



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services



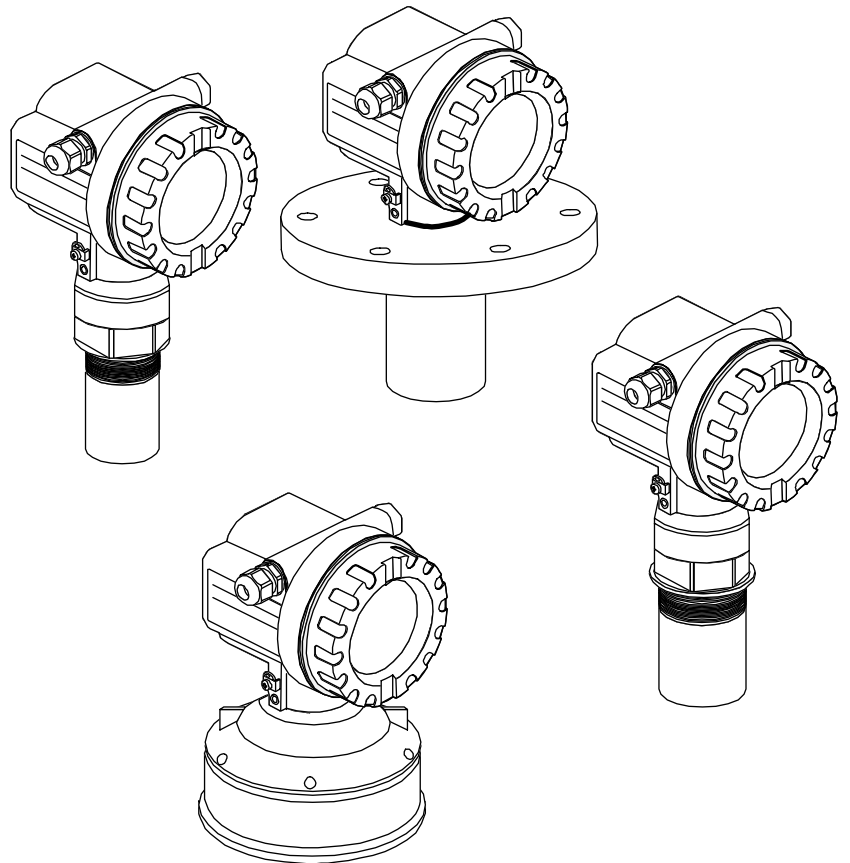
Solutions

Руководство по эксплуатации

Prosonic M

FMU 40/41/42/43

Ультразвуковой уровнемер



BA 237F/00/ru/08.06

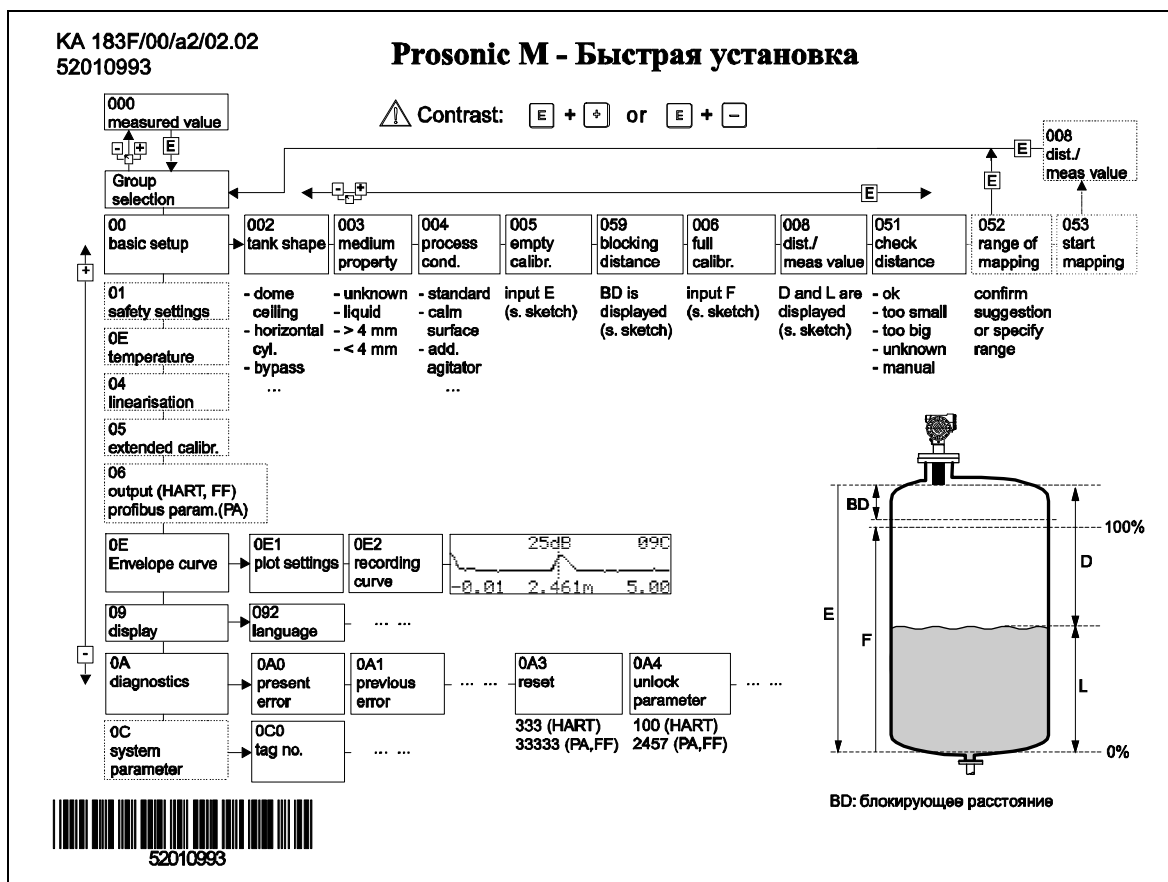
Версия программного обеспечения:

V 01.02.00 (усилитель)

V 01.02.00 (коммуникация)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Краткие указания



(ПЕРЕВОД СМОТРИТЕ НА СТР.73)

## Содержание Руководства по эксплуатации

В настоящем Руководстве по эксплуатации описаны операции по монтажу и пуску в эксплуатацию ультразвукового уровнемера Prosonic M. Прибор обладает всеми функциями, необходимыми для выполнения обычных измерений. Кроме того, Prosonic M имеет ряд дополнительных функций для оптимизации точки измерения и преобразования измеряемого параметра. Эти функции не включены в настоящее Руководство по эксплуатации.

См. краткое описание всех функций прибора приводится в Приложении.

Подробное описание всех функций прибора см. в Руководстве по эксплуатации BA 240F/00/en "Prosonic M - Описание функций прибора", которое находится на прилагаемом компакт-диске CD-ROM.

# Содержание

|          |   |           |           |  |           |
|----------|---|-----------|-----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Указания по безопасности.....</b>                                | <b>4</b>  | <b>8</b>  | <b>Техническое обслуживание и ремонт.....</b>    | <b>49</b> |
| 1.1      | Область применения.....   | 4         | 8.1       | Очистка наружных частей.....                     | 49        |
| 1.2      | Монтаж, пуск в эксплуатацию, эксплуатация.....                      | 4         | 8.2       | Ремонт.....                                      | 49        |
| 1.3      | Опасная зона.....   | 4         | 8.3       | Ремонт взрывоопасных приборов.....               | 49        |
| 1.4      | Условные обозначения и символы безопасности.....                    | 5         | 8.4       | Замена.....                                      | 49        |
| <b>2</b> | <b>Маркировка.....</b>  | <b>6</b>  | 8.5       | Запчасти (корпус F12).....                       | 50        |
| 2.1      | Паспортная табличка.....  | 6         | 8.6       | Запчасти (корпус T12).....                       | 53        |
| 2.2      | Структура изделия FMU 40.....                                       | 7         | 8.7       | Возврат.....                                     | 56        |
| 2.3      | Структура изделия FMU 41.....                                       | 8         | 8.8       | Захоронение.....                                 | 56        |
| 2.4      | Структура изделия FMU 42.....                                       | 9         | 8.9       | История разработки ПО.....                       | 56        |
| 2.5      | Структура изделия FMU 43.....                                       | 10        | 8.10      | Контактные адреса фирмы Endress+Hauser.....      | 56        |
| 2.6      | Объем поставки.....   | 11        | <b>9</b>  | <b>Принадлежности.....</b>                       | <b>57</b> |
| 2.7      | Сертификаты и свидетельства.....                                    | 11        | 9.1       | Защитный козырек.....                            | 57        |
| 2.8      | Зарегистрированные торговые марки.....                              | 11        | 9.2       | Монтажная консоль для FMU 40/41.....             | 57        |
| <b>3</b> | <b>Монтаж.....</b>  | <b>12</b> | 9.3       | Переходной фланец для FMU 40/41.....             | 58        |
| 3.1      | Габаритные размеры.....   | 12        | 9.4       | Консоль.....                                     | 59        |
| 3.2      | Варианты монтажа.....   | 13        | 9.5       | Монтажная рама.....                              | 60        |
| 3.3      | Условия монтажа.....  | 15        | 9.6       | Кронштейн (настенная консоль).....               | 60        |
| 3.4      | Диапазон измерений.....   | 18        | 9.7       | Монтажная консоль для FMU 43.....                | 61        |
| 3.5      | Рекомендации по установке для FMU 40/41.....                        | 20        | 9.8       | Commubox FXA 191 HART.....                       | 61        |
| 3.6      | Поворот корпуса.....  | 20        | 9.9       | Commubox FXA 195 HART.....                       | 61        |
| 3.7      | Проверка после монтажа.....   | 20        | 9.10      | Commubox FXA291.....                             | 61        |
| <b>4</b> | <b>Электромонтаж.....</b>   | <b>21</b> | 9.11      | Адаптер ToF Adapter FXA291.....                  | 62        |
| 4.1      | Электрическое подключение.....                                      | 21        | 9.12      | Удаленный дисплей FHX40.....                     | 63        |
| 4.2      | Назначение (адресация) клемм.....                                   | 22        | <b>10</b> | <b>Технические характеристики.....</b>           | <b>64</b> |
| 4.3      | Подаваемое напряжение.....  | 23        | 10.1      | Технические характеристики с одного взгляда..... | 64        |
| 4.4      | Выравнивание потенциалов.....                                       | 24        | <b>11</b> | <b>Приложение.....</b>                           | <b>67</b> |
| 4.5      | Проверка подключения.....   | 24        | 11.1      | Рабочее меню.....                                | 67        |
| <b>5</b> | <b>Эксплуатация.....</b>  | <b>25</b> | 11.2      | Принцип измерения.....                           | 69        |
| 5.1      | Дисплей и кнопки управления.....                                    | 25        |           |  |           |
| 5.2      | Коды функций.....   | 27        |           |  |           |
| 5.3      | Варианты эксплуатации.....  | 28        |           |  |           |
| 5.4      | Эксплуатация на месте с помощью дисплея VU 331.....                 | 29        |           |  |           |
| 5.5      | Эксплуатация с использованием инструментария ToF Tool.....          | 30        |           |  |           |
| 5.6      | Работа с использованием Commuwin II.....                            | 32        |           |  |           |
| 5.7      | Эксплуатация с помощью портативного HART коммуникатора DXR 275..... | 32        |           |  |           |
| 5.8      | Блокировка/разблокировка режима конфигурации.....                   | 33        |           |  |           |
| 5.9      | Сброс параметров пользователя.....                                  | 33        |           |  |           |
| 5.10     | Сброс подавления эхо-помех (графическое отображение емкости).....   | 34        |           |  |           |
| <b>6</b> | <b>Пуск в эксплуатацию.....</b>                                     | <b>35</b> |           |  |           |
| 6.1      | Включение питания прибора.....                                      | 35        |           |  |           |
| 6.2      | Основная калибровка.....  | 36        |           |  |           |
| 6.3      | Огибающая кривая.....   | 42        |           |  |           |
| <b>7</b> | <b>Поиск неисправностей.....</b>                                    | <b>45</b> |           |  |           |
| 7.1      | Сообщения об ошибках в системе.....                                 | 45        |           |  |           |
| 7.2      | Ошибка использования.....   | 47        |           |  |           |

# **1 Указания по безопасности**

## **1.1 Область применения**

Компактный ультразвуковой уровнемер Prosonic M предназначен для непрерывного бесконтактного измерения уровня. В зависимости от датчика диапазон измерений составляет до 15 м в жидкостях и до 7 м в сыпучих продуктах. Обладая функцией линейаризации, Prosonic M можно также использовать для измерения расхода в открытых каналах и водосливах.

## **1.2 Монтаж, пуск в эксплуатацию, эксплуатация**

Prosonic M спроектирован для безопасной эксплуатации в соответствии с действующими техническими нормами, правилами безопасности и стандартами ЕС. Тем не менее, при неправильной установке или при использовании не по назначению возможно возникновение различных опасностей, например, перелив продукта вследствие неправильной установки или калибровки. Поэтому установку, подключение, эксплуатацию и обслуживание может выполнять только специально обученный персонал, уполномоченный системным оператором, в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем Руководстве. Технический персонал должен прочесть и разобраться в настоящем Руководстве и следовать изложенным в нем указаниям. Изменения и ремонтные работы выполняются только в том случае, когда они четко оговорены в настоящем Руководстве.



## **1.3 Опасная зона**

Измерительные системы для использования в опасных зонах, сопровождаются отдельным документом по взрывозащищенности (“Ex”), который является составной частью Инструкции по эксплуатации. Необходимо строго соблюдать правила монтажа, указания по подключению и безопасности, содержащиеся в этом документе.

- Обслуживающий персонал должен иметь соответствующую квалификацию
- Следуйте характеристикам в сертификате, а также соответствующим государственным и местным стандартам и нормативам.

## 1.4 Условные обозначения и символы безопасности

Чтобы в рассматриваемом руководстве выделить относящиеся к безопасности или альтернативные рабочие процедуры, используются следующие обозначения, каждое из которых показывается соответствующим символом на полях.

| <b>Указания по безопасности</b>   |   |
|---|---|
| ■   | <b>Предупреждение!</b><br>"Предупреждение" привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к травмированию персонала, нарушению безопасности или поломке прибора.   |
| ■   | <b>Внимание!</b><br>"Внимание" привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к травмированию персонала или неправильной работе прибора.   |
| ■   | <b>Примечание!</b><br>"Примечание" привлекает внимание к действиям или операциям, неправильное выполнение которых может привести к непредусмотренной реакции прибора.   |
| <b>Взрывозащита</b>   |   |
| ~   | <b>Приборы, сертифицированные для использования во взрывоопасной зоне</b><br>Если этот символ есть на паспортной табличке прибора, то его можно использовать в опасных зонах.   |
| ~   | <b>Взрывоопасная зона</b><br>Символ используется на схемах для обозначения взрывоопасных зон.<br>Приборы, находящиеся в зонах с таким обозначением, или цепи для таких приборов должны быть обеспечены соответствующим классом защиты.                                    |
| ~   | <b>Безопасная зона (невзрывоопасная зона)</b><br>Символ используется на схемах для обозначения при необходимости невзрывоопасных зон.<br>Приборы, находящиеся в безопасных зонах, нуждаются в сертификации, если их выходные устройства находятся во взрывоопасных зонах. |
| <b>Электрические обозначения</b>  |   |
| ■   | <b>Постоянное напряжение</b><br>Клемма, к которой подводится или от которой отводится постоянный ток или постоянное напряжение.   |
| ■   | <b>Переменное напряжение</b><br>Клемма, к которой подводится или от которой отводится переменный (синусоидальный) ток или переменное напряжение.  |
| ■   | <b>Заземленная клемма</b><br>Клемма, рассматриваемая оператором, как уже заземленная и имеющая вывод на систему заземления.   |
| ■   | <b>Клемма защитного заземления</b><br>Клемма, которая должна подсоединяться к "земле" до выполнения каких-либо подключений к оборудованию.  |
|  | <b>Равнопотенциальное подключение</b><br>Подключение к системе заземления установки типа симметричной звезды или равнопотенциальной линии, согласно общепринятой практике в стране или в компании.  |
|  | <b>Термостойкость подсоединенных кабелей</b><br>Показывает, что подсоединяемые кабели должны быть устойчивы к температурам не превышающим 85 °С.  |

## 2 Маркировка

### 2.1 Паспортная табличка

**ENDRESS+HAUSER**  
**PROSONIC-M**
Made in Germany  
D-79689 Maulburg

OrderCode:   
 Ser-Nb.: 
IP68/NEM A 6P

Profibus  
 Foundation Fieldbus  
 90 - 253 VAC 4VA  
 105 - 32 VDC 1W  
 14 - 36 VDC 0.8W  
 4 - 20mA HART
  2-wire  
 4-wire

TA > 70°C :

**CE**

 x = modification  
 see sep. label Patent

Dat./Insp.: D01345-B

1 Код заказа 2 Заводской номер 3 Обозначение согласно Инструкции 94/9/ЕС и обозначение класса защиты (только для сертифицированных вариантов прибора) 4 Ссылка на документацию по безопасности (только для сертифицированных вариантов прибора) 5 Вариант коммуникации и напряжение питания (соответствующий вариант выделен)

## 2.2 Структура изделия FMU 40

| Сертификаты                            |  |
|--|--|
| A                                      | Вариант для безопасной зоны  |
| 1                                      | ATEX II 1/2 G or II 2 G; EEX ia IIC T6   |
| 4                                      | ATEX II 1/2 G or II 2 G; EEX d [ia] IIC T6   |
| G                                      | ATEX II 3G EEx nA II T6  |
| 2                                      | ATEX II 1/2D, Алюминиевый закрывающий колпак   |
| 5                                      | ATEX II 1/3D   |
| S                                      | FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2  |
| T                                      | FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G  |
| U                                      | CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2   |
| V                                      | CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G   |
| N                                      | CSA Общего назначения  |
| K                                      | TIIS Ex ia II C T6   |
| Y                                      | Специальный сертификат   |
| Технологическое соединение             |  |
| R                                      | Резьба G 1/2" ISO 228  |
| N                                      | Резьба NPT 1/2" - 11,5   |
| Y                                      | Специальный вариант  |
| Подача питания / связь (коммуникация)  |  |
| B                                      | 2 проводной, 4...20 мА - петлевой/HART   |
| H                                      | 4 проводной, 10,5...32VDC / 4-20 мА HART   |
| G                                      | 4 проводной, 90...253VAC / 4-20mA HART   |
| D                                      | 2 проводной, PROFIBUS PA   |
| F                                      | 2 проводной, Foundation Fieldbus   |
| Y                                      | Специальный вариант  |
| Дисплей / работа на месте эксплуатации |  |
| 1                                      | Без ЖК дисплея   |
| 2                                      | С ЖК дисплеем VU 331 включая работу на месте эксплуатации  |
| 3                                      | Подготовлен для дистанционного дисплея FHX 40  |
| 9                                      | Специальный вариант  |
| Корпус                                 |  |
| A                                      | Алюминиевый корпус F12 с покрытием по стандарту IP 68  |
| C                                      | Алюминиевый корпус T12 с покрытием по стандарту IP 68; с отдельным клеммным отсеком                              |
| D                                      | Алюминиевый корпус T12 с покрытием по стандарту IP 68; с отдельным клеммным отсеком; с защитой от перенапряжения |
| 9                                      | Специальный вариант  |
| Винтовые соединения / вход             |  |
| 2                                      | Винтовое соединение M20x1,5  |
| 3                                      | Вход G 1/2"  |
| 4                                      | Вход NPT 1/2"  |
| 5                                      | Вставляющийся (plug-in) разъем M12 PROFIBUS-PA   |
| 6                                      | Вставка FF 7/8"  |
| 9                                      | Специальный вариант  |
| FMU 40 -                               | Обозначение изделия  |

## 2.3 Структура изделия FMU 41

| Сертификаты                            |  |
|--|--|
| A                                      | Вариант для безопасной зоны  |
| 1                                      | ATEX II 1/2 G or II 2 G; EEX ia IIC T6   |
| 4                                      | ATEX II 1/2 G or II 2 G; EEX d [ia] IIC T6   |
| G                                      | ATEX II 3G EEx nA II T6  |
| 2                                      | ATEX II 1/2D, Алюминиевый закрывающий колпак   |
| 5                                      | ATEX II 1/3D   |
| S                                      | FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2  |
| T                                      | FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G  |
| U                                      | CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2   |
| V                                      | CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G   |
| N                                      | CSA Общего назначения  |
| K                                      | TIIS Ex ia II C T6   |
| Y                                      | Специальный сертификат   |
| Технологическое соединение             |  |
| R                                      | Резьба G 1½" ISO 228   |
| N                                      | Резьба NPT 1½" - 11,5  |
| Y                                      | Специальный вариант  |
| Подача питания / связь (коммуникация)  |  |
| B                                      | 2 проводной, 4...20 мА - петлевой/HART   |
| H                                      | 4 проводной, 10,5...32VDC / 4-20 мА HART   |
| G                                      | 4 проводной, 90...253VAC / 4-20mA HART   |
| D                                      | 2 проводной, PROFIBUS PA   |
| F                                      | 2 проводной, Foundation Fieldbus   |
| Y                                      | Специальный вариант  |
| Дисплей / работа на месте эксплуатации |  |
| 1                                      | Без ЖК дисплея   |
| 2                                      | С ЖК дисплеем VU 331 включая работу на месте эксплуатации  |
| 3                                      | Подготовлен для дистанционного дисплея FHX 40  |
| 9                                      | Специальный вариант  |
| Корпус                                 |  |
| A                                      | Алюминиевый корпус F12 с покрытием по стандарту IP 68  |
| C                                      | Алюминиевый корпус T12 с покрытием по стандарту IP 68; с отдельным клеммным отсеком                              |
| D                                      | Алюминиевый корпус T12 с покрытием по стандарту IP 68; с отдельным клеммным отсеком; с защитой от перенапряжения |
| 9                                      | Специальный вариант  |
| Винтовые соединения / вход             |  |
| 2                                      | Винтовое соединение M20x1.5  |
| 3                                      | Вход G 1/2"  |
| 4                                      | Вход NPT 1/2"  |
| 5                                      | Вставляющийся (plug-in) разъем M12 PROFIBUS-PA   |
| 6                                      | Вставка (разъем) FF 7/8"   |
| 9                                      | Специальный вариант  |
| FMU 41 -                               | Обозначение изделия  |



## 2.4 Структура изделия FMU 42

| Сертификаты                                |  |
|--|--|
| A  | Вариант для безопасной зоны  |
| 1  | ATEX II 1/2 G EEX ia IIC T6  |
| 4  | ATEX II 1/2 G EEX d [ia] IIC T6  |
| G  | ATEX II 3G EEx nA II T6 (в стадии подготовки)  |
| S  | FM IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2  |
| T  | FM XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G  |
| U  | CSA IS Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G / NI Cl. I Div. 2   |
| V  | CSA XP Cl. I,II,III Div. 1 Gr. A-G   |
| N  | CSA Общего назначения  |
| K  | TIIS Ex ia II C T6 ( в стадии подготовки)  |
| Y  | Специальный сертификат   |
| Технологическое соединение                 |  |
| M  | Монтажная консоль FAU20  |
| P  | DN80/ANSI 3"/JIS10K80, PP, Универсальный фланец  |
| Q  | DN80/ANSI 3"/JIS10K80, PVDF, Универсальный фланец  |
| S  | DN80/ANSI 3"/JIS10K80, 316L, Универсальный фланец  |
| T  | DN100/ANSI 4"/JIS16K100, PP, Универсальный фланец  |
| U  | DN100/ANSI 4"/JIS16K100, PVDF, Универсальный фланец  |
| V  | DN100/ANSI 4"/JIS16K100, 316L, Универсальный фланец  |
| Y  | Специальный вариант  |
| Подача питания / связь (коммуникация)      |  |
| B  | 2 проводной, 4...20 мА - петлевой/HART   |
| H  | 4 проводной, 10.5...32VDC / 4-20 мА HART   |
| G  | 4 проводной, 90...253VAC / 4-20mA HART   |
| D  | 2 проводной, PROFIBUS PA   |
| F  | 2 проводной, Foundation Fieldbus   |
| Y  | Специальный вариант  |
| Дисплей / работа на месте эксплуатации     |  |
| 1  | Без ЖК дисплея   |
| 2  | С ЖК дисплеем VU 331 включая работу на месте эксплуатации  |
| 3  | Подготовлен для дистанционного дисплея FHX 40  |
| 9  | Специальный вариант  |
| Корпус                                     |  |
| A  | Алюминиевый корпус F12 с покрытием по стандарту IP 68  |
| C  | Алюминиевый корпус T12 с покрытием по стандарту IP 68; с отдельным клеммным отсеком                              |
| D  | Алюминиевый корпус T12 с покрытием по стандарту IP 68; с отдельным клеммным отсеком; с защитой от перенапряжения |
| Y  | Специальный вариант  |
| Уплотнение / вход                          |  |
| 2  | Уплотнение M20x1.5   |
| 3  | Вход G 1/2"  |
| 4  | Вход NPT 1/2"  |
| 5  | разъем M12 PROFIBUS-PA   |
| 6  | Вставка (разъем) FF 7/8"   |
| 9  | Специальный вариант  |
| Герметизация (уплотнение) датчика / фланца |  |
| 2  | VITON плоское уплотнение   |
| 3  | EPDM плоское уплотнение  |
| 9  | специальная версия   |
| Дополнительные опции                       |  |
| A  | Дополнительные опции не выбраны  |
| FMU 42 -                                   | Обозначение изделия  |

## 2.5 Структура изделия FMU 43

| Сертификаты                            |   |
|--|---|
| A                                      | Вариант для безопасной зоны   |
| 2                                      | ATEX II 1/2 D or II 2 D, Алюминиевый декель                                       |
| 5                                      | ATEX II 1/3 D or II 3 D, Sichtdeckel  |
| M                                      | FM DIP Class II, III, Div. 1, Gr. E,F,G NI  |
| N                                      | CSA Общего назначения   |
| P                                      | CSA DIP, Class II, III, Div. 1, Gr. E,F,G NI                                      |
| Y                                      | Специальный вариант   |
| Технологическое соединение / материал  |   |
| P                                      | Фланец DN 100/ANSI 4"/JIS 16K100, PP (включен универсальный съемный фланец)       |
| S                                      | Фланец DN 100/ANSI 4"/JIS 16K100, SS 316TI (включен универсальный съемный фланец) |
| K                                      | Без съемного фланца / без монтажной консоли (монтажное оборудование заказчика)    |
| M                                      | С монтажными консолями  |
| Y                                      | Специальный вариант   |
| Подача питания / связь (коммуникация)  |   |
| B                                      | 2 проводной, 4...20 мА - петлевой/HART  |
| H                                      | 4 проводной, 10,5...32VDC / 4-20 мА HART  |
| G                                      | 4 проводной, 90...253VAC / 4-20mA HART  |
| D                                      | 2 проводной, PROFIBUS PA  |
| F                                      | 2 проводной, Foundation Fieldbus  |
| Y                                      | Специальный вариант   |
| Дисплей / работа на месте эксплуатации |   |
| 1                                      | Без ЖК дисплея  |
| 2                                      | С ЖК дисплеем VU 331 включая работу на месте эксплуатации                         |
| 3                                      | Подготовлен для дистанционного дисплея FHX 40                                     |
| 9                                      | Специальный вариант   |
| Корпус                                 |   |
| A                                      | Алюминиевый корпус F12 с покрытием по стандарту IP 68                             |
| 9                                      | Специальная версия  |
| Винтовые соединения / вход             |   |
| 2                                      | Винтовое соединение M20x1.5   |
| 3                                      | Вход G 1/2"   |
| 4                                      | Вход NPT 1/2"   |
| 5                                      | Вставляющийся (plug-in) разъем M12 PROFIBUS-PA                                    |
| 6                                      | Вставка (разъем) FF 7/8"  |
| 9                                      | Специальный вариант   |
| FMU 43 -                               | Обозначение изделия   |

## 2.6 Объем поставки

### 2.6.1 Приборы и дополнительное оборудование

- Прибор в соответствии с заказанной версией
- "Пакет ToF Tool - FieldTool " (2 компакт-диска)
- для FMU 40/41 в версиях FMU 40 \*R\*\*\*\* и FMU 41 \*R\*\*\*\*: контргайка (PC)
- для FMU 40/41: уплотнительное кольцо (EPDM)
- для уплотнителя M20x1.5:
  - 1 кабельный сальник для 2-х проводных приборов
  - 2 кабельных сальника для 4-х проводных приборовКабельные сальники устанавливаются при поставке.

