или резьбовой бобышке. В процессе монтажа он должен быть сориентирован следующим образом (→ 10):

- в резервуарах: к стенке резервуара;
- в измерительных трубах: к гнездам;
- в байпасах: вертикально относительно присоединений к резервуару.
- В случае использования антенны Wave Guide ориентирование **не** требуется!

После ввода в эксплуатацию микроволнового уровнемера Micropilot качество эхо-сигнала показывает, достаточно ли сильный сигнал получается при измерении. При необходимости это качество может быть изменено позднее. Наоборот, присутствие паразитного эхо-сигнала можно использовать для минимизации этого явления путем выбора оптимальной ориентации. Преимущество заключается в том, что при последующем отображении резервуара используется несколько более низкий уровень паразитного сигнала, что приводит к увеличению силы сигнала измерения. Выполните следующие действия:



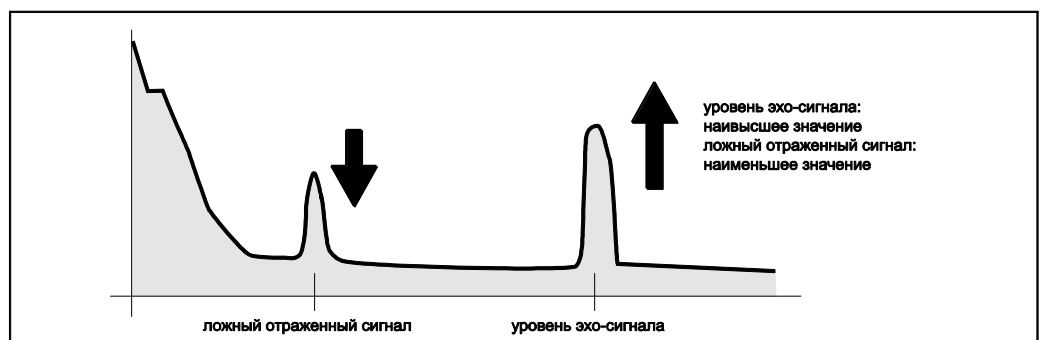
### Предупреждение.

Последующее выравнивание может привести к травме. Перед развинчиванием или ослаблением присоединения к процессу убедитесь, что резервуар не находится под давлением и не содержит вредных веществ.

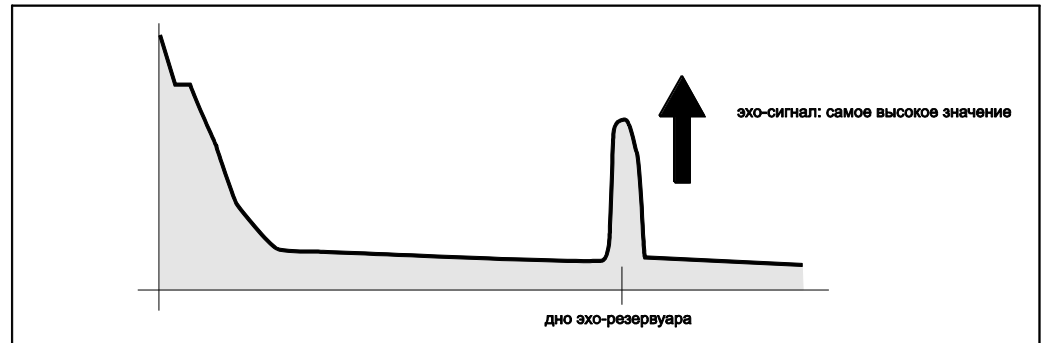
1. Рекомендуется опорожнить резервуар до уровня, при котором едва покрыто дно. Однако выравнивание можно выполнить даже в пустом резервуаре.
2. Оптимизацию рекомендуется выполнять при помощи огибающей кривой на дисплее или посредством FieldCare.
3. Отвинтите фланец или поверните резьбовую бобышку на пол-оборота.
4. Поверните фланец на одно отверстие или резьбовую бобышку на одну восьмую оборота. Зафиксируйте качество эхо-сигнала.
5. Продолжайте поворачивать до достижения 360°.
6. Оптимальное выравнивание:



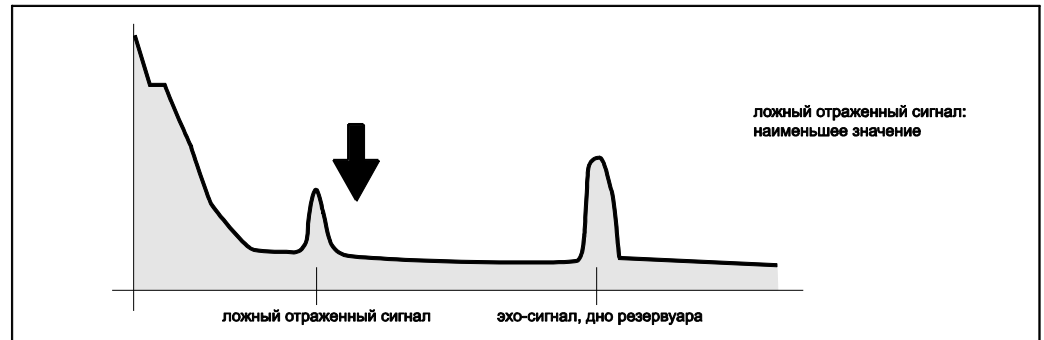
*Резервуар частично заполнен, паразитный эхо-сигнал не получен*



*Резервуар частично заполнен, получен паразитный эхо-сигнал:*



*Резервуар пуст, паразитный эхо-сигнал отсутствует*



*Резервуар пуст, получен паразитный эхо-сигнал*

7. Установите фланец или резьбовую бобышку в эту позицию. При необходимости замените уплотнитель.
8. Выполните отображение резервуара, → 52.