### 2.6.2 Прилагаемая документация

#### Краткие указания (КА 183F в приборе)

Предназначено в качестве ускорителя памяти для пользователей, которые знакомы с принципом время-пролетной работы приборов Endress+Hauser.

#### Руководство по эксплуатации (ВА 237F настоящая брошюра)

В настоящем документе описаны операции по монтажу и пуску в эксплуатацию Prosonic M. Рабочее меню включает в себя все функции, необходимые для обычных измерений. Дополнительные функции в документ **не** включены.

#### Описание функций прибора (ВА 240F)

Содержит подробное описание всех функций Prosonic M. Настоящий документ находится в виде PDF файла на прилагаемом компакт-диске CD-ROM 1 " ToF Tool - FieldTool"

#### Указания по безопасности

Дополнительные указания по безопасности (XA, ZE, ZD) поставляются с сертифицированными вариантами прибора. См. паспортную табличку, где приведены названия инструкций по безопасности, которые применимы к конкретному варианту прибора.

## 2.7 Сертификаты и свидетельства

### Маркировка CE, Сертификат соответствия

Прибор разработан и проверен на соответствие современным требованиям и отправлен с завода в состоянии, гарантирующим его безопасную эксплуатацию. Прибор соответствует всем применимым стандартам и нормативам, перечисленным в декларации соответствия ЕС и соответствует установленным потребностям нормативов ЕС. Endress+Hauser подтверждает результаты успешных испытаний прибора маркировкой CE.

## 2.8 Зарегистрированные торговые марки

### HART®

Зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation, Остин, США

### ToF®

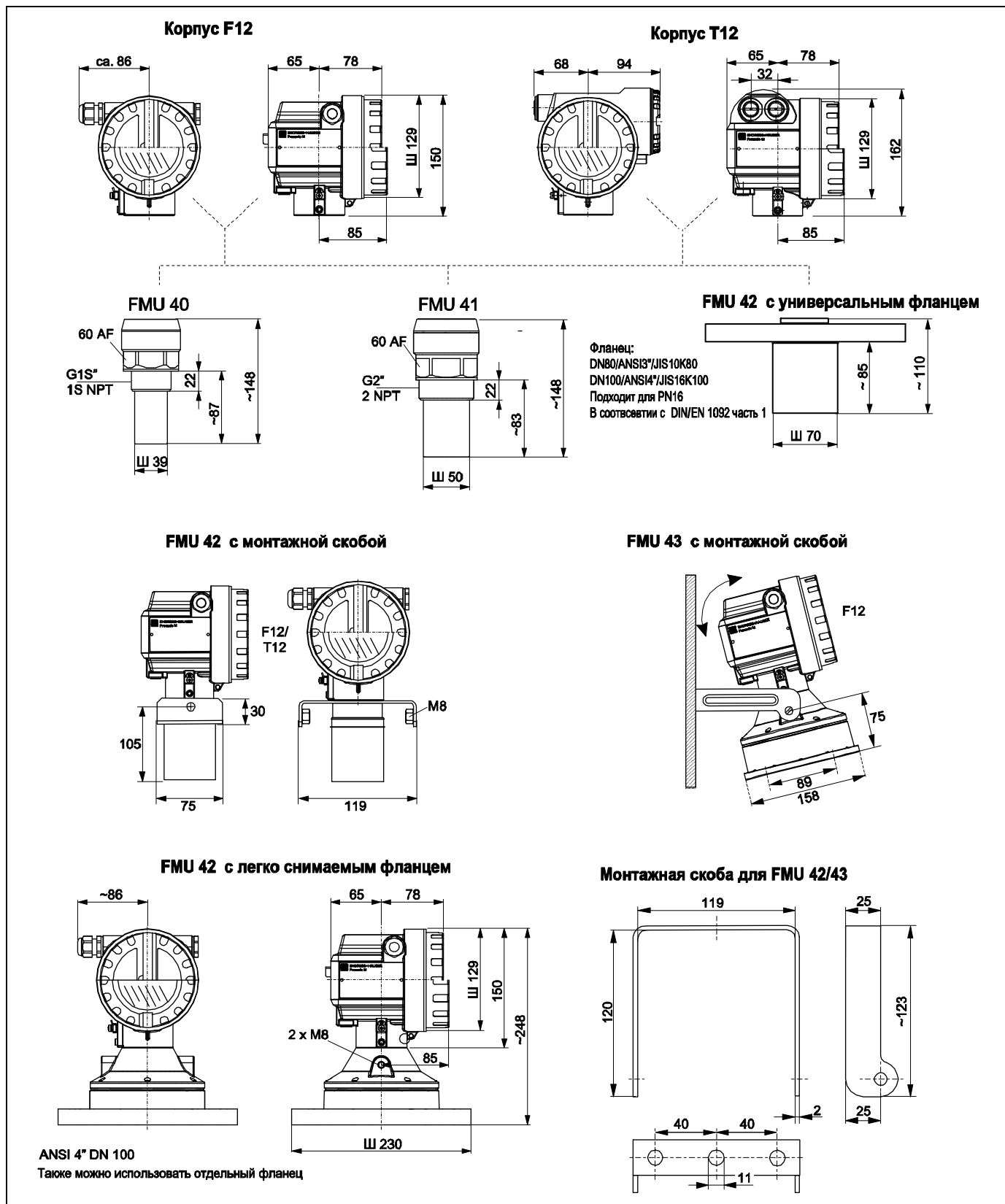
Зарегистрированная торговая марка Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Малбург, Германия

### PulseMaster®

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

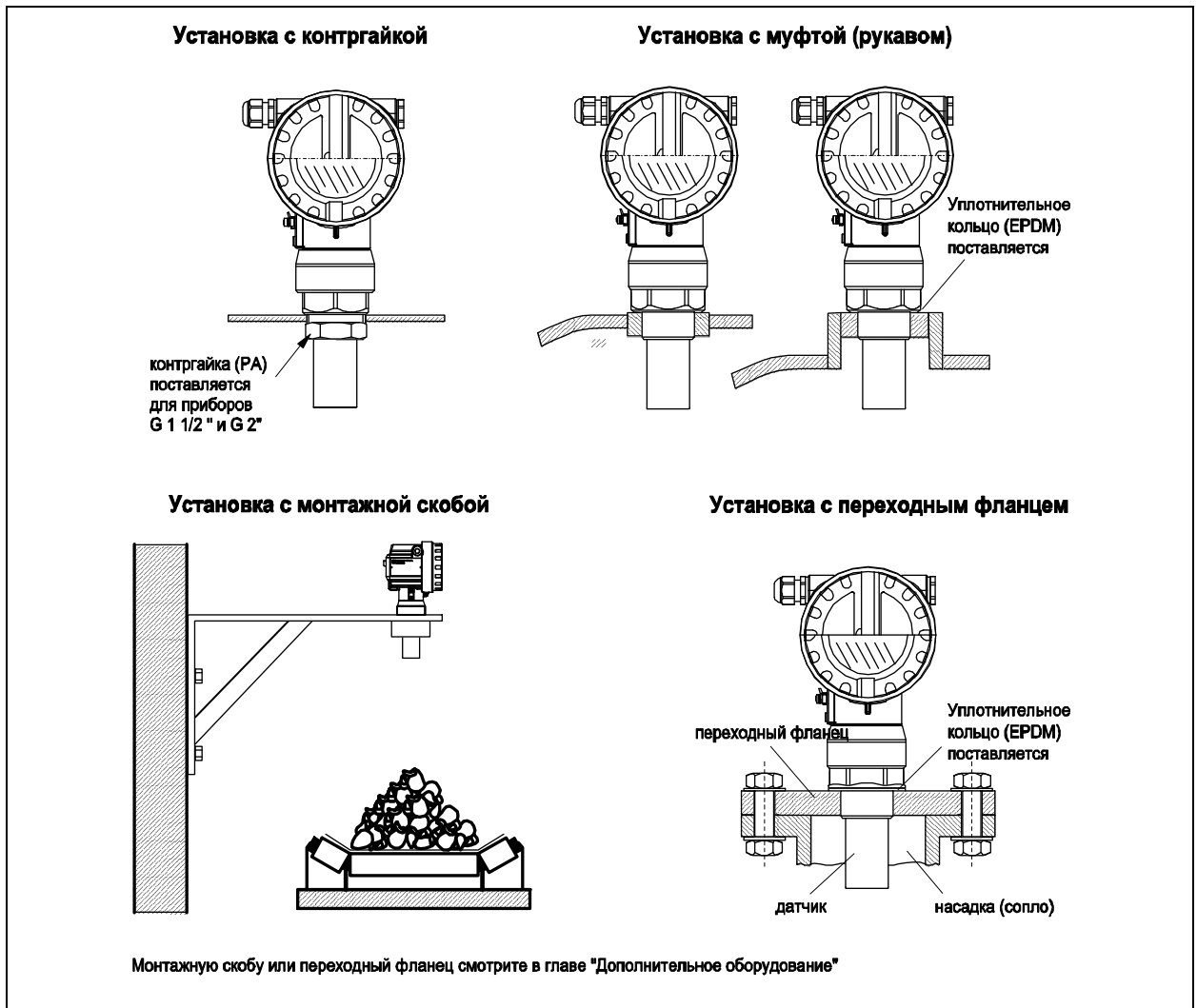
### 3 Монтаж

#### 3.1 Габаритные размеры

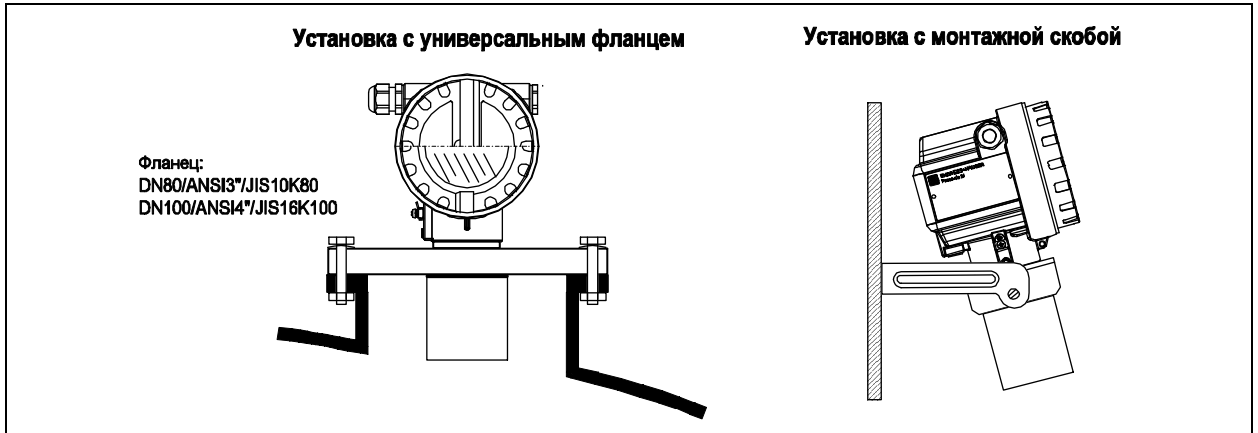


## 3.2 Варианты монтажа

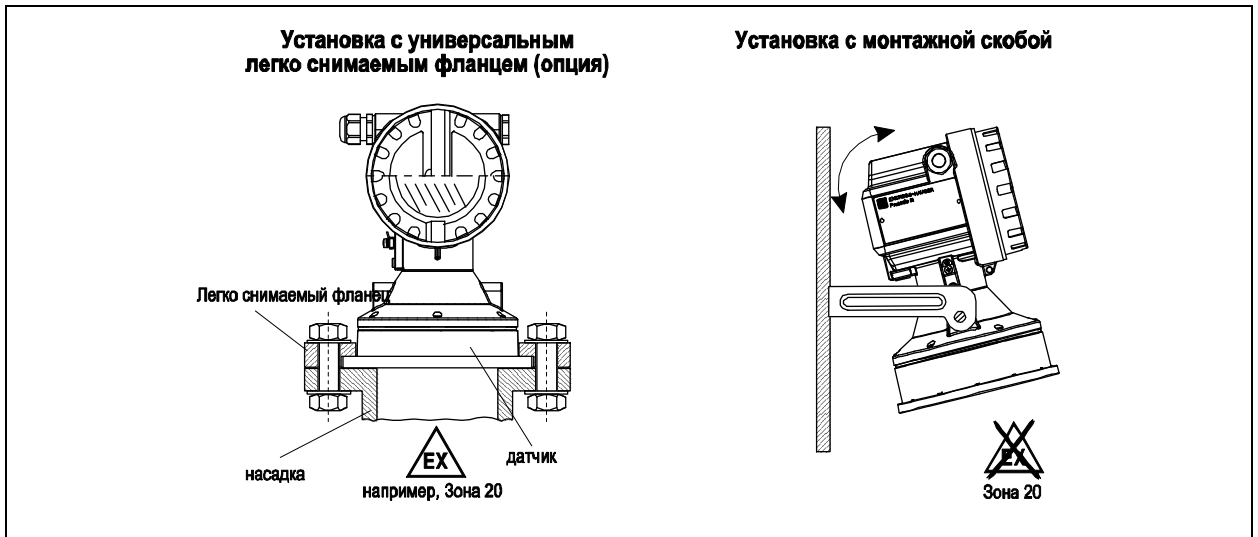
### 3.2.1 Варианты монтажа FMU 40, FMU 41



### 3.2.2 Варианты монтажа FMU 42

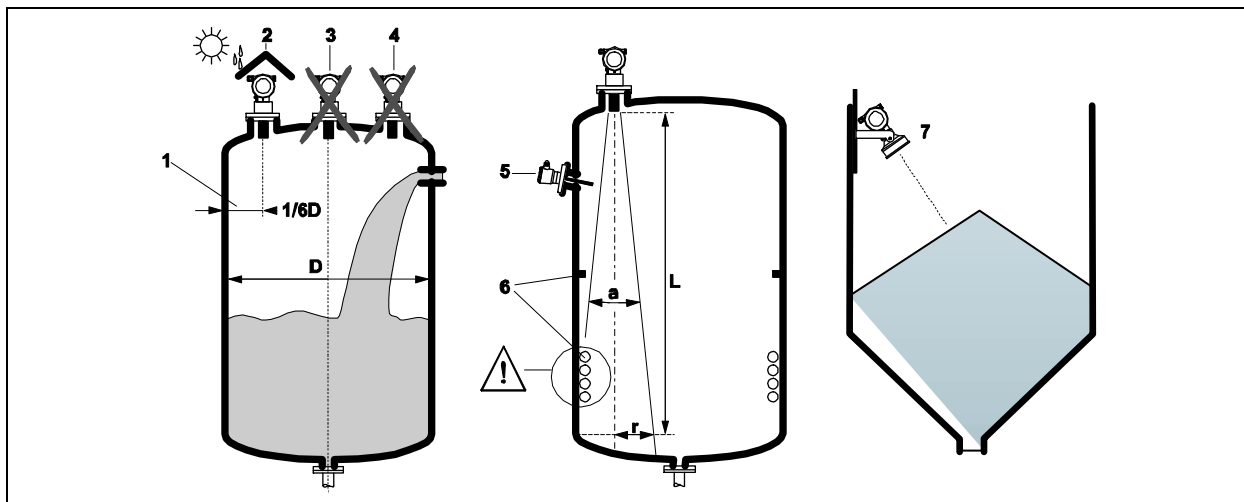


### 3.2.3 Варианты монтажа FMU 43



### 3.3 Условия монтажа

#### 3.3.1 Условия монтажа для измерений уровня

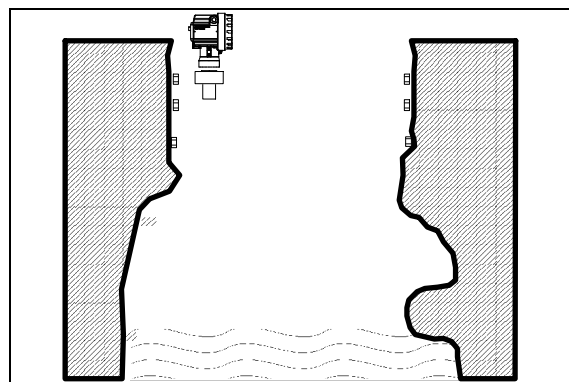


- Запрещается устанавливать датчик в середине емкости (резервуара) (3). Рекомендуемое
- расстояние между датчиком и стенкой емкости (1) составляет 1/6 диаметра емкости.
- Использовать защитный козырек для защиты прибора от попадания прямых солнечных лучей и осадков (2).
- Избегать измерений через заливной конец (4).
- Убедитесь, что оборудование (5), концевые выключатели, датчики температуры и т. д. (5) не находятся в пределах пучка излучения  $\alpha$ . В частности, симметричное оборудования (6), например, нагревательные спирали, отражательные перегородки и т. д., может отрицательно сказаться на результатах измерений.
- Прибор устанавливается вертикально к поверхности продукта (7).
- Запрещается устанавливать два ультразвуковых измерительных прибора в емкость, т. к. их сигналы могут оказывать влияние друг на друга.
- Для оценки диапазона обнаружения использовать угол излучения  $\alpha$  равный 3 децибелам (дБ).

| Датчик | $\alpha$ | $L_{max}$ | $L_{min}$ |
|--------|----------|-----------|-----------|
| FMU 40 | 11°      | 5 м       | 0,48 м    |
| FMU 41 | 11°      | 8 м       | 0,77 м    |
| FMU 42 | 9°       | 10 м      | 0,96 м    |
| FMU 43 | 6°       | 15 м      | 0,79 м    |

#### 3.3.2 Монтаж в узких трубах

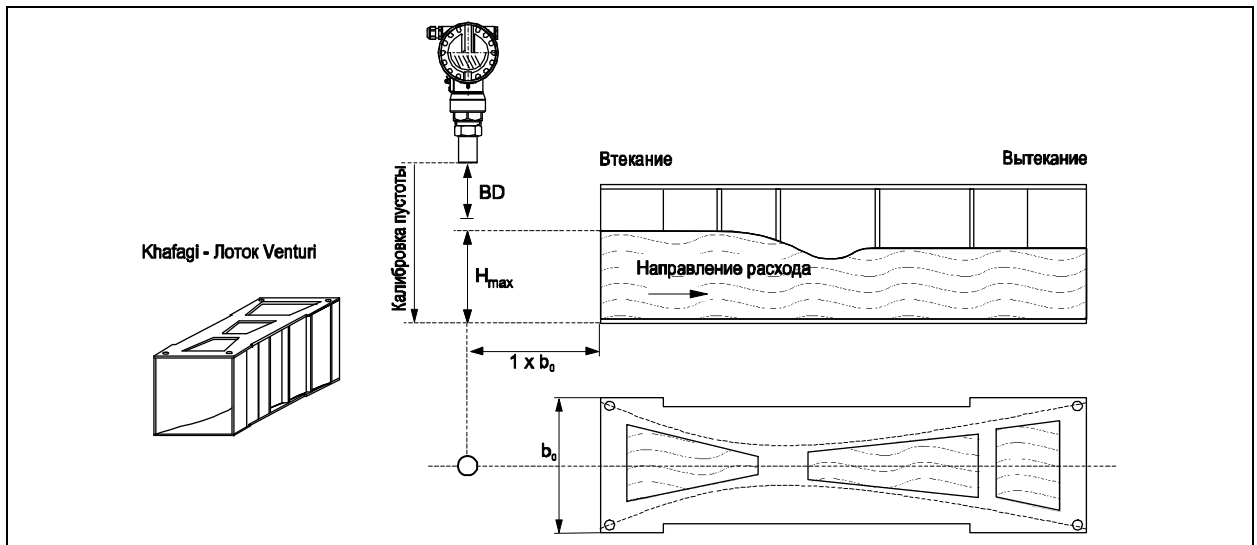
В узких трубах с сильными эхо-помехами рекомендуется использовать ультразвуковую направляющую трубу (например, сбросную трубу PE или PVC) диаметром минимум 100 мм. Убедитесь, что труба не засорена накопленными отходами. При необходимости трубу следует регулярно очищать.



### 3.3.3 Условия монтажа для измерений расхода

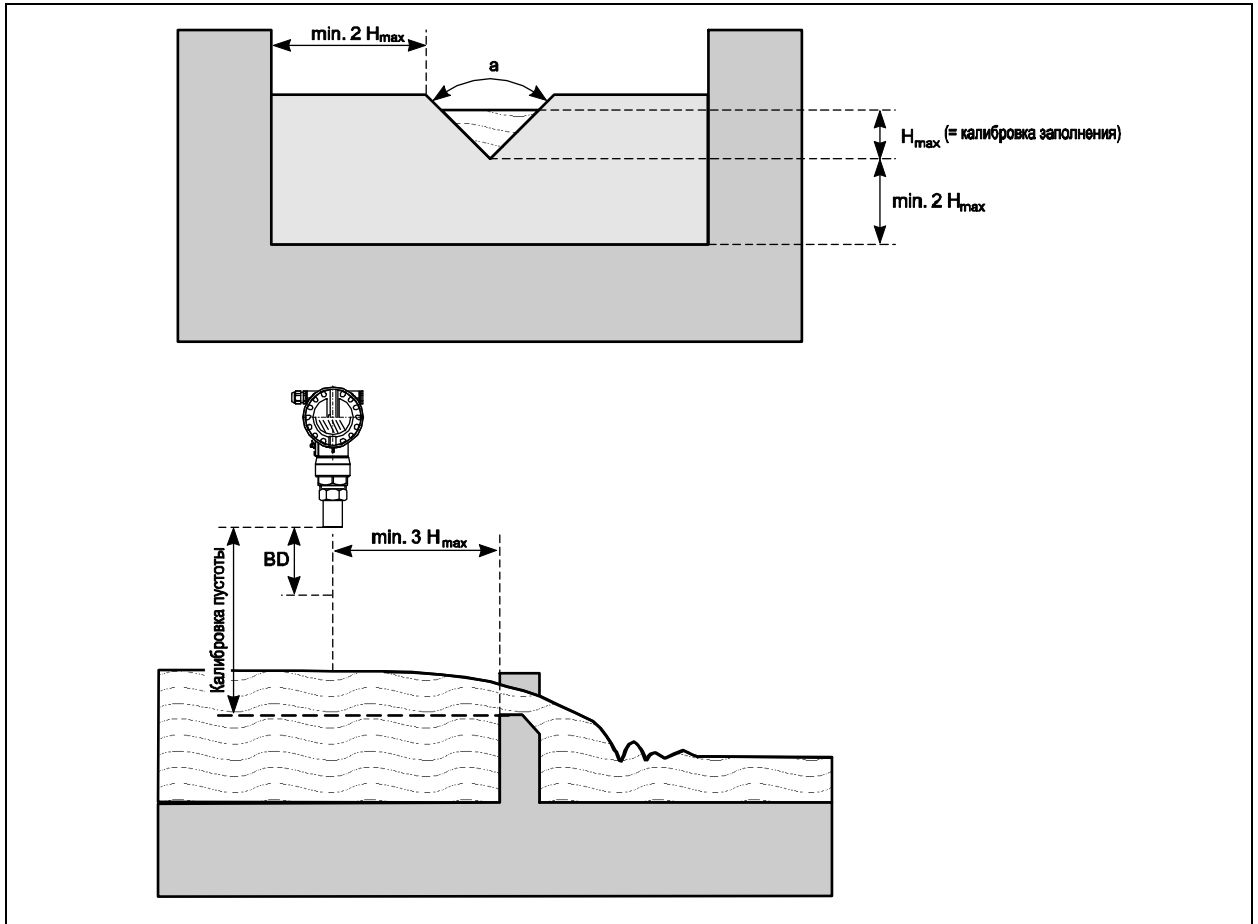
- Установить Prosonic M на стороне загрузки (подачи) как можно ближе к максимальному уровню жидкости  $H_{\max}$ , (с учетом расстояние блокировки BD).
- Расположить Prosonic M в середине канала или водослива.
- Установить мембрану датчика параллельно поверхности жидкости.
- Выдерживать расстояние монтажа канала или водослива.
- Можно ввести кривую линейаризации "Расход-Уровень" ("Кривая Q/h") с помощью инструментария ToF Tool или вручную через встроенный дисплей (на площадке).

#### Пример: Лоток Вентури





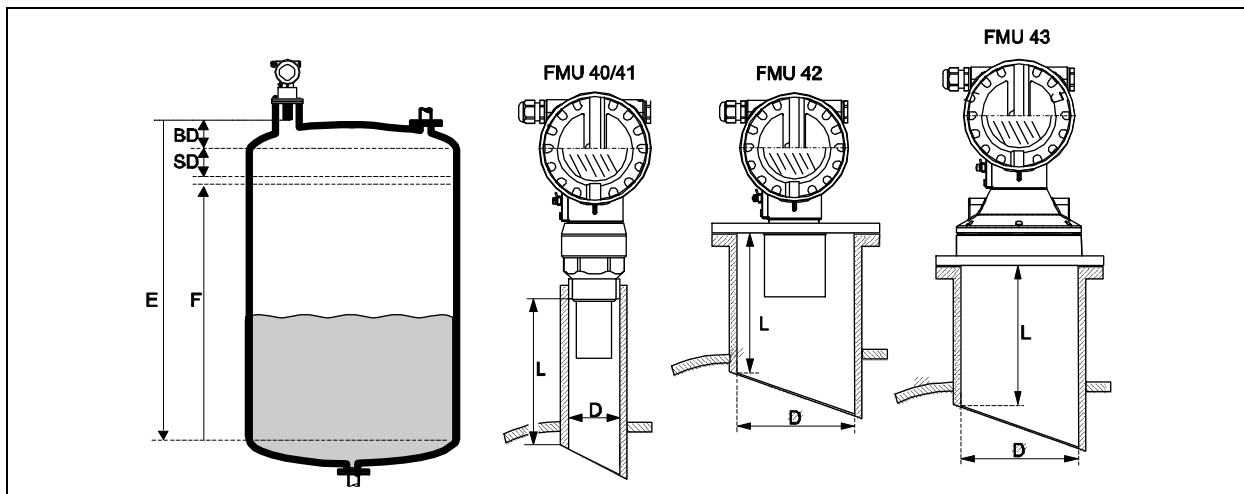
Пример: Треугольный водослив



### 3.4 Диапазон измерений

#### 3.4.1 Расстояние блокировки, Монтаж насадки

Установить Prosonic M на высоте, при которой расстояние блокировки  $BD$  не нарушается даже при максимальном уровне заполнения. Использовать насадку трубы, если не удастся сохранить расстояние блокировки иным способом. Внутренняя часть насадки должна быть гладкой (ровной) без каких-либо кромок или сварных швов. В частности, на внутренней части нижней кромки дна трубы заусенцев быть не должно. Помните об указанных пределах для диаметра и длины трубы. Для минимизации возмущающего фактора рекомендуется использовать трубу с наклонной кромкой (идеально под углом  $45^\circ$ ).



$BD$ : расстояние блокировки;  $SD$ : безопасное расстояние ;  $E$ : калибровка с пустой;  $F$ : калибровка полной емкости (шкала);  $D$ : диаметр насадки;  $L$ : длина насадки

| Датчик | Расстояние блокировки | Максимальный диапазон для жидкостей | Максимальный диапазон для сыпучих материалов | Диаметр трубы (насадки) | Максимальная длина трубы |
|--------|-----------------------|-------------------------------------|--|-------------------------|--------------------------|
| FMU 40 | 0,25м                 | 5 м                                 | 2 м  | 50 мм                   | приблизит. 80 мм         |
|        |                       |                                     |  | 80 мм                   | приблизит. 240 мм        |
|        |                       |                                     |  | 100 мм                  | приблизит. 300 мм        |
| FMU 41 | 0,35м                 | 8 м                                 | 3,5 м  | 80 мм                   | приблизит. 240 мм        |
|        |                       |                                     |  | 100 мм                  | приблизит. 300 мм        |
| FMU 42 | 0,4м                  | 10 м                                | 5 м  | 80 мм                   | приблизит. 250 мм        |
|        |                       |                                     |  | 100 мм                  | приблизит. 300 мм        |
| FMU 43 | 0,6м                  | 15 м                                | 7 м  | миним.100 мм            | приблизит. 300 мм        |



**Внимание!**  
При нарушении расстояния блокировки возможно нарушение работы прибора.

### 3.4.2 Безопасное расстояние

Если уровень увеличивается до безопасного расстояния SD, прибор переходит в состояние предупреждения или аварийной сигнализации.

Размер SD может быть свободно установлен в функции "**Safety distance / Безопасное расстояние**" (015). Функция "**in safety distance**" (016) определяет, каким образом реагирует прибор, если уровень достигает безопасного расстояния.

Существует три варианта:

- **Предупреждение:** Прибор выводит сообщение об ошибках, но продолжает выполнять измерение.
- **Аварийный сигнал:** Прибор выводит сообщение об ошибках. Выходной сигнал принимает значение, определяемое в функции "**Output on alarm / Выход при сигнализации**" (011) (МАКС., МИН., определяемый пользователем параметр, или удерживает последнее значение). Как только уровень опускается ниже безопасного расстояния, прибор возобновляет измерение.
- **Самоудержание:** Прибор реагирует так же, как при аварийном сигнале. Однако аварийное состояние продолжается и после того, как уровень опускается ниже безопасного расстояния. Прибор возобновляет измерение только после отмены аварийного сигнала с помощью функции "**Ackn. Alarm / Квитирование сигнализации**" (017).

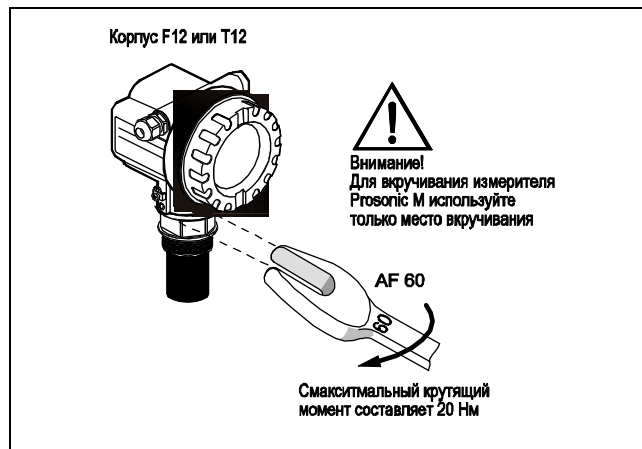
### 3.4.3 Диапазон

Диапазон измерений датчика зависит от условий измерения. Для оценки см. Техническую информацию TI 365F/00/en. Максимальный диапазон показан на диаграмме вверху (справедливо для хороших условий).

| Датчик | Максимальный диапазон |
|--------|-----------------------|
| FMU 40 | 5 м                   |
| FMU 41 | 8 м                   |
| FMU 42 | 10 м                  |
| FMU 43 | 15 м                  |

### 3.5 Рекомендации по установке для FMU 40/41

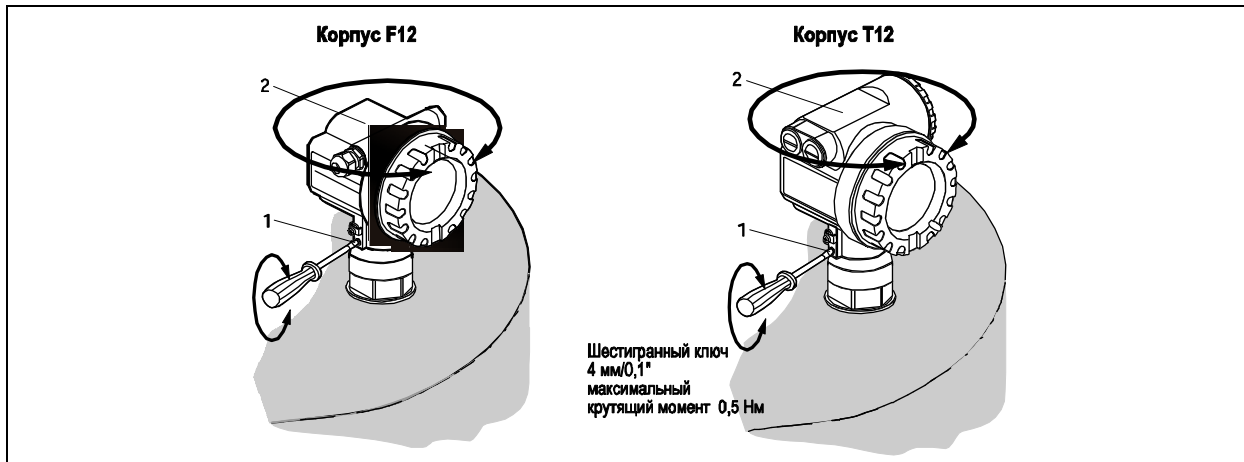
Откручивается измеритель Prosonic M в месте ввертывания с помощью гаечного ключа 60 AF. Максимальный крутящий момент: 20 Нм.



### 3.6 Поворот корпуса

После монтажа корпус можно повернуть на 350°, чтобы упростить доступ к дисплею и клеммному отсеку. Для поворота корпуса в требуемое положение выполните следующие действия:

- Ослабьте фиксирующие винты (1)
- Повернуть корпус (2) в нужное положение
- Затяните крепежные винты (1). Максимальный крутящий момент составляет 0,5 Нм.
- Для крепления винтов можно использовать локтит Loctite.



### 3.7 Проверка после монтажа

После установки прибора выполнить следующие проверки:

- - Проверить прибор на наличие механических повреждений (внешний осмотр).
- - Проверить измерительный прибор на соответствие спецификациям точки измерения, например, рабочая температура, рабочее давление, температура окружающего воздуха, диапазон измерений и т. д.
- - Если имеется: Проверить номер измерительной точки и правильность маркировки (визуальная проверка).
- - Проверить надежность защиты прибора от прямых солнечных лучей и осадков.
- - Проверить надежность затяжки кабельных уплотнителей.
- - После выставления корпуса проверьте технологические уплотнения на насадке или фланце.

## 4 Электромонтаж

### 4.1 Электрическое подключение



**Внимание!**

Перед соединением обратите внимание на следующие моменты:

- Подача питания должна соответствовать данным на паспортной табличке.
- Прежде чем подсоединять прибор, отключите подачу питания.
- Прежде чем подсоединять прибор подсоедините равнопотенциальную перемычку к клемме заземления датчика-преобразователя. (смотрите раздел "Выравнивание потенциалов")



**Предупреждение!**

При использовании измерительной системы в опасных зонах, обязательно выполняйте требования национальных стандартов и характеристики безопасных измерительных приборов (XA). Обязательно используйте указанные кабельные уплотнители.

#### 4.1.1 Электромонтаж в корпусе F12

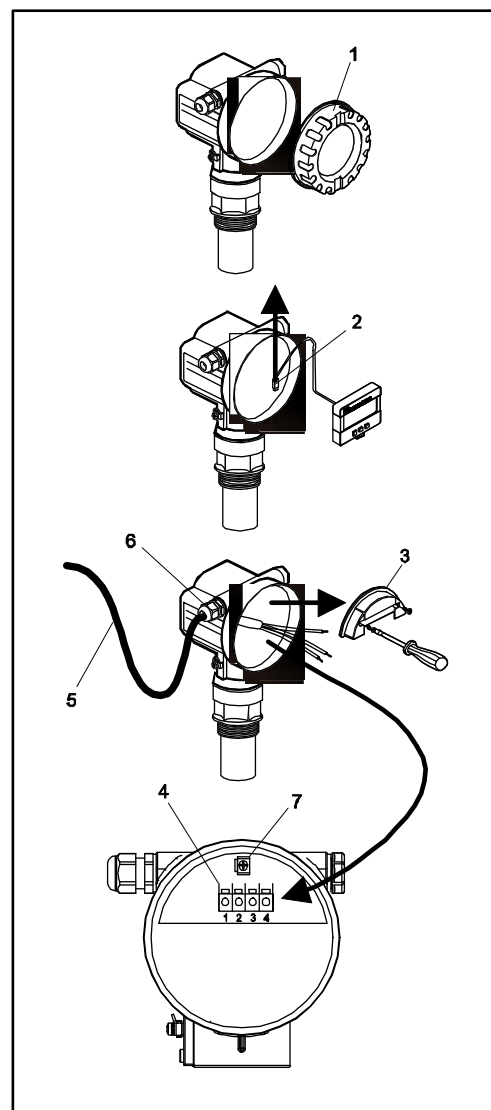
1. Открутите крышку корпуса (1).
2. Снимите дисплей (2) если таковой имеется.
3. Снимите крышку (3) с клеммного отсека.
4. С помощью вытягивающей петли немного выньте клеммный модуль (4).
5. Вставьте кабель (5) через сальник (уплотнитель) (6).



**Внимание!**

По возможности вставляйте кабель сверху и предусмотрите сливную петлю, чтобы избежать попадания влаги в прибор.

6. Внутри клеммного отсека подсоедините экран кабеля к клемме заземления (7).
7. Выполните соединение в соответствии с назначением клемм (см далее).
8. Заново вставьте клеммный модуль (4).
9. Затяните кабельный уплотнитель (6).
10. Затяните винты на крышке (3).
11. Вставьте дисплей (2), если таковой имеется.
12. Закрутите винты крышки корпуса (1).
13. Включите подачу питания.



### 4.1.2 Электромонтаж в корпусе T12

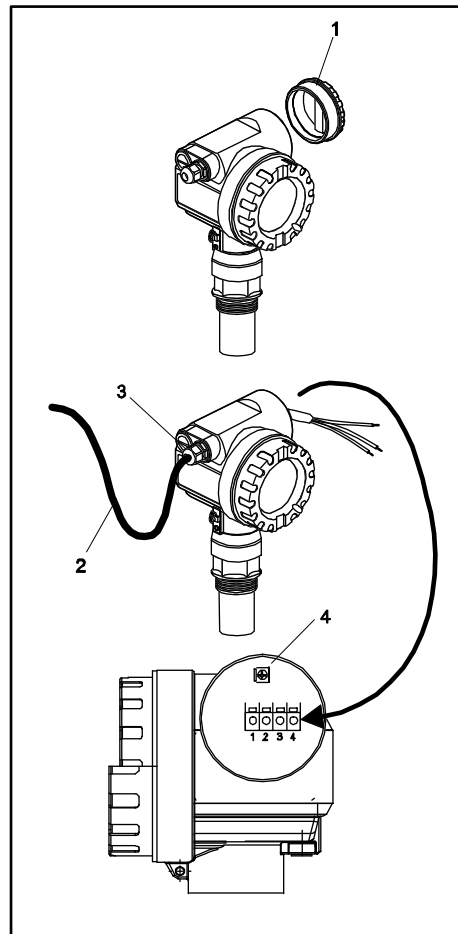
1. Открутите крышку (1) отдельного соединительного отсека.
2. Вставьте кабель (2) через сальник (уплотнитель) (3).



**Внимание!**

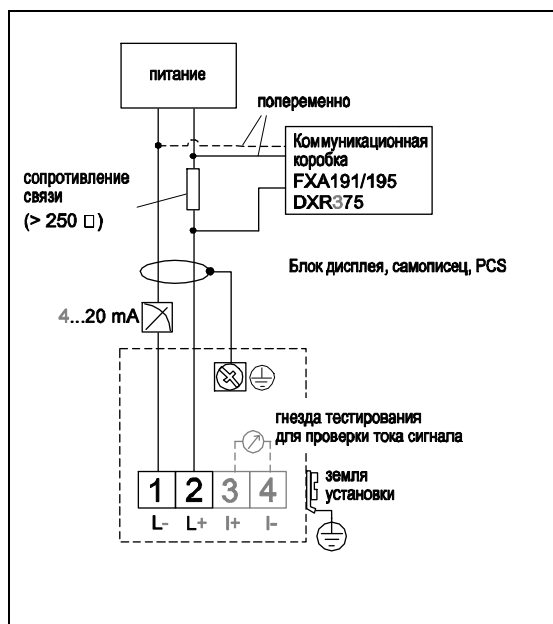
По возможности вставляйте кабель сверху и предусмотрите сливную петлю, чтобы избежать попадания влаги в прибор.

3. Внутри клеммного отсека подсоедините экран кабеля к клемме заземления (4).
4. Выполните соединение в соответствии с назначением клемм (см. далее).
5. Затяните кабельный уплотнитель (3).
6. Прикрутите крышку корпуса
7. Включите подачу питания.

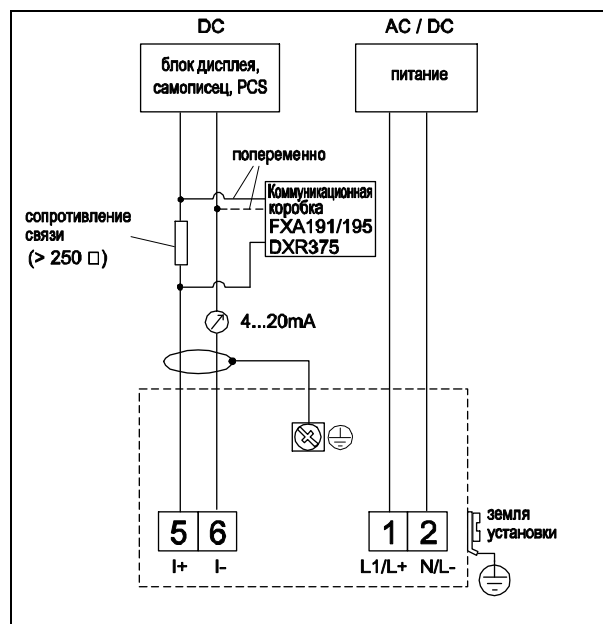


### 4.2 Назначение (адресация) клемм

Вариант петлевого контура



4-проводный вариант (активный)



## 4.3 Подаваемое напряжение

### 4.3.1 HART, 2-проводное

Далее приводятся значения соответствующие напряжениям между клеммами непосредственно на приборе:

| Вариант   |                    | Потребляемый ток   | Минимальное напряжение на клеммах | Максимальное напряжение на клеммах |
|---|--------------------|--------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 2-проводной HART  | Обычное исполнение | 4 мА               | 14 V                              | 36 V                               |
|   |                    | 20 мА              | 8 V                               | 36 V                               |
|   | EEx ia             | 4 мА               | 14 V                              | 30 V                               |
|   |                    | 20 мА              | 8 V                               | 30 V                               |
|   | EEx d              | 4 мА               | 14 V                              | 30 V                               |
|   |                    | 20 мА              | 11 V                              | 30 V                               |
| Фиксированный ток, регулируемый, например для, работы с солнечной энергией (измеренные значения через HART) | Обычное исполнение | 11 мА              | 10 V                              | 36 V                               |
|   | EEx ia             | 11 мА              | 10 V                              | 30 V                               |
| Фиксированный ток для многоточечного режима HART  | Обычное исполнение | 4 мА <sup>1)</sup> | 14 V                              | 36 V                               |
|   | EEx ia             | 4 мА <sup>1)</sup> | 14 V                              | 30 V                               |

1) Ток запуска 11 мА

### 4.3.2 HART, 4-проводный, активный

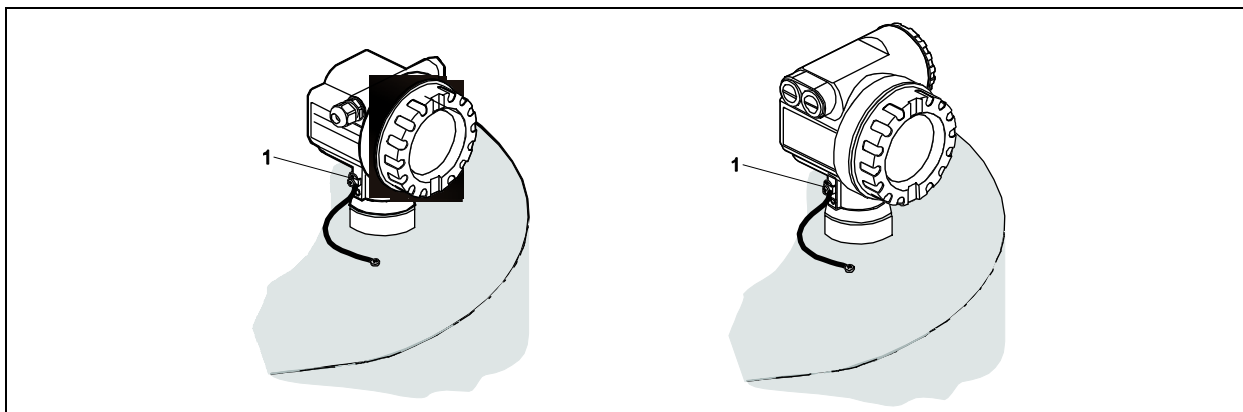
| Вариант                      | Напряжение    | Макс. нагрузка |
|------------------------------|---------------|----------------|
| DC (постоянный ток)          | 10,5 ... 32 В | 600 Ом         |
| AC (переменный ток) 50/60 Гц | 90 ... 253 В  | 600 Ом         |



**Внимание!**

При использовании питания от сети, установите легко доступный выключатель питания в непосредственной близости от прибора. Пометьте выключатель питания как разъединитель для прибора (IEC/EN 61010).

## 4.4 Выравнивание потенциалов



1: внешний зажим заземления для датчика

Подключите уравнительное (эквипотенциальное) соединение к внешнему зажиму заземления датчика.



### Внимание !

Для использования в опасных зонах (Ex) прибор должен быть заземлен только со стороны датчика. Дальнейшие инструкции по безопасности приводятся в специальном документе для применения во взрывоопасных зонах.



### Примечание!

Так как корпус изолирован от емкости (резервуара) с помощью пластикового сенсора (датчика), то при неправильном подключении линия выравнивания потенциалов могут возникать помеховые сигналы. Для оптимальной электромагнитной совместимости линия выравнивания потенциалов должна быть по возможности короче и иметь сечение не менее 2,5 мм<sup>2</sup> в поперечнике.

Если для конкретных условий установки ожидаются увеличенные электромагнитные помехи, то рекомендуется использование заземляющих браслетов (полос).

## 4.5 Проверка подключения

После электромонтажа прибора выполнить следующие проверки:

- Правильность адресации клемм.
- Крепление кабельных уплотнителей.
- Надежность установки крышки корпуса.
- Наличие источника питания: Появляется ли отображение на модуле дисплея.

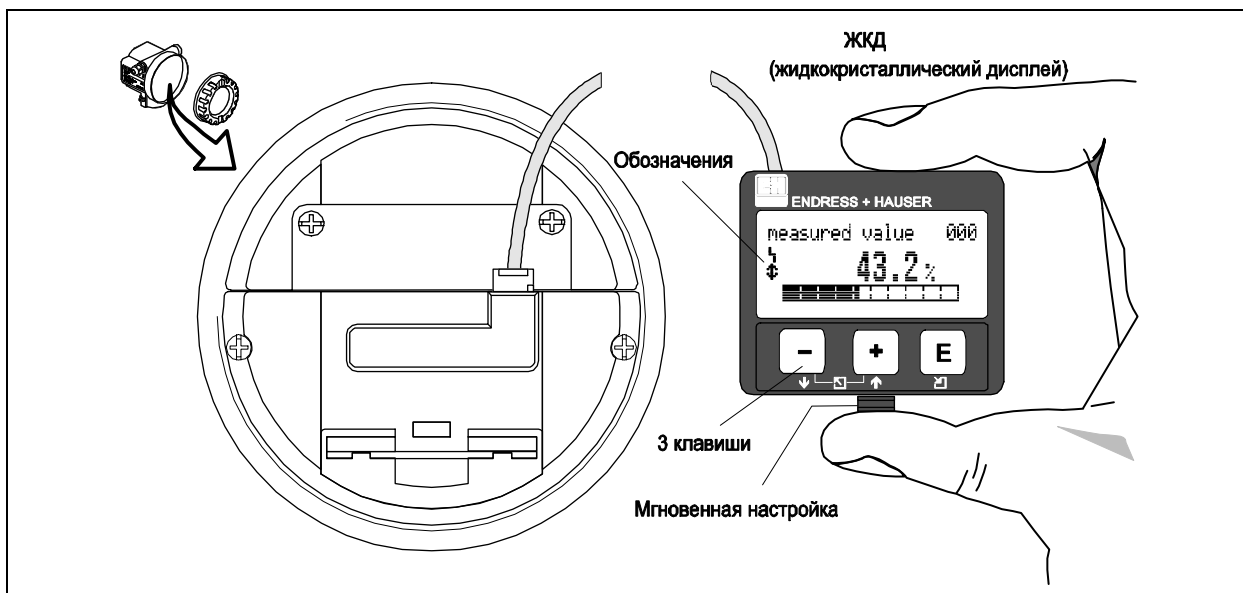


## 5 Эксплуатация

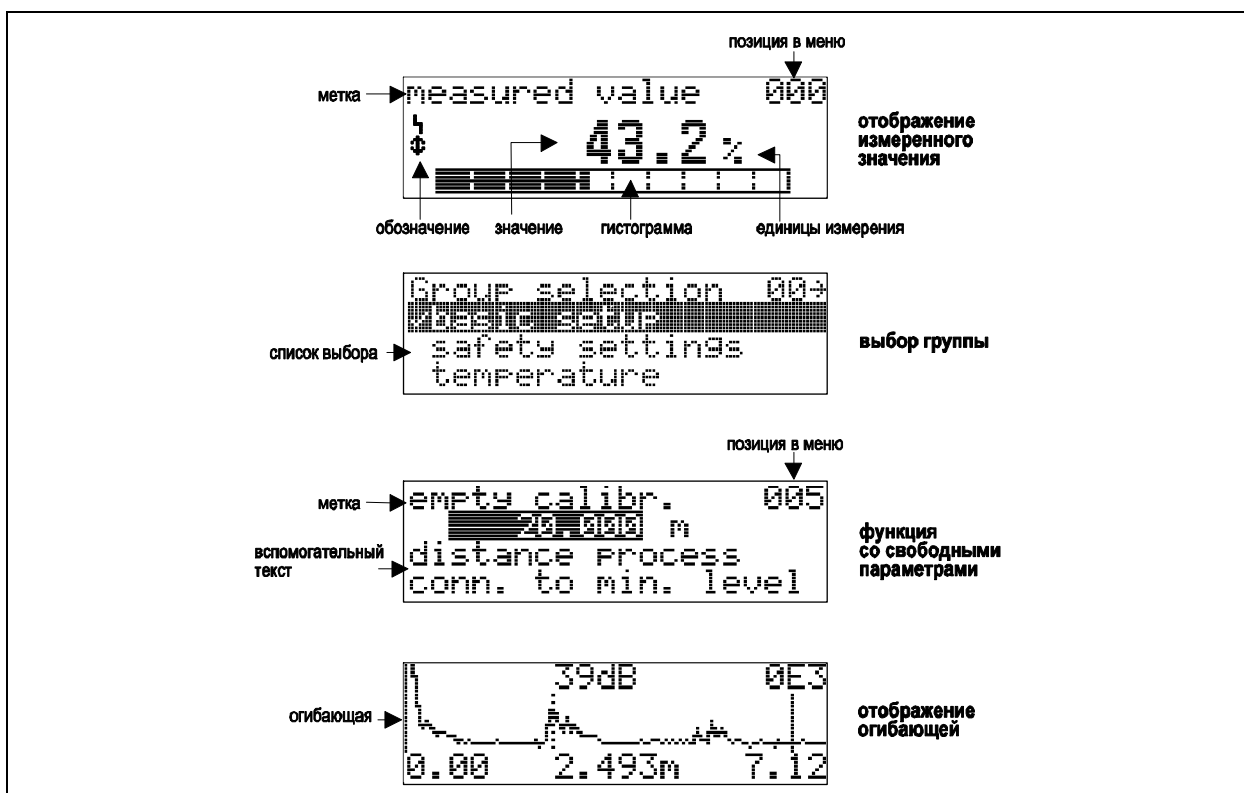
### 5.1 Дисплей и кнопки управления

#### 5.1.1 Встроенный дисплей VU 331

Модуль жидкокристаллического дисплея VU331 для отображения параметров и управления выполнением операций находится под крышкой корпуса. Измеряемый параметр видим через смотровое стекло в крышке корпуса. Для эксплуатации прибора следует открыть крышку.