#### **Механизм позиционирования – опция**

Механизм позиционирования позволяет наклонить ось антенны на угол до 15° в любом направлении. Он используется для выравнивания направления луча радара относительно поверхности сыпучей среды.

## 9.6 Запасные части

Обзор запасных частей для прибора представлен на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com). Для получения информации о запасных частях выполните следующие действия:

1. Перейдите на сайт "www.endress.com" и выберите требуемую страну.
2. Щелкните ссылку "Instruments".



3. Введите наименование изделия в поле "Product name".  
Поиск изделий компании Endress+Hauser

**Via product name**

Enter the product name

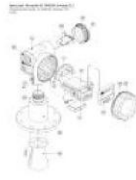
4. Выберите прибор.
5. Перейдите на закладку "Accessories/Spare parts".

|                     |                       |                     |         |                          |
|---------------------|-----------------------|---------------------|---------|--------------------------|
| General information | Technical information | Documents/ Software | Service | Accessories/ Spare parts |
|---------------------|-----------------------|---------------------|---------|--------------------------|

▶ Accessories

▼ All Spare parts

- ▶ Housing/housing accessories
- ▶ Sealing
- ▶ Cover
- ▶ Terminal module
- ▶ HF module
- ▶ Electronic
- ▶ Power supply
- ▶ Antenna module



**Advice**  
Here you'll find a list of all available accessories and spare parts. To only view accessories and spare parts specific to your product(s), please contact us and ask about our Life Cycle Management Service.

6. Выберите требуемые запасные части (также можно использовать обзорный чертеж, представленный в правой области экрана.)

При заказе запасных частей необходимо сообщить серийный номер, указанный на заводской шильде. При необходимости к запасным частям также может быть приложена инструкция по их замене.

## 9.7 Возврат

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

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

Дополнительно укажите следующее:

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

## 9.8 Утилизация

В случае утилизации разделяйте различные компоненты в соответствии с составом.

## 9.9 Версии программного обеспечения

| Дата    | Версия программного обеспечения | Изменения в программном обеспечении   | Документация                   |
|---------|---------------------------------|---|--------------------------------|
| 09.2004 | 01.01.00                        | Исходное программное обеспечение Управление с использованием:<br>– ToF Tool, начиная с версии 2.0;<br>– HART communicator DXR375, версия прибора 1, DD 1.   | BA291F/00/RU/08.04             |
| 11.2005 | 01.04.00                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Функция: detection window (окно распознавания)</li> <li>■ Связь: PROFIBUS PA</li> </ul> Управление с использованием:<br>– ToF Tool, начиная с версии 4.2;<br>– HART communicator DXR375, версия прибора 1, DD 1. | BA291F/00/RU/01.06             |
| 09.2006 | 01.05.00                        | Поддержка дополнительных встроенных модулей HF.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Связь: FOUNDATION Fieldbus</li> </ul>   | BA291F/00/RU/08.06<br>71030727 |

## 9.10 Контактные адреса Endress+Hauser

Адреса отделений компании Endress+Hauser приведены на задней стороне обложки настоящей инструкции по эксплуатации. При наличии вопросов обратитесь в представительство E+H.

## 10 Технические данные

### 10.1 Дополнительные технические данные

#### 10.1.1 Входные данные

|                     |  |
|---------------------|--|
| Измеряемая величина | Измеряемой величиной является расстояние между контрольной точкой и отражающей поверхностью (то есть поверхностью продукта). Расчет уровня осуществляется на основании введенной высоты резервуара. Уровень может быть преобразован в другие единицы (объем, масса) с помощью линеаризации (по 32 точкам). |
| Рабочая частота     | ■ Диапазон К   |

|                   |                   |   |
|-------------------|-------------------|---|
| Мощность передачи | <b>Расстояние</b> | <b>Средняя плотность энергии в направлении луча<br/>диапазон измерения = 70 м (230 футов)</b> |
|                   | 1 м (3,3 фута)    | < 64 нВт /см <sup>2</sup>   |
|                   | 5 м (16 футов)    | < 2,5 нВт /см <sup>2</sup>  |

#### 10.1.2 Выходные данные

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Выходной сигнал          | 4...20 мА (обратимый) с протоколом HART  |
| Кодирование сигнала      | Частотная манипуляция (ЧМн) ± 0,5 мА от токового сигнала   |
| Скорость передачи данных | 1200 бод   |
| Гальваническая развязка  | Да (модуль ввода-вывода)   |
| Аварийный сигнал         | Информация об ошибке может быть передана через следующие интерфейсы: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ местный дисплей: <ul style="list-style-type: none"> <li>– символ ошибки (→ стр. 35);</li> <li>– текстовое сообщение;</li> </ul> </li> <li>■ токовый выход, выбор сигнала при появлении ошибки (например, в соответствии с рекомендацией NAMUR NE43);</li> <li>■ цифровой интерфейс.</li> </ul> |
| Линеаризация             | Функция линеаризации микроволнового уровнемера Micropilot M позволяет преобразовывать значение измеряемой величины в любую требуемую единицу измерения длины или объема. Таблицы линеаризации для вычисления объема в цилиндрических резервуарах запрограммированы заранее. Другие таблицы, включающие в себя до 32 пар значений, могут вводиться вручную или полуавтоматически.                             |