### 5.1.2 Появление отображения



### 5.1.3 Обозначения на дисплее

В следующей таблице описываются обозначения (символы), которые появляются на жидкокристаллическом дисплее

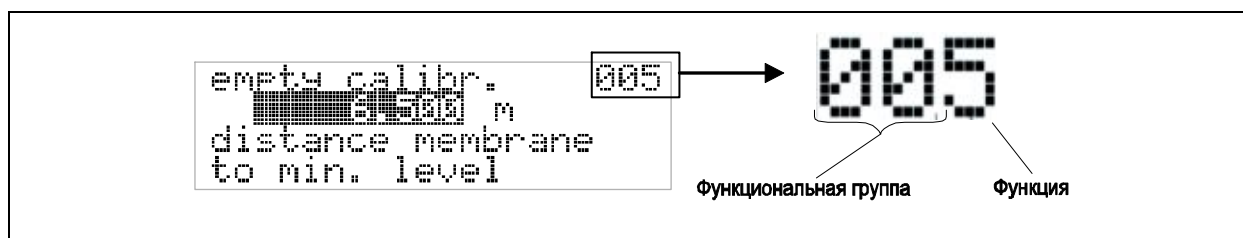
| Символ | Значение   |
|--------|--|
|        | <b>ALARM (СИГНАЛИЗАЦИЯ)</b><br>Этот символ появляется, когда прибор находится в аварийном состоянии. Мигающий символ обозначает предупреждение.              |
|        | <b>LOCK (БЛОКИРОВКА)</b><br>Этот символ появляется, когда прибор заблокирован, т. е. ввод невозможен.  |
|        | <b>COM (СВЯЗЬ)</b><br>Этот символ связи появляется, когда выполняется передача данных, например, с использованием HART, PROFIBUS PA или FOUNDATION Fieldbus. |

## 5.1.4 Функциональное назначение клавиш

| Кнопка(и)   | Значение   |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> или <input type="checkbox"/>   | Перемещение вверх в перечне выбора<br>Редактирование численных значений в пределах функции   |
| <input type="checkbox"/> или <input type="checkbox"/>   | Перемещение вниз в перечне выбора<br>Редактирование численных значений в пределах функции  |
| <input type="checkbox"/> или <input type="checkbox"/>   | Перемещение влево в пределах функциональной группы   |
| <input type="checkbox"/>  | Перемещение вправо в пределах функциональной группы , подтверждение ввода  |
| <input type="checkbox"/> и <input type="checkbox"/><br>или<br><input type="checkbox"/> и <input type="checkbox"/> | Уставка контрастности для ЖКД  |
| <input type="checkbox"/> и <input type="checkbox"/> и <input type="checkbox"/>                                    | Блокировка/+Разблокировка аппаратных средств<br>После блокировки аппаратных средств работа с прибором через дисплей или по линии связи становится невозможной !<br>Прибор можно разблокировать только с дисплея. Для этого необходимо ввести параметр разблокировки. |

## 5.2 Коды функций

Для простоты ориентирования внутри меню функций, для каждой функции на дисплее показывается ее позиция.



Первые две цифры обозначают функциональную группу:

- **00: basic setup** (основная установка)
- **01: safety settings** (уставки безопасности)
- **03: temperature** (температура)

...

Третья цифра обозначает отдельные функции в пределах функциональной группы:

- |   |           |   |  |            |
|---|-----------|---|--|------------|
| ▪ <b>basic setup</b> (основная установка) | <b>00</b> | → | ▪ <b>tank shape</b> (форма емкости)            | <b>002</b> |
|   |           |   | ▪ <b>medium property</b> (свойства среды)      | <b>003</b> |
|   |           |   | ▪ <b>process cond.</b> (технологический режим) | <b>004</b> |

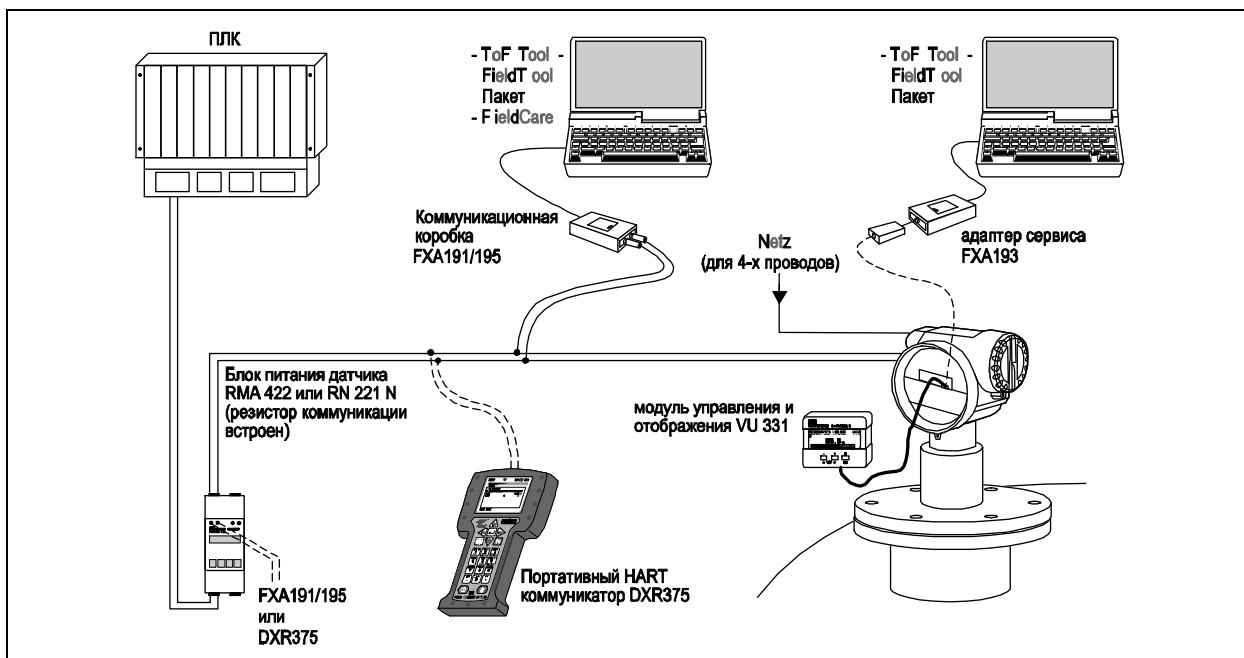
...

Далее позиция всегда будет показываться в круглых скобках (например, "**tank shape**" (002)) после описанной функции.

## 5.3 Варианты эксплуатации

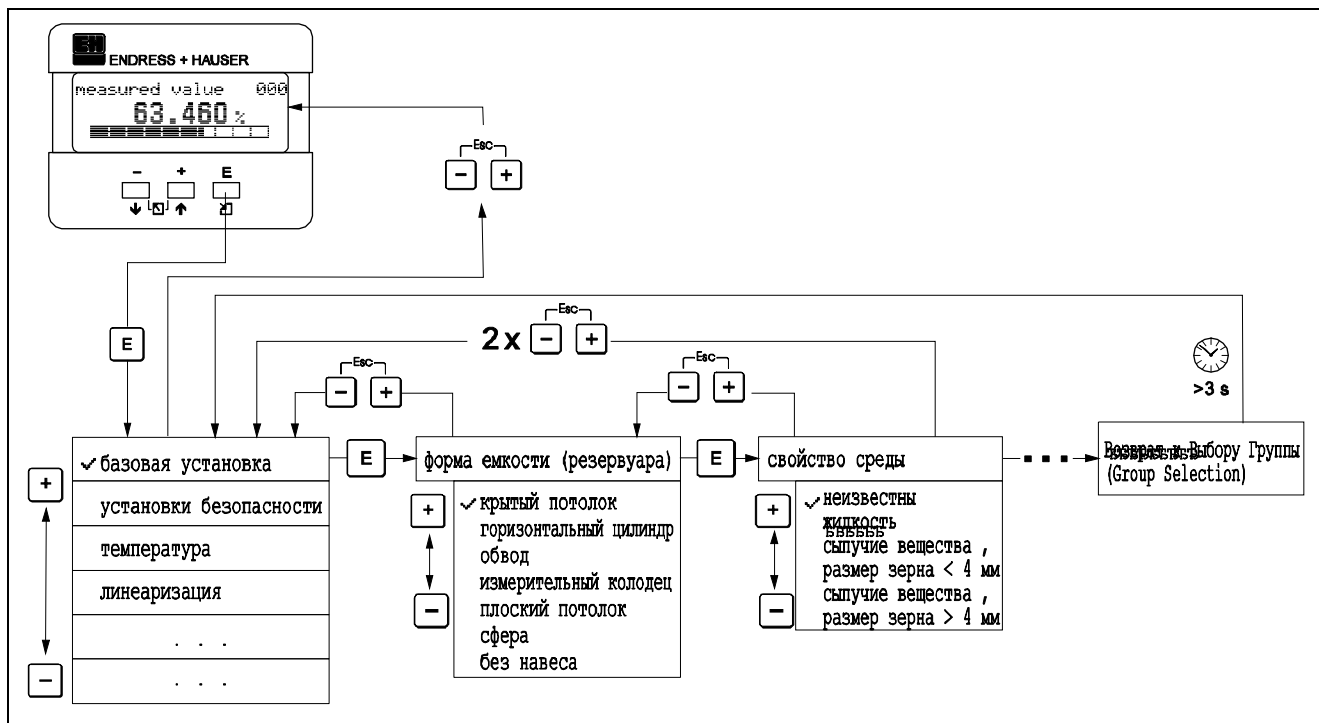
### 5.3.1 Выход 4...20 мА с протоколом HART

Прибор может эксплуатироваться на месте с помощью модуля дисплея VU 331 или программы ToF Tool. Кроме того, прибор может работать дистанционно с помощью переносного терминала HART DXR 275 или программы ToF Tool.



Если резистор линии коммуникации HART не встроен в источник питания прибора, то в 2-проводную линию необходимо вставить резистор коммуникации 200 Ом.

## 5.4 Эксплуатация на месте с помощью дисплея VU 331



1. При нажатии клавиши  изменение отображения измеренного значения (Measured Value) на **Выбору Группы (Group Selection)**.
2. Для выбора нужной функциональной группы (**Function Group**) нажать  или  и подтвердить выбор, нажав клавишу . Активная выборка отмечена галочкой в текстовом меню.
3. С помощью клавиш  или  активизировать режим редактирования (Edit).

### Меню выборки

- a. Для выбранной **функции** с помощью клавиш  или  выберите требуемый Параметр (**Parameter**).
- b. Нажатие клавиши  подтверждает выбор; перед выбранным параметром появляется галочка.
- c. Нажатие клавиши  подтверждает отредактированное значение; система выходит из режима редактирования.
- d. Нажатие клавиши  или  (= ) прерывает выбор; система выходит из режима редактирования.

### Набор числовых значений и текста

- a. Для редактирования первого символа **числового значения / текста** нажмите клавиши  или
  - b. Нажатие клавиши  помещает курсор против следующего символа; продолжайте выполнять пункт а. Пока не завершите ввод данных.
  - c. Если в месте положения курсора появляется символ  нажмите клавишу , чтобы принять введенное значение; система выходит из режима редактирования.
  - d. Если в месте положения курсора появляется символ  нажмите клавишу , чтобы вернуться к предыдущему символу (например, для исправления ввода).
  - e. Нажатие клавиши  или  (= ) прерывает выбор; система выходит из режима редактирования.
4. Для выбора следующей **функции**, нажмите клавишу .
  5. Один раз нажмите клавиши  и  (= ) ; это приведет к возврату на предыдущую **функцию**.  
Дважды нажмите клавиши  и  (= ) ; это приведет к возвращению на **Выбор Группы (Group Selection)**.
  6. Чтобы вернуться к отображению измеренного значения (**Measured value display**) нажмите клавиши  и  (= ) .

## 5.5 Эксплуатация с использованием инструментария ToF Tool

Программа ToF Tool представляет собой графическую системную программу для время-пролетных приборов фирмы Endress+Hauser, которая применяется для поддержки пуска в эксплуатацию, хранения данных, анализ сигналов и документирование точки измерения приборов. Программу ToF Tool совместима со следующими операционными системами: WinNT4.0, Win2000 и WinXP.

Программа ToF Tool поддерживает следующие функции:

- Оперативная (в онлайн-режиме) конфигурация датчиков
- Анализ сигналов через огибающую
- Таблица линеаризации (графически поддерживаемое создание, редактирование, импортирование и экспортирование)
- Загрузка и сохранение данных контрольно-измерительных приборов (Выгрузка/Загрузка)
- Документирование точки измерений.



Примечание!

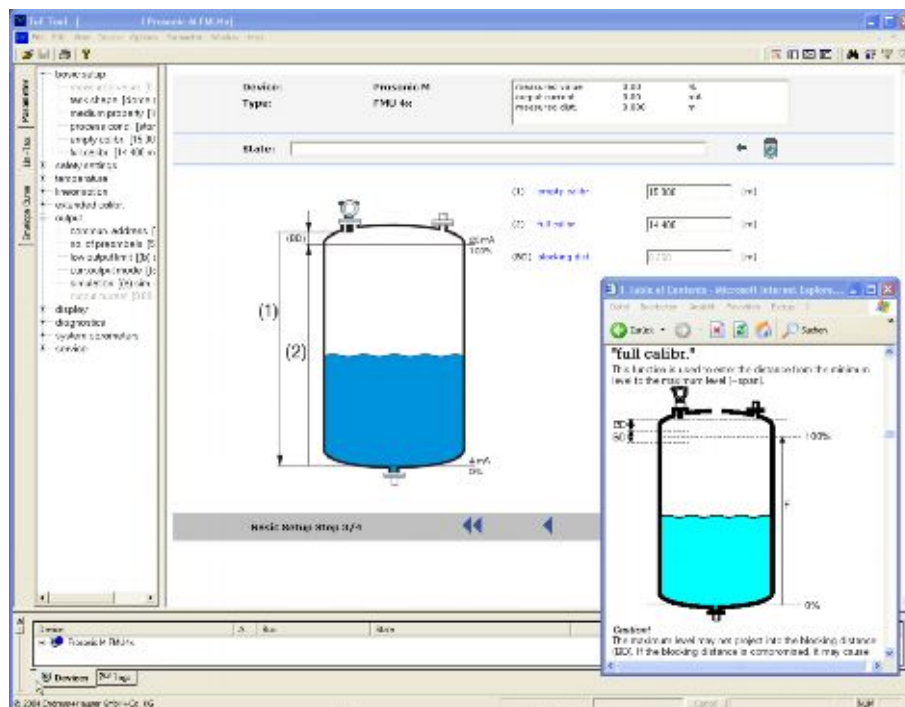
Дополнительную информацию можно найти на компакт-диске (CDROM), прилагаемом к прибору.

### 5.5.1 Опции подключение

HART с Commbus FXA 191

Служебный интерфейс прибора с адаптером FXA 193

### 5.5.2 Управляемый меню пуск в эксплуатацию



- Функциональные группы и функции прибора можно найти на **навигационной панели**.
- Область ввода для параметров можно найти в **главном окне**
- Если кликнуть на названии параметра, то вспомогательные страницы (**Help pages**) дадут точное объяснение требуемого ввода.

### 5.5.3 Отображение огибающей кривой

Инструментарий ToF Tool предлагает простой анализ огибающей кривой через меню "Envelope".



L00-FMU4000-1900-00-en004

## 5.6 Работа с использованием Commuwin II

Commuwin II является сервисной программой с графической поддержкой (MS Windows) для приборов (интеллектуальных датчиков), имеющих протоколы связи Rackbus, Rackbus RS-485, HART и PROFIBUSPA.

Программа Commuwin II поддерживает следующие функции:

- Оперативная ( в онлайнном режиме) конфигурацию датчиков
- Загрузка и сохранение данных контрольно-измерительных приборов (Выгрузка/Загрузка)
- Регулярный просмотр измеренных значений и предельных значений
- Отображение и запись измеренных значений с помощью линейного самописца.



Примечание!

Дополнительную информацию о программе Commuwin II можно найти в следующих документах E+H:

- Системная информация: SI 018F/00/en “Commuwin II”
- Руководство по эксплуатации: Управляющая программа BA 124F/00/en “Commuwin II”

### 5.6.1 Эксплуатация

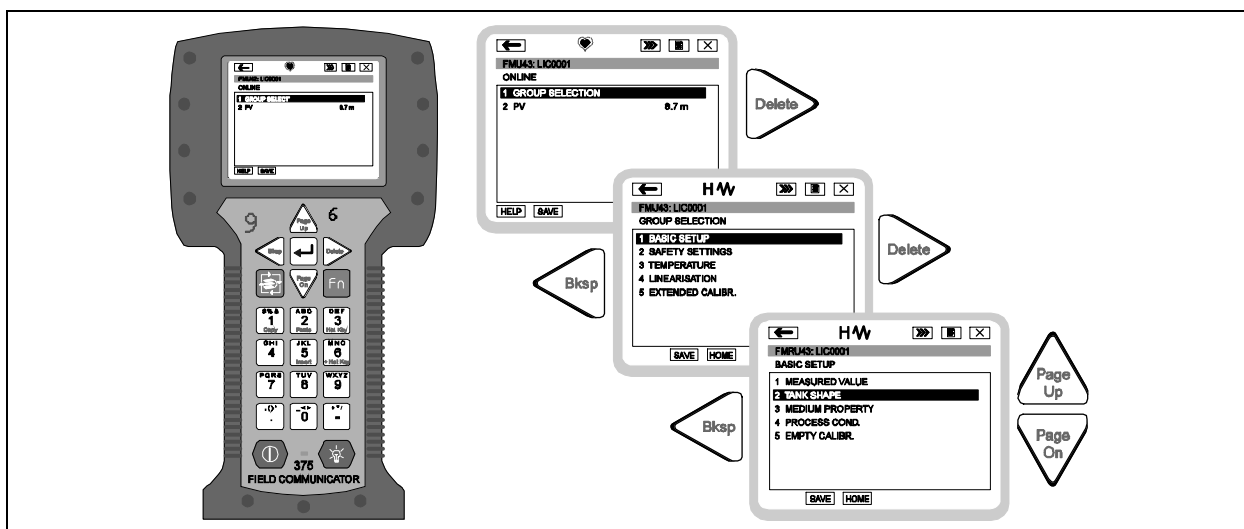
Установки (уставки) осуществляются с помощью рабочей матрицы или через графический интерфейс. Огибающие кривые не могут отображаться в Commuwin II.

### 5.6.2 Подключение

Компьютер подсоединяется к линии связи с HART через Commubox FXA 191.

## 5.7 Эксплуатация с помощью портативного HART коммуникатора DXR 275

Для доступа к рабочему меню Prosonic M нужно использовать переносный прибор (HART коммуникатор) DXR 375.




Подключить переносный прибор (портативный терминал) непосредственно к линии связи (коммуникации) HART.



## 5.8 Блокировка/разблокировка режима конфигурации

### 5.8.1 Блокировка безопасности программы

Ввести число, неравное 100, в функции "unlock parameter / разблокировка параметра" (0A4) в функциональной группе "diagnostics / диагностика" (0A) .

На дисплее появится символ  . Входные сигналы больше невозможны.

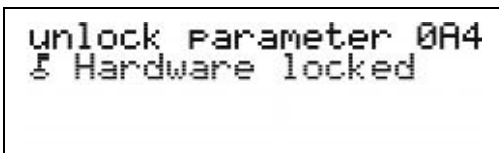
При попытке замены параметра прибор переходит в функцию "**unlock parameter**" (0A4). Ввести "100": Теперь параметры можно изменить.

### 5.8.2 Блокирование безопасности аппаратных средств

Нажать кнопки ,  и  одновременно.

Входные сигналы больше невозможны.

При попытке изменить параметр появится следующее:



Одновременно нажмите кнопки ,  и . Появится функция "**unlock parameter**" (0A4). Ввести "100": Теперь параметры можно изменить.



Примечание!

Аппаратную блокировку можно снова снять (разблокировать) **только** через дисплей, еще раз одновременно нажав клавиши ,  и  . **Нельзя** разблокировать аппаратуру по линии связи.

## 5.9 Сброс параметров пользователя

Рекомендуется сбросить параметры пользователя, если вы хотите использовать прибор с неизвестной историей.

Эффекты сброса

- Все параметры пользователя сбрасываются до своих значений по умолчанию.
- Подавление эхо-помех пользователя **не** стирается.
- Линеаризация устанавливается на "**linear**", но табличные значения сохраняются. Таблица может быть снова включена в функциональной группе "**linearisation / линеаризация**" (04) в функции "**linearisation**" (041).

Для выполнения сброса введите число "33333" в функции "**reset / сброс**" (0A3) в функциональной группе "**diagnostics / диагностика**" (0A).



Внимание!

Сброс может привести к ухудшению точности измерения. Как правило, после сброса требуется основная калибровка.



Примечание!

Значения по умолчанию каждого параметра выделены жирным шрифтом в обзоре меню в приложении.

## 5.10 Сброс подавления эхо-помех (графическое отображение емкости)

Рекомендуется всегда сбрасывать подавление эхо-помех (графическое отображение емкости), когда:

- используется прибор с неизвестной историей
- введено неправильное подавление.

Порядок выполнения:

1. Перейти в функциональную группу "extended calibr. / расширенная калибровка" (05) и в функцию "selection / выбор" (050).
2. Выбрать "extended map. / расширенное отображение"
3. Затем перейти в функцию "cust. tank map / отображение резервуара" (055).
4. Выбрать
  - "**reset / сброс**", чтобы стереть (сбросить) имеющееся подавление эхо-помех.
  - "**inactive / не активно**", чтобы реактивировать имеющееся подавление эхо-помех. Подавление остается сохраненным.
  - "**active / активно**", чтобы реактивировать существующее подавление эхо-помех.

## 6 Пуск в эксплуатацию

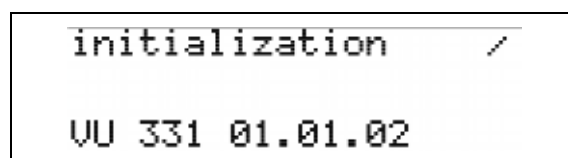
Последовательность пуска в эксплуатацию Prosonic M:

- Проверки после монтажа
- Включение питания прибора
- Основная калибровка
- Проверка измерительного сигнала с помощью огибающей кривой

В разделе описан процесс пуска в эксплуатацию с помощью встроенного дисплея. Процесс пуска в эксплуатацию с помощью ToF Tool идентичен. Доступ к функциям прибора с помощью ToF Tool описан на стр. 21. Подробное описание руководства по использованию ToF Tool (BA 224F/00/en) находится на прилагаемом компакт – диске (CD-ROM).

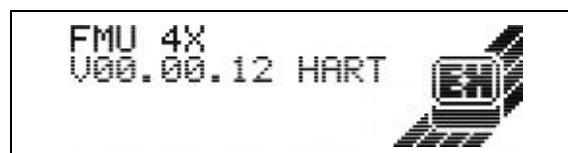
### 6.1 Включение питания прибора

После включения питающего напряжения прибор начинает первую инициализацию.



Затем примерно через 5 секунд появляется следующее:

- Тип прибора
- Версия программного обеспечения
- Тип цифрового коммуникационного сигнала

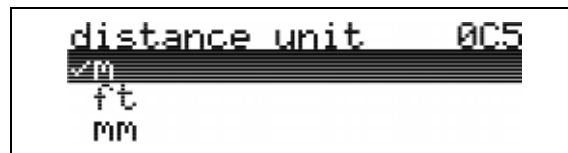


Для удаления этого изображения нажмите кнопку .

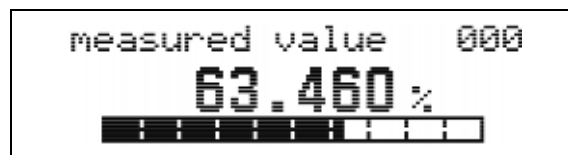
При первом включении питания запрашивается выбор языка вывода текстов.



Затем запрашивается выбор единиц длины для измерений.



На дисплее отображается измеряемый параметр. Это НЕ соответствует уровню в вашей емкости. Сначала выполнить основную калибровку.



Нажмите кнопку  для перехода к выбору группы. Еще раз нажмите кнопку  для выполнения основной калибровки.

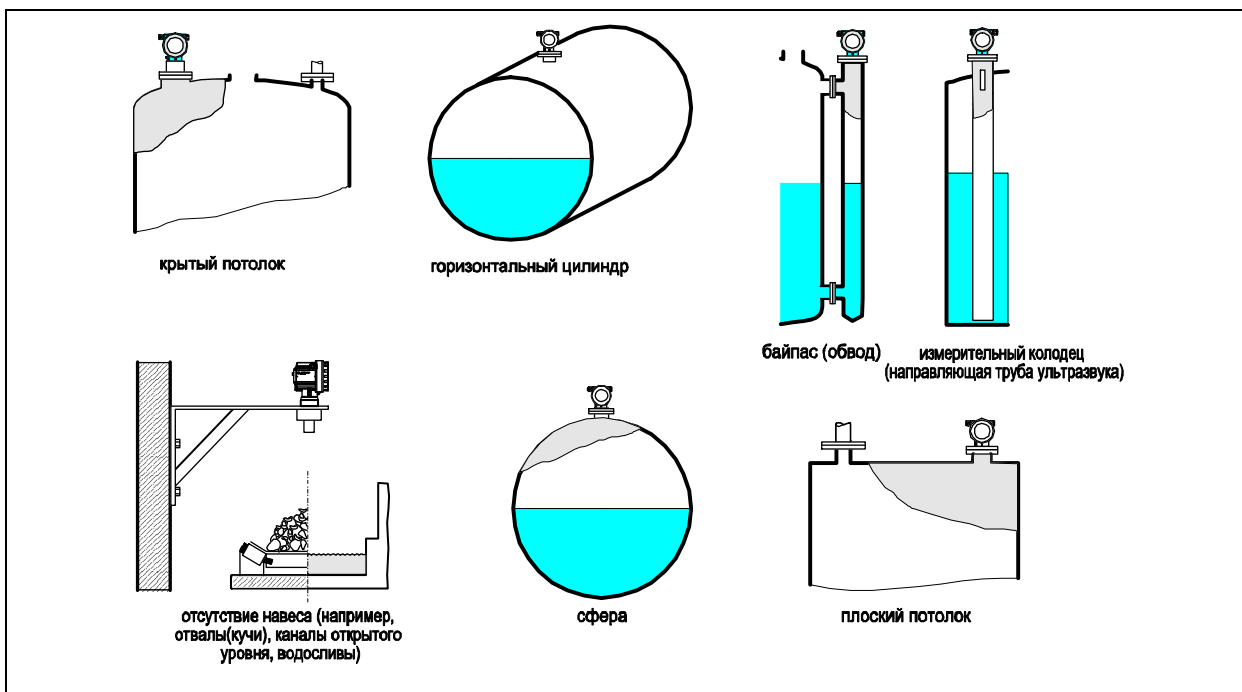


## 6.2 Основная калибровка

Функциональная группа "Basic setup / Основная установка" (00) перечисляет все функции, которые необходимы для стандартных измерений с помощью Prosonic M. После завершения ввода функции следующая функция появляется автоматически. Таким образом, и выполняется вся основная калибровка.

### 6.2.1 Установка точки измерения

В функции "tank shape / форма емкости" (002) выберите один из следующих вариантов:



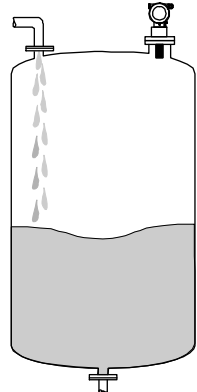
В функции "medium property / свойство среды" (003) устанавливается тип среды.

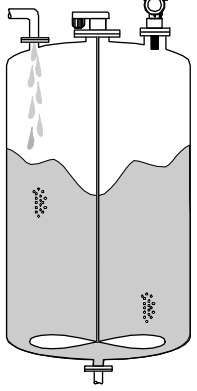
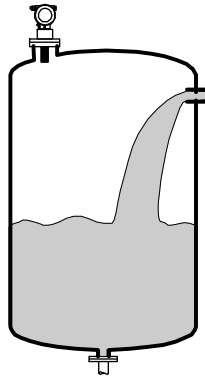
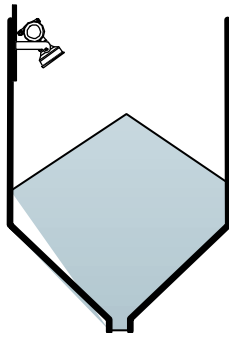
Имеются следующие варианты:

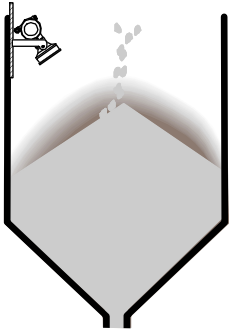
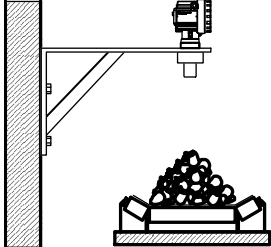
- неизвестно (например, такие вязкие среды как жиры, крема, гели и т. д.)
- жидкость
- сыпучий продукт, размер зерна < 4мм (тонкий помол)
- сыпучий продукт, размер зерна > 4мм (грубый помол)

### Функция "process cond. "

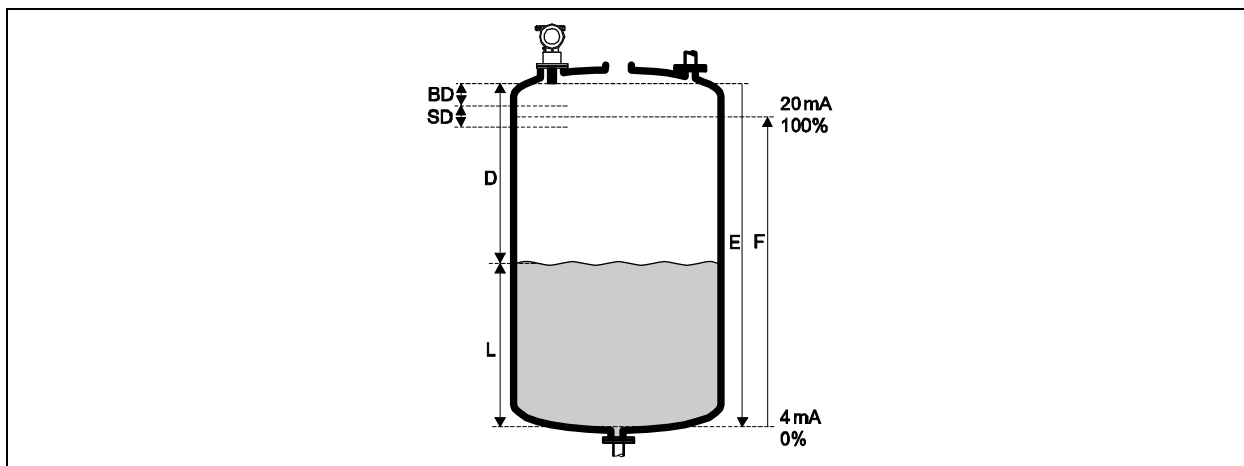
Для функции "process cond. /технологические условия" (004) имеются следующие варианты:

| стандартные жидкости   | спокойная поверхность   | возмущенная поверхность   |
|--|---|---|
| Для всех применений, которые не входят ни в одну из следующих групп.       | Складские емкости с погружной трубой или с заполнением через днище  | Складские/Накапливающие емкости с шероховатой поверхностью из-за свободного заполнения, патрубков перемешивания или небольших мешалок на днище. |
|  |    |    |
| Фильтры и демпфирование выходного сигнала установлены на средние значения. | Усредняющие фильтры и демпфирование выходных сигналов установлены на большие значения.<br>-> Установившийся измеряемый параметр<br>-> Точное измерение<br>-> Замедленное время срабатывания | Специальные фильтры для выравнивания входного сигнала активируются.<br>-> Установившийся измеряемый параметр<br>-> Среднее время срабатывания   |

| дополнительная мешалка  | быстрое изменение   | стандартный сыпучий продукт   |
|---|---|---|
| Перемешивание поверхности (возможно с образованием вихря) с помощью мешалки.  | Быстрое изменение уровня, в частности, в небольших емкостях   | Для всех сыпучих продуктов, которые не входят ни в одну из следующих групп.           |
|    |    |  |
| Специальные фильтры для сглаживания входного сигнала устанавливаются на большие значения:<br>-> Установившийся измеряемый параметр<br>-> Среднее время срабатывания | Усредняющие фильтры устанавливаются на малые значения.<br>-> Быстрое время срабатывания<br>-> Возможно неустановившийся измеряемый параметр | Фильтр и демпфирование выходных сигналов устанавливаются на средние значения.         |

| сыпучий порошкообразный продукт  | конвейерная лента   | Испытание: без фильтра  |
|--|---|---|
| <p>Сыпучие порошкообразные продукты</p>  | <p>Сыпучие продукты с быстрым изменением уровня</p>   | <p>Все фильтры могут быть выключены для обслуживания и диагностики.</p> |
|  <p>The diagram shows a cross-section of a hopper. At the top left, a sensor is mounted on the wall, pointing towards the center of the hopper. The hopper is partially filled with a grey powder, and some particles are shown falling from the top.</p> |  <p>The diagram shows a conveyor belt system. A sensor is mounted on a vertical wall, extending over the conveyor. Below the conveyor, there is a pile of material in a container.</p> |   |
| <p>Фильтры устанавливаются для обнаружения даже относительно слабых сигналов.</p>  | <p>Усредняющие фильтры устанавливаются на малые значения.<br/>                     -&gt; Быстрое время срабатывания<br/>                     -&gt; Возможно неустановившийся измеряемый параметр</p>  | <p>Все фильтры отключены</p>  |

## 6.2.2 Калибровка пустой и заполненной емкости



### Функция "empty calibration / калибровка пустой емкости" (005)

В этой функции введите расстояние E от мембраны датчика до минимального уровня (нулевая точка).



#### Внимание!

Для днищ выпуклой формы или конических сливных патрубков нулевая точка должна быть не ниже точки, при которой ультразвуковые волны достигают днища емкости.

### Функция "blocking distance / расстояние блокировки" (059)

В этой функции на дисплей выводится расстояние блокировки (BD) датчика.



#### Внимание!

При вводе калибровки заполненной емкости (предел измерений) необходимо учесть, что максимальный уровень не должен проецироваться на расстояние блокировки (BD). Если расстояние блокировки нарушается, это может привести к поломке прибора.



#### Примечание!

После основной калибровки введите безопасное расстояние (SD) в функции "**safety distance / безопасное расстояние**" (015). Если уровень оказывается в пределах этого безопасного расстояния, то прибор Prosonic M выдает сигнал предупреждения или аварийный сигнал в зависимости от выбора в функции "**in safety distance / для безопасного расстояния**" (016).

### Функция "full calibration / калибровка заполненной емкости" (006)

В этой функции введите предел измерений F, т. е. расстояние от минимального уровня до максимального уровня.

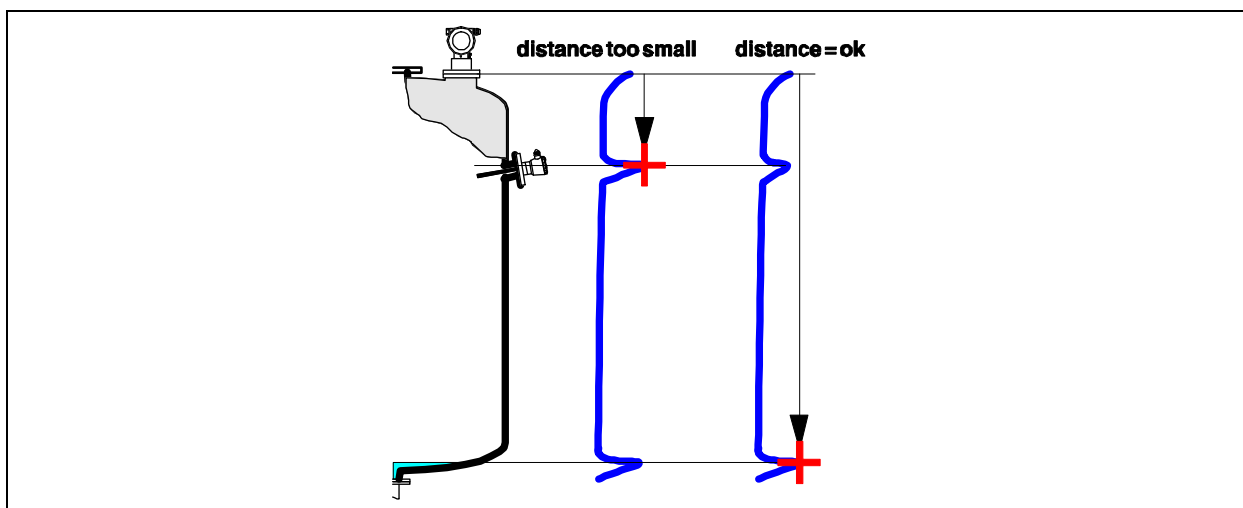
### 6.2.3 Подавление эхо-помех (графическое отображение емкости)

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

В функции "dist./meas.value" (008) измеряемое расстояние D от мембраны датчика до поверхности продукта отображается вместе с уровнем L. Проверить эти значения.

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

С помощью этой функции инициализируется графическое отображение



Выбрать

- **"distance=ok / расстояние правильное"**, если отображается правильное расстояние. Любые эхо-сигналы, близкие к датчику, будут подавляться за счет последующего подавления эхо-помех.
- **"dist. too small / расстояние слишком маленькое"**, если отображаемое расстояние слишком мало. В этом случае сигнал исходит от эхо-помех, которые будут подавляться.
- **"dist. too big / расстояние слишком большое"**, если отображаемое расстояние слишком велико. Эта ошибка не может быть отменена подавлением эхо-помех. Это означает, что следующие две функции пропускаются. Проверьте параметры применения **"tank shape / форма емкости" (002)**, **"medium property / свойство среды" (003)** и **"process cond. / условия процесса" (004)** и **"empty calibr. / калибровка пустой емкости" (005)** в функциональной группе **"basic setup / основные установки" (00)**.
- **"dist. Unknown / расстояние неизвестно"**, если фактическое расстояние неизвестно. Это означает, что следующие две функции пропускаются.
- **"manual / ручной"**, если вы сами хотите задать область подавления в следующей функции.

#### Функция "range of mapping / диапазон отображения" (052).

Предполагаемая область подавления отображается в этой функции. Исходной точкой всегда является мембрана датчика. Вы все еще можете редактировать значение. При ручном подавлении значение по умолчанию равно 0 м.



Внимание!

Диапазон подавления должен заканчиваться за 0,5 м до эхо-сигнала фактического уровня. При пустой емкости вводить следует не E, а E-0.5 м.



### Функция "start mapping / начало отображения" (053)

Для этой функции имеются следующие варианты:

- **off** (выкл.) Ничего не подавляется.
- **on** (вкл.) Начинается подавление.



#### Примечание!

Если графическое отображение уже имеется, оно будет перезаписываться до расстояния, указанного в функции "**range of mapping / диапазон отображения**" (052). Вне этого расстояния имеющееся графическое отображение остается неизменным.

После подавления измеряемое расстояние D от мембраны датчика до поверхности продукта отображается вместе с уровнем. Проверьте, чтобы значения соответствуют фактическому уровню и/или фактическому расстоянию.

Возможны следующие ситуации:

- Расстояние верно – Уровень верен -> Завершение основной калибровки
- Расстояние неверно – Уровень неверен -> Необходимо выполнить дополнительное подавление эхо-сигналов. Вернитесь к функции "**check distance / проверка расстояния**" (051).
- Расстояние верно – Уровень неверен -> Проверьте значение функции "**empty calibr. / калибровка пустой емкости**" (005).

После подавления эхо-помех основная калибровка заканчивается. Прибор автоматически возвращается к выбору группы.

## 6.3 Огибающая кривая

После основной установки (калибровки) рекомендуется оценить величину измеряемого сигнала с помощью огибающей кривой. Для этого рекомендуется использовать функциональную группу "Envelope curve / огибающая кривая" (0E).

### 6.3.1 Функция "plot settings / установки графика" (0E1)

В этой функции выберите, что Вы хотите отобразить.

- Только огибающую кривую
- Огибающую кривую и линию оценки эхо-сигналов FAC
- Огибающую кривую и подавление эхо-помех (отображение).



Примечание!

Линию оценки эхо-сигналов FAC и подавление эхо-помех (отображение) смотрите в документе "Prosonic M - Описание функций прибора", ВА 240F

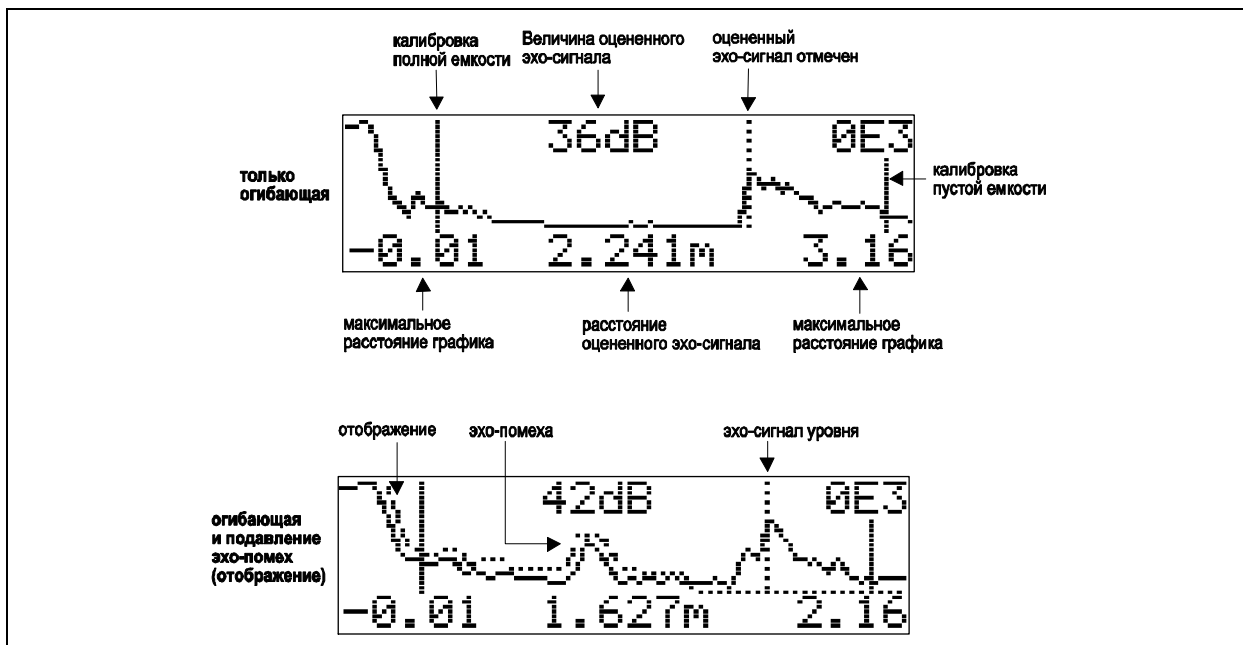
### 6.3.2 Функция "recording curve / кривая записи" (0E2)

В этой функции укажите, хотите ли Вы отобразить.

- индивидуальную огибающую кривую
- текущую огибающую кривую с циклическим восстановлением.

### 6.3.3 Функция "envelope curve display / отображение огибающей кривой" (0E2)

Изображение огибающей кривой появится через пару секунд. Вы можете использовать это для получения следующей информации:



Проверьте, чтобы выполнялись следующие условия:

- Величина (оценка) эхо-сигнала в конце диапазона измерения должна быть по крайней мере 10 дБ.
- Перед сигналом уровня практически не должно быть никаких эхо-помех.
- Если эхо-помех нельзя избежать, они должны быть ниже кривой подавления.

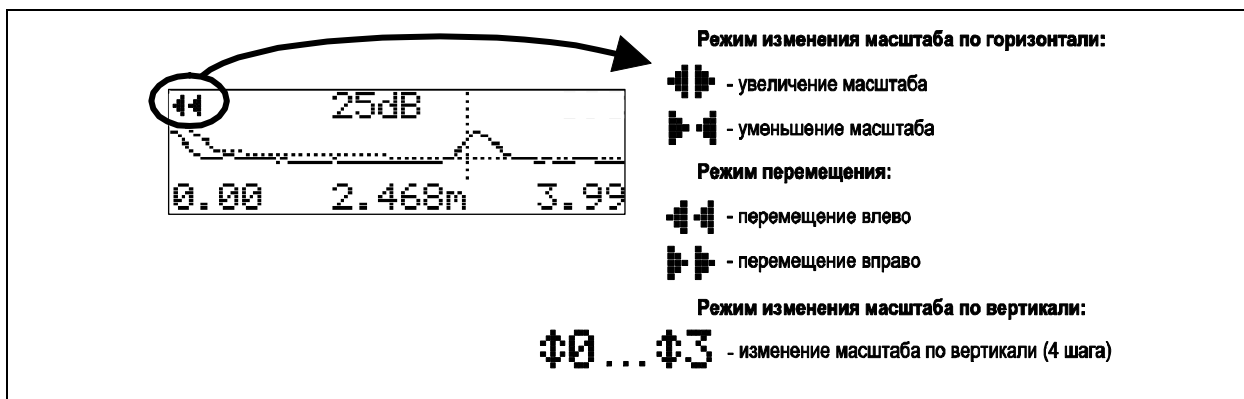


Примечание!

Если циклическое отображение огибающей кривой на дисплее все еще активно, измеряемый параметр обновляется в замедленном времени цикла. Поэтому рекомендуется прекратить режим огибающей кривой после оптимизации точки измерения. Для этого нажмите кнопку (E) (прибор не может автоматически убрать изображение огибающей кривой).

### 6.3.4 Передвижение по отображению огибающей кривой

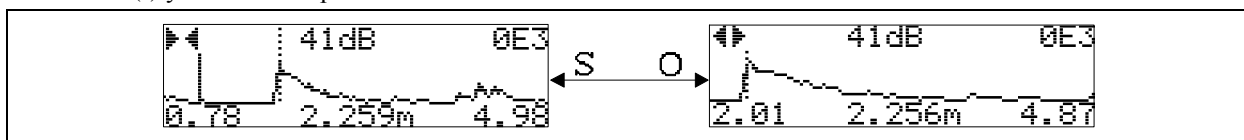
Используя передвижение (навигацию), огибающую кривую можно масштабирована горизонтально и вертикально и смещать влево или вправо. Активный режим навигации (передвижения) обозначается символом в верхнем левом углу дисплея.



#### Режим изменения масштаба изображения по горизонтали

Сначала войдите в изображение огибающей кривой. Затем нажмите кнопку или для переключения на навигацию (передвижение) по огибающей кривой. Теперь Вы находитесь в режиме изменения масштаба изображения по горизонтали. У Вас отображается или .

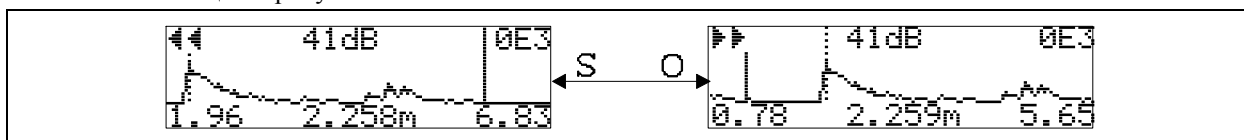
- Кнопка (+) увеличивает горизонтальный масштаб.
- Кнопка (-) уменьшает горизонтальный масштаб.



#### Режим перемещения

Затем нажмите кнопку для переключения в режим перемещения (Move). На дисплее отображается или .

- Кнопка смещает кривую вправо.
- Кнопка смещает кривую влево.



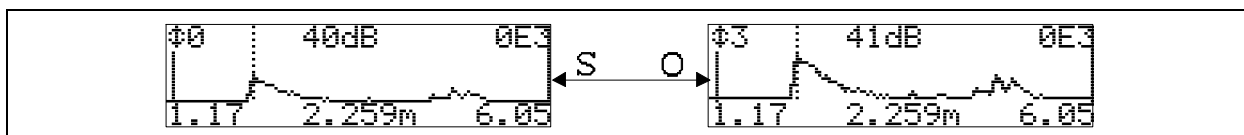
#### Режим изменения масштаба изображения по вертикали

Снова нажмите кнопку для переключения в режима изменения масштаба изображения по вертикали.

На дисплее отображается . Теперь у Вас есть два варианта.

- Кнопка увеличивает вертикальный масштаб.
- Кнопка уменьшает вертикальный масштаб.

Иконка (пиктограмма) дисплея показывает текущий показатель изменения масштаба ( - ).



### **Выход из навигации (передвижения)**

- Снова нажмите кнопку  для просмотра разных режимов передвижения (навигации) по огибающей кривой.
- Для выхода из режима навигации (передвижения) нажмите кнопки  и . Установленные увеличения и смещения сохраняются. Только при реактивации функции "**recording curve / кривая записи**" (0E2) установки отображения (дисплея) возвращаются к своим стандартным значениям.