#### 10.1.3 Дополнительное питание

|                |  |
|----------------|--|
| Пульсация HART | 47...125 Гц: $U_{ss} = 200$ мВ (при 500 Ом)      |
| Макс. шум HART | 500 Гц...10 кГц: $U_{eff} = 2,2$ мВ (при 500 Ом) |

### 10.1.4 Точностные характеристики

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Стандартные рабочие условия          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ температура = +20 °C ±5 °C (+68 °F ±41 °F);</li> <li>■ давление = 1013 мбар абс. ±20 мбар (15,19 ±0,3 фунт/кв. дюйм);</li> <li>■ относительная влажность (воздух) = 65% ±20%;</li> <li>■ идеальный отражатель;</li> <li>■ отсутствуют серьезные отражения помех в луче сигнала.</li> </ul>  |
| Максимальная погрешность измерения   | <p>Типичные значения для нормальных условий, включая линейность, повторяемость и гистерезис:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ до 1 м (3,3 фута): ±30 мм (1,18 дюйма);</li> <li>■ от 1 м (3,3 фута): ±15 мм (0,59 дюйма) или 0,04% от диапазона измерения, в зависимости от того, какое значение выше.</li> </ul>   |
| Разрешающая способность              | Цифровой/аналоговый в % 4...20 мА 1 мм (0,04 дюйма) / 0,03 % диапазона измерения   |
| Время отклика                        | Время отклика зависит от установленных параметров (мин. 1 с). При быстрых изменениях уровня отображение нового значения осуществляется с некоторой задержкой (время отклика).  |
| Влияние температуры окружающей среды | <p>Измерения выполняются в соответствии с EN 61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ цифровой выход HART: <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее значение <math>T_K</math>: 5 мм (0,2 дюйма) /10 К, макс. 15 мм (0,59 дюйма) во всем диапазоне температур -40...+80 °C (-40...+176°F).</li> </ul> </li> <li>■ Токовый выход (дополнительная погрешность, соответствующая диапазону 16 мА): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Нулевая точка (4 мА)</b><br/>среднее значение <math>T_K</math>: 0,03 %/10 К, максимум 0,45 % во всем диапазоне температур от -40...+80 °C (-40...+176°F).</li> <li>– <b>Шкала (20 мА)</b><br/>среднее значение <math>T_K</math>: 0,09 %/10 К, максимум 0,95 % во всем диапазоне температур от -40...+80 °C (-40...+176°F).</li> </ul> </li> </ul> |

### 10.1.5 Рабочие условия: окружающая среда

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Диапазон температуры окружающей среды | Температура окружающей среды для преобразователя: -40...+80°C (-40...+176°F) или -50...+80°C (-58...+176°F). Функциональные возможности ЖК-дисплея могут быть ограничены для температур $T_a < -20°C (-4°F)$ и $T_a > +60°C (140°F)$ . Для работы на открытом воздухе, где устройство подвергается воздействию прямых солнечных лучей, следует использовать защитный козырек от непогоды.   |
| Температура хранения                  | -40...+80°C (-40...+176°F) или -50...+80°C (-58...+176°F).  |
| Климатический класс                   | DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)  |
| Виброустойчивость                     | DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 1 (м/с <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Гц   |
| Очистка антенны                       | В зависимости от области применения на антенне может накапливаться грязь. В результате этого излучение и прием микроволн могут быть затруднены. Степень загрязнения, приводящая к ошибке, зависит от среды и отражательной способности, главным образом определяемых диэлектрической проницаемостью продукта $\epsilon_r$ . Если продукт склонен образовывать загрязнения и отложения, рекомендуется регулярное выполнение очистки антенны. В процессе механической чистки или чистки с помощью шланга (посредством присоединения для продувки сжатым воздухом) следует соблюдать осторожность во избежание повреждения антенны. При использовании моющих средств необходимо учитывать совместимость материалов. Не допускайте превышения максимальной разрешенной температуры на фланце. |

Электромагнитная  
совместимость

- Электромагнитная совместимость согласно соответствующим требованиям серии EN 61326 и рекомендациям NAMUR (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Максимальное отклонение < 0,5 % шкалы.
- Если используется только аналоговый сигнал, достаточно кабеля стандартной установки. При работе с наложенным сигналом связи (HART) используйте экранированный кабель.

### 10.1.6 Рабочие условия: процесс

Диапазон рабочих температур/пределы рабочего давления

Примечание.

Указанный диапазон может быть меньше в зависимости от выбранного присоединения к процессу. Номинальное давление (PN), указанное на фланцах, относится к эталонной температуре 20 °C (68 °F), для фланцев ASME – до 100 °F.

Следует учитывать зависимость температуры от давления.