## 7 Поиск неисправностей

### 7.1 Сообщения об ошибках в системе

#### 7.1.1 Текущая ошибка

Отображаются ошибки, которые Prosonic M обнаруживает во время пуска в эксплуатацию или во время работы



- В функции "measured value / измеренное значение" (000)
- В функциональной группе "diagnostics / диагностика" (0A) в функции "present error / текущая ошибка" (0A0)

Отображается только ошибка с наивысшим приоритетом; в случае нескольких ошибок можно просмотреть сообщения об ошибках нажатием кнопки  или .

#### 7.1.2 Последняя ошибка

Последняя ошибка отображается в функциональной группе "**diagnostics**" (0A) в функции "previous error / предыдущая ошибка" (0A1). Изображение можно стереть в функции "**clear last error / стереть последнюю ошибку**" (0A2).

#### 7.1.3 Тип ошибки

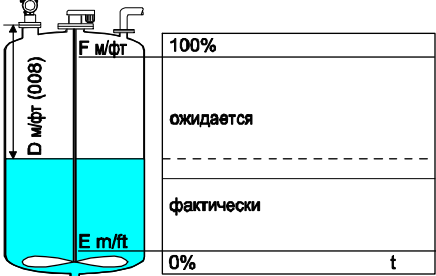
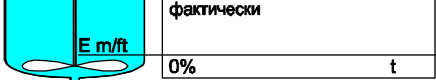
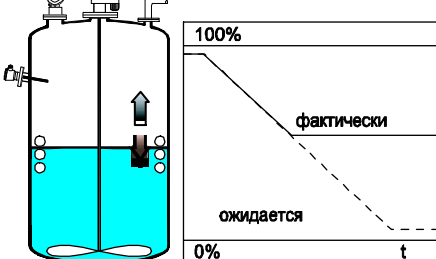
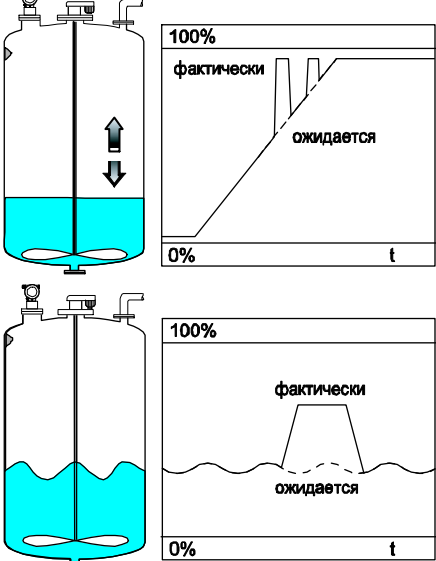
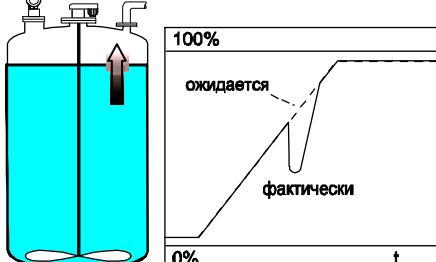
| Тип ошибки                            | Символ  | Значение   |
|---------------------------------------|---|--|
| Аварийный сигнал (A)                  | <br>непрерывный | Выходной сигнал принимает значение, которое может быть установлено с помощью функции " <b>output on alarm / выход при сигнализации</b> " (010): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ МАКС: 110%, 22 мА</li> <li>▪ МИН: -10%, 3,8 мА</li> <li>▪ Удержание: Последнее значение на удержании</li> <li>▪ Значение, определяемое пользователем</li> </ul> |
| Предупреждение (W)                    | <br>мигающий   | Прибор продолжает измерение. Отображается сообщение об ошибке.   |
| Аварийный сигнал / предупреждение (E) | Вы можете определить, ведет ли себя ошибка как аварийный сигнал или предупреждение.               |  |

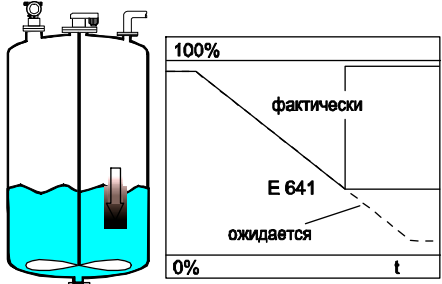
#### 7.1.4 Коды ошибок

| Код  | Описание ошибок          | Действие   |
|--|--------------------------|--|
| A102<br>A110<br>A152<br>A160   | ошибка контрольной суммы | Сброс;<br>Если аварийный сигнал после сброса сохраняется, замените электронику   |
| W103   | инициализация            | Если через несколько секунд сообщение не исчезнет, замените электронику  |
| A106   | загрузка                 | Выждать время; Сообщение исчезает после загрузки   |
| A111<br>A113<br>A114<br>A115<br>A121<br>A125<br>A155<br>A164<br>A171 | Повреждение электроники  | Сброс;<br>Проверить систему на электромагнитную совместимость (ЭМС), при необходимости откорректировать.<br>Если аварийный сигнал после сброса сохраняется, замените электронику |
| A116   | ошибка загрузки          | Проверить подключение; Возобновить загрузку  |
| W153   | инициализация            | Выждать несколько секунд; если ошибка все еще отображается, выключить и снова включить источник питания  |
| A231   | повреждение датчика      | Проверить подключение, при необходимости заменить ВЧ-модуль или электронику  |

| Код  | Описание ошибок  | Действие  |
|------|--|---|
| A281 | нарушение работы датчика температуры                                     | Заменить датчик   |
| A502 | тип датчика не обнаруживается  | Заменить датчик и/или электронику   |
| A512 | Регистрация графического отображения                                     | Через несколько секунд аварийный сигнал исчезает  |
| A521 | обнаружен новый тип датчика  | Сброс   |
| W601 | Кривая линеаризации не монотонна   | Откорректировать таблицу (ввести монотонно увеличивающуюся таблицу)   |
| W611 | мене 2 точек линеаризации  | Ввести дополнительную пару значений   |
| W621 | Моделирование включено   | Выключить режим моделирования [функциональная группа <b>"output / выход" (06)</b> , функция <b>"simulation / моделирование" (065)</b> ]   |
| E641 | нет полезного сигнала  | Проверить основную калибровку   |
| E651 | уровень на безопасном расстоянии – риск пролива                          | Ошибка исчезнет, когда уровень выйдет за пределы безопасного расстояния. Возможно придется сбросить блокировку [функциональная группа <b>"safety settings / установки безопасности" (01)</b> , функция <b>"ackn. Alarm / квитирование сигнализаций" (017)</b> ] |
| A661 | Перегрев датчика   |   |
| A671 | Линеаризация не завершена  | Активировать таблицу линеаризации   |
| W681 | ток вне диапазона  | Провести основную калибровку;<br>проверить линеаризацию   |
| W691 | Обнаружены помехи заполнения, линейно изменяющийся сигнал уровня активен |   |

## 7.2 Ошибка использования

| Ошибка   | Пример   | Устранение  |
|--|--|---|
| Измеренное значение (параметр) (00) неверное, но измеренное расстояние (008) правильное  |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить калибровку пустой (005) и заполненной (006) емкости.</li> <li>2. Проверить линейризацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень/незаполненная часть объема (040)</li> <li>- макс. шкала (046)</li> <li>- диаметр емкости (047)</li> <li>- таблица линейризации</li> </ul> </li> </ol> |
| Измеренное значение (000), и измеренное расстояние (008) неверные  |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для измерения в байпасе или измерительном колодце:<br/>Выберите соответствующую опцию в функции "tank shape / форма емкости" (002)?</li> <li>2. Выполнить подавление эхо-помех</li> </ol>   |
| Нет изменения измеряемого параметра на заполнение / опорожнение  |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить подавление эхо-помех</li> <li>2. При необходимости очистить датчик</li> <li>3. При необходимости выбрать лучшее место для монтажа</li> <li>4. При необходимости из-за широких эхо-помех установить функцию "detection window / окно обнаружение" (0A7) в "off / выкл"</li> </ol>                |
| Если поверхность неспокойна (например, при заполнении, опорожнении, работе мешалки), измеряемый параметр может случайно перепрыгнуть на более высокие уровни |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить подавление эхо-помех</li> <li>2. Установить технологический режим (004) на "спокойная поверхность" или "дополнительная мешалка"</li> <li>3. Увеличить демпфирование выходного сигнала (058)</li> <li>4. При необходимости выбрать другое место монтажа и/или более мощный датчик</li> </ol>     |
| При заполнении / опорожнении Измеряемый параметр падает  |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить "tank shape" (002), например, "куполообразный верх" или "горизонтальный цилиндр"</li> <li>2. По возможности избегать установки прибора в центре</li> <li>3. Возможно использование измерительного колодца / направляющей трубы эхо-сигнала</li> </ol>   |

| Ошибка                     | Пример   | Устранение   |
|----------------------------|--|--|
| E 641 (потеря эхо-сигнала) |  <p>The diagram shows a vertical tank with a liquid level. A sensor is positioned near the bottom. To the right, a graph plots a value from 0% to 100% against time (t). A solid line labeled 'фактически' (actually) starts at 100% and drops to a point labeled 'E 641'. A dashed line labeled 'ожидалось' (expected) continues from that point to 0% at time t.</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверить параметры использования (002), (003) и (004)</li><li>2. При необходимости выбрать другое место монтажа и/или более мощный датчик</li><li>3. Установить датчик параллельно поверхности продукта (особенно, в случае с сыпучими продуктами)</li></ol> |



## 8 Техническое обслуживание и ремонт

### 8.1 Очистка наружных частей

При очистке наружных частей Prosonic M использовать только чистящие вещества, которые не могут повредить поверхность корпуса и уплотнители.

### 8.2 Ремонт

Endress+Hauser допускает, что пользователи сами могут осуществить некоторые ремонтные работы, учитывая модульную конструкцию прибора.

Запасные детали и узлы поставляются в соответствующем комплекте. Приложены соответствующие инструкции по замене вышедших из строя деталей и узлов. Весь комплект запасных деталей, которые Вы можете заказать в Endress+Hauser для ремонта Prosonic M перечислены вместе со своими номерами для заказа в разделе «Запасные детали».

Для получения дополнительной информации по обслуживанию и запасным деталям обращаться в сервисную службу Endress+Hauser.

### 8.3 Ремонт взрывоопасных приборов

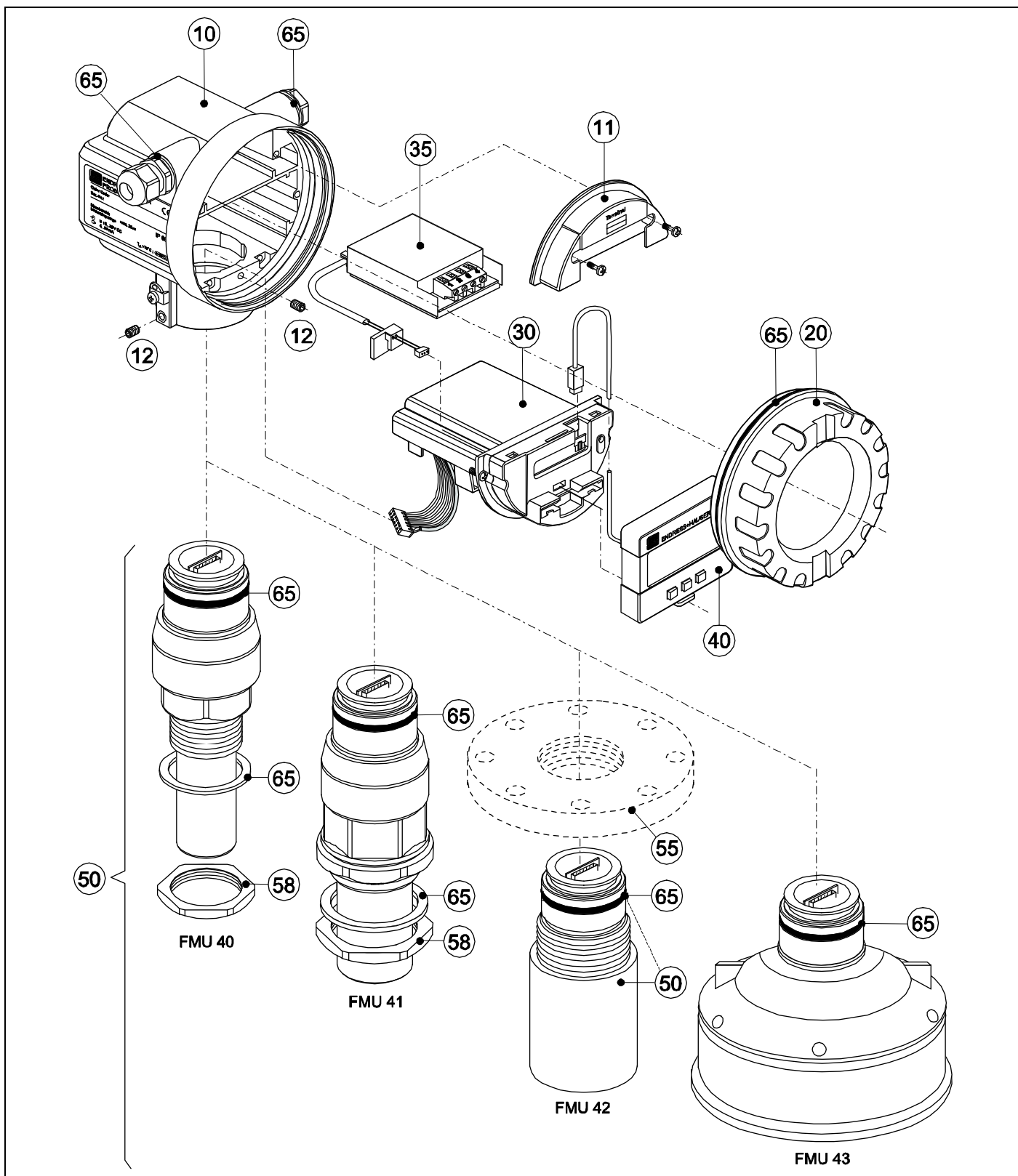
При ремонте взрывоопасных приборов необходимо помнить следующее:

- Ремонт взрывоопасных приборов могут выполнять только специально подготовленный персонал или сервисная служба Endress+Hauser.
- Все ремонтные действия согласуются с соответствующими стандартами, национальными правилами по операциям во взрывоопасных зонах, инструкциями по технике безопасности (ХА) и сертификатами.
- Использовать следует только оригинальные запчасти Endress+Hauser
- При заказе запасных деталей обратить внимание на обозначение прибора на паспортной табличке. Замену производить только идентичными запчастями.
- Выполнять ремонт согласно инструкциям. После ремонта провести обычную проверку прибора.
- Только Endress+Hauser Service может переделать сертифицированный прибор в другой сертифицированный вариант прибора.
- Все ремонтные операции и изменения документируются.

### 8.4 Замена

После полной замены Prosonic M или электронного модуля параметры могут быть загружены в прибор через интерфейс связи. Предпосылкой для этого является тот факт, что данные заранее были загружены в ПК с помощью программы ToF Tool / Commuwin II. Измерение можно продолжать без выполнения новой калибровки. Повторно регистрируются только линеаризация и графическое отображение емкости (подавление эхо-помех).

### 8.5 Запчасти (корпус F12)



**10 Корпус**

543120-0022 Корпус F12, алюминий, G1/2  
543120-0023 Корпус F12, алюминий, NPT1/2  
543120-0024 Корпус F12, алюминий, M20  
52001992 Корпус F12, алюминий, M20, разъем PA  
52008556 Корпус F12, алюминий, M20, разъем FF  
52013350 Корпус F12, алюминий, с покрытием, M20, 4-х проводной  
52013351 Корпус F12, алюминий, с покрытием, M20, иеталлический  
52013348 Корпус F12, алюминий, с покрытием, G1/2, 4-х проводной  
52013349 Корпус F12, алюминий, с покрытием, NPT1/2, 4-х проводной

**11 Колпак для клеммного отсека**

52006026 Крышка для отсека соединений F12  
52019062 Крышка для отсека соединений F12, FHX40

**12 Комплект винтов**

535720-9020 Комплект винтов для корпуса F12/T12

**20 Крышка**

52005936 Крышка F12/T12 алюминий, смотровое стекло, уплотнение (герметизация)  
517391-0011 Крышка F12/T12 алюминий, с покрытием, уплотнение (герметизация)

**30 Электронные схемы**

71025600 электронная схема FMU4x, Ex, 2-х проводная HART, V4.0  
71025602 электронная схема FMU4x, Ex, 4-х проводная HART, V4.0  
71025603 электронная схема FMU4x, Ex, PROFIBUS PA, V4.0  
52023759 Электронная схема Prosonic M, Ex, FF, V2.04

**35 Клеммный модуль / блок питания**

52006197 Клеммный модуль, 4-штырьковый, HART, 2-х проводной с соединительным кабелем  
52012156 Клеммный модуль, 4-штырьковый, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus  
52013304 Блок питания, 10.5...32V DC (корпус F12) для электронной схемы, 4-х проводной  
52013305 Блок питания, 90 ...250V AC (корпус F12) для электронной схемы, 4-х проводной  
52015585 Блок питания, CSA, 10.5...32V DC (корпус F12) для электронной схемы, 4-х проводной  
52015586 Блок питания, CSA, 90...250V AC (корпус F12) для электронной схемы, 4-х проводной

**40 Дисплей**

52005585 Модуль отображения (дисплей)/ управления VU331

**50 Зонд с технологическим соединением**

52010509 Датчик (сенсор) FMU40 G1-1/2  
52010507 Датчик (сенсор) FMU40 NPT1-1/2  
52010510 Датчик (сенсор) FMU41 G2  
52010508 Датчик (сенсор) FMU41 NPT2  
52023965 Sensor FMU42  
52013543 Датчик (сенсор) FMU43 4", прокладка

**55 Фланцы**

52023919 Фланец, Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PP  
52023920 Фланец, Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PVDF  
52023921 Фланец, Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, 316L  
52023922 Фланец, Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PP  
52023923 Фланец, Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PVDF

**58 Шестигранная гайка**

52000599 Шестигранная гайка (SW60) G1-1/2, bk, PC  
52000598 Шестигранная гайка (SW70) G2, bk, PC

**65 Комплект уплотнения (герметизации)**

52010526 Комплект для герметизации FMU4x

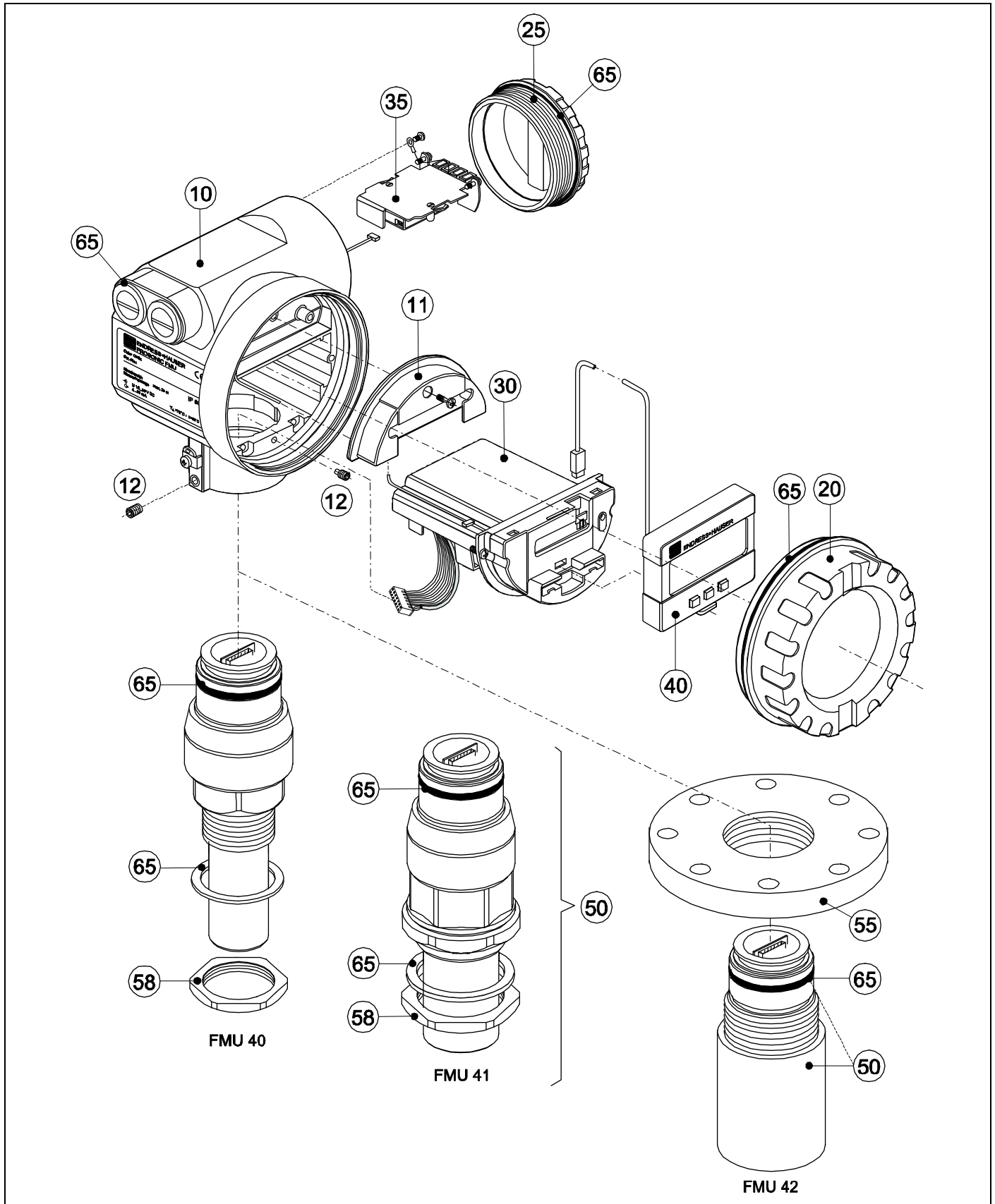
**Разное**

52010545 Паспортная табличка Prosonic M, модификация

**Запасные детали для FHX40**

52018204 Комплект адаптации (переделки) для корпуса F12, 2-х проводной, FHX40  
52018205 Комплект адаптации (переделки) для корпуса F12, 4-х проводной, FHX40  
52016334 Кабель FHX40, 20 м

### 8.6 Запчасти (корпус T12)



## **10 Корпус**

543180-1023 Корпус T12, алюминий, NPT1/2, PEL  
52006204 Корпус T12, алюминий, G1/2, PEL, крышка  
52006205 Корпус T12, алюминий, M20, PEL, крышка

## **11 Колпак для клеммного отсека**

52005643 Колпак T12

## **12 Комплект винтов**

535720-9020 Комплект винтов для корпуса F12/T12

## **20 Крышка**

52005936 Крышка F12/T12 алюминий, смотровое стекло, уплотнение (герметизация)  
517391-0011 Крышка F12/T12 алюминий, с покрытием, уплотнение (герметизация)

## **25 Крышка для соединительного отсека**

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

## **30 Электронные схемы**

71025600 электронная схема FMU4x, Ex, 2-х проводная HART, V4.0  
71025603 электронная схема FMU4x, Ex, PROFIBUS PA, V4.0  
52023759 электронная схема Prosonic M, Ex, FF, V2.04

## **35 Клеммный модуль / блок питания**

52013302 Клеммный модуль Ex d, 4-штырьковый, 2-х проводной, HART, T12  
52013303 Клеммный модуль Ex d, 2-штырьковый, 2-х проводной, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12  
52018949 Клеммный модуль EEx ia, 4-х штырьковый, HART, T12, OVP  
52018950 Клеммный модуль EEx ia, 4-х штырьковый, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus, T12, OVP

## **40 Дисплей**

52005585 Модуль отображения (дисплея) / управления VU331

## **50 Зонд с технологическим соединением**

52010509 Датчик (сенсор) FMU40 G1-1/2  
52010507 Датчик (сенсор) FMU40 NPT1-1/2  
52010510 Датчик (сенсор) FMU41 G2  
52010508 Датчик (сенсор) FMU41 NPT2  
52023965 Датчик (сенсор) FMU42

## **55 Фланцы**

52023919 Фланец, Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PP  
52023920 Фланец, Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, PVDF  
52023921 Фланец, Uni-DN80/ANSI 3"/JIS 80A, 316L  
52023922 Фланец, Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PP  
52023923 Фланец, Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, PVDF  
52023924 Фланец, Uni-DN100/ANSI 4"/JIS 100A, 316L

**58 Шестигранная гайка**

52000599 Шестигранная гайка (SW60) G1-1/2, bk, PC

52000598 Шестигранная гайка (SW70) G2, bk, PC

**65 Комплект уплотнения (герметизации)**

52010526 Комплект для уплотнения (герметизации) FMU4x

**Разное**

52010545 Паспортная табличка Prosonic M, модификация

## 8.7 Возврат

При необходимости возврата нуждающегося в ремонте или калибровке прибора в Endress+Hauser необходимо выполнить следующее:

- Удалить все имеющиеся остатки. Обратить особое внимание на пазы в прокладках и щели, где может находиться жидкость. Это особенно важно, если жидкости опасны для здоровья, например, агрессивные, отравляющие, канцерогенные, радиоактивные и т. д.
- Обязательно приложить к прибору заполненную форму "Свидетельство о загрязнении" (копия этой формы прилагается в конце настоящего Руководства. Только при соблюдении всех этих требований Endress +Hauser будет транспортировать, обследовать и ремонтировать возвращенный прибор.
- При необходимости приложить инструкцию по обращению, например, указания по безопасности согласно EN 91/155/EWC.

Дополнительно необходимо:

- Точное описание области применения
- Химические и физические свойства среды
- Краткое описание возникшей неисправности (при необходимости указать код ошибки)
- Время (продолжительность) эксплуатации прибора

## 8.8 Захоронение

Перед захоронением разобрать Prosonic M по типу составляющих материала.