Значения давления, допустимые при более высоких температурах, можно найти в следующих стандартах:

- EN1092-1: 2001, табл. 18

С учетом свойств температурной стабильности, материалы 1.4404 и 1.4435 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1, таб. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.

- ASME B16.5a - 1998, таб. 2-2.2 F316
- ASME B16.5a - 1998, таб. 2.3.8 N10276
- JIS B2220

| Позиция "20 Антенна": |       |                 | Уплотнение                                     | Температура                      | Давление <sup>1)</sup>                            | Смачиваемые части                              |
|-----------------------|-------|-----------------|--|----------------------------------|---|--|
| Тип                   | Опция | Размер          |  |                                  |   |  |
| Рупор                 | 4     | 80 мм (3")      | FKM Viton<br>GLT<br>(фторкаучук<br>вайтон GLT) | -40...+200 °C<br>(-40...+392 °F) | -1...16 бар<br>(-14,5...232<br>фунт/кв.<br>дюйм)  | PEEK,<br>уплотнение,<br>316L/1.4404/<br>1.4435 |
|                       | 5     | 100 мм<br>(4")  |  |                                  |   |  |
|                       | D     | 80 мм (3")      |  |                                  |   |  |
|                       | E     | 100 мм<br>(4")  |  |                                  |   |  |
| Параболическая        | G     | 200 мм<br>(8")  | FKM Viton<br>GLT<br>(фторкаучук<br>вайтон GLT) | -40...+200°C<br>(-40...+392°F)   | -1...16 бар<br>(-14,5...<br>232 фунт/кв.<br>дюйм) | PTFE, уплотнение,<br>316L/1.4404/1.4435        |
|                       | H     | 250 мм<br>(10") |  |                                  |   |  |

↑ Размещение заказа, → 6

1) Фланец UNI E+H: -1...1 бар (-14,5...14,5 фунт/кв. дюйм)

Дополнительный механизм позиционирования: ±15°, уплотнение: FMK Viton GLT (фторкаучук вайтон GLT)

Диэлектрическая  
проницаемость

- в свободном пространстве:  $\epsilon_r \geq 1,6$  (при горизонтальной и плоской поверхности среды:  $\epsilon_r \geq 1,4$ )



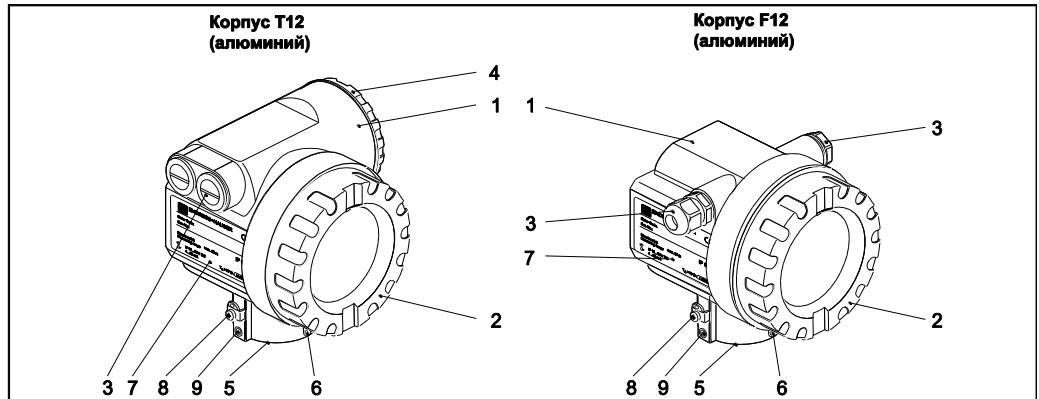
### 10.1.7 Механическая конструкция

Вес

- корпус F12/T12: прибл. 6 кг (13,32 фунта) + вес фланца;
- корпус F23: прибл. 9,4 кг (20,73 фунта) + вес фланца.

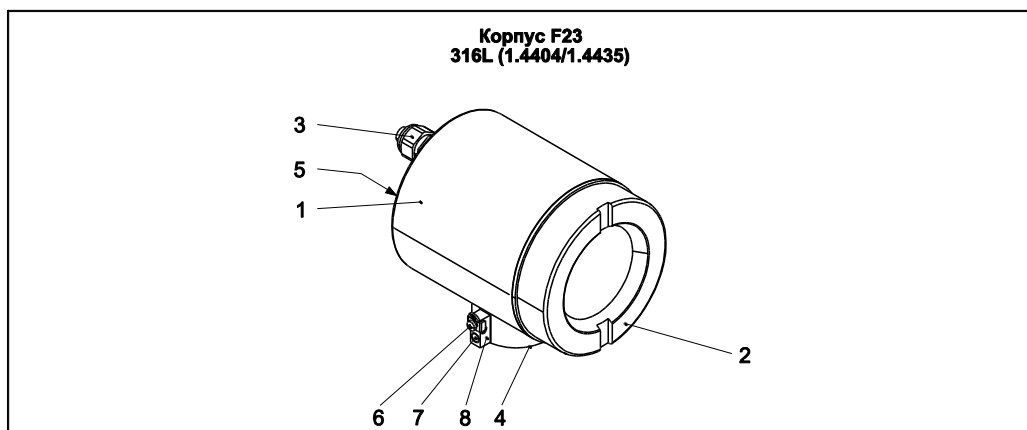
Материал  
(не контактирующий  
с процессом)