## 8.9 История разработки ПО

| Версия / дата издания ПО                     | Изменения в существующем ПО  | Изменения в документации                       |
|--|--|--|
| V 01.02.00 / 01.2002<br>V 01.02.02 / 03.2003 | Исходное ПО<br>Совместимое с:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ToF Tool</li> <li>▪ Commwin II (версия 2.05.03 и более поздние)</li> <li>▪ HART Коммуникатор DXR 275 (из ОС 4.6) с Рев. 1, DD 1</li> </ul>                         |  |
| V 01.02.04/02.2004                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMU 42 добавлено</li> <li>▪ совместимо с HART Коммуникатором DXR 375</li> </ul>   | Добавлено FMU 42                               |
| V 01.04.00/07.2006                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ добавлена функция "окна обнаружения"</li> </ul> Может работать через: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ToF Tool из версии 4.50</li> <li>▪ HART Коммуникатор DXR375 с Рев. 1, DD1</li> </ul> | Добавлено "окно обнаружения"<br>Версия : 07.06 |

## 8.10 Контактные адреса фирмы Endress+Hauser

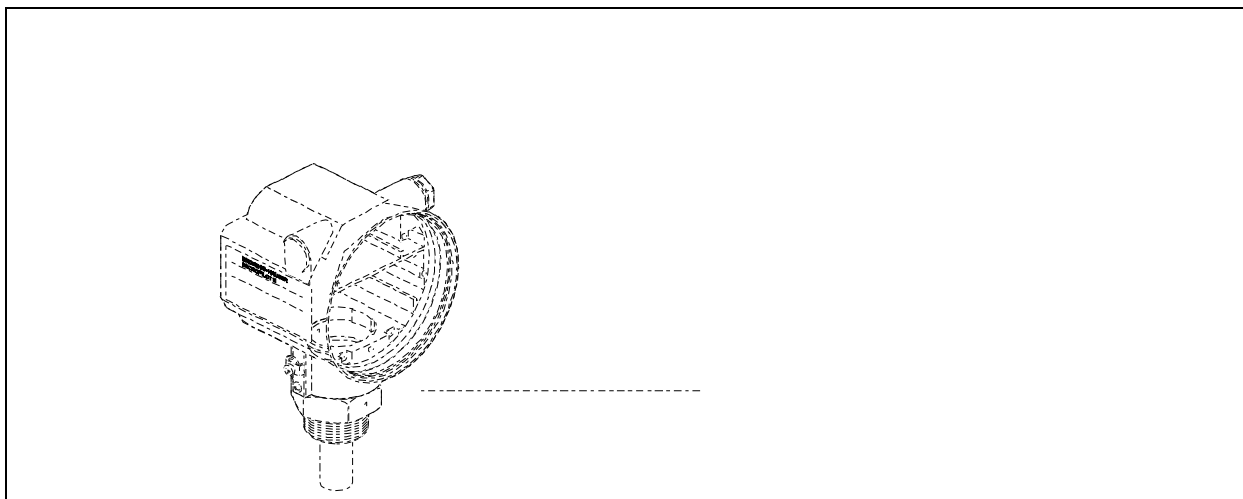
Контактные адреса можно найти на нашей базовой Web - странице: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide). Если у Вас есть вопросы, обязательно обращайтесь в представительство компании Endress+Hauser.



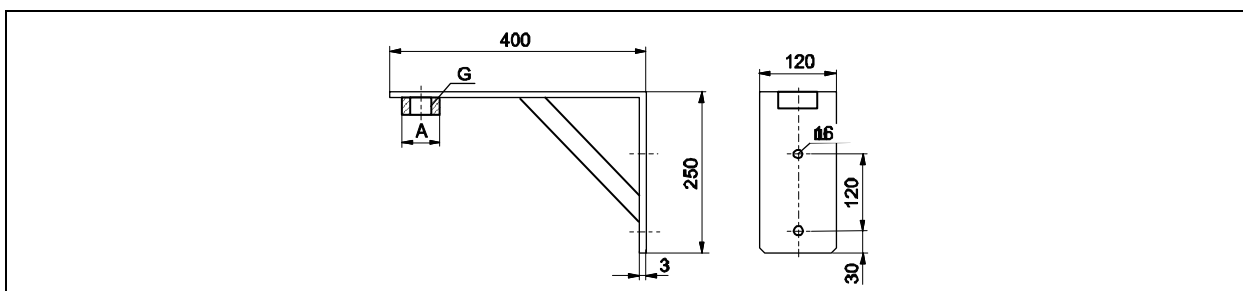
## 9 Принадлежности

### 9.1 Защитный козырек

Для эксплуатации прибора на открытом воздухе используется защитный козырек из нержавеющей стали (Код заказа: 543199-0001). Защитный козырек и фиксатор входят в комплект поставки.



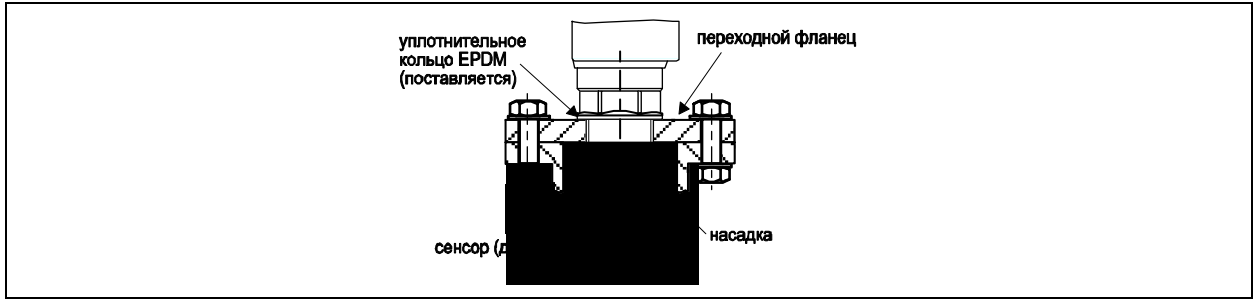
### 9.2 Монтажная консоль для FMU 40/41



- для FMU 40, G1.: Заказ No. 942669-0000
- для FMU 41, G2: Заказ No. 942669-0001

подходит также для NPT 1 1/2 " и 2"

### 9.3 Переходной фланец для FMU 40/41



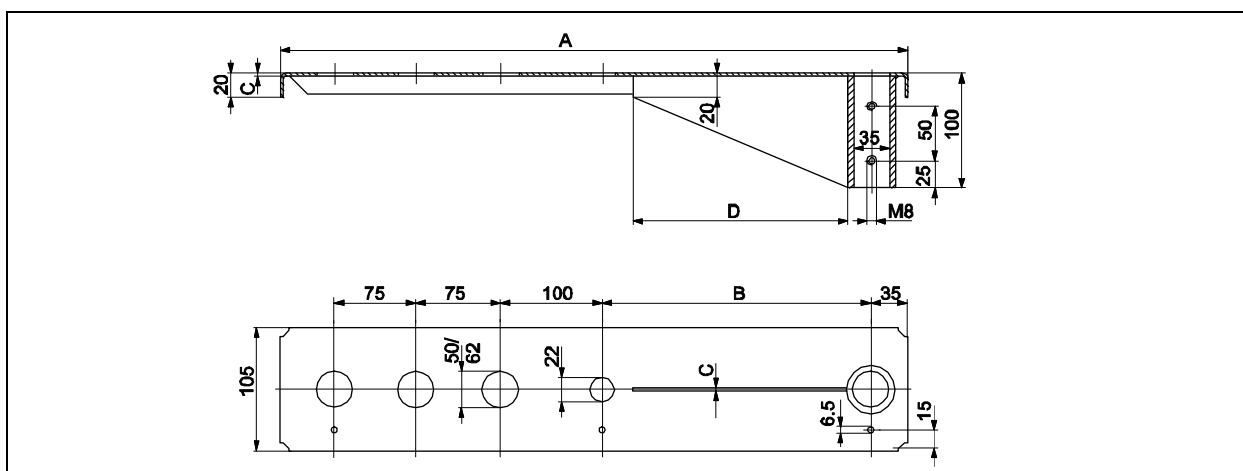
#### 9.3.1 Вариант с метрической резьбой (FAU 70 E)

| Технологическое соединение |  |
|----------------------------|--|
| 12                         | DN 50 PN 16 A, фланец EN1092-1 (DIN2527 B)   |
| 14                         | DN 80 PN 16 A, фланец EN1092-1 (DIN2527 B)   |
| 15                         | DN 100 PN 16, A, фланец EN1092-1 (DIN2527 B) |
| Соединение датчика         |  |
| 3                          | Резьба ISO228 G1-1/2                         |
| 4                          | Резьба ISO228 G2                             |
| Материал фланца            |  |
| 2                          | Сталь 316L                                   |
| 7                          | Полипропилен                                 |
| FAU 70 E                   | Обозначение изделия                          |

#### 9.3.2 Вариант с конической резьбой (FAU 70 A)

| Технологическое соединение |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| 22                         | 2" 150lbs FF, фланец ANSI B16.5 |
| 24                         | 3" 150lbs FF, фланец ANSI B16.5 |
| 25                         | 4" 150lbs FF, фланец ANSI B16.5 |
| Соединение датчика         |                                 |
| 5                          | Резьба NPT1-1/2                 |
| 6                          | Резьба NPT2                     |
| Материал фланца            |                                 |
| 2                          | Сталь 316L                      |
| 7                          | Полипропилен                    |
| FAU 70 A                   | Обозначение изделия             |

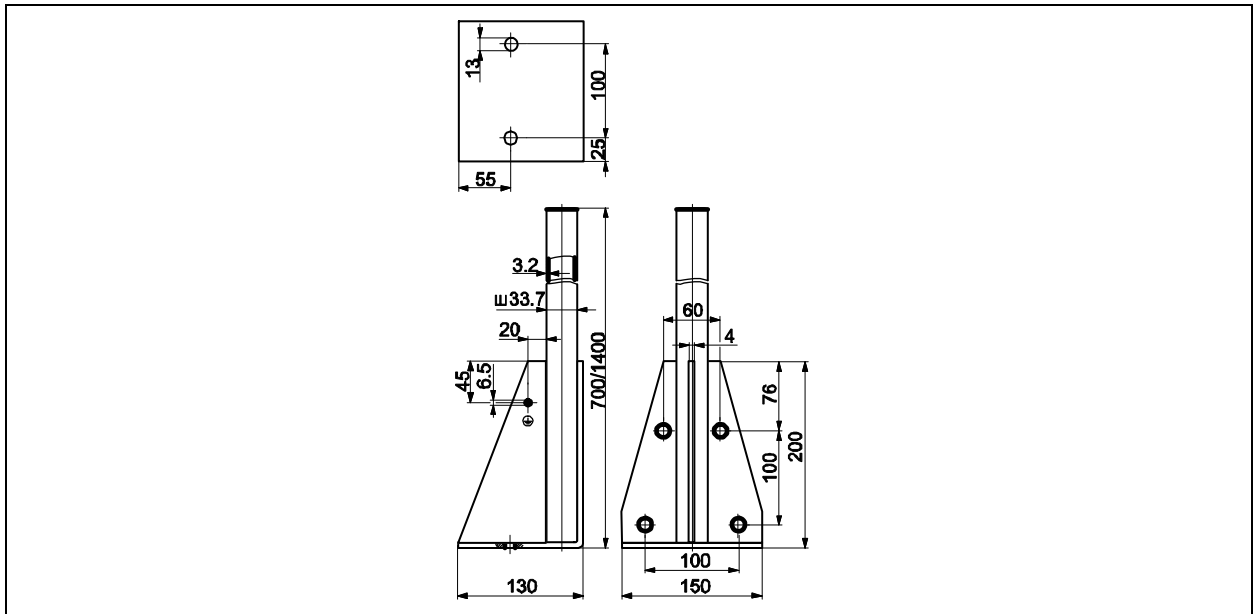
## 9.4 Консоль



| A       | B      | C    | D      | Для датчика | Материал                          | Код заказа |
|---------|--------|------|--------|-------------|-----------------------------------|------------|
| 585 мм  | 250 мм | 2 мм | 200 мм | FMU 40      | 1.4301 (AISI 304)                 | 52014132   |
|         |        |      |        |             | Сталь с гальванической обработкой | 52014131   |
|         |        |      |        | FMU 41      | 1.4301 (AISI 304)                 | 52014136   |
|         |        |      |        |             | Сталь с гальванической обработкой | 52014135   |
| 1085 мм | 750 мм | 3 мм | 300 мм | FMU 40      | 1.4301 (AISI 304)                 | 52014134   |
|         |        |      |        |             | Сталь с гальванической обработкой | 52014133   |
|         |        |      |        | FMU 41      | 1.4301 (AISI 304)                 | 52014138   |
|         |        |      |        |             | Сталь с гальванической обработкой | 52014137   |

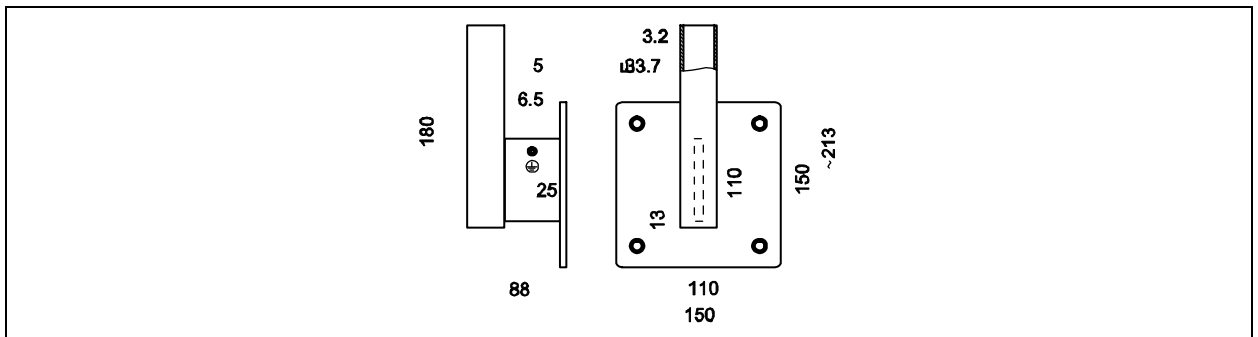
- Отверстия диаметром 50 мм или 62 мм служат, соответственно, для монтажа (установки) датчиков FMU 40 или FMU 41.
- Отверстие диаметром 22 мм может использоваться для дополнительного датчика.

### 9.5 Монтажная рама



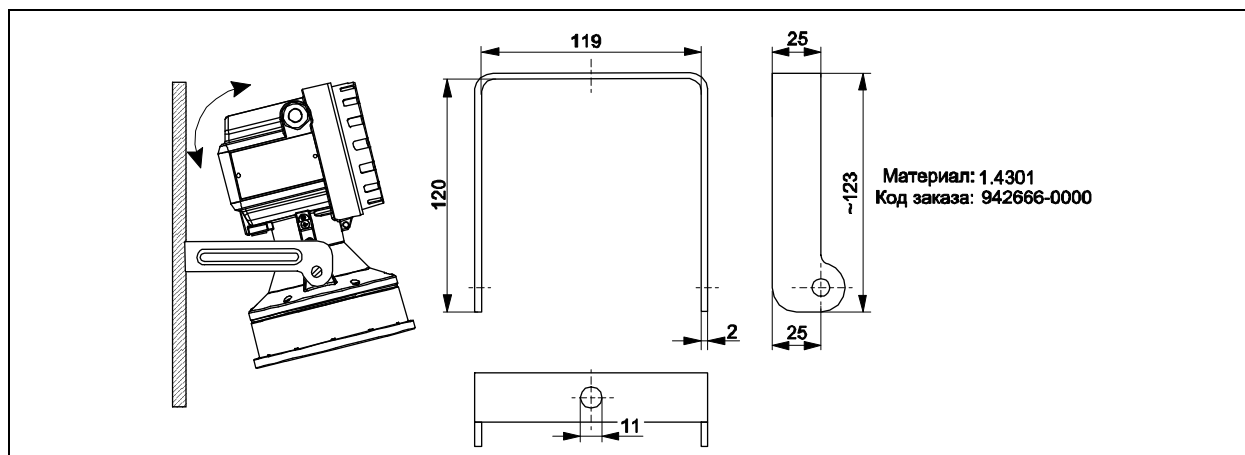
| Высота  | Материал                          | Код заказа  |
|---------|-----------------------------------|-------------|
| 700 мм  | Сталь с гальванической обработкой | 919791-0000 |
| 700 мм  | 1.4301 (AISI 304)                 | 919791-0001 |
| 1400 мм | Сталь с гальванической обработкой | 919791-0002 |
| 1400 мм | 1.4301 (AISI 304)                 | 919791-0003 |

### 9.6 Кронштейн (настенная консоль)



| Материал                          | Код заказа  |
|-----------------------------------|-------------|
| Сталь с гальванической обработкой | 919792-0000 |
| 316Ti/1.4571                      | 919792-0001 |

## 9.7 Монтажная консоль для FMU 43



## 9.8 Commubox FXA 191 HART

Для взрывобезопасной коммуникации с программой ToF Tool/FieldCare по интерфейсу RS232C. Дополнительную информацию смотрите в документе TI 237F/00/en.

## 9.9 Commubox FXA 195 HART

Для взрывобезопасной коммуникации с программой ToF Tool/FieldCare через USB порт. Дополнительную информацию смотрите в документе TI 404F/00/en.

## 9.10 Commubox FXA291

Коммуникационная коробка Commubox FXA291 соединяет контрольно-измерительные приборы (КИП) фирмы Endress+Hauser, имеющие интерфейс общих данных (CDI = Endress+Hauser Common Data Interface) с USB интерфейсом (портом) персонального компьютера или ноутбука. Дополнительную информацию смотрите в документе TI405C/07/en.



### Примечание!

Для перечисленных ниже контрольно-измерительных приборов фирмы Endress+Hauser в качестве дополнительного оборудования необходимо имеет адаптер "ToF Adapter FXA291":

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Монитор резервуара (Tank Side Monitor) NRF590 (с дополнительным адаптерным кабелем)

## 9.11 Адаптер ToF Adapter FXA291

Адаптер ToF Adapter FXA291 соединяет коммуникационную коробку Commubox FXA291 через USB интерфейс персонального компьютера или ноутбука с перечисленными ниже контрольно-измерительными приборами фирмы Endress+Hauser:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Монитор резервуара (Tank Side Monitor) NRF590 (с дополнительным адаптерным кабелем)

Более подробную информацию смотрите в документе KA271F/00/a2.

## 9.12 Удаленный дисплей FHX40



### 9.12.1 Технические характеристики (кабель и корпус) и конструкция изделия:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Максимальная длина кабеля | 20 м (65 ft)  |
| Температурный диапазон    | -30 °C...+70 °C (-22 °F...158 °F)                                   |
| Степень защиты            | IP65 в соответствии с EN 60529 (NEMA 4)                             |
| Материалы                 | Корпус: AlSi12; кабельные уплотнители: латунь с покрытием из никеля |
| Размеры [мм] / [дюймы]    | 122x150x80 (Высота x Ширина x Глубина) / 4.8 x 5.9 x 3.2            |

| Утверждения:          |  |
|-----------------------|--|
| A                     | Np-опасная зона                                |
| I                     | ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D          |
| S                     | FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D                        |
| U                     | CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D                       |
| N                     | CSA Общего назначения                          |
| K                     | TIS ia IIC T6 (в стадии подготовки)            |
| Кабель:               |  |
| 1                     | 20 м/65ft; для HART                            |
| 5                     | 20 м/65ft; для PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus |
| Дополнительные опции: |  |
| A                     | Базовый вариант                                |
| B                     | Монтажная консоль, труба 1" / 2"               |
| <b>FHX40</b> -        | Полное обозначение изделия                     |

Для подсоединения удаленного дисплея FHX40 используйте кабель, который подходит для версии коммуникационной программы соответствующего прибора.

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Технические характеристики с одного взгляда

#### 10.1.1 Входной сигнал

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Измеряемый параметр                       | Измеряется расстояние D между мембраной датчика и поверхностью продукта.<br>С помощью функции линеаризации прибор использует этот параметр (расстояние D) для вычисления:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уровня L в любых единицах</li> <li>▪ Объема V в любых единицах</li> <li>▪ Расхода Q поперек измерительного водослива или открытого канала в любых единицах</li> </ul> |   |   |
| Макс. диапазон /<br>Расстояние блокировки | <b>Датчик</b>   | <b>Максимальный диапазон в жидкостях <sup>1</sup></b> | <b>Максимальный диапазон в сыпучих веществах <sup>1</sup></b> |
|   | FMU 40  | 5 м   | 2 м   |
|   | FMU 41  | 8 м   | 3,5 м   |
|   | FMU 42  | 10 м  | 5 м   |
|   | FMU 43  | 15 м  | 7 м   |
|   |   |   | <b>Расстояние блокировки</b>                                  |
|   |   |   | 0,25 м  |
|   |   |   | 0,35 м  |
|   |   |   | 0,4 м   |
|   |   |   | 0,6 м   |

<sup>1</sup> Фактический диапазон зависит от режима (условий) измерения. Для оценки смотрите документ Техническая информация TI 365F/00/en.

#### 10.1.2 Выходной сигнал

|                  |  |
|------------------|--|
| Выходной сигнал  | 4...20 мА с протоколом HART  |
| Аварийный сигнал | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обозначение ошибки, код ошибки и описание незашифрованного текста на встроенном дисплее</li> <li>▪ Код ошибки через линию коммуникации HART</li> <li>▪ Выход по току (конфигурируемый)</li> </ul> |

#### 10.1.3 Электроснабжение

| Кабельный ввод                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кабельный уплотнитель M20x1.5 (рекомендуемый диаметр кабеля 6 ...10 мм)</li> <li>▪ Кабельный ввод G ½ или ½ NPT</li> </ul>  |        |                       |                        |                    |                             |              |                                   |                     |                                   |                  |
|-----------------------------------|--|--------|-----------------------|------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|
| Питающее напряжение               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Петлевой HART: 14 ... 36 В (в зависимости от выходного тока)</li> <li>▪ Петлевой фиксированный ток: 10 ... 36 А</li> <li>▪ 4-проводный пост. ток: 10.5 ... 32 В пост. тока</li> <li>▪ 4-проводный перем. ток: 90 ... 253 В перем. тока</li> </ul> <p>Для приборов с сертификатом взрывозащищенности могут быть дополнительные ограничения. См. примечания в соответствующих инструкциях по безопасности (XA).</p> |        |                       |                        |                    |                             |              |                                   |                     |                                   |                  |
| Потребляемая мощность             | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Версия</th> <th>Потребляемая мощность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-проводный (петлевой)</td> <td>51 мВт ... 800 мВт</td> </tr> <tr> <td>4-проводный перем. Ток (AC)</td> <td>Максимум 4ВА</td> </tr> <tr> <td>4-проводный пост. ток (FMU 40/41)</td> <td>330 мВт ... 830 мВт</td> </tr> <tr> <td>4-проводный пост. ток (FMU 42/43)</td> <td>600 мВт ... 1 Вт</td> </tr> </tbody> </table>                    | Версия | Потребляемая мощность | 2-проводный (петлевой) | 51 мВт ... 800 мВт | 4-проводный перем. Ток (AC) | Максимум 4ВА | 4-проводный пост. ток (FMU 40/41) | 330 мВт ... 830 мВт | 4-проводный пост. ток (FMU 42/43) | 600 мВт ... 1 Вт |
| Версия                            | Потребляемая мощность  |        |                       |                        |                    |                             |              |                                   |                     |                                   |                  |
| 2-проводный (петлевой)            | 51 мВт ... 800 мВт   |        |                       |                        |                    |                             |              |                                   |                     |                                   |                  |
| 4-проводный перем. Ток (AC)       | Максимум 4ВА   |        |                       |                        |                    |                             |              |                                   |                     |                                   |                  |
| 4-проводный пост. ток (FMU 40/41) | 330 мВт ... 830 мВт  |        |                       |                        |                    |                             |              |                                   |                     |                                   |                  |
| 4-проводный пост. ток (FMU 42/43) | 600 мВт ... 1 Вт   |        |                       |                        |                    |                             |              |                                   |                     |                                   |                  |



|                         |   |
|-------------------------|---|
| Нагрузка HART           | Максимальная нагрузка для коммуникации (связи) по протоколу HART : 250 Ом   |
| Пульсация HART          | 47...125 Гц; $V_{pp} = 200$ мВ (измеренные при 500 Ом)  |
| Макс. помеха (шум) HART | 500 Гц...10 кГц; $V_{ср. квадрат.} = 2,2$ мВ (измеренные при 500 Ом)  |
| Гальваническая развязка | С 4-проводными приборами электроника оценки и напряжение питающей цепи имеют между собой гальваническую развязку. |


#### 10.1.4 Технические характеристики

|                                  |  |  |
|----------------------------------|--|--|
| Время срабатывания               | Время срабатывания зависит от установок параметров (мин. 0.5 с для 4-проводных приборов, мин. 2 с для петлевых приборов).  |  |
| Стандартные рабочие условия      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Температура = +20 °С</li> <li>▪ Давление = 1013 мбар абс.</li> <li>▪ Влажность = 50 %</li> <li>▪ Идеальная отражательная поверхность (например, спокойная, ровная поверхность жидкости)</li> <li>▪ Отсутствие отражения помех в пределах пучка сигналов</li> <li>▪ Установить параметры использования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Форма емкости плоский верх</li> <li>– Свойства среды = жидкость</li> <li>– Условия измерения = спокойная поверхность</li> </ul> </li> </ul> |  |
| Разрешение измеряемого параметра | <b>Датчик</b>  | <b>Разрешение измеряемого значения</b>   |
|                                  | FMU 40   | 1 мм   |
|                                  | FMU 41   | 1 мм   |
|                                  | FMU 42   | 2 мм   |
|                                  | FMU 43   | 2 мм   |
| Погрешность измерения            | Типичные характеристики для базовых условий работы (включая, линейность, повторяемость и гистерезис)   |  |
|                                  | <b>Датчик</b>  | <b>Ошибка измерений</b>  |
|                                  | FMU 40   | $\pm 2$ мм или 0,2% от заданного расстояния измерений (калибровка пустой емкости) <sup>1</sup> |
|                                  | FMU 41   | $\pm 2$ мм или 0,2% от заданного расстояния измерений (калибровка пустой емкости) <sup>1</sup> |
|                                  | FMU 42   | $\pm 4$ мм или 0,2% от заданного расстояния измерений (калибровка пустой емкости) <sup>1</sup> |
| FMU 43                           | $\pm 4$ мм или 0,2% от заданного расстояния измерений (калибровка пустой емкости) <sup>1</sup>   |  |
| <sup>1</sup> что больше          |  |  |