Материалы корпусов T12 и F12 (стойкий к морской воде, с порошковым покрытием)



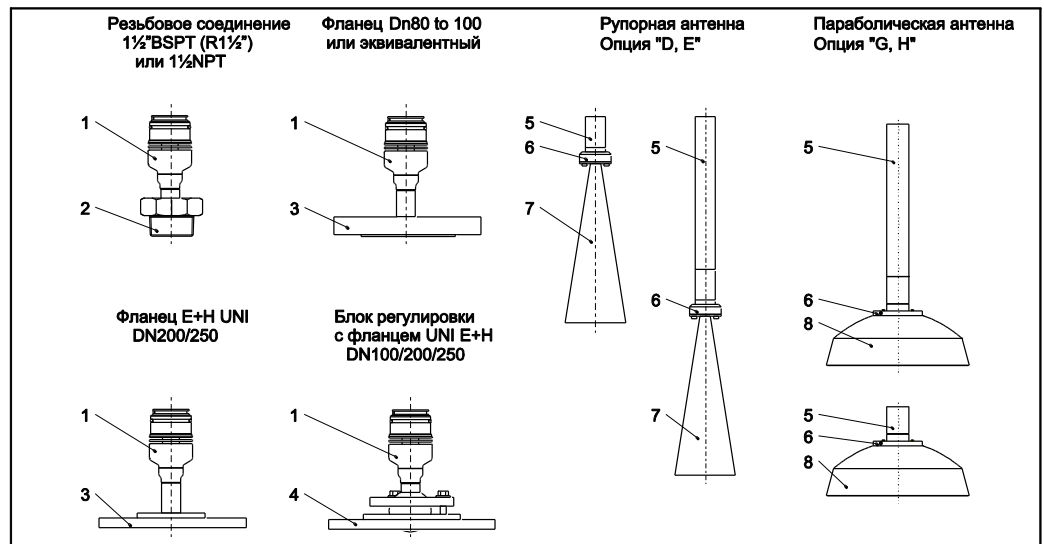
| Поз.    | Часть                           | Материал   |                                    |
|---------|---------------------------------|--|------------------------------------|
| 1       | Корпус T12 и F12                | AlSi10Mg   |                                    |
| 2       | Крышка (дисплей)                | AlSi10Mg   |                                    |
|         | Уплотнение                      | Fa. SHS: EPDM 70pW FKN   |                                    |
|         | Смотровое стекло                | ESG-K-Glass (ударопрочное защитное стекло)                       |                                    |
|         | Уплотнитель стекла              | Силиконовый герметик Gomastit 402                                |                                    |
| 3       | Уплотнение                      | Fa. SHS: EPDM 70 pW FKN  | Trelleborg: EPDM E7502             |
|         | Кабельный уплотнитель           | Полиамид (PA), CuZn, никелированный                              |                                    |
|         | Заглушка                        | PBT-GF30   | 1.0718, с гальваническим покрытием |
|         |                                 | PE   | 3.1655                             |
| Адаптер | 316L (1.4435)                   | AlMgSiPb (анодированный)   |                                    |
| 4       | Крышка (клеммный отсек)         | AlSi10Mg   |                                    |
|         | Уплотнение                      | Fa. SHS: EPDM 70pW FKN   | Trelleborg: EPDM E7502/E7515       |
|         | Зажим                           | Болты: A4; зажим: Ms, никелированный; пружинная шайба: A4        |                                    |
| 5       | Уплотнительное кольцо           | Fa. SHS: EPDM 70pW FKN   | Trelleborg: EPDM E7502/E7515       |
| 6       | Крепежное кольцо для маркировки | VA   |                                    |
|         |                                 | Трос   |                                    |
|         |                                 | Обжимная муфта   |                                    |
| 7       | Заводская шильда                | 1.4301   |                                    |
|         | Штифт с пазом                   | A2   |                                    |
| 8       | Клемма заземления:              | Болты: A2; пружинная шайба: A4; зажим: 1.4301; держатель: 1.4310 |                                    |
| 9       | Болты                           | A2-70  |                                    |

## Материалы корпуса F23 (коррозионностойкие)



| Поз. | Часть                           | Материал   |                                    |
|------|---------------------------------|--|------------------------------------|
| 1    | Корпус F23                      | Каркас корпуса: 1.4404; горловина датчика: 1.4435; блок заземления: 1.4435 |                                    |
| 2    | Крышка                          | 1.4404   |                                    |
|      | Уплотнение                      | Fa. SHS: EPDM 70pW FKN   |                                    |
|      | Смотровое стекло                | ESG-K-Glass (ударопрочное защитное стекло)                                 |                                    |
|      | Уплотнитель стекла              | Силиконовый герметик Gomastit 402  |                                    |
|      | Уплотнение                      | Fa. SHS: EPDM 70pW FKN   | Trelleborg: EPDM E7502             |
|      | Кабельный уплотнитель           | Полиамид (PA), CuZn, никелированный  |                                    |
| 3    | Заглушка                        | PBT-GF30   | 1.0718, с гальваническим покрытием |
|      |                                 | PE   | 3.1655                             |
|      | Адаптер                         | 316L (1.4435)  |                                    |
| 4    | Уплотнительное кольцо           | Fa. SHS: EPDM 70pW FKN   | Trelleborg: EPDM E7502             |
| 5    | Заводская шильда                | 1.4301   |                                    |
| 6    | Клемма заземления:              | Болты: A2; пружинная шайба: A4; зажим: 1.4301; держатель: 1.4310           |                                    |
| 7    | Винт                            | A2-70  |                                    |
| 8    | Крепежное кольцо для маркировки | VA   |                                    |
|      | Трос                            | VA   |                                    |
|      | Обжимная муфта                  | Алюминий   |                                    |

Материал  
(в контакте с процессом)



| Поз. | Часть                             | Материал  |               |
|------|-----------------------------------|---|---------------|
| 1    | Адаптер                           | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Заглушка                          | A4  | 316L (1.4404) |
|      | Адаптер (G Æ NPT)                 | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Уплотнение                        | Viton (вайтон)                                      |               |
| 2    | Присоединение к процессу          | R1½": 316L (1.4404)   1½" NPT: 316L (1.4404/1.4435) |               |
| 3    | Фланец                            | 316L (1.4404/1.4435)                                |               |
|      | Адаптер                           | 316L (1.4404)                                       |               |
| 4    | Фланец                            | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Шар                               | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Болты                             | A2  |               |
|      | Пружинная шайба                   | 1.4310  |               |
|      | Фланец Jammes                     | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Адаптер                           | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Уплотнение                        | Viton (вайтон)                                      |               |
| 5    | Труба                             | 316L (1.4404)                                       |               |
| 6    | Детали для разделения процесса    | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Адаптер (рупорный/параболический) | 316L (1.4404)                                       |               |
| 7    | Рупор                             | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Болты                             | A4  |               |
| 8    | Параболический отражатель         | 316L (1.4404)                                       |               |
|      | Болты                             | A4  |               |

**Фланец**

Компания Endress+Hauser поставляет фланцевые присоединения к процессу DIN/EN из нержавеющей стали AISI 316L (номер материала DIN/EN – 1.4404 или 1.4435). Благодаря свойствам температурной стабильности, материалы 1.4404 и 1.4435 отнесены к группе 13E0 в EN 1092-1, таб. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.

---

### 10.1.8 Сертификаты и нормативы

---

Сертификат CE

Измерительная система соответствует необходимым требованиям положений ЕС. Endress+Hauser подтверждает прохождение прибором необходимых испытаний нанесением маркировки CE.

---

Сертификаты RF

R&TTE, FCC

---

Дополнительные стандарты и рекомендации

**EN 60529**

Класс защиты корпуса (IP-код).

**EN 61010**

Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.

**EN 61326-X**

Стандарт по ЭМС для приборов для электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.

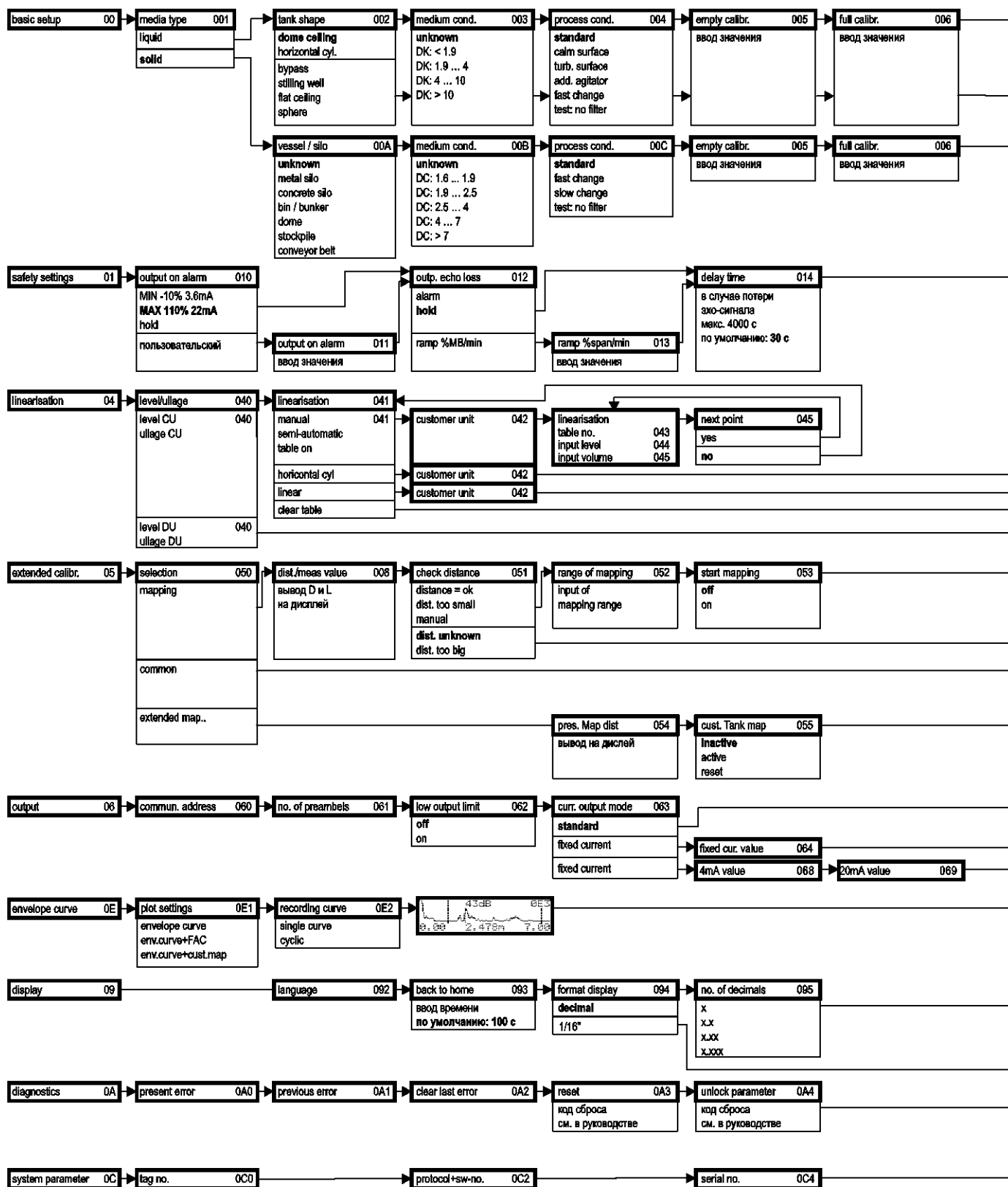
**NAMUR**

Международная ассоциация пользователей технологии автоматизации в перерабатывающей промышленности.

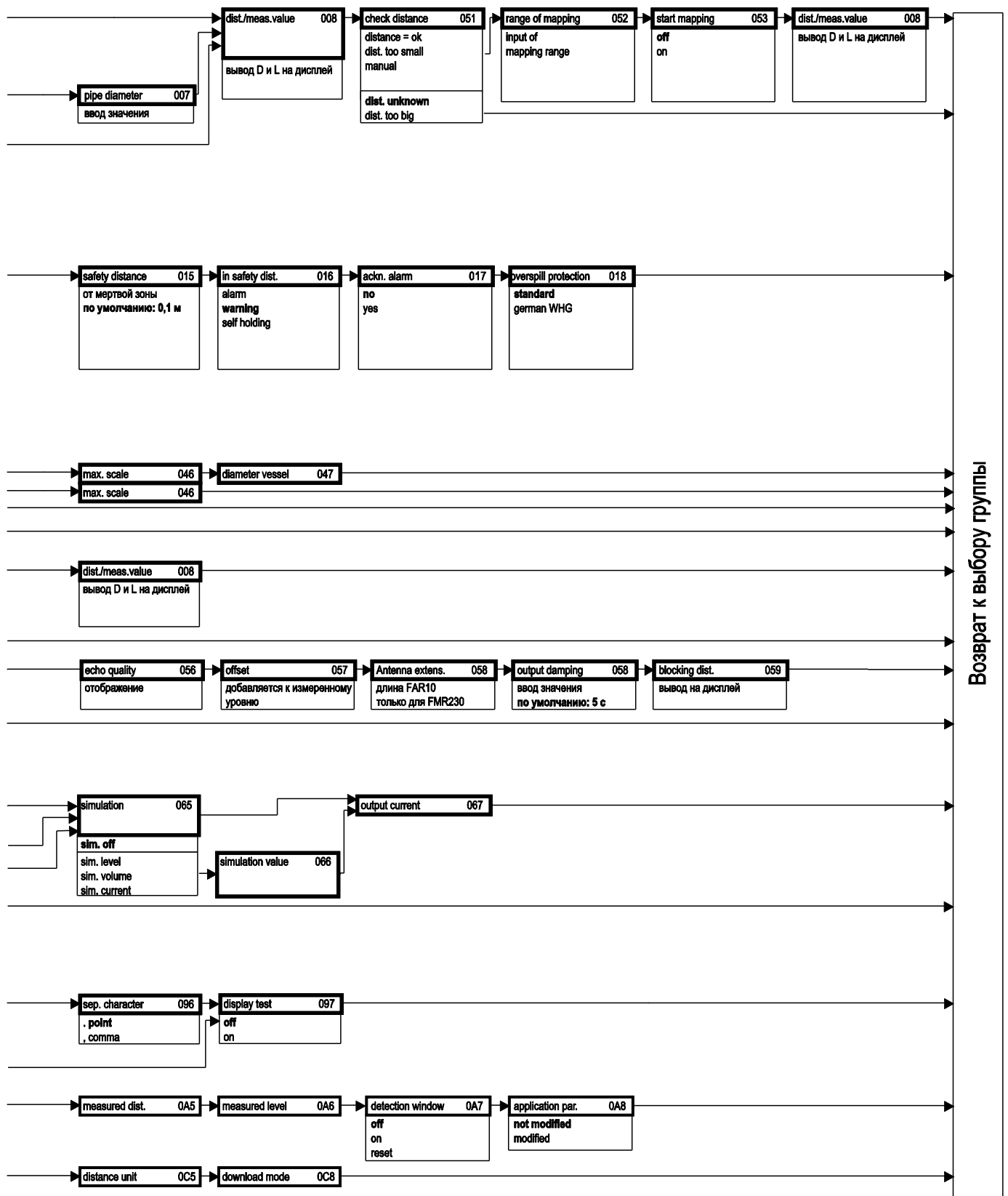


# 11 Приложение

## 11.1 Меню управления HART



Примечание. Значения параметров, заданные по умолчанию, указаны жирным шрифтом.



### 1.1.2 Патенты

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

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



# Указатель

|  |            |  |                |
|--|------------|--|----------------|
| <b>C</b>   |            | диэлектрическая проницаемость .....                  | 47, 49         |
| служебный интерфейс FXA291.....                        | 63         | <b>З</b>   |                |
| <b>E</b>   |            | заводская шильда .....                               | 6              |
| empty calibration (калибровка пустого резервуара)..... | 44, 50, 59 | замена .....   | 62             |
| <b>F</b>   |            | замена уплотнений .....                              | 62             |
| FHX40.....   | 64, 65     | запасные части.....                                  | 76             |
| Field Communicator 375, 475.....                       | 30, 40     | защитный козырек от непогоды.....                    | 63             |
| full calibration (калибровка полного резервуара) ..    | 44, 51, 59 | <b>И</b>   |                |
| FXA191.....  | 30         | измерение в пластмассовых резервуарах .....          | 17             |
| <b>H</b>   |            | измерительная труба .....                            | 51             |
| HART.....  | 28, 30, 40 | инструкции по поиску и устранению неисправностей     | 67             |
| <b>M</b>   |            | <b>К</b>   |                |
| media type (вид среды) .....                           | 58         | качество эхо-сигнала.....                            | 74, 75         |
| medium property (свойство среды) .....                 | 47, 49, 59 | класс защиты .....                                   | 31             |
| <b>P</b>   |            | клеммный отсек.....                                  | 28             |
| pipe diameter (диаметр трубы) .....                    | 51         | комплектация прибора.....                            | 7              |
| process conditions (рабочие условия процесса) .....    | 48, 50     | корпус F12.....                                      | 26             |
| <b>R</b>   |            | корпус F23.....                                      | 26, 28         |
| RMA422.....  | 30         | корпус T12 .....                                     | 27, 28         |
| RN221N .....   | 30         | <b>M</b>   |                |
| <b>T</b>   |            | максимальная погрешность измерений.....              | 79             |
| tank shape (форма резервуара) .....                    | 47         | маркировка CE.....                                   | 9              |
| <b>U</b>   |            | меню управления.....                                 | 32, 33         |
| unlock parameter (параметр снятия блокировки) ....     | 36, 37     | механизм позиционирования .....                      | 24             |
| <b>V</b>   |            | монтаж.....  | 10             |
| vessel / silo (резервуар / бункер).....                | 49, 59     | монтаж в измерительной трубе.....                    | 10             |
| <b>A</b>   |            | монтаж в резервуаре .....                            | 10, 20         |
| аварийный сигнал.....                                  | 39         | монтаж на резервуаре .....                           | 16             |
| аксессуары .....                                       | 63         | <b>H</b>   |                |
| <b>B</b>   |            | Назначение.....                                      | 4              |
| базовая настройка.....                                 | 44, 46, 58 | назначение функциональных кнопок .....               | 35             |
| байпас .....   | 51         | наружная очистка .....                               | 62             |
| безопасное расстояние .....                            | 44         | <b>O</b>   |                |
| блокировка .....                                       | 36, 37     | огibaющая кривая .....                               | 55, 60         |
| <b>B</b>   |            | ориентация .....                                     | 10, 74         |
| ввод в эксплуатацию .....                              | 43         | отображение.....                                     | 52, 53, 60     |
| версии программного обеспечения .....                  | 77         | отображение эхо-сигналов .....                       | 53             |
| возврат.....   | 77         | ошибки при использовании в жидкостях .....           | 70             |
| <b>Г</b>   |            | ошибки при использовании для сыпучих продуктов... 72 |                |
| группа сред .....                                      | 49         | <b>П</b>   |                |
| группы функций .....                                   | 33         | паразитные эхо-сигналы .....                         | 52             |
| <b>Д</b>   |            | поворот корпуса .....                                | 10, 25         |
| декларация соответствия .....                          | 9          | подключение .....                                    | 26, 28, 30, 31 |
| дисплей.....   | 34         | поиск и устранение неисправностей .....              | 67             |
| Endress+Hauser   |            | Правила техники безопасности.....                    | 4              |
|  |            | предупреждение .....                                 | 39             |
|  |            | примечания относительно условных обозначений и       |                |
|  |            | символов безопасности .....                          | 5              |
|  |            | продувка сжатым воздухом.....                        | 24             |
|  |            | <b>P</b>   |                |
|  |            | размеры .....  | 11             |
|  |            | расстояние.....                                      | 44, 52         |
|  |            | ремонт .....   | 62             |

ремонт приборов во взрывозащищенном исполнении 62

**С**

сертификаты RF..... 84

сообщения о системных ошибках..... 68

сообщения об ошибках ..... 39

справка о присутствии опасных веществ ..... 77

**Т**

технические данные ..... 78

технические рекомендации ..... 16

техническое обслуживание ..... 62

**У**

управление ..... 32, 36

уровень ..... 44

устройство Commubox ..... 30, 63

утилизация ..... 77

**Ф**

функции..... 33

**Э**

эквипотенциальное соединение ..... 31



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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---

BA284F/00/RU/03.10  
71112111  
CCS/FM+SGML 6.0  
71112111