### 10.1.5 Условия окружающей среды

|  |  |
|--|--|
| Температура окружающей среды (воздуха) | -40 +80 °С<br>Функциональность дисплея ограничена при $TU < -20$ °С и $TU > +60$ °С. Если прибор работает на улице (за пределами помещения) под сильным воздействием солнечных лучей, используйте защитную крышку  |
| Температура хранения                   | -40 ... +80 °С   |
| Категория климата                      | DIN EN 60068-2-14 (Тест Z/AD) DIN/IEC 68 T2-30 Db  |
| Защита проникновения (класс защиты)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ При закрытом корпусе, испытанном согласно <ul style="list-style-type: none"> <li>– IP 68, NEMA 6P (24 с при 1.83 м под поверхностью воды)</li> <li>– IP 66, NEMA 4x</li> </ul> </li> <li>▪ При открытом корпусе: IP 20, NEMA 1 (защита проникновения для дисплея)</li> </ul>  |
| Виброустойчивость                      | DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2000 Гц, 1 (м/с <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Гц; 3 x 100 мин.  |
| Электромагнитная совместимость (ЭМС)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Помехи согласно EN 61326; Класс оборудования В</li> <li>▪ Защищенность от помех согласно EN 61326, Приложение А (промышленная зона) и рекомендациям NAMUR NE 21(EMC).</li> <li>▪ При использовании только аналоговых сигналов достаточно иметь обычный (стандартный) установочный кабель. При работе с наложенным коммуникационным сигналом (HART) используйте экранированный кабель</li> </ul> |

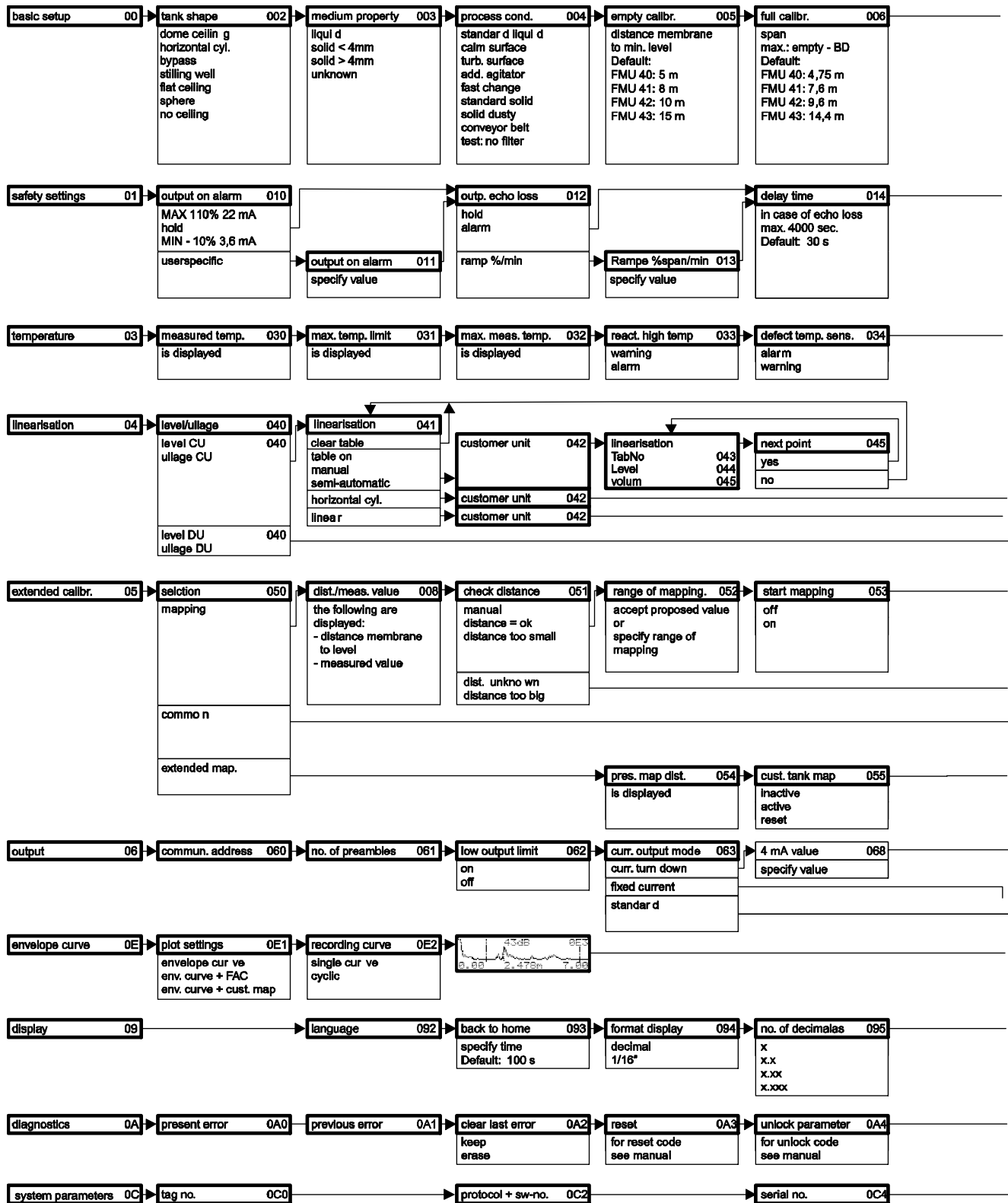
### 10.1.6 Технологические условия

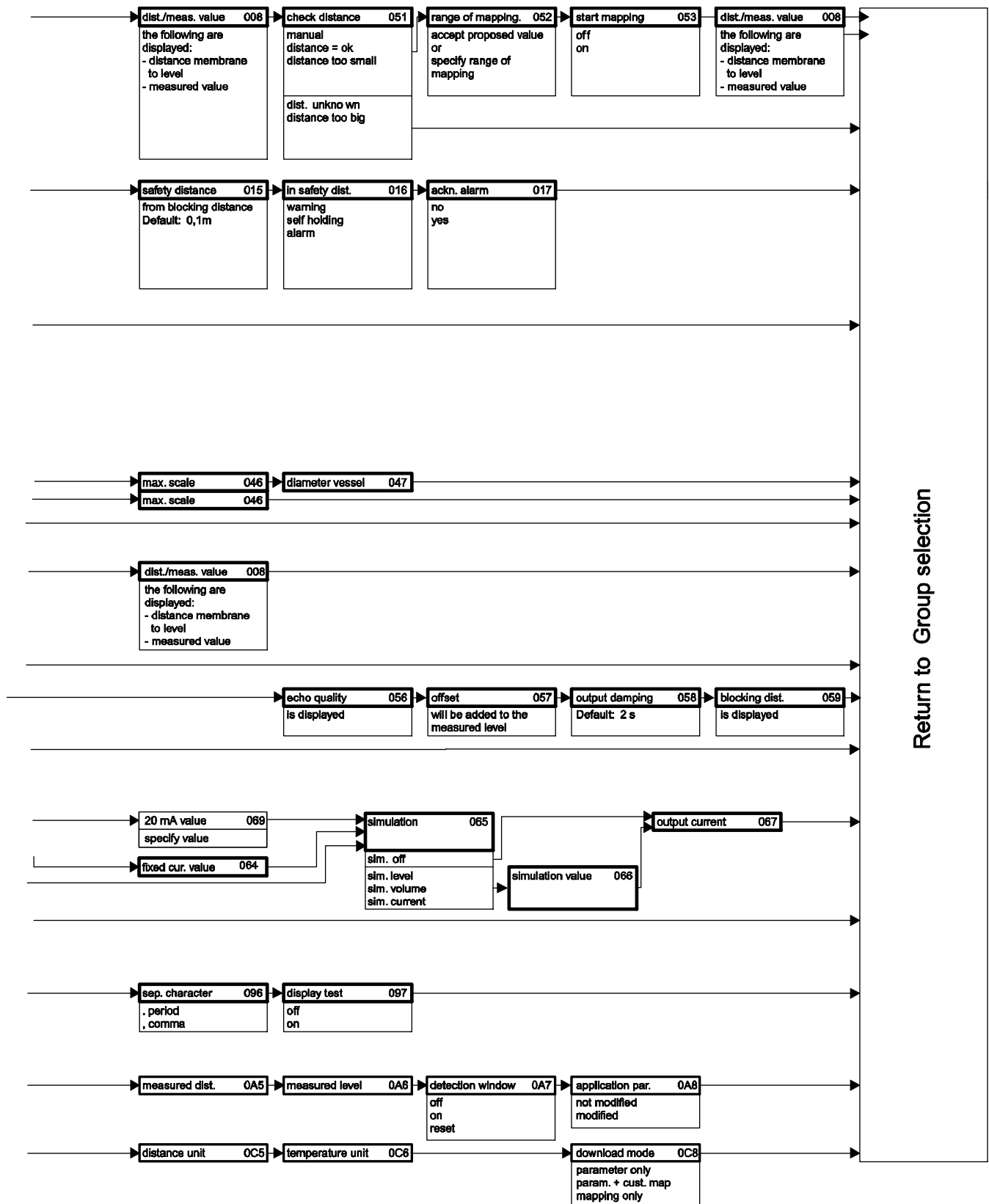
|  |  |
|--|--|
| Технологическая температура (диапазон рабочих температур)  | - 40 ... +80 °С<br>Датчик температуры встроен в прибор для поправки на время пролета, зависящей от температуры.                          |
| Технологическое давление (диапазон рабочего давления)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMU 40/41: 0,7 бар ..... 3 бар абс.</li> <li>▪ FMU 42/43: 0,7 бар ..... 2,5 бар абс.</li> </ul> |
|  <b>Примечание!</b><br>Для давлений менее 0,7 бар обращайтесь на фирму Endress+Hauser |  |

# 11 Приложение

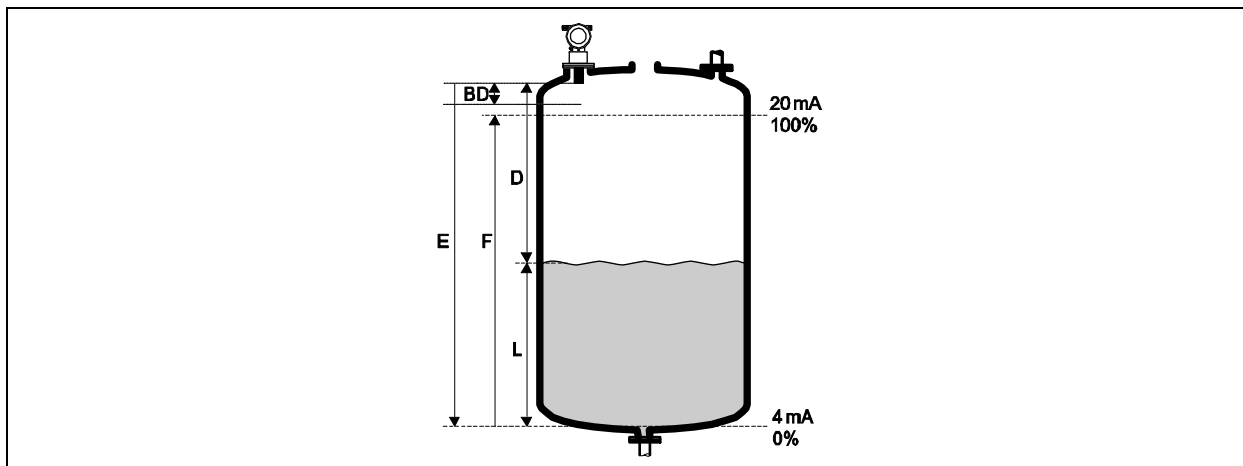
## 11.1 Рабочее меню

(ПЕРЕВОД МЕНЮ СМОТРИТЕ НА СТР. 71, 72)





## 11.2 Принцип измерения



*E: Незаполненное расстояние; F: пролет (заполненное расстояние); D: Расстояние от мембраны датчика до поверхности продукта; L: Уровень; BD: Расстояние блокировки*

| Датчик | Безопасное расстояние (BD) | Максимальный диапазон в жидкостях | Максимальный диапазон в сыпучих продуктах |
|--------|----------------------------|-----------------------------------|---|
| FMU 40 | 0,25 м                     | 5 м                               | 2 м                                       |
| FMU 41 | 0,35 м                     | 8 м                               | 3,5 м                                     |
| FMU 42 | 0,4 м                      | 10 м                              | 5 м                                       |
| FMU 43 | 0,6 м                      | 15 м                              | 7 м                                       |

### 11.2.1 Метод времени пролета

Датчик Prosonic M выдает ультразвуковые импульсы в направлении поверхности продукта. Затем эти импульсы отражаются и принимаются датчиком. Prosonic M измеряет время  $t$  между передачей и приемом импульсов. Прибор использует время  $t$  (и скорость звука  $c$ ) для вычисления расстояния  $D$  между мембраной датчика и поверхностью продукта:

$$D = c \times t / 2$$

Как только прибор распознает пустое расстояние  $E$  от входного сигнала пользователя, уровень вычисляется следующим образом:

$$L = E - D$$

Интегрированный (объединенный) температурный датчик компенсирует изменения скорости эхо-сигнала, обусловленные изменениями температуры.

### 11.2.2 Подавление эхо-помех

Характеристика подавления эхо-помех датчиком Prosonic M гарантируют, что эхо-помехи (например, от кромок, сварных швов и устройств) не рассматриваются как эхо-сигналы уровня.

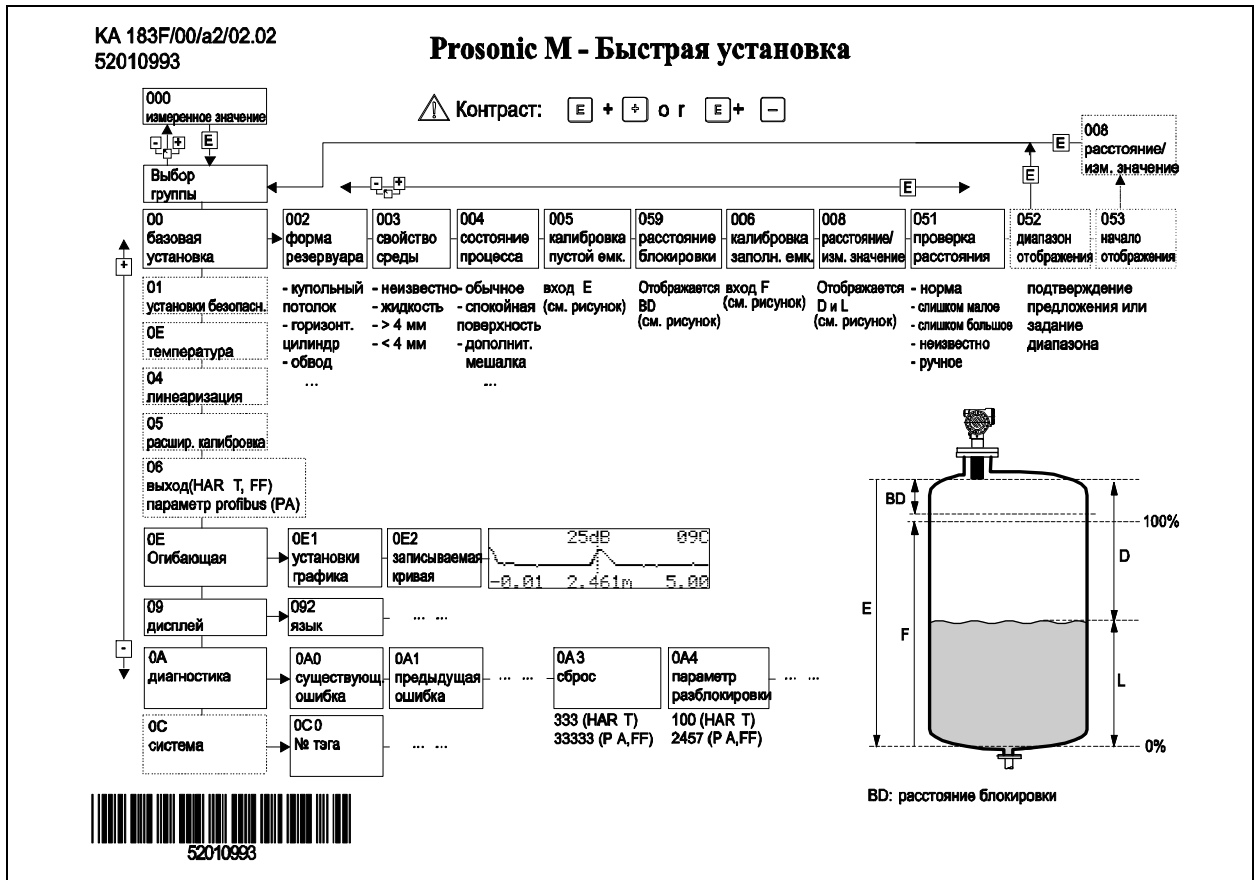
### 11.2.3 Калибровка

Для калибровки прибора введите незаполненное расстояние  $E$  и пролет  $F$ .

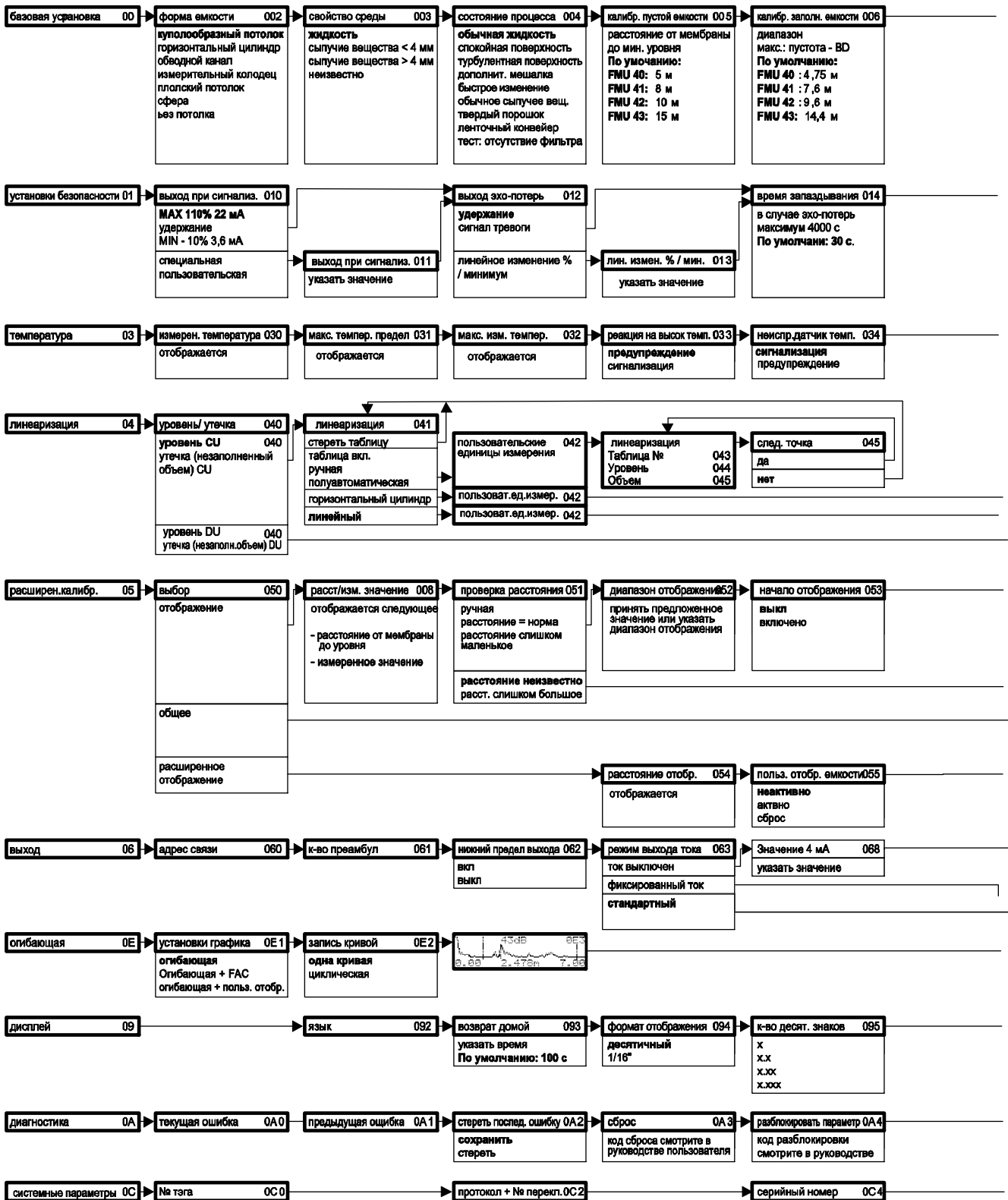
### 11.2.4 Расстояние блокировки

Пролет  $F$  может не распространяться на расстояние блокировки  $BD$ . Эхо-сигналы уровня от расстояния блокировки не могут быть оценены вследствие переходных характеристик датчика.

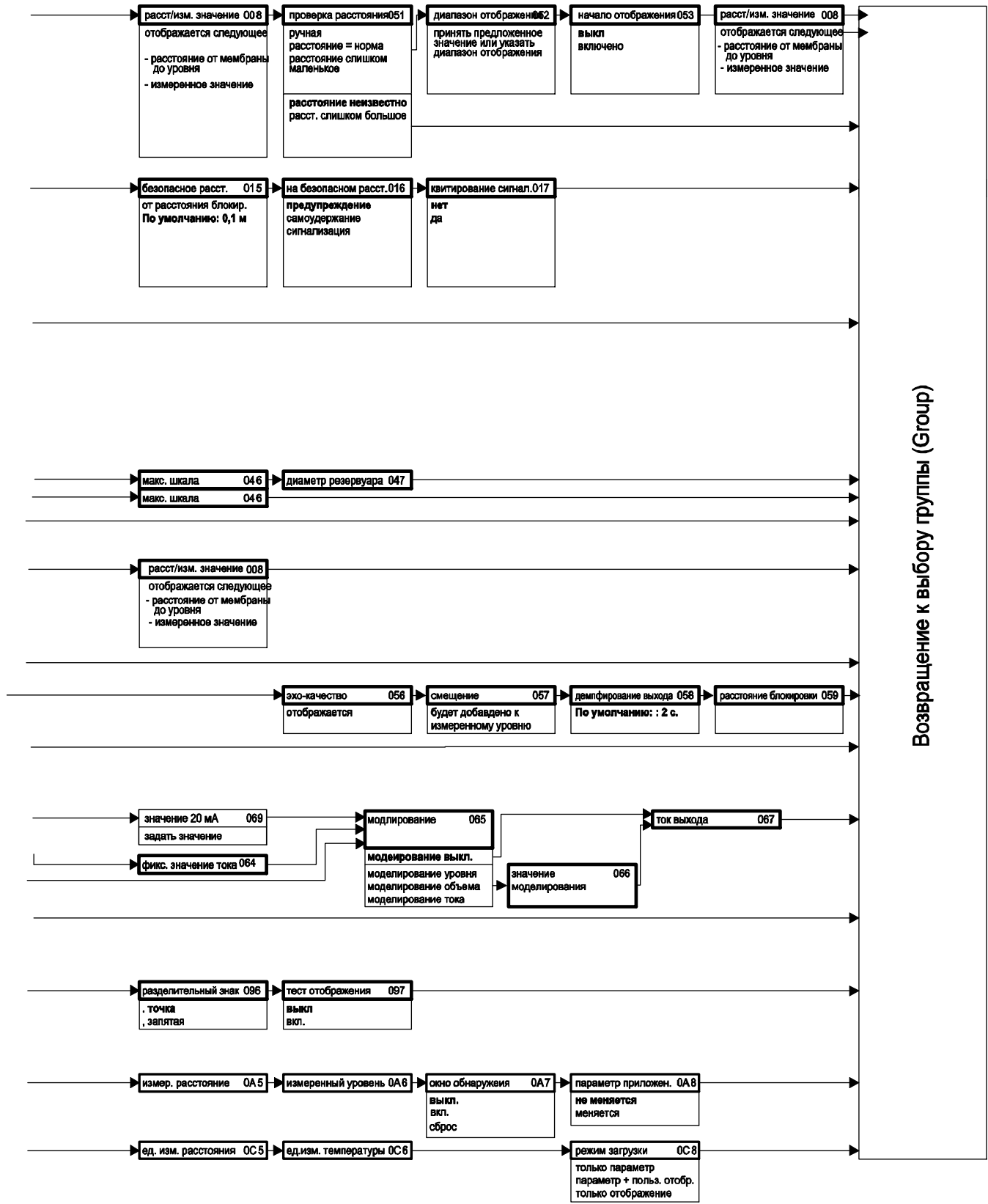
ПЕРЕВОД РИСУНКА СТР.2



ПЕРЕВОД МЕНЮ



Примечание: Параметры по умолчанию выделяются жирным шрифтом





ООО «Эндресс+Хаузер»

107076 Москва  
Ул.Электrozаводская д.33, стр. 2  
Тел. +7(495) 783-2850  
Факс +7(495) 783-2855

[info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)  
[www.ru.endress.com](http://www.ru.endress.com)

BA 237F/00/ru/08.06  
No. 52010990

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation