



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



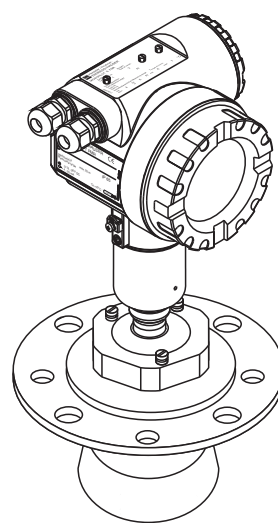
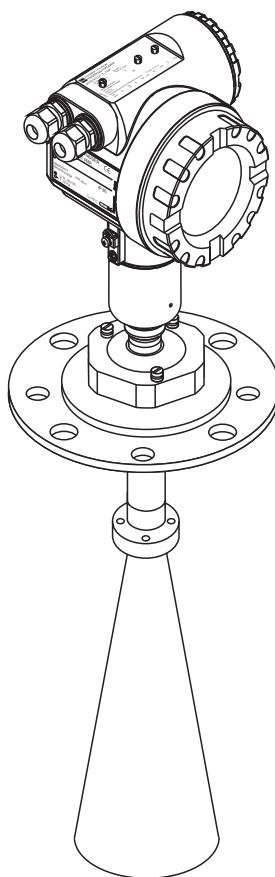
Services



Solutions

# Описание функций прибора Micropilot S FMR540

## Радарный уровнемер



### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

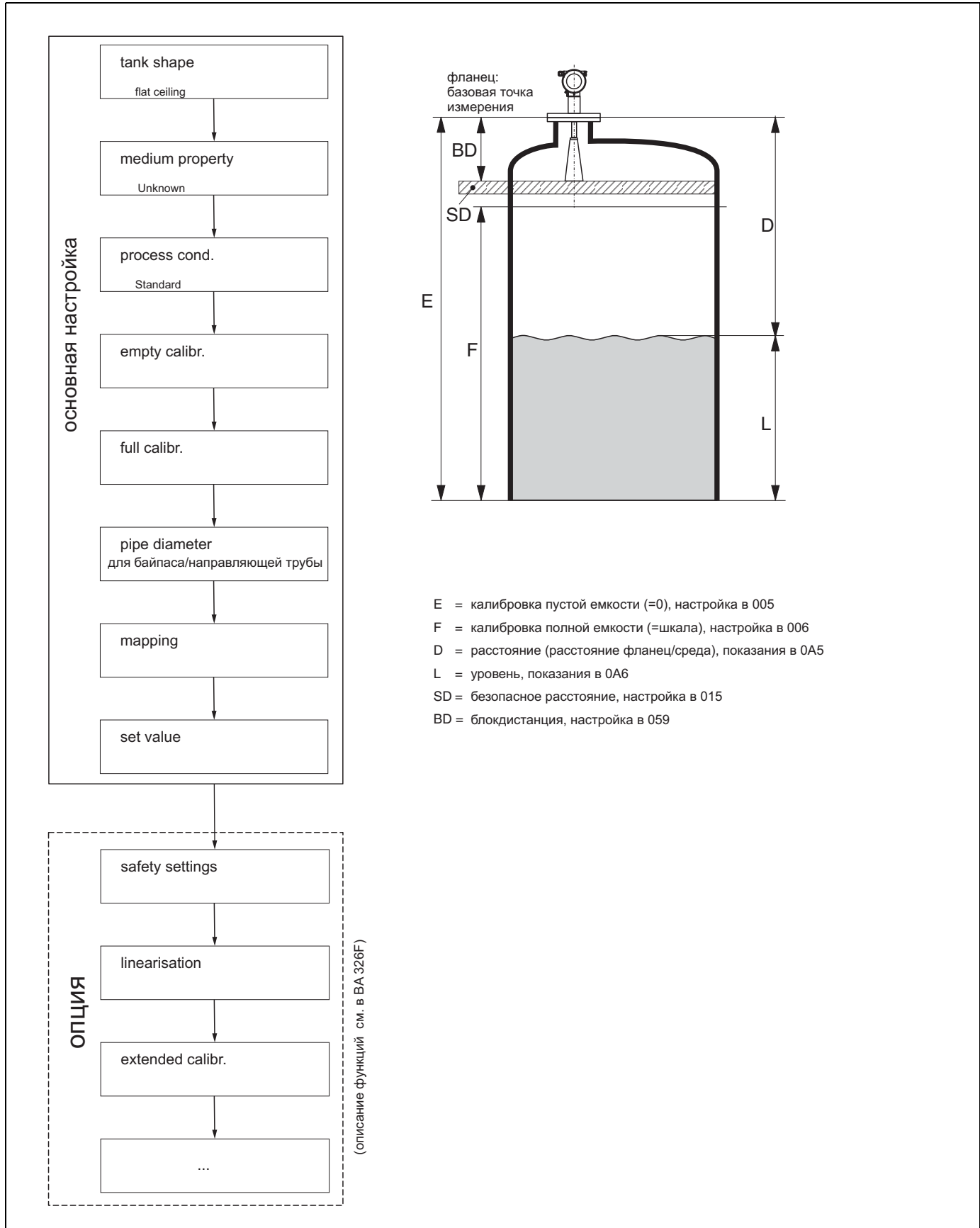
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.endcounters.nt-rt.ru](http://www.endcounters.nt-rt.ru) || эл. почта: [chr@nt-rt.ru](mailto:chr@nt-rt.ru)

# Основная настройка



## Содержание

|          |   |           |           |                                       |           |
|----------|---|-----------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Как пользоваться этим руководством</b>                       | <b>5</b>  | 6.2       | Функция "linearisation" (041)         | 40        |
| 1.1      | Поиск описания функций по оглавлению                            | 5         | 6.3       | Функция "customer unit" (042)         | 43        |
| 1.2      | Поиск с использованием графической схемы функциональной матрицы | 5         | 6.4       | Функция "table no." (043)             | 44        |
| 1.3      | Поиск с использованием индекса функции                          | 5         | 6.5       | Функция "input level" (044)           | 44        |
| 1.4      | Общая структура рабочего меню                                   | 6         | 6.6       | Функция "input volume" (045)          | 45        |
| 1.5      | Дисплей и элементы управления                                   | 7         | 6.7       | Функция "max. scale" (046)            | 45        |
| 1.6      | Ввод в эксплуатацию   | 11        | 6.8       | Функция "diameter vessel" (047)       | 45        |
| <b>2</b> | <b>Функциональное меню Micropilot S</b>                         | <b>12</b> | <b>7</b>  | <b>Функциональная группа</b>          |           |
| <b>3</b> | <b>Функциональная группа</b>                                    |           |           | <b>"extended calibr." (05)</b>        | <b>46</b> |
|          | <b>"basic setup" (00)</b>                                       | <b>15</b> | 7.1       | Функция "selection" (050)             | 46        |
| 3.1      | Функция "measured value" (000)                                  | 15        | 7.2       | Функция "check distance" (051)        | 46        |
| 3.2      | Функция "tank shape" (002)                                      | 15        | 7.3       | Функция "range of mapping" (052)      | 47        |
| 3.3      | Функция "medium property" (003)                                 | 16        | 7.4       | Функция "start mapping" (053)         | 47        |
| 3.4      | Функция "process cond." (004)                                   | 17        | 7.5       | Функция "pres. map dist." (054)       | 48        |
| 3.5      | Функция "empty calibr." (005)                                   | 18        | 7.6       | Функция "cust. tank map" (055)        | 48        |
| 3.6      | Функция "full calibr." (006)                                    | 19        | 7.7       | Функция "echo quality" (056)          | 49        |
| 3.7      | Функция "pipe diameter" (007)                                   | 20        | 7.8       | Функция "offset" (057)                | 49        |
| 3.8      | Display "dist./meas.value" (008)                                | 20        | 7.9       | Функция "antenna extens." (0C9)       | 49        |
| 3.9      | Функция "check distance" (051)                                  | 21        | 7.10      | Функция "output damping" (058)        | 50        |
| 3.10     | Функция "range of mapping" (052)                                | 22        | 7.11      | Функция "blocking dist." (059)        | 50        |
| 3.11     | Функция "start mapping" (053)                                   | 22        | 8.1       | Функция "commun. address" (060)       | 51        |
| 3.12     | Display "dist./meas.value" (008)                                | 23        | 8.2       | Функция "no. of preambels" (061)      | 51        |
| 3.13     | Функция "set value" (009)                                       | 23        | 8.3       | Функция "low output limit" (062)      | 52        |
| <b>4</b> | <b>Функциональная группа "safety</b>                            |           | 8.4       | Функция "curr.output mode" (063)      | 52        |
|          | <b>settings" (01)</b>   | <b>25</b> | 8.5       | Функция "fixed cur. value" (064)      | 53        |
| 4.1      | Функция "output on alarm" (010)                                 | 25        | 8.6       | Функция "simulation" (065)            | 53        |
| 4.2      | Функция "outr. echo loss" (012)                                 | 27        | 8.7       | Функция "simulation value" (066)      | 54        |
| 4.3      | Функция "ramp %span/min" (013)                                  | 28        | 8.8       | Функция "output current" (067)        | 54        |
| 4.4      | Функция "delay time" (014)                                      | 28        | 8.9       | Функция "4mA value" (068)             | 55        |
| 4.5      | Функция "safety distance" (015)                                 | 29        | 8.10      | Функция "20mA value" (069)            | 55        |
| 4.6      | Функция "in safety dist." (016)                                 | 30        | <b>9</b>  | <b>Функциональная группа</b>          |           |
| 4.7      | Функция "ackn. alarm" (017)                                     | 31        |           | <b>"envelope curve" (0E)</b>          | <b>56</b> |
| 4.8      | Функция "overspill prot." (018)                                 | 31        | 9.1       | Функция "plot settings" (0E1)         | 56        |
| <b>5</b> | <b>Функция Group "dip table" (03)</b>                           | <b>33</b> | 9.2       | Функция "recording curve" (0E2)       | 56        |
| 5.1      | Функция "dip table state" (030)                                 | 33        | 9.3       | Функция "envelope curve display" (E3) | 57        |
| 5.2      | Функция "dip table mode" (031)                                  | 33        | <b>10</b> | <b>Функциональная группа</b>          |           |
| 5.3      | Функция "dip table" (034)                                       | 36        |           | <b>"display" (09)</b>                 | <b>59</b> |
| 5.4      | Функция "store point" (037)                                     | 36        | 10.1      | Функция "language" (092)              | 59        |
| 5.5      | Функция "add next point" (038)                                  | 36        | 10.2      | Функция "back to home" (093)          | 59        |
| 5.6      | Функция "view handling" (036)                                   | 37        | 10.3      | Функция "format display" (094)        | 60        |
| 5.7      | Функция "delete handling" (039)                                 | 38        | 10.4      | Функция "no.of decimals" (095)        | 60        |
| <b>6</b> | <b>Функциональная группа</b>                                    |           | 10.5      | Функция "sep. character" (096)        | 60        |
|          | <b>"linearisation" (04)</b>                                     | <b>39</b> | 10.6      | Функция "display test" (097)          | 61        |
| 6.1      | Функция "level/ullage" (040)                                    | 39        | <b>11</b> | <b>Функциональная группа</b>          |           |
|          |   |           |           | <b>"diagnostics" (0A)</b>             | <b>62</b> |
|          |   |           | 11.1      | Функция "present error" (0A0)         | 63        |
|          |   |           | 11.2      | Функция "previous error" (0A1)        | 63        |

|           |  |           |                                    |  |           |
|-----------|--|-----------|------------------------------------|--|-----------|
| 11.3      | Функция "clear last error" (0A2) ..... | 63        | 12.6                               | Функция "download mode" (0C8) .....        | 70        |
| 11.4      | Функция "reset" (0A3) .....            | 64        | <b>13</b>                          | <b>Функциональная группа</b>               |           |
| 11.5      | Функция "unlock parameter" (0A4) ..... | 65        |                                    | <b>"service" (0D) .....</b>                | <b>71</b> |
| 11.6      | Функция "measured dist." (0A5) .....   | 66        | 13.1                               | Версии ПО .....                            | 71        |
| 11.7      | Функция "measured level" (0A6) .....   | 67        | <b>14</b>                          | <b>Развертка эхо-сигнала .....</b>         | <b>72</b> |
| 11.8      | Функция "detection window" (0A7) ..... | 67        | 15.1                               | Инструкции по устранению неисправностей .. | 76        |
| 11.9      | Функция "application par." (0A8) ..... | 68        | 15.2                               | Сообщения о системных ошибках .....        | 77        |
| 11.10     | Функция "custody mode" (0A9) .....     | 68        | 15.3                               | Ошибки применения .....                    | 79        |
| <b>12</b> | <b>Функциональная группа</b>           |           | 15.4                               | Ориентация Micropilot .....                | 81        |
|           | <b>"system parameters" (0C) .....</b>  | <b>69</b> | <b>Индекс функций в меню. ....</b> | <b>83</b>                                  |           |
| 12.1      | Функция "tag no." (0C0) .....          | 69        |                                    |  |           |
| 12.2      | Функция "protocol+sw-no." (0C2) .....  | 69        |                                    |  |           |
| 12.3      | Функция "software no." (0C3) .....     | 69        |                                    |  |           |
| 12.4      | Функция "serial no." (0C4) .....       | 69        |                                    |  |           |
| 12.5      | Функция "distance unit" (0C5) .....    | 70        |                                    |  |           |

# 1 Как пользоваться этим руководством

Для нахождения описания требуемой функции существуют разные способы.

## 1.1 Поиск описания функций по оглавлению

Все функции в оглавлении приведены в их функциональных группах (напр., basic setup, safety settings, и т.д.). Более подробное описание функции может быть найдено на странице по ссылке в оглавлении. Оглавление приведено на → Стр.3.

## 1.2 Поиск с использованием графической схемы функциональной матрицы

Шаг за шагом, начиная с функциональных групп - самого верхнего уровня матрицы, далее через всю матрицу к описанию требуемой функции.

Все функциональные группы и функции прибора приведены в таблице (→ Стр.12). Выберите требуемую функциональную группу или функцию. Точное описание функциональной группы или функции может быть найдено на странице по ссылке.

## 1.3 Поиск с использованием индекса функции

Для упрощения передвижения по меню каждая функция имеет идентификатор позиции, отображаемый на дисплее. Страницу с описанием функции можно найти через страницу ссылок или через связь с индексом в меню функций → Стр.83, которое содержит перечень всех имен функций в алфавитном или цифровом порядке.



Замечание!

Значения параметров по умолчанию печатаются **жирным шрифтом**.

## 1.4 Общая структура рабочего меню

Рабочее меню имеет два уровня:

- **Функциональные группы (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**

Отдельные рабочие настройки прибора объединены в различные функциональные группы. Функциональные группы включают, напр., : "basic setup", "safety settings", "output", "display", и т.д.

- **Функции (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**

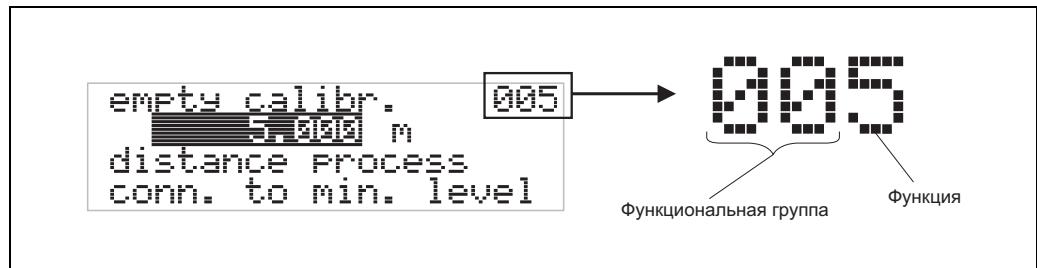
Каждая функциональная группа состоит из одной или нескольких функций. Функции обеспечивают текущее управление или параметризацию прибора. В функциях возможен ввод числовых значений или выбор и сохранение параметров. Напр., функциональная группа "basic setup (00)" включает функции: "tank shape (002)", "medium property (003)", "process cond. (004)", "empty calibr. (005)", и т.д.

Если, напр., изменилось применение прибора, выполните следующие действия:

1. Выберите функциональную группу "basic setup (00)".
2. Выберите функцию "tank shape (002)" (выбор формы емкости).

### 1.4.1 Идентификация функций

Для упрощения ориентации в функциональном меню (→ Стр.12), на дисплее отображается код каждой функции.



Первые две цифры указывают на принадлежность к функциональной группе:

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

...

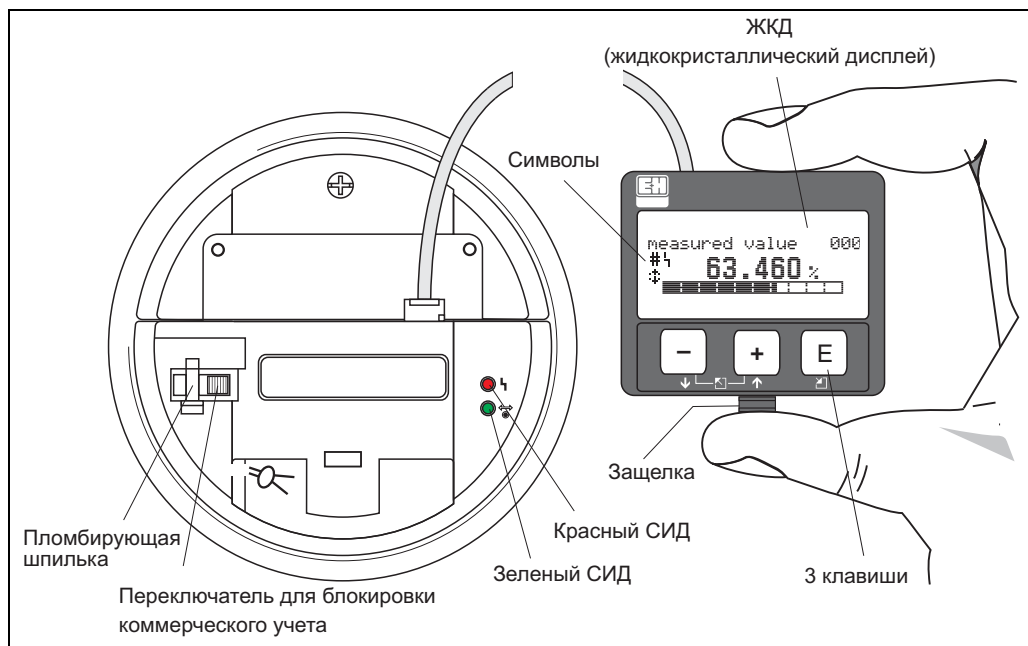
Третья цифра является номером индивидуальной функции в данной функциональной группе:

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

...

Здесь и далее код функции приводится в круглых скобках (напр., "tank shape" (002)) после названия функции.

## 1.5 Дисплей и элементы управления



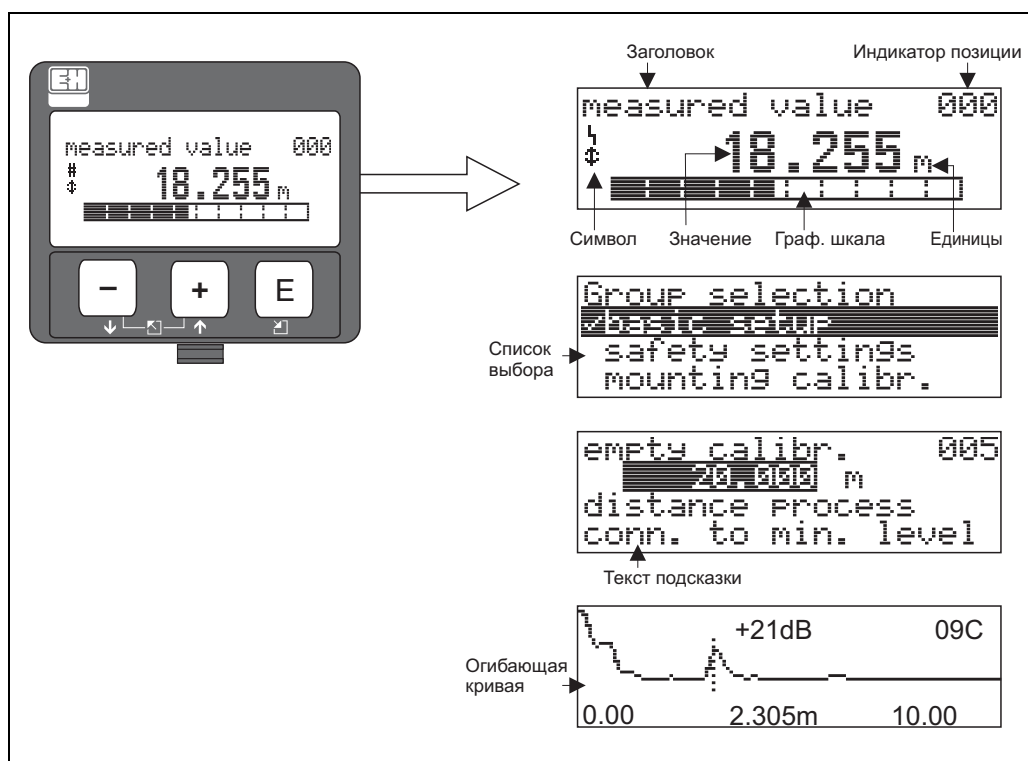
**Замечание!**

Доступ к дисплею возможен при удалении крышки отделения электроники даже во взрывоопасной области.

### 1.5.1 Дисплей





**Жидкокристаллический дисплей (ЖКД):**

4-строчный, по 20 символов в каждой строке. Контрастность настраивается комбинацией кнопок



## 1.5.2 Символы дисплея

Следующая таблица описывает символы, которые отображаются на ЖКД:

| Символ  | Значение  |
|---|---|
|  | <b>СИМВОЛ АВАРИИ</b><br>Символ появляется на дисплее, если имеет место аварийная работа прибора. Мигание символа означает предупреждение.   |
|  | <b>СИМВОЛ БЛОКИРОВКИ</b><br>Символ блокировки отображается, если доступ к изменению параметров прибора закрыт.  |
|  | <b>СИМВОЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ</b><br>Символ появляется, когда происходит цифровая передача данных, напр., через HART.   |
|  | <b>Нарушение условий соответствия коммерческому учету</b><br>Если прибор не опломбирован или не может быть гарантировано соответствие требованиям учета, на дисплее отображается данный символ. |

### Светодиоды (СИД):

Помимо ЖКД на приборе находятся два светодиода - зеленый и красный.



| Светодиод                      | Значение                            |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Красный СИД постоянно светится | Авария                              |
| Красный СИД мигает             | Предупреждение                      |
| Красный СИД не светится        | Нет аварии                          |
| Зеленый СИД светится постоянно | Работа                              |
| Зеленый СИД мигает             | Обмен данными с внешним устройством |



### 1.5.3 Назначение кнопок

Элементы управления находятся внутри корпуса и доступны для управления после снятия крышки.

#### Функциональное назначение кнопок

| Кнопка (и)  | Значение  |
|---|---|
|  или    | Перемещение вверх по списку.<br>Редактирование значений в пределах функции.   |
|  или    | Перемещение вниз по списку.<br>Редактирование значений в пределах функции.  |
|  или    | Перемещение влево в пределах функциональной группы.   |
|  или    | Перемещение вправо в пределах функциональной группы.  |
|  и <br>или<br> и  | Установка контрастности ЖК дисплея.   |
|  и  и    | Разблокировка / блокировка доступа к настройкам.<br>После закрытия доступа, настройка с помощью дисплея или цифровой коммуникации невозможна!<br>Доступ к настройке может быть открыт только с помощью местного дисплея.<br>Для этого вводится соответствующая комбинация кнопок. |

#### Переключатель для блокировки коммерческого учета

Доступ к электронике может быть предотвращен с помощью переключателя для блокировки коммерческого учета, который блокирует настройки устройства. Переключатель для блокировки коммерческого учета может быть опломбирован для применений в коммерческом учете.

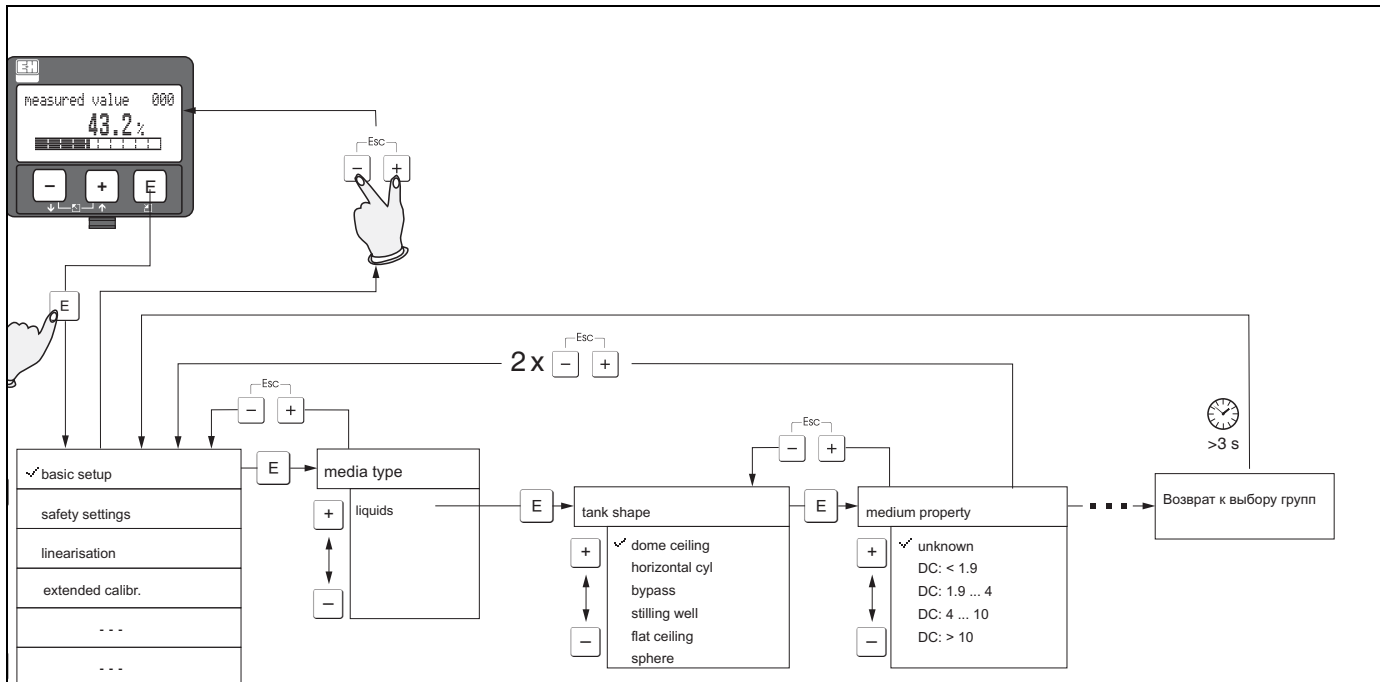
#### Надежность программного обеспечения

Программное обеспечение использованное в радаре Micropilot S выполняет требования OIML R85. В частности это включает:

- циклическое тестирование последовательности данных
- неразрушаемая память
- сегментированное хранение данных

Радар Micropilot S непрерывно отслеживает соответствие точностным требованиям для коммерческих измерений согласно OIML R85. Если точность не может быть достигнута, соответствующее сообщение об аварии появляется на местном дисплее и передается через цифровую коммуникацию.

## 1.5.4 Управление с помощью VU331

**Пример - выбор и настройка конфигурации в операционном меню**

- 1.) От показа результатов измерения с помощью кнопки **E** перейдите в меню выбора группы
- 2.) Выберите кнопками **-** или **+** требуемую **группу функций** (напр. "Основная настройка" (00)) и подтвердите выбор кнопкой **E** ⇒ выбирается первая функция (напр., "Геометрия емкости (002)").

**Замечание!**

Выбранные в данный момент пункты меню отмечены "✓"

- 3.) С помощью кнопок **+** или **-** можно войти в режим редактирования.

**Выбор меню:**

- a) В выбранной **функции** (напр., "Геометрия емкости (002)") кнопками **+** или **-** можно выбрать **параметр**.
- b) Подтвердите выбор **E** ⇒ "✓" появляется перед выбранным параметром
- c) Подтвердите отредактированное значение **E** ⇒ выход из режимам редактирования
- d) **+** + **-** (= **Esc**) отменяет выбор ⇒ выход из режима редактирования **+** или **-**

**Ввод чисел и текста:**

- a) Кнопками **+** или **-** отредактируйте первую позицию числа/текста (напр., "Калибровка пустой емкости" (005))
  - b) **E** перемещает курсор к следующей позиции ⇒ повторите, начиная с пункта (a), пока не введете значение полностью
  - c) Если рядом с курсором появляется символ **⚠** нажатием кнопки **E** введенное значение принимается ⇒ выход из режима редактирования
  - d) **+** + **-** (= **Esc**) отменяет ввод, выход из режима редактирования
- 4) Нажмите **E** для выбора следующей **функции** (напр., "Свойства среды (003)")
  - 5) Нажмите **+** + **-** (= **Esc**) один раз ⇒ для возврата к предыдущей **функции** (напр., "Геометрия емкости (002)")  
Нажмите **+** + **-** (= **Esc**) дважды ⇒ для возврата к **выбору группы**
  - 6) Нажмите **+** + **-** (= **Esc**) для возврата назад к **показу результатов измерения**

Рис. 1: Выбор и настройка в рабочем меню

## 1.6 Ввод в эксплуатацию

### 1.6.1 Включение измерительного прибора

При первом включении прибора, на дисплее появляется следующее сообщение:



Endress+Hauser

Через 5 с, отображается следующее сообщение

FMR 54X  
V01.01.00 HART

Через 5 с, отображается следующее сообщение

**HART**<sup>®</sup>  
FIELD COMMUNICATION  
PROTOCOL

Через 5 с. после нажатия **E** отображается следующее сообщение

language 092  
English  
Deutsch  
Français

Выберите язык (появляется при первом включении прибора)

distance unit 003  
m  
ft  
mm

Выберите основные единицы измерения (появляется при первом включении прибора)

measured value 000  
**63.460 %**

Отображение текущего измеренного значения

Group selection 002  
basic setup  
safety settings  
linearisation

После нажатия **E** происходит доступ к выбору группы

При таком выборе можно произвести основные настройки

## 2 Функциональное меню Micropilot S

### Основная настройка для жидкостей

| Функциональная группа                           | Функция                   | Описание |
|---|---------------------------|----------|
| <b>basic setup</b> <b>00</b><br>(→ Стр.15)<br>↓ | measured value      000   | → Стр.15 |
|   | tank shape      002       | → Стр.15 |
|   | medium property      003  | → Стр.16 |
|   | process cond.      004    | → Стр.17 |
|   | empty calibr.      005    | → Стр.18 |
|   | full calibr.      006     | → Стр.19 |
|   | pipe diameter      007    | → Стр.20 |
|   | check distance      051   | → Стр.21 |
|   | range of mapping      052 | → Стр.22 |
|   | start mapping      053    | → Стр.22 |
|   | set value      009        | → Стр.23 |

### Дополнительные Функции

| Функциональная группа                               | Функция                                       | Описание                 |
|---|---|--------------------------|
| <b>safety settings</b> <b>01</b><br>(→ Стр.25)<br>↓ | output on alarm      010                      | → Стр.25                 |
|   | outp. echo loss      012                      | → Стр.27                 |
|   | ramp %span/min      013                       | → Стр.28                 |
|   | delay time      014                           | → Стр.28                 |
|   | safety distance      015                      | → Стр.29                 |
|   | in safety dist.      016                      | → Стр.30                 |
|   | ackn. alarm      017                          | → Стр.31                 |
|   | overspill prot.      018                      | → Стр.31                 |
|   | <b>dip table</b> <b>03</b><br>(→ Стр.33)<br>↓ | dip table state      030 |
| dip table mode      033                             |   | → Стр.33                 |
| dip table      034                                  |   | → Стр.36                 |
| view handling      036                              |   | → Стр.37                 |
| store point      037                                |   | → Стр.36                 |
| add next point      038                             |   | → Стр.36                 |
| delete handling      039                            |   | → Стр.38                 |
| <b>linearisation</b> <b>04</b><br>(→ Стр.39)<br>↓   | level/ullage      040                         | → Стр.39                 |
|   | linearisation      041                        | → Стр.40                 |
|   | customer unit      042                        | → Стр.43                 |
|   | table no.      043                            | → Стр.44                 |
|   | input level      044                          | → Стр.44                 |
|   | input volume      045                         | → Стр.45                 |
|   | max. scale      046                           | → Стр.45                 |
|   | diameter vessel      047                      | → Стр.45                 |

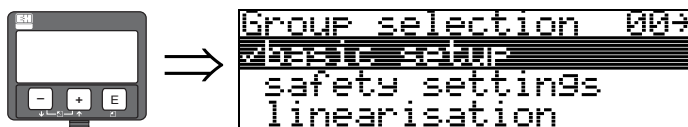
## Дополнительные Функции

| Функциональная группа                         | Функция                      | Описание |
|---|------------------------------|----------|
| <b>extended calibr. 05</b><br>(→ Стр.46)<br>↓ | selection 050 →              | → Стр.46 |
|   | check distance 051 →         | → Стр.46 |
|   | range of mapping 052 →       | → Стр.47 |
|   | start mapping 053 →          | → Стр.47 |
|   | pres. map dist. 054 →        | → Стр.48 |
|   | cust. tank map 055 →         | → Стр.48 |
|   | echo quality 056 →           | → Стр.49 |
|   | offset 057 →                 | → Стр.49 |
|   | antenna extens. C9 →         | → Стр.49 |
|   | output damping 058 →         | → Стр.50 |
|   | blocking dist. 059 →         | → Стр.50 |
| <b>output 06</b><br>(→ Стр.51)<br>↓           | commun. address 060 →        | → Стр.51 |
|   | no. of preambels 061 →       | → Стр.51 |
|   | low output limit 062 →       | → Стр.52 |
|   | curr.output mode 063 →       | → Стр.52 |
|   | fixed cur. value 064 →       | → Стр.53 |
|   | simulation 065 →             | → Стр.53 |
|   | simulation value 066 →       | → Стр.53 |
|   | output current 067 →         | → Стр.53 |
|   | 4mA value 068 →              | → Стр.55 |
| 20mA value 069 →                              | → Стр.55                     |          |
| <b>envelope curve 0E</b><br>(→ Стр.56)<br>↓   | plot settings 0E1 →          | → Стр.56 |
|   | recording curve 0E2 →        | → Стр.56 |
|   | envelope curve display 0E3 → | → Стр.57 |
| <b>display 09</b><br>(→ Стр.59)<br>↓          | language 092 →               | → Стр.59 |
|   | back to home 093 →           | → Стр.59 |
|   | format display 094 →         | → Стр.60 |
|   | no.of decimals 095 →         | → Стр.60 |
|   | sep. character 096 →         | → Стр.60 |
|   | display test 097 →           | → Стр.61 |

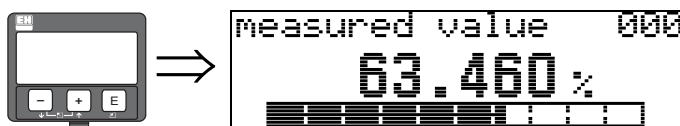
## Дополнительные Функции

| Функциональная группа                                 | Функция                   | Описание |
|---|---------------------------|----------|
| <b>diagnostics</b> <b>0A</b><br>(→ Стр.62)<br>↓       | present error      0A0    | → Стр.63 |
|   | previous error      0A1   | → Стр.63 |
|   | clear last error      0A2 | → Стр.63 |
|   | reset      0A3            | → Стр.64 |
|   | unlock parameter      0A4 | → Стр.65 |
|   | measured dist.      0A5   | → Стр.66 |
|   | measured level      0A6   | → Стр.67 |
|   | detection window      0A7 | → Стр.67 |
|   | application par.      0A8 | → Стр.68 |
| <b>system parameters</b> <b>0C</b><br>(→ Стр.69)<br>↓ | tag no.      0C0          | → Стр.69 |
|   | protocol+sw-no.      0C2  | → Стр.69 |
|   | software no.      0C2     | → Стр.69 |
|   | serial no.      0C3       | → Стр.69 |
|   | distance unit      0C5    | → Стр.70 |
|   | download mode      0C8    | → Стр.70 |
| <b>service</b> <b>D00</b><br>(→ Стр.71)               | service level      D00    | → Стр.71 |

### 3 Функциональная группа "basic setup" (00)

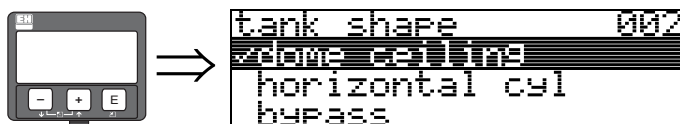


#### 3.1 Функция "measured value" (000)



В данной функции отображается текущее измеренное значение в выбранных единицах измерения (см. функцию "customer unit" (042)). Количество знаков после десятичной точки выбирается в функции "no.of decimals" (095). Длина графической диаграммы соответствует значению процента настоящего измеренного значения по отношению к шкале.

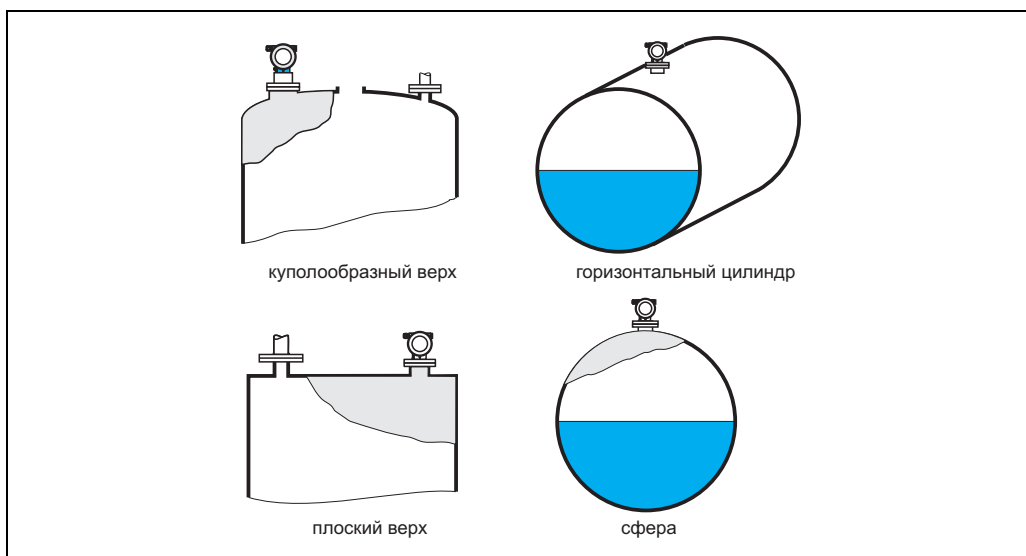
#### 3.2 Функция "tank shape" (002)



В данной функции выбирается форма емкости.

##### Выбор:

- dome ceiling (куполообразный верх)
- horizontal cyl (горизонтальный цилиндр)
- bypass (байпас)
- stilling well (направляющая труба)
- flat ceiling (плоский верх)
- sphere (сфера)



##### Замечание!

Для достижения наилучших характеристик FMR540 рекомендуется устанавливать датчик в свободном пространстве. Не рекомендуется применение в байпасе/направляющей трубе.

### 3.3 Функция "medium property" (003)



Эта функция используется для выбора диэлектрической постоянной.



**Замечание!**

Для получения минимальной погрешности измерения рекомендуется использовать Micropilot S FMR540 в применении со спокойной поверхностью.

**Выбор:**

- **unknown (неизвестно)**
- DC: < 1.9
- DC: 1.9 ... 4
- DC: 4 ... 10
- DC: > 10

| Класс продукта | DC ( $\epsilon_r$ ) | Примеры  |
|----------------|---------------------|--|
| <b>A</b>       | 1,4 ... 1,9         | непроводящие жидкости, напр., сжиженный газ <sup>1)</sup> Для получения более подробной информации контактируйте с вашим региональным представителем . |
| <b>B</b>       | 1,9 ... 4           | непроводящие жидкости, напр., бензол, нефть, толуол, светлые нефтепродукты, темные нефтепродукты, сырые руды, битум, асфальт...                        |
| <b>C</b>       | 4 ... 10            | напр., концентрированные кислоты, органические растворители, сложные эфиры, анилин, спирт, ацетон, ...   |
| <b>D</b>       | > 10                | проводящие жидкости, напр., водные растворы, разбавленные кислоты и щелочи   |

<sup>1)</sup> Рассматривать аммиак NH<sub>3</sub> как среду группы А.




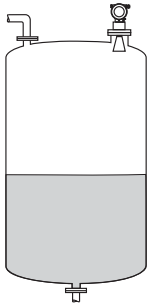
### 3.4 Функция "process cond." (004)



Эта функция используется для выбора рабочих условий.

**Выбор:**

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

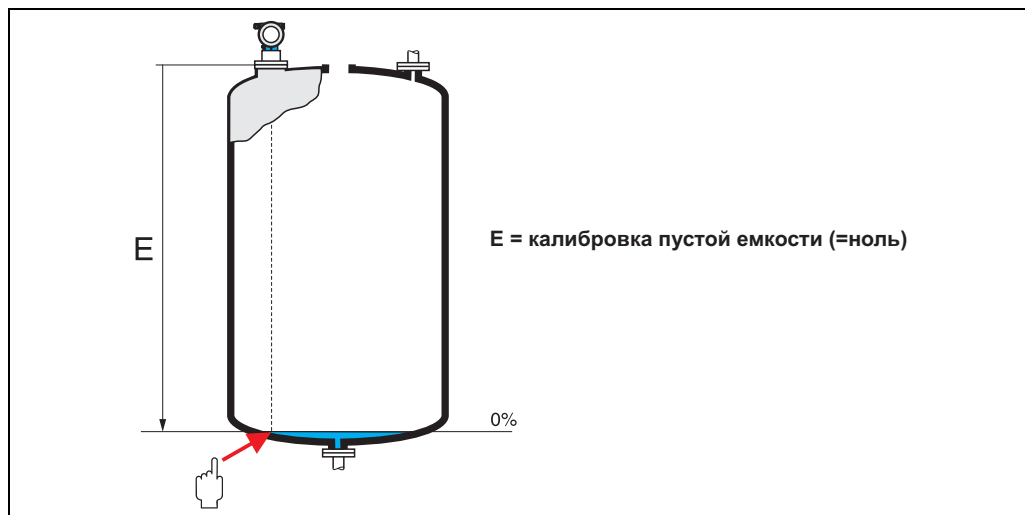
| стандарт   | спокойная поверхность   |
|--|---|
| Для всех применений, которые не относятся ни к одной из следующих групп.           | Емкости для хранения с погружной трубкой или с наполнением снизу.   |
|  |    |
| Фильтр и демпфирование выходных сигналов установлены на средние значения.          | Усредняющие фильтры и демпфирование выходных сигналов устанавливаются на верхние значения.<br>→ устойчивое измеряемое значение<br>→ точное измерение<br>→ замедленное время реакции |

### 3.5 Функция "empty calibr." (005)



```
empty calibr. 005  
5.000 m  
distance Process  
conn. to min. level
```

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



**Предостережение!**

Для выгнутых днищ или конических выпускных труб нулевая точка должна находиться не ниже места, в котором луч радара касается дна емкости.

### 3.6 Функция "full calibr." (006)



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



В принципе, измерение до края антенны возможно. Однако, учитывая коррозию и налипание среды, конец диапазона измерения не следует выбирать на расстоянии менее 50 мм от края антенны.



Замечание!

При выборе **байпаса** или **направляющей трубы** в функции "**tank shape**" (002) диаметр трубы запрашивается на следующем шаге настройки.

### 3.7 Функция "pipe diameter" (007)



Замечание!

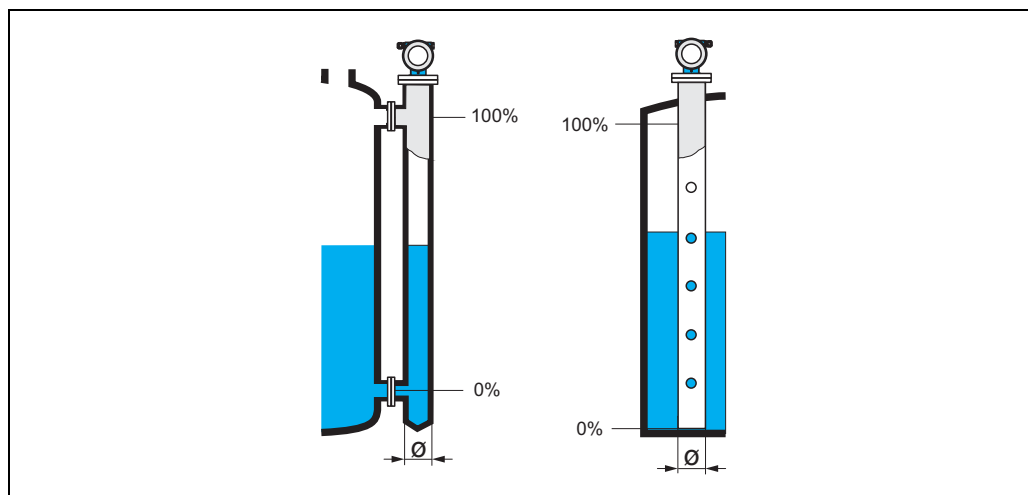
FMR540 лучше всего подходит для применений в свободном пространстве. Использование FMR540 в байпассе/направляющей трубе не рекомендуется.



```

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

Эта функция используется для ввода диаметра направляющей трубы или трубы байпаса.



Микроволны распространяются более медленно в трубах, чем в свободном пространстве. Этот эффект зависит от внутреннего диаметра трубы и автоматически учитывается прибором Micropilot. Необходимо только ввести диаметр трубы для применений в направляющей трубе или байпассе.

### 3.8 Display "dist./meas.value" (008)



```

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

Отображаются **расстояние**, измеренное от базовой точки до поверхности продукта, и **уровень**, вычисленный с учетом калибровки пустой емкости. Проверьте, соответствуют ли значения фактическому уровню и фактическому расстоянию. Возможны следующие варианты:

- Расстояние правильное – уровень правильный -> перейдите к следующей функции, **"check distance" (051) (проверка расстояния)**
- Расстояние правильное – уровень неправильный -> проверьте функцию **"empty calibr." (005) (калибровка пустой емкости)**
- Расстояние неправильное – уровень неправильный -> перейдите к следующей функции, **"check distance" (051) (проверка расстояния)**

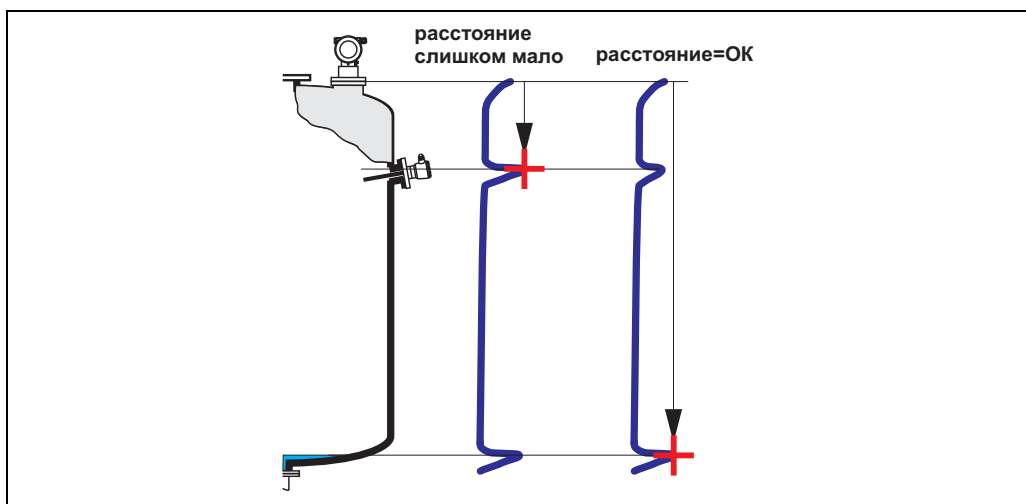
### 3.9 Функция "check distance" (051)



Эта функция включает режим программного подавления паразитных эхо-сигналов. Для этого измеренное расстояние нужно сравнить с фактическим расстоянием до поверхности среды. Существуют следующие варианты выбора:

#### Выбор:

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



#### distance = ok

- подавление выполняется до измеренного к настоящему моменту эхо-сигнала
- подавляемый диапазон устанавливается в функции "range of mapping" (052) (диапазон подавления)

Все равно, даже в этом случае имеет смысл выполнить подавление.

#### dist. too small

- в настоящий момент оценивается паразитный эхо-сигнал
- поэтому осуществляется подавление только измеренного к настоящему моменту эхо-сигнала
- подавляемый диапазон устанавливается в функции "range of mapping" (052)

#### dist. too big

- эту ошибку нельзя устранить подавлением паразитных эхо-сигналов
- проверьте параметры применения (002), (003), (004) и "empty calibr." (005)

#### dist. unknown

Если фактическое расстояние не известно, то выполнить подавление нельзя.

#### manual

Подавление возможно также через ручной ввод диапазона. Значение вводится в функции "range of mapping" (052).

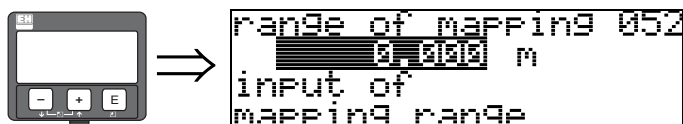


### Предостережение!

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

Если подавление эхо-сигнала уже существует, оно переписывается до расстояния, указанного в функции "**range of mapping**" (052). За пределами этого значения существующее подавление эхо-сигнала остается неизменным.

## 3.10 Функция "range of mapping" (052)



В этой функции отображается предлагаемый диапазон подавления. В качестве отправной всегда служит базовая точка измерения (→ Стр.2). Это значение может быть отредактировано пользователем.

Значение по умолчанию при ручном подавлении эхо-сигнала составляет 0 м.

## 3.11 Функция "start mapping" (053)



Эта функция используется для запуска функции сканирования отраженных эхо-сигналов до расстояния, введенного в функции "**range of mapping**" (052).

### Выбор:

- **off**: сканирование не выполняется
- **on**: запускается сканирование

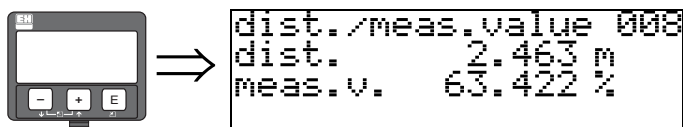
Во время процесса сканирования отображается сообщение "**record mapping**" (запись развертки).



### Предостережение!

Развертка будет записываться только в случае, если прибор не находится в аварийном состоянии.

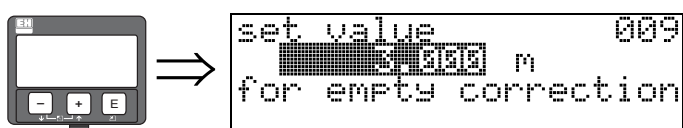
### 3.12 Display "dist./meas.value" (008)



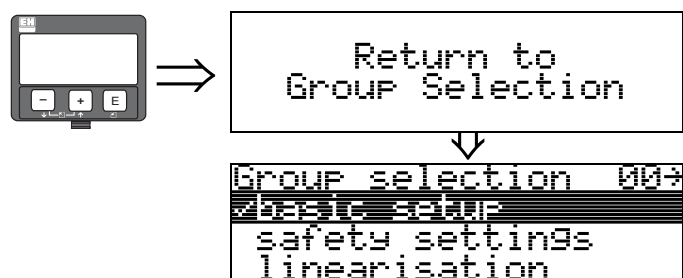
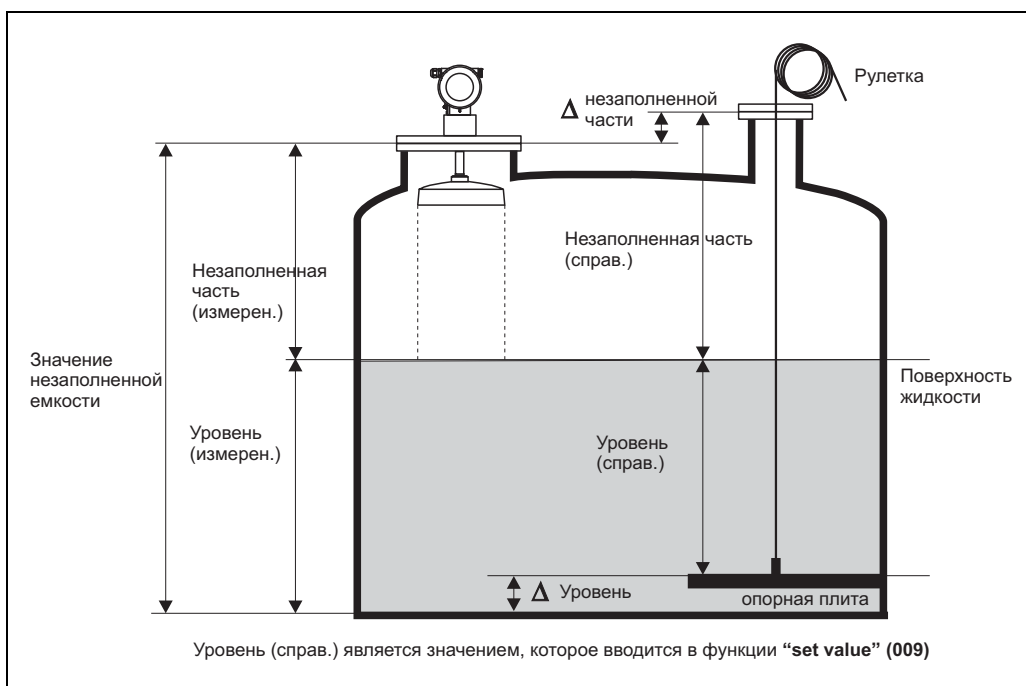
Отображаются расстояние, измеренное от базовой точки до поверхности продукта, и уровень, вычисленный с учетом калибровки пустой емкости. Проверьте, соответствуют ли значения фактическому уровню и фактическому расстоянию. Возможны следующие варианты:

- Расстояние правильное – уровень правильный -> основная настройка закончена
- Расстояние неправильное – уровень неправильный -> должно быть выполнено дополнительное сканирование развертки эхо-сигнала, "check distance" (051).

### 3.13 Функция "set value" (009)



Эта функция дает пользователю возможность изменить разницу между уровнем, измеренным иным способом (справочным), и измеренным уровнем (или между уровнем незаполненной части емкости и измеренным расстоянием). Чтобы сделать поправку действенной, кнопками введите справочный уровень, измеренный с помощью прибора измерения глубины. Программное обеспечение определяет измеренное значение/расстояние с учетом разницы между справочным уровнем и измеренным значением уровня.



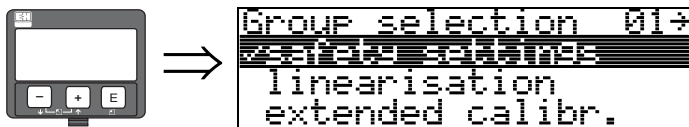
После 3 с, отображается следующее сообщение

**Замечание!**

После проведения основных настроек рекомендуется оценивать измерения с помощью развертки эхо-сигнала (функциональная группа "**Envelope curve**" (0E)).



## 4 Функциональная группа "safety settings" (01)



### 4.1 Функция "output on alarm" (010)

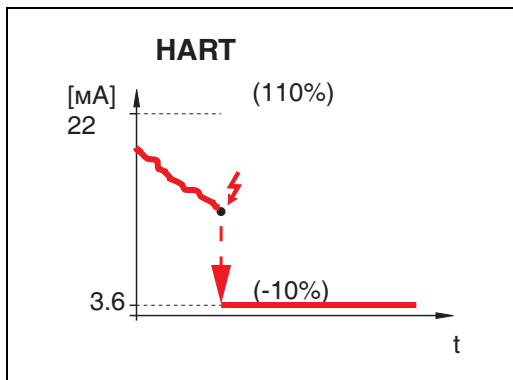


Эта функция используется для выбора реакции прибора в режиме аварии.

**Выбор:**

- MIN ( $\leq 3.6\text{mA}$ ) (выходной ток при аварии  $\leq 3.6\text{mA}$ )
- MAX (22mA) (выходной ток при аварии 22 mA)
- hold (сохранение последнего до аварии измеренного значения)
- user specific (задание пользователем)

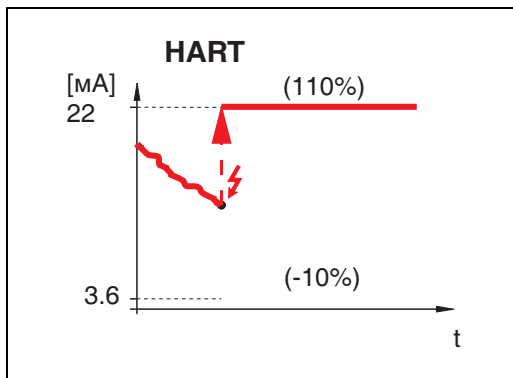
**MIN ( $\leq 3.6\text{mA}$ )**



Если прибор находится в состоянии аварии, то выходной сигнал изменяется следующим образом:

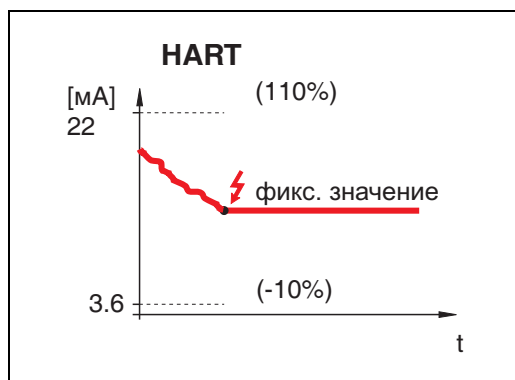
- HART: MIN-Alarm 3.6 mA

**MAX (22mA)**

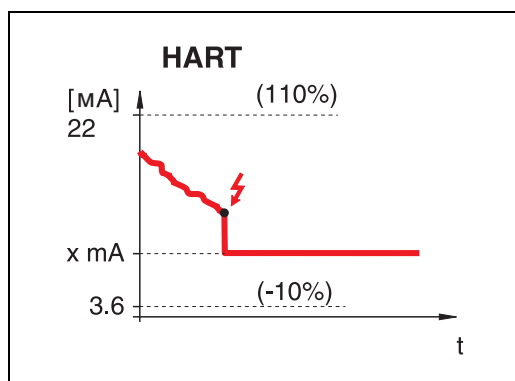


Если прибор находится в состоянии аварии, то выходной сигнал изменяется следующим образом:

- HART: MAX-Alarm 22 mA

**hold**

Если прибор находится в состоянии аварии, то выходной сигнал фиксируется:

**user specific**

Если прибор находится в состоянии аварии, то выходной сигнал принимает значение, заданное в функции "output on alarm" (011) (x mA).

## 4.2 Функция "outp. echo loss" (012)

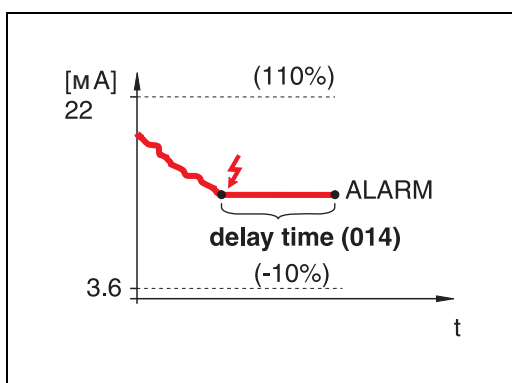


В этой функции задается реакция выхода при потере эхо-сигнала.

### Выбор:

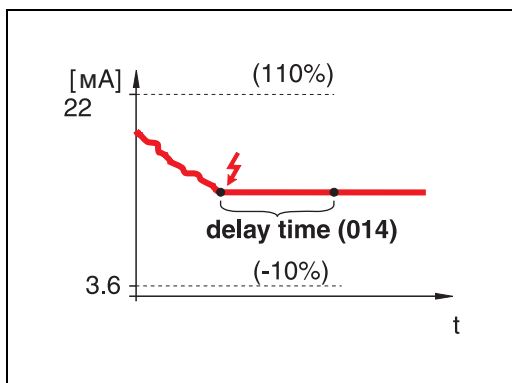
- alarm (авария)
- **hold** (сохранение последнего до аварии измеренного значения)
- ramp %/min (наклон кривой)

### alarm

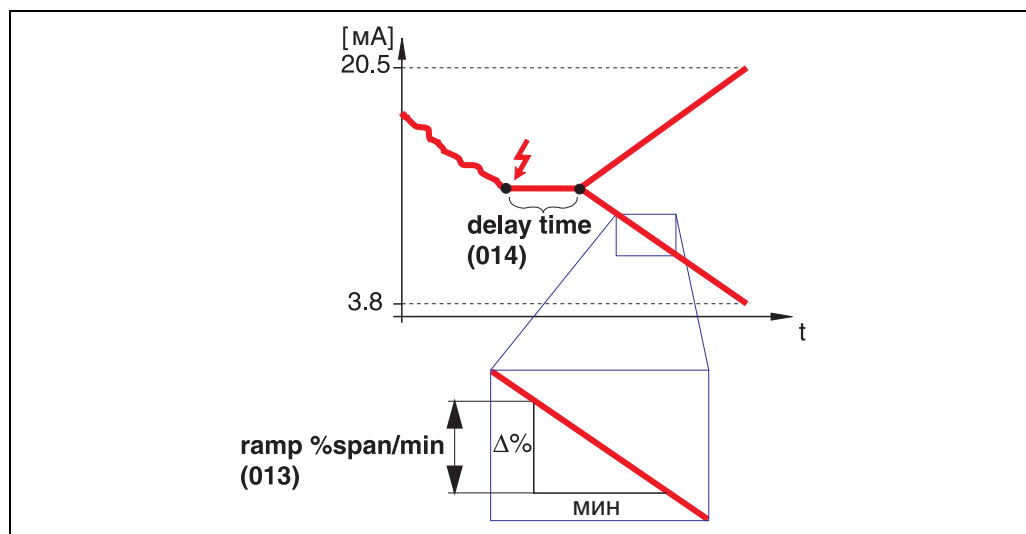


При потере эхо-сигнала прибор переходит в состояние аварии через время задержки "**delay time**" (014). Реакция выхода зависит от конфигурации, заданной в функции "**output on alarm**" (010).

### hold



При потере эхо-сигнала через время задержки "**delay time**" (014) отображается предупреждающее сообщение. Выходной сигнал фиксируется.

**ramp %/min**

При потере эхо-сигнала через время задержки "delay time" (014) отображается предупреждающее сообщение. Выходной сигнал изменяется до 0% или 100% в зависимости от наклона, заданного в функции "ramp %span/min" (013).

**4.3 Функция "ramp %span/min" (013)**

```

outp. echo loss 012
ramp %span/min
alarm
hold
  
```



```

ramp %span/min 013
0.000 %/min
  
```

Определяется крутизна наклона (скорость изменения) выходного сигнала при потере эхо-сигнала. Данный параметр используется при выборе "ramp %span/min" в функции "outp. echo loss" (012). Наклон (изменение выходного сигнала) задается в % шкалы измерения за минуту.

**4.4 Функция "delay time" (014)**

```

delay time 014
30 s
in case of echo loss
max. 4000 sec.
  
```

В данной функции задается время задержки (по умолчанию = 30 с), по истечении которого выдается предупреждение о потере эхо-сигнала, или прибор переходит в состояние аварии.

### 4.5 Функция "safety distance" (015)

Настраиваемая дистанция безопасности располагается перед "blocking dist." (059) (→ Стр.50). Этот параметр предупреждает вас о том, что любое дальнейшее увеличение уровня наполнения может привести к неверному измерению, напр., если продукт затронет антенну.

Рекомендуется, чтобы сумма блокдистанции и дистанции безопасности превышала значение, указанное в таблице.

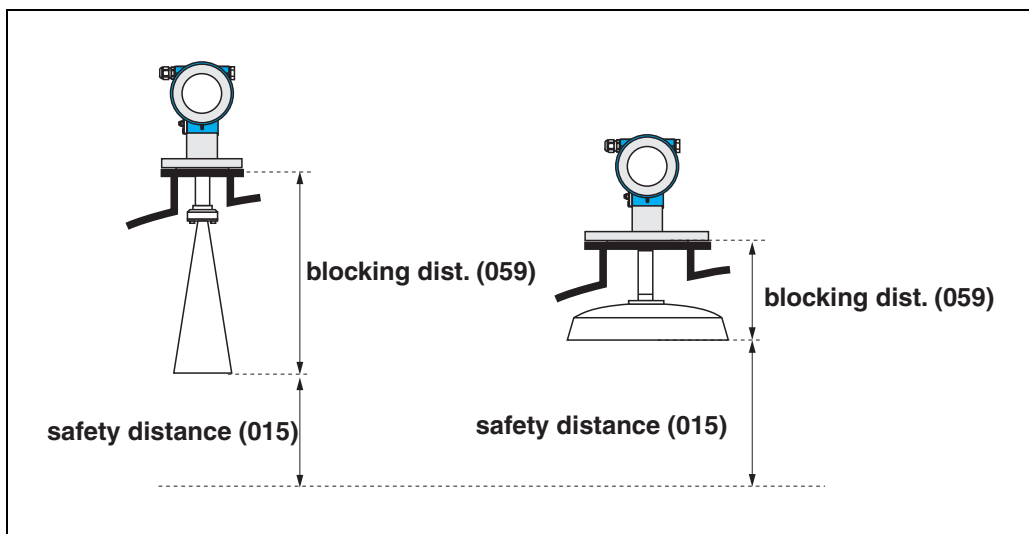


```
safety distance 015
0.100 m
from antenna tip/
lower edge of horn
```

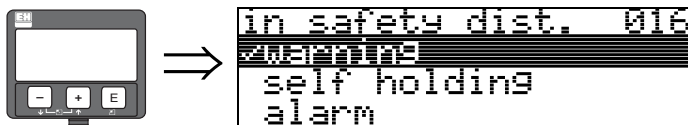
Задайте дистанцию безопасности. Значение по умолчанию: 0.1 м.

Блокдистанция (BD) + дистанция безопасности ≥ мин. измеряемого расстояния

|                            | Удлинение     | Рупорная антенна | Параболическая антенна |
|----------------------------|---------------|------------------|------------------------|
| мин. измеряемое расстояние | без удлинения | 0.6 м            | 0.6 м                  |
|                            | 150 мм        | 0.75 м           | 0.95 м                 |
|                            | 250 мм        | 0.85 м           | 1.05 м                 |
|                            | 450 мм        | 1.05 м           | 1.25 м                 |



## 4.6 Функция "in safety dist." (016)

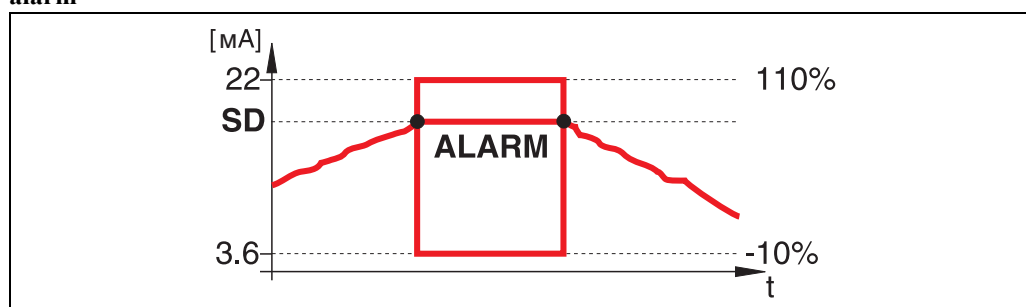


Данная функция определяет, каким образом реагирует прибор, если уровень достигает дистанции безопасности.

### Выбор:

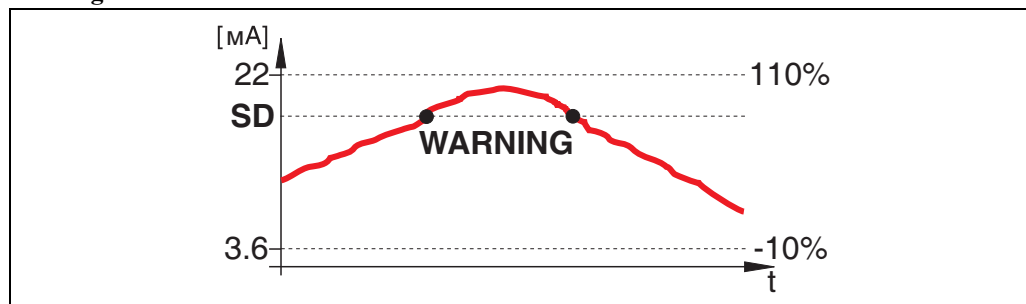
- **alarm** (авария)
- warning (предупреждение)
- self holding (фиксированное состояние)

### alarm



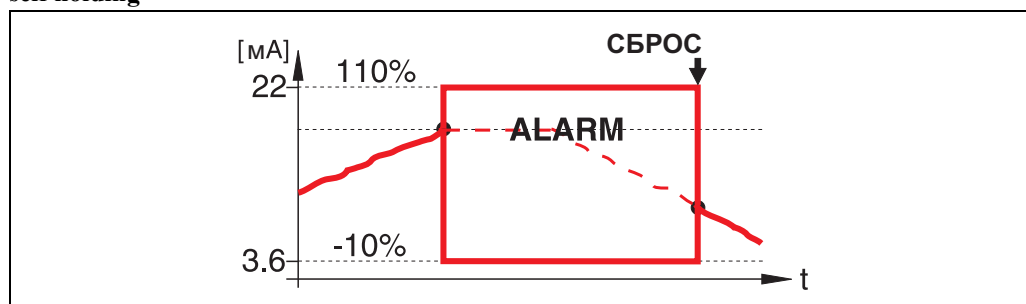
Прибор переходит в состояние, определенное для аварии ("output on alarm" (011)). Отображается аварийное сообщение E651 - "level in safety distance - risk of overspill" ("уровень на дистанции безопасности - риск перелива"). Если уровень опускается ниже дистанции безопасности, предупреждение исчезает, прибор продолжает нормальные измерения.

### warning



На дисплее отображается сообщение E651 E651 - "level in safety distance - risk of overspill", но прибор продолжает измерения. Если уровень опускается ниже дистанции безопасности, предупреждение исчезает.

### self holding



Прибор переходит в состояние, определенное для аварии ("output on alarm" (011)).  
 Отображается аварийное сообщение E651 - "level in safety distance - risk of overspill".  
 Если уровень опускается ниже дистанции безопасности, измерение продолжается только после сброса фиксированного состояния (функция: "ackn. alarm" (017)).

### 4.7 Функция "ackn. alarm" (017)



В данной функции задается необходимость подтверждения информации об аварийном состоянии в режиме "self holding".

**Выбор:**

- no
- yes

**no**

Без подтверждения аварийного состояния.

**yes**

Подтверждение аварийного состояния.

### 4.8 Функция "overspill prot." (018)

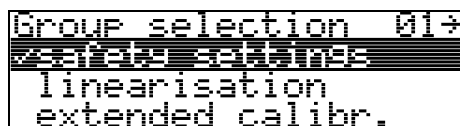
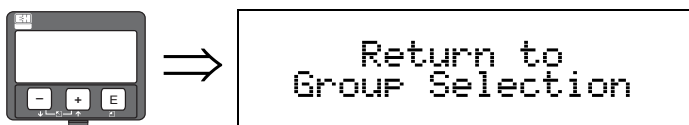


При выборе "german WHG" происходит автоматическая настройка некоторых параметров по защите от перелива в соответствии с немецким WHG/SIL, и доступ к этим настройкам закрывается. Для открытия доступа выберите "Standard".  
 Тем самым сохраняется настройка WHG параметра. Для сброса специальных параметров WHG рекомендуется выполнить сброс прибора (→ Стр.64).



**Предостережение!**

FMR540 не должен быть использован для применений требующих одобрения согласно WHG (в подготовке)/SIL!

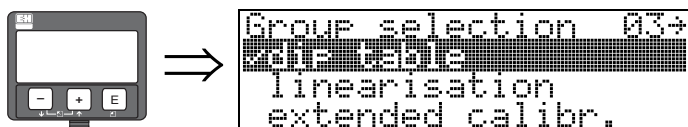


После 3 с, отображается следующее сообщение

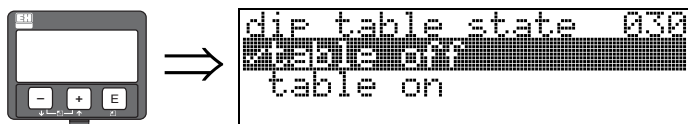




## 5 Функция Group "diptable" (03)



### 5.1 Функция "dip table state" (030)

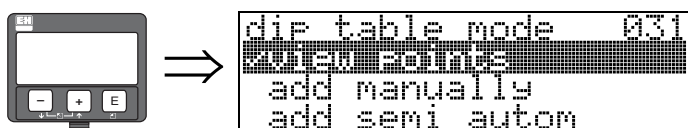


Используя эту функцию можно включить или выключить dip table.

#### Выбор:

- table off (dip table выключена)
- table on (dip table включена)

### 5.2 Функция "dip table mode" (031)



#### Выбор:

- view points
- add manually
- add semi.autom
- delete point
- del all points

#### view points

Пары значений таблицы соответствия глубин могут быть считаны. Вы можете также выбрать эту опцию меню, даже если таблица не записана. В этом случае количество свободных мест таблицы для значений максимально (=32).

#### add manually

Пары табличных значений могут быть считаны и записаны. Вы можете ввести измеренное и табличное значение.

– Некорректное измеренное значение:

Это измеренное значение, выданное прибором, **БЕЗ** коррекции согласно таблицы.

Выбор "измеренное значение", "уровень" или "оставшаяся высота наполнения" зависит от настроек прибора.

– Табличное значение:

Это уровень или расстояние относительно фланца, измеренное вручную. Это значение должно быть использовано для коррекции измеренного значения. Режим "manual mode" таблицы может быть использован для ввода собранных данных после серии пар данных, взятых на различных уровнях емкости.

**Замечание!**

Увеличение расстояния между различными уровнями при ручном измерении уровня дает более точную линейаризацию таблицы.

**add semi.autom**

Пары табличных значений могут быть считаны. Вы можете ввести только значение, измеренное вручную. Для новой пары значений текущий измеряемый уровень или расстояние принимаются в качестве измеряемого значения.

**delete point**

Удаление пары значений.

**del all points**

Удаление полной таблицы (всей). Таблица выключена. Количество свободных мест таблицы для значений становится максимальным (=32).

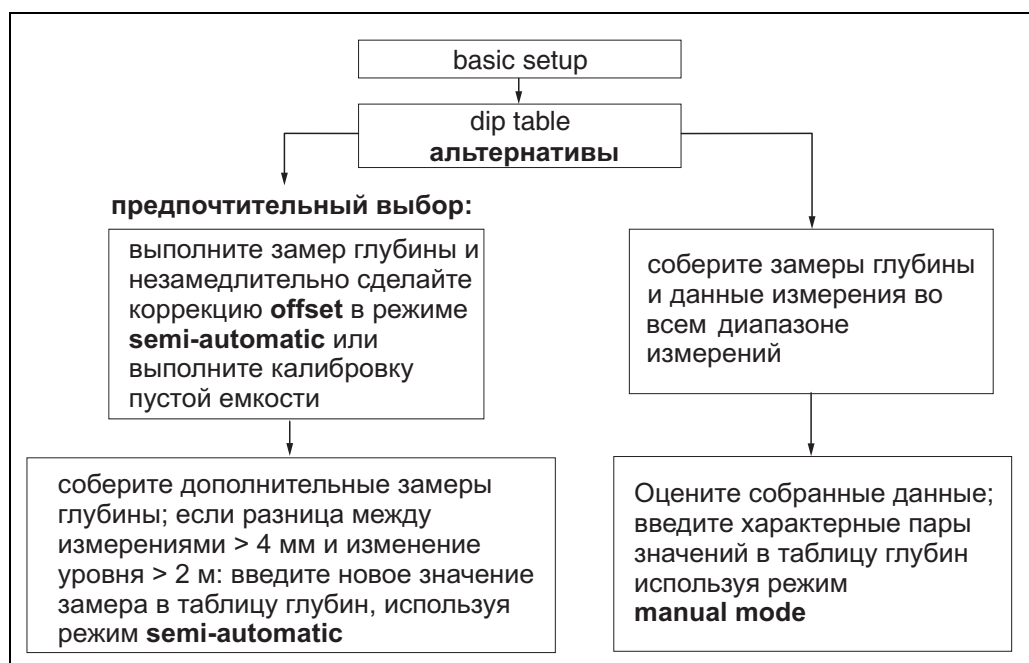
### 5.2.1 Dip table

Таблица глубин используется для коррекции уровня считанного Micropilot S при применении независимого ручного измерения с помощью иных средств измерения (напр., рулетки). Таблица глубин используется, в частности, для адаптации уровнемера к специфическим условиям применения условия, таких как, механическое смещение и конструкция емкости/направляющей трубы.

В зависимости от национальных требований, государственные инспекторы выполняют замеры емкости на разных уровнях (от одного до трех) во время процесса калибровки и проверят соответствие измеренного уровня.

Только одна пара значений должна быть введена в таблицу глубин для корректировки **поправки** измерения. Если в таблицу глубин вводится вторая пара значений Micropilot S принимает исправленные измеренные значения одинаково для обеих пар значений. Все другие измеренные значения определяются линейной интерполяцией.

Если вы вводите две пары значений система выполняет линейную интерполяцию между смежными парами значений. Вне этих пар значений экстраполяция также является линейной.



Чтобы собрать и ввести данные в таблицу глубин можно выполнить две альтернативные процедуры. Чтобы не перепутать данные измерения, скорректированные с учетом поправки (offset), или линейизацию таблицы глубин с нескорректированными данными измерения, рекомендуется использовать полуавтоматический режим ввода в таблицу глубин новых пар значений. В этом случае первое значение замера глубины должно быть введено сразу после основной калибровки. Дальнейшие точки линейизации должны быть введены только после изменения уровня хотя бы на 2 метра (см. схему выше, предпочтительный выбор) и отклонение между "нескорректированным значением измерения" и ручным замером глубины хотя бы на 4 мм. Если эта процедура не может быть выдержана, то **НИКАКАЯ** пара значений не должна быть введена в таблицу глубин после основной калибровки. Данные измерения и данные ручного замера глубин должны быть собраны по полному диапазону измерения и оценены с точки зрения корректной линейизации. Только тогда характерные пары значений должны быть введены в таблицу замеров глубин с помощью "manual mode" (см. схему выше, правая сторона). Если необходима дальнейшая линейизация дополнительные данные ручного замера глубин должны быть введены с использованием только режима "semi-automatic".



Замечание!

- Значение поправки (offset) не должно быть определено и введено вблизи края антенны (см. определение дистанции безопасности) или вблизи днища емкости, потому что в пределах этих диапазонов на сигнал радара могут оказывать влияние помехи.
- Таблица замеров глубин может быть распечатана при помощи ToF-Tool. Перед этим ToF Tool необходимо снова подключить к прибору для обновления данных в ToF Tool.
- Выполняйте ввод значений в таблицу глубин в полуавтоматическом режиме.



Предостережение!

После ввода одной или более точек в таблицу глубин убедитесь, что таблица глубин активизирована и оставлена в режиме "table on".

### 5.3 Функция "dip table" (034)



```
dip table 034
m.val. 40.000m
dip val 40.000m
remain. 31
```

Эта функция редактирует измеренную переменную. "m. val. (измеренное значение)" показывает значение, измеренное FMR540.

"dip val" показывает значение глубины, измеренное ручным способом.

Вы можете отредактировать оба значения на дисплее VU331 или через ToF tool.

Число в поле "**remain**" показывает текущее число оставшихся свободных пар значений.

Максимальное число пар значений равно 32; после каждого ввода оставшееся число уменьшается. При удалении точек таблицы через "delete point" в "**dip table mode**" (031) индикация сообщения "remain." меняется на "tab. no (номер в таблице)" для того, чтобы указать какая точка таблицы глубин должна быть удалена.



Замечание!

Нескорректированное измеренное значение отображается в функции "**dip table**" (034). Оно может значительно отличаться от измеренных значений при активизации таблицы глубин.

### 5.4 Функция "store point" (037)



```
store point 037
msg
yes
```

Эта функция подтверждает ввод записанной точки в таблицу глубин.

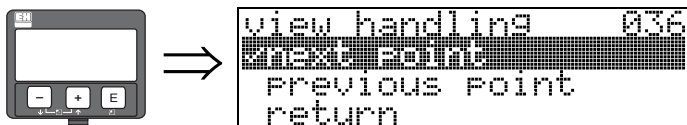
### 5.5 Функция "add next point" (038)



```
add next point 038
msg
yes
```

Эта функция выбора - требуется ли добавлять дополнительные точки в таблицу глубин.

## 5.6 Функция "view handling" (036)



Эта функция появляется при выборе "view points" в функции "dip table state" (030).

### Выбор:

- return - переход к "dip table state" (030)
- **next point** - переход к следующей точке таблицы
- previous point - переход к предыдущей точке таблицы

"Return" позволяет вам вернуться обратно в "dip table state" (030).

### return

При выборе этой опции вы возвращаетесь к функции "dip table mode" (033).

### next point

Переход вниз по таблице. Если таблица пуста, вы все же можете выбрать эту опцию.

Однако ображаемое значение не изменяется.

### previous point

Переход вверх по таблице. Если таблица пуста, вы все же можете выбрать эту опцию.

Однако ображаемое значение не изменяется.



### Предостережение!

После ввода одной или более точек в таблицу глубин убедитесь, что таблица глубин активизирована в режиме "table on".

## 5.7 Функция "delete handling" (039)



Эта функция появляется после выбора "delete point" в функции "**dip table mode**" (031). Перечень опций позволяет выполнять необходимые манипуляции удаления значения, записанного на показанной ранее позиции таблицы, перемещение к следующей позиции, возврат назад к предыдущей позиции или возврат к выбору группы.

### Выбор:

- delete point (удаление точки)
- next point (следующая точка)
- previous point (предыдущая точка)
- return (возврат)

### delete point

удаление точки таблицы (записанной под специальным номером в таблице глубин) которая до этого отображалась в функции "**dip table**" (034)

### next point

выбор следующей точки таблицы для удаления, напр., переход от позиции 1 (tab. no. 1) к позиции 2 (tab. no. 2)

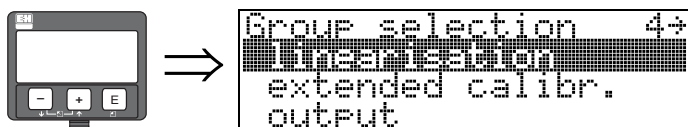
### previous point

выбор предыдущей отображаемой точки таблицы

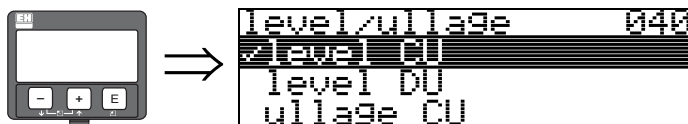
### return

переход к функции "**diptable state**" (030) для активизации или отключения таблицы глубин

## 6 Функциональная группа "linearisation" (04)



### 6.1 Функция "level/ullage" (040)



#### Выбор:

- level CU
- **level DU**
- ullage CU
- ullage DU

#### level CU

Уровень в единицах пользователя. Измеряемое значение может быть линейаризовано. По умолчанию значение "**linearisation**" (041) установлено линейным 0...100%.

#### level DU

Уровень в выбранных единицах "**distance unit**" (0C5).

#### ullage CU

Высота незаполненной емкости в единицах пользователя. Измеряемое значение может быть линейаризовано. По умолчанию значение "**linearisation**" (041) установлено линейным 0...100%.

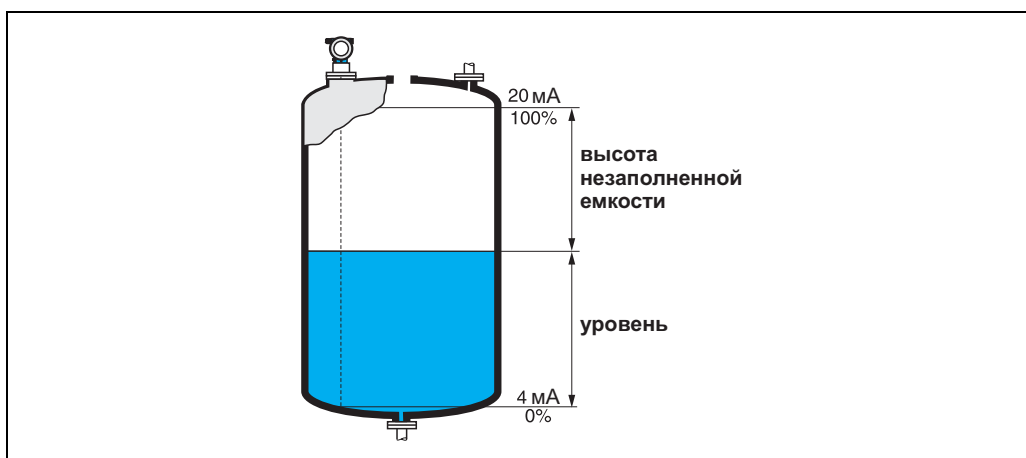
#### ullage DU

Высота незаполненной емкости в единицах "**distance unit**" (0C5).



#### Замечание!

Базовая точка для высоты незаполненной емкости определена как "full calibr." (=шкала).



## 6.2 Функция "linearisation" (041)

Линеаризация определяет соотношение между уровнем заполнения и объемом или весом продукта и позволяет проводить измерения в единицах пользователя, например, метрах, гектолитрах и т.д. Измеряемое значение (000) отображается в выбранных единицах.



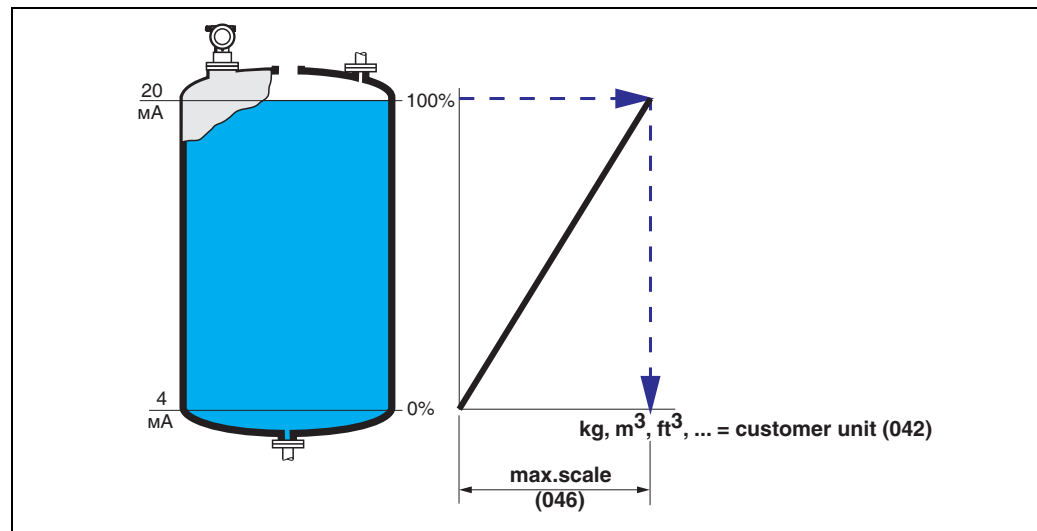
Эта функция используется для выбора режимов линеаризации.

### Выбор:

- **linear** (линейная)
- horizontal cyl (горизонтальный цилиндр)
- manual (ручная)
- semi-automatic (полуавтоматическая)
- table on (включить таблицу)
- clear table (очистить таблицу)

### linear

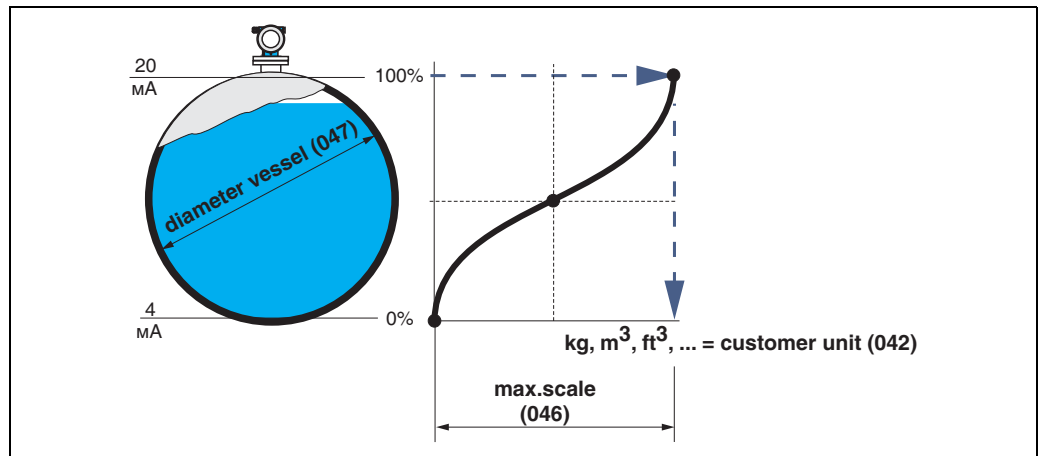
Линейная зависимость, т.е. емкость является вертикально установленным цилиндром. Измерение в единицах пользователя возможно после ввода максимального объема/высоты. Вы можете выбрать "customer unit" (042). Задайте объем, соответствующий значению калибровки в "max. scale" (046). Это значение соответствует выходному сигналу 100% (= 20 мА для HART).





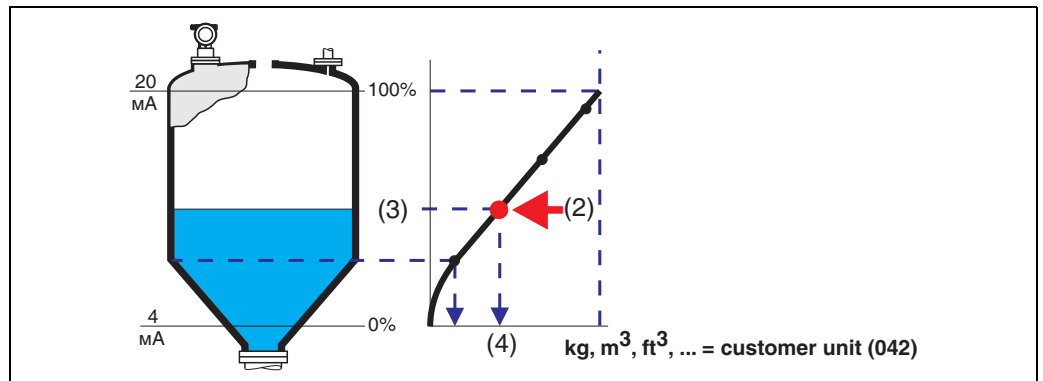
**horizontal cyl**

Объем, масса и т.д. рассчитываются автоматически для горизонтальной цилиндрической емкости при вводе "diameter vessel" (047), "customer unit" (042) и "max. scale" (046).  
Значение "max. scale" (046) соответствует выходному сигналу 100% (= 20 мА для HART).

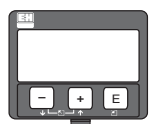
**manual**

Если уровень заполнения не пропорционален объему или весу продукта, можно задать таблицу линейаризации для измерения в единицах пользователя. Требования следующие:

- Известны 32 (макс.) пары значений для кривой линейаризации.
- Значения уровня должны задаваться по восходящей. Кривая является монотонно возрастающей.
- Уровень в первой и последней точках кривой линейаризации соответствуют значениям пустой и полной калибровки.
- Линейаризация выполняется в единицах основной настройки ("distance unit" (0C5)).



Каждая точка (2) описывается парой значений: уровень (3) и, напр., объем (4). Последняя пара значений определяет выходной сигнал 100% (= 20 мА для HART).



```

linearisation 041
manual
semi-automatic
table on
  
```

```

linearisation 043
Tab.no. 1
Level 0.000m
Volume 0.000%
  
```

Выберите точку таблицы (Точка 1).

```

linearisation 044
Tab.no. 1
Level 0.000m
Volume 0.000%
  
```

Введите уровень для точки 1.

```

linearisation 045
Tab.no. 1
Level 0.000m
Volume 0.000%
?
  
```

Введите соответствующий объем.

```

next point 045
yes
no
  
```

Ввести дополнительную точку таблицы?

```

linearisation 043
Tab.no. 2
Level 0.000m
Volume 0.000%
  
```

Следующая точка таблицы.

...  
Повторяйте, пока для "next point" (045) не появится "no".



Замечание!

После выполнения ввода в таблицу активируйте ее, задав "table on".  
Значение 100% (=20 мА для HART) определяется последней точкой таблицы.



Замечание!

Перед подтверждением значения уровня 0.00 м или объема 0.00% активируйте режим редактирования клавишами + или -.

Ввод таблицы линейаризации может осуществляться с помощью программы ToF Tool. В этом случае, вы также имеете возможность графического отображения результатов ввода.

**semi-automatic**

При выборе полуавтоматической линейаризации емкость последовательно заполняется продуктом. Micropilot автоматически измеряет уровень, должно быть введено соответствующее значение объема/веса. Процедура близка к ручному вводу таблицы, когда значения уровня для каждой точки таблицы автоматически задаются самим прибором.

**Замечание!**

Если емкость опорожнена, обратите внимание на следующее:

- Количество точек линейаризации должно быть известно заранее.
- Первый номер таблицы = (32 - количество точек).
- Ввод в "Tab. no." (043) происходит в обратном порядке (последняя точка = 1).

**table on**

Введенная таблица линейаризации становится эффективной только если она активизирована.

**clear table**

Перед вводом данных в таблицу линейаризации, существующая таблица должна быть удалена. Режим линейаризации автоматически устанавливается линейным

**Замечание!**

Таблица линейаризации может быть отключена при выборе "linear" или "horizontal cyl" (или в функции "level/ullage" (040) = "level DU", "ullage DU"). Таблица при этом не удаляется и может быть в любое время активизирована при выборе "table on".

### 6.3 Функция "customer unit" (042)



В данной функции вы можете выбрать единицы измерения пользователя.

**Выбор:**

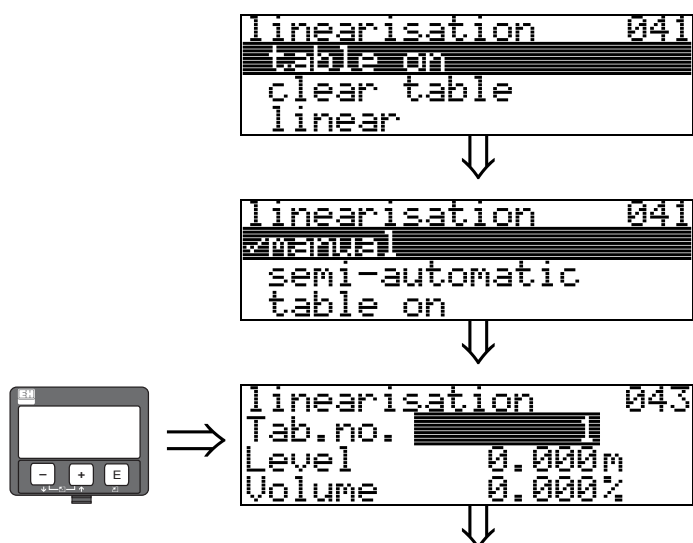
- %
- l
- hl
- m3
- dm3
- cm3
- ft3
- usgal
- i gal
- kg
- t
- lb
- ton
- m
- ft
- mm
- inch

**Зависимость**

Изменяются единицы следующих параметров:

- measured value (000)
- input volume (045)
- max. scale (046)
- simulation value (066)

### 6.4 Функция "table no." (043)

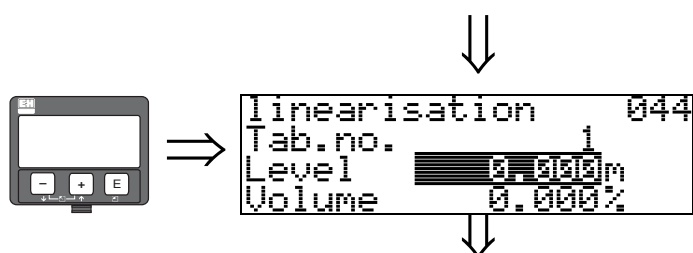


Позиция пары значений в таблице линеаризации.

#### Зависимость

Обновление "input level" (044) , "input volume" (045).

### 6.5 Функция "input level" (044)

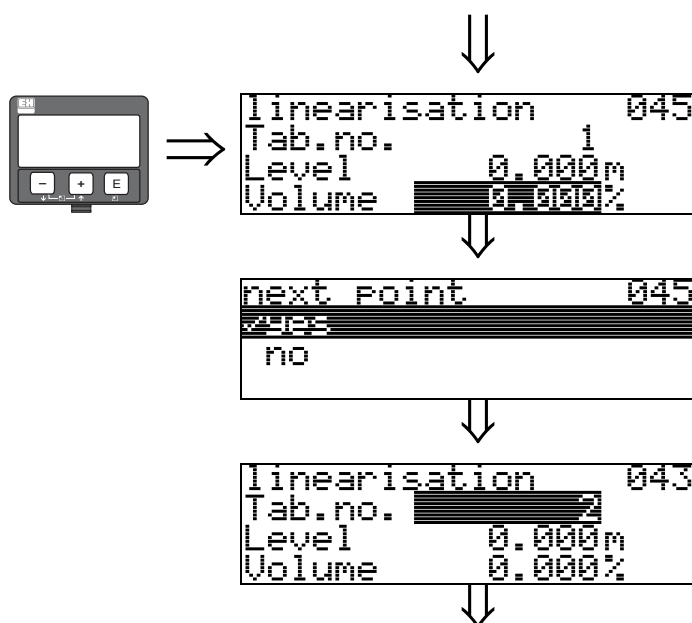


В этой функции вы можете ввести значение уровня для каждой точки кривой линеаризации. При полуавтоматическом режиме кривой линеаризации значения уровня определяются Micropilot автоматически.

#### Ввод пользователя:

Уровень в единицах измерения "distance unit" (0C5).

## 6.6 Функция "input volume" (045)



В этой функции задается значение объема для каждой точки кривой линейаризации.

### Ввод пользователя:

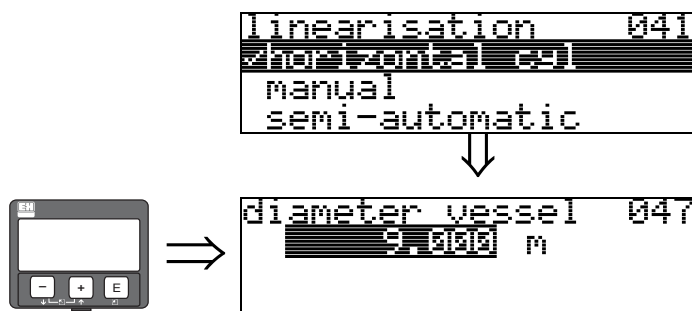
Объем в единицах измерения "customer unit" (042).

## 6.7 Функция "max. scale" (046)



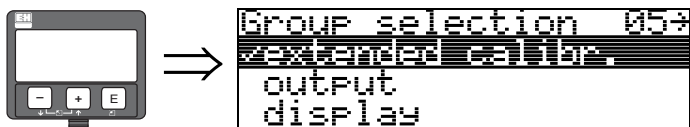
В этой функции вы можете ввести верхнее значение диапазона измерения. Это необходимо при выборе "linear" или "horizontal cyl" в функции "linearisation" (041).

## 6.8 Функция "diameter vessel" (047)



В этой функции задается диаметр емкости. Это необходимо при выборе "horizontal cyl" в функции "linearisation" (041).

## 7 Функциональная группа "extended calibr." (05)



### 7.1 Функция "selection" (050)



Выбор функции расширенной калибровки.

#### Выбор:

- **common** (напр. "Level correction", "Output damping", "Antenna extension", ...) (**обычная**)
- mapping (сканирование)
- extended map. (расширенное сканирование)

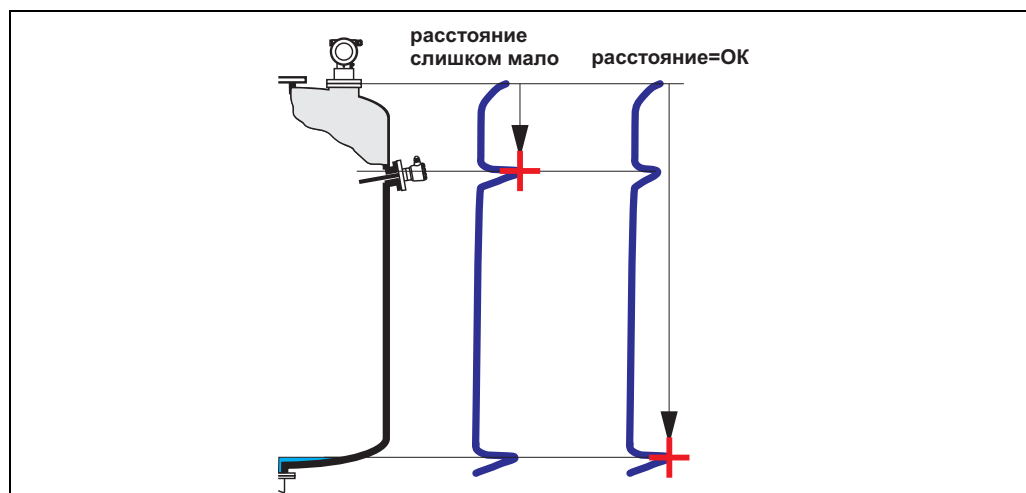
### 7.2 Функция "check distance" (051)



Эта функция включает режим программного подавления паразитных эхо-сигналов. Для этого измеренное расстояние нужно сравнить с фактическим расстоянием до поверхности среды. Существуют следующие варианты выбора:

#### Выбор:

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



**distance = ok**

- подавление выполняется до измеренного к настоящему моменту эхо-сигнала
- подавляемый диапазон устанавливается в функции "**range of mapping**" (052) (**диапазон подавления**)

Все равно, даже в этом случае имеет смысл выполнить подавление.

**dist. too small**

- в настоящий момент оценивается паразитный эхо-сигнал
- поэтому осуществляется подавление только измеренного к настоящему моменту эхо-сигнала
- подавляемый диапазон устанавливается в функции "**range of mapping**" (052)

**dist. too big**

- эту ошибку нельзя устранить подавлением паразитных эхо-сигналов
- проверьте параметры применения (002), (003), (004) и "**empty calibr.**" (005)

**dist. unknown**

Если фактическое расстояние не известно, то выполнить подавление нельзя.

**manual**

Подавление возможно также через ручной ввод диапазона. Значение вводится в функции "**range of mapping**" (052).

**Предостережение!**

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

Если подавление помех эхо-сигнала уже существует, оно переписывается до расстояния, указанного в функции "**range of mapping**" (052). За пределами этого значения существующее подавление помех эхо-сигнала остается неизменным.

### 7.3 Функция "range of mapping" (052)



```
range of mapping 052
0,000 m
input of
mapping range
```

В этой функции отображается предлагаемый диапазон подавления помех. В качестве отправной всегда служит базовая точка измерения (→ Стр.2). Это значение может быть отредактировано пользователем.

Значение по умолчанию при ручном подавлении эхо-сигнала составляет 0 м.

### 7.4 Функция "start mapping" (053)



```
start mapping 053
zoff
on
```

Эта функция используется для запуска функции подавления паразитных эхо-сигналов до расстояния, введенного в функции "**range of mapping**" (052).

**Выбор:**

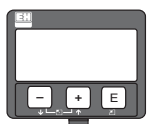
- off → сканирование не выполняется
- on → запускается сканирование

Во время процесса сканирования отображается сообщение "**record mapping**" (запись развертки).



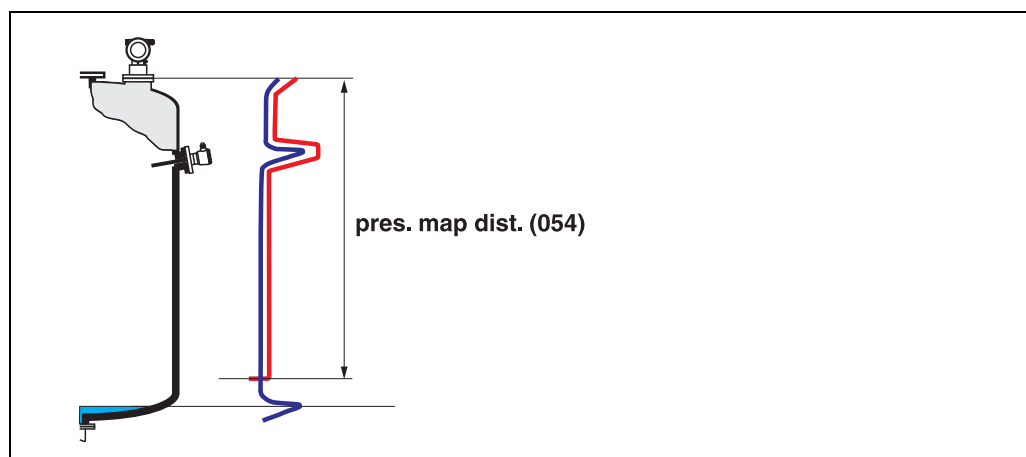
Предостережение!  
Развертка будет записываться только в случае, если прибор не находится в состоянии "авария".

### 7.5 Функция "pres. map dist." (054)



```
Pres. map dist. 054
0.000 m
```

Отображение дистанции, на которой записано сканирование паразитных эхо-сигналов. 0 означает, что никакое сканирование паразитных эхо-сигналов не было записано.



### 7.6 Функция "cust. tank map" (055)



```
cust. tank map 055
inactive
active
reset
```

Эта функция показывает режим оценки используемого пользователем сканирования емкости.

#### Выбор:

- inactive (неактивный)
- active (активный)
- reset (сброс)

#### inactive

Сканирование помех не записано, или карта сканирования отключена. Обработка эхо-сигнала осуществляется только с помощью FAC (→ Стр.75).

#### active

Обработка сигнала с использованием карты сканирования помех емкости (→ Стр.74).

#### reset

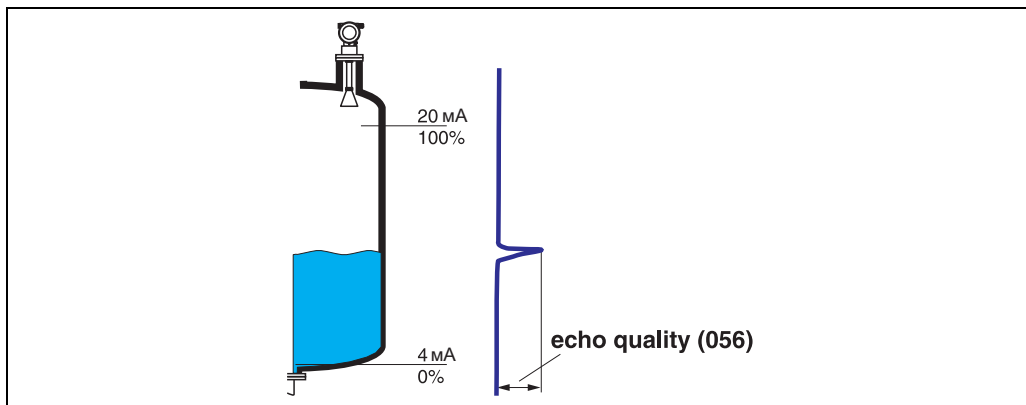
Удаление выполненной карты сканирования помех.



### 7.7 Функция "echo quality" (056)



```
echo quality 056
19 dB
```



Качество эхо-сигнала является показателем надежности измерения. Оно описывает количество отраженной энергии и зависит, в первую очередь, от следующих условий:

- Диэлектрической постоянной среды
- Характеристики поверхности (волны, пена и т.д.)
- Расстояние между датчиком и поверхностью продукта

Малый уровень эхо-сигнала увеличивает вероятность потери эхо-сигнала при изменении условий процесса, напр., при турбулентной поверхности, пене, большого расстояния измерения.



Предостережение!

Улучшить качество эхо-сигнала можно за счет ориентации Micropilot (→ Стр.81).

### 7.8 Функция "offset" (057)



```
offset 057
0.000 m
will be added to the
measured level
```

Эта функция позволяет корректировать измеряемый уровень на постоянную величину. Введенное значение добавляется к измеренному уровню.

### 7.9 Функция "antenna extens." (0C9)



```
antenna_extens. 0C9
0.000 m
```

Эта функция показывает длину расширения антенны, в зависимости от исполнения датчика в коде заказа. Рекомендуется сохранять значение, соответствующее поставке.

### 7.10 Функция "output damping" (058)



Задание постоянной времени, определяющей реакцию выходного сигнала на резкое изменение уровня (достижение 63% от установившегося состояния). Большее значение сглаживает, напр., влияние быстрых изменений измеренной переменной.

**Ввод пользователя:**

0...255 s

Значение по умолчанию зависит от выбранных параметров применения "tank shape" (002), "medium property" (003) и "process cond." (004).

### 7.11 Функция "blocking dist." (059)



Зона вблизи края антенны может быть исключена из измерений, когда имеют место сильные отражения от расположенных вблизи антенны фиттингов, сварных конструкций или распорок.

- Блокдистанция измеряется от нижнего края присоединения к процессу. Обычно, это зона вплоть до края антенны (см. диаграмму → Стр.29).
- В пределах блокдистанции все эхо-сигналы подавляются.
- Поскольку существует возможность подавления эхо-сигнала уровня (и нет никакой гарантии, что другое значащее эхо будет доступно), перед подавлением задается дистанция безопасности на 10 см длиннее (см. функцию "safety distance" (015) → Стр.29).
- Пользователь может сделать настройку реакции Micropilot, когда уровень достигает этой области (дистанции безопасности) (→ Стр.29).

## 8 Функциональная группа "output" (06)

### 8.1 Функция "commun. address" (060)



В этой функции задаются адреса коммуникации прибора.

- Standard: 1 (стандарт)
- Multidrop: 1-15 (многоточечный)

В многоточечном режиме выходной сигнал имеет значение по умолчанию 4 мА. Это значение можно изменить в функции "fixed cur. value" (064).

### 8.2 Функция "no. of preambels" (061)



В этой функции задается количество преамбул протокола HART. В случае "плохих" линий с проблемами передачи цифрового сигнала желательно увеличить данное значение.

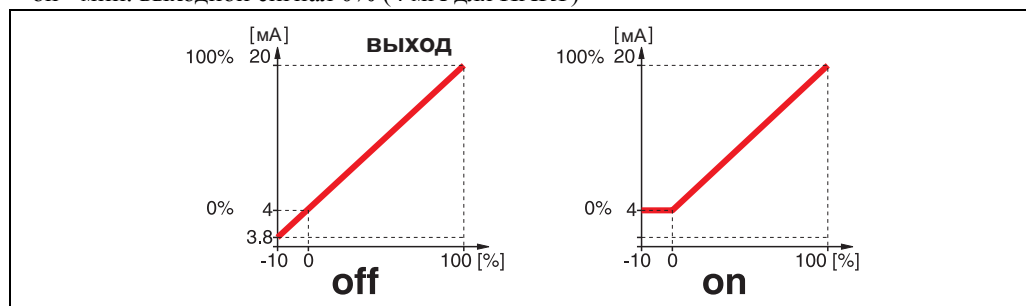
### 8.3 Функция "low output limit" (062)



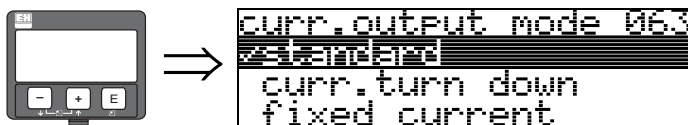
В этой функции может быть подавлен вывод отрицательных значений уровня.

#### Выбор:

- off - мин. выходной сигнал -10% (3.8 мА для HART)
- on - мин. выходной сигнал 0% (4 мА для HART)



### 8.4 Функция "curr.output mode" (063)



В этой функции вы можете уточнить вид токового выходного сигнала для приборов с HART.

#### Выбор:

- standard (стандарт)
- curr.turn down (часть диапазона)
- fixed current (постоянный ток)

#### standard

Полный диапазон измерения (0... 100%) будет отмасштабирован по отношению к интервалу токового сигнала (4 ... 20 мА).

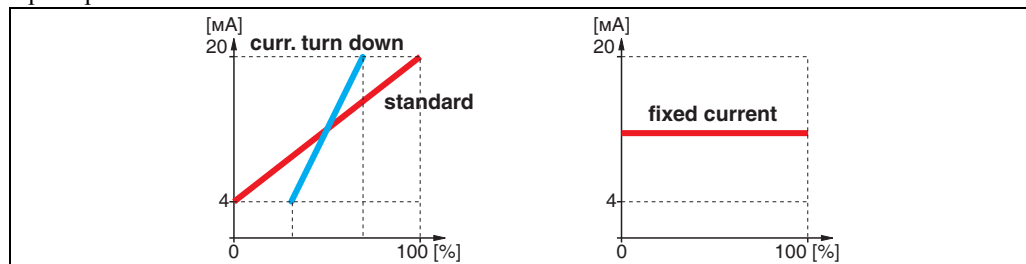
#### curr.turn down

Только часть диапазона измерения будет отмасштабирован по отношению к интервалу токового сигнала (4 ... 20 мА). Используйте функции "4mA value" (068) и "20mA value" (069) для определения соответствующего диапазона масштабирования.

#### fixed current

Значение тока постоянно. Текущее измеренное значение уровня передается только через HART сигнал. Величина токового сигнала устанавливается в функции "fixed current" (064).

Пример:



## 8.5 Функция "fixed cur. value" (064)

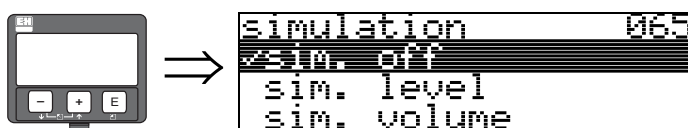


В этой функции задается фиксированное значение выходного тока. Это необходимо при включении функции "curr. output mode" (063).

**Ввод пользователя:**

3,8...20,5 мА

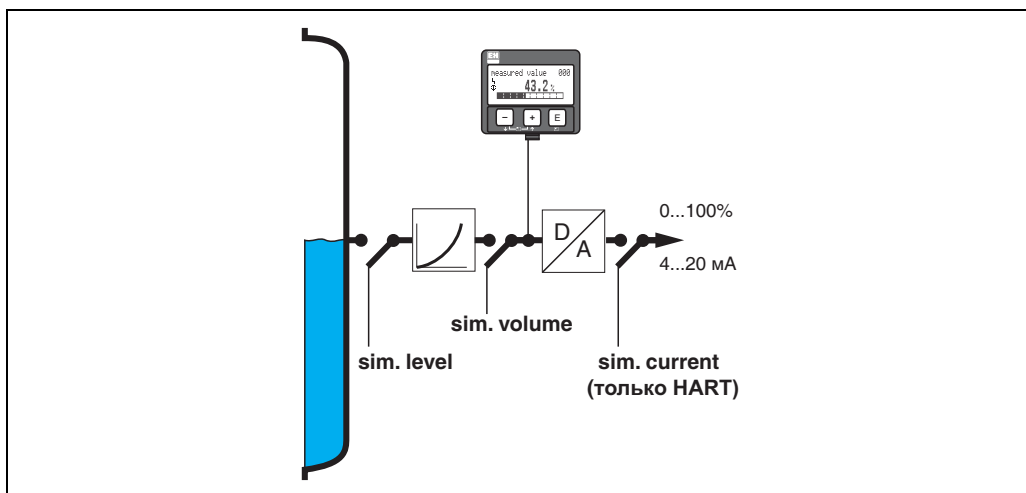
## 8.6 Функция "simulation" (065)



При необходимости, линейаризация, выходной сигнал и выходной ток могут быть протестированы с помощью функции имитации. Имеются следующие варианты выбора:

**Выбор:**

- **sim. off** (имитация выкл.)
- **sim. level** (имитация уровня)
- **sim. volume** (имитация объема)
- **sim. current** (имитация тока)



**sim. off**

Отключение режима имитации.

**sim. level**

Ввод значения имитируемого уровня в функции "simulation value" (066).

Функции

- **measured value (000)** (измеренное значение)
- **measured level (0A6)** (измеренный уровень)
- **output current (067)** (выходной ток)

следуют за введенными значениями.

**sim. volume**

Ввод значения имитируемого объема в функции "simulation value" (066).

Функции

- measured value (000) (измеренное значение)
- output current (067) (выходной ток)

следуют за введенными значениями.

**sim. current**

Ввод значения имитируемого тока в функции "simulation value" (066).

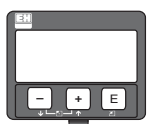
Функция

- output current (067) (выходной ток)

следует за введенными значениями.

## 8.7 Функция "simulation value" (066)

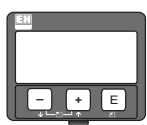
После выбора опции "sim. level" в функции "simulation" (065) на дисплее отображается следующее сообщение:



```
simulation value 066
  2.50 M
```

Уровень может быть введен.

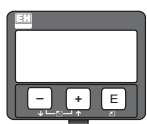
После выбора опции "sim. volume" в функции "simulation" (065) на дисплее отображается следующее сообщение:



```
simulation value 066
  23.16 %
```

Объем может быть введен.

После выбора опции "sim. current" в функции "simulation" (065) на дисплее отображается следующее сообщение:



```
simulation value 066
  8.00 mA
```

Введите значение выходного тока.



```
simulation 065
sim. off
sim. level
sim. volume
```

Пожалуйста, убедитесь, чтобы выбрано "off" в конце действия имитации.

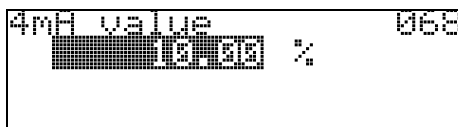
## 8.8 Функция "output current" (067)



```
output current 067
  4.00 mA
```

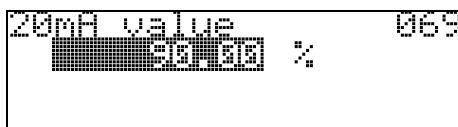
Отображение величины выходного тока в мА.

### 8.9 Функция "4mA value" (068)



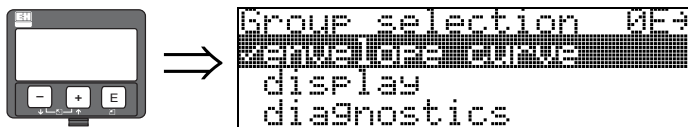
В этой функции устанавливается уровень (или объем, вес, расход) при котором токовый выходной сигнал должен быть равен 4 мА. Это значение будет использоваться при выборе опции "curr. turn down" в функции "current output mode" (063).

### 8.10 Функция "20mA value" (069)



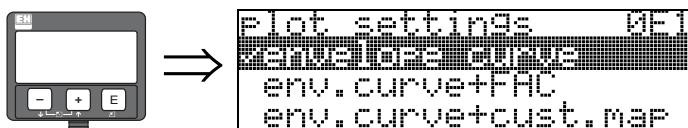
В этой функции устанавливается уровень (или объем, вес, расход) при котором токовый выходной сигнал должен быть равен 20 мА. Это значение будет использоваться при выборе опции "curr. turn down" в функции "current output mode" (063).

## 9 Функциональная группа "envelope curve" (0E)



Предостережение!  
Эта функция может быть представлена только на дисплее!

### 9.1 Функция "plot settings" (0E1)



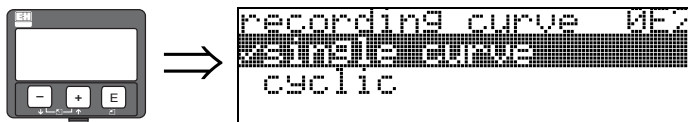
Выбор информации, которая будет отображаться на ЖКД:

- **envelope curve (развертка эхо-сигнала)**
- env.curve+FAC (описание FAC → Стр.75)
- env.curve+cust.map (т.е. одновременно отображается фильтр для отраженных эхо-сигналов заданный пользователем)

### 9.2 Функция "recording curve" (0E2)

Эта функция определяет, считывается ли развертка эхо-сигнала как

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



Замечание!

Если циклическая развертка эхо-сигнала активна на дисплее, измеренное значение обновляется в замедленном цикле времени. Поэтому рекомендуется выйти из режима отображения развертки эхо-сигнала после оптимизации точки измерения.



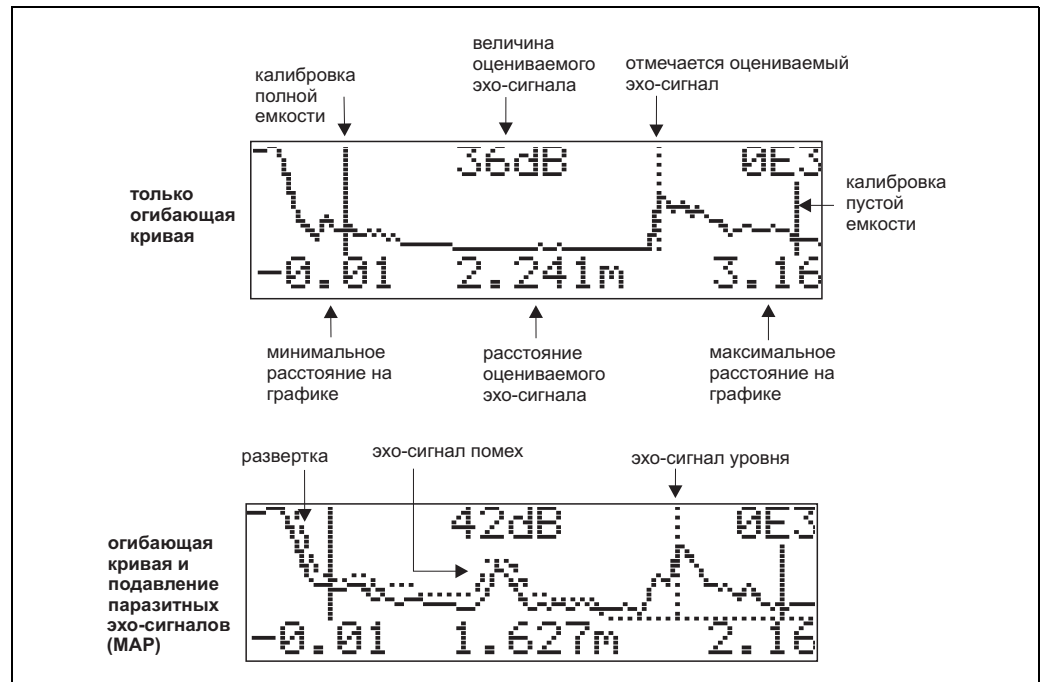
Замечание!

Для применений с низким уровнем эхо-сигнала или высоким уровнем помех измерение может быть оптимизировано за счет **ориентации** Micropilot через увеличение уровня полезного эхо-сигнала и снижения уровня помех (см. "Ориентация Micropilot" → Стр.81).



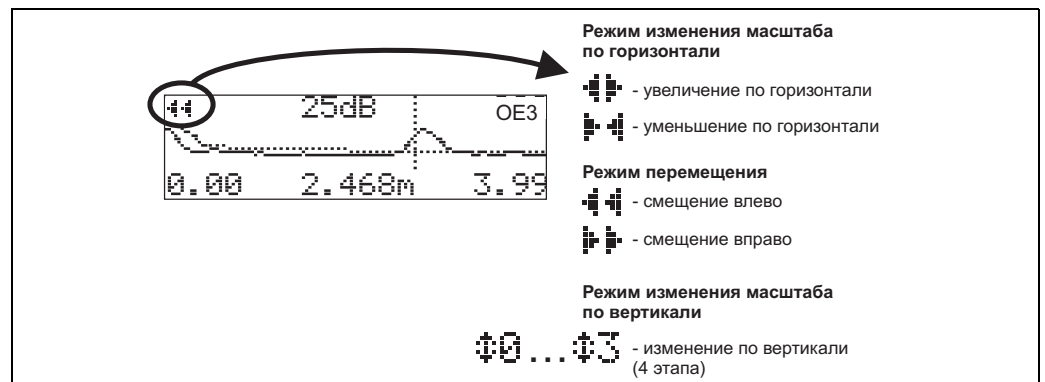
### 9.3 Функция "envelope curve display" (E3)

В этой функции отображается развертка эхо-сигнала. Она может быть использована для получения следующей информации:



#### Передвижение по отображению развертки эхо-сигнала

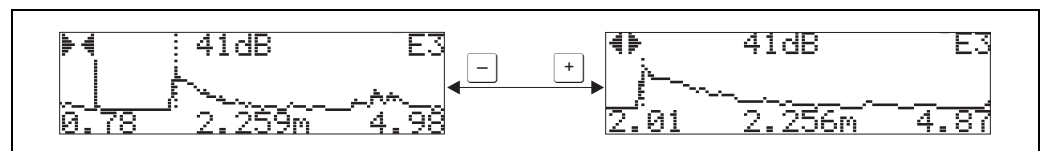
Используя режим передвижения, отображение развертки эхо-сигнала может быть сдвинуто по горизонтали и вертикали, а также перемещено влево или вправо. Активный режим передвижения обозначается символом в левом верхнем углу дисплея.





#### Режим изменения масштаба изображения по горизонтали

Сначала необходимо войти в отображение развертки эхо-сигнала. Затем нажать кнопку **+** или **-** для включения режима передвижения по развертки эхо-сигнала. Теперь вы находитесь в режиме изменения масштаба изображения по горизонтали. Отображаются символы **+** или **-**.

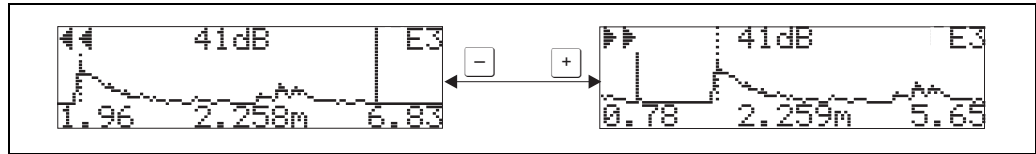
- **+** горизонтальный масштаб увеличивается
- **-** горизонтальный масштаб уменьшается




**Режим перемещения**



Затем нажмите кнопку **E** для включения режима перемещения. Отображаются символы  и . Теперь у вас есть следующие варианты:

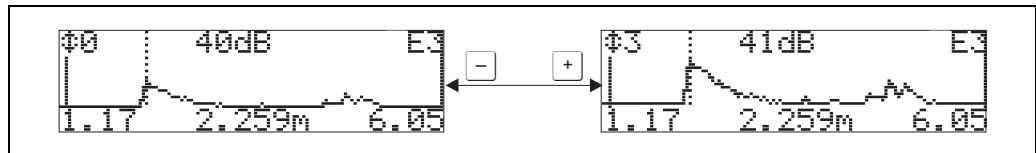
- **+** смещает кривую вправо.
- **-** смещает кривую влево.

**Режим изменения масштаба изображения по вертикали**

Еще раз нажмите кнопку **E**, чтобы перейти в режим изменения масштаба изображения по вертикали. Отображается символ . Теперь у вас есть следующие варианты:

- **+** увеличивает масштаб по вертикали
- **-** уменьшает масштаб по вертикали

Иконка на экране показывает текущий показатель изменения масштаба изображения ( - ).

**Выход из режима передвижения по отображению развертки эхо-сигнала**

- Снова нажмите кнопку **E**, чтобы просмотреть различные режимы передвижения по развертки эхо-сигнала.
- Нажмите кнопки **+** и **-**, чтобы выйти из режима передвижения. Установленные изменения масштаба отображения и смещения сохраняются. Только после реактивации функции "recording curve" (0E2) Micropilot снова использует стандартное отображение.



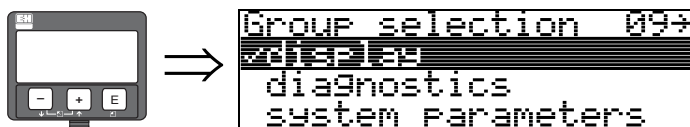
Return to  
Group Selection



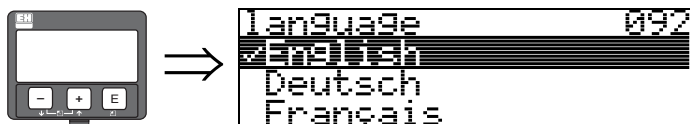
Group selection E+  
envelope curve  
display  
diagnostics

После 3 с, отображается следующее сообщение

## 10 Функциональная группа "display" (09)



### 10.1 Функция "language" (092)



Выбор языка работы дисплея.

#### Выбор:

- English
- Deutsch
- Franzais
- Espacol
- Italiano
- Nederlands
- ㇀㇀㇀ (Katakana, Japanese)

#### Note!

При использовании приборов в операционных системах без поддержки японского языка на дисплее будет отображаться только "???.".

#### Зависимость

Все тексты будут изменяться.



Предостережение!  
Данная функция не визуализирована в Commuwin II!

### 10.2 Функция "back to home" (093)



Если в течение заданного здесь времени не происходит ввод параметров, дисплей переходит в режим отображения измеренного значения.

9999 с означает, что автоматический возврат в режим отображения измеренного значения не происходит.

#### Ввод пользователя:

3...9999 с

заводские настройки = 100 с



Предостережение!  
Данная функция не визуализирована в Commuwin II!

### 10.3 Функция "format display" (094)



Выбор формата дисплея.

**Выбор:**

- decimal (десятичный)
- ft-in-1/16"

**decimal**

Измеренное значение отображается в десятичной форме (напр., 10.70%).

**ft-in-1/16"**

Измеренное значение отображается в данном формате (напр., 5'05-14/16").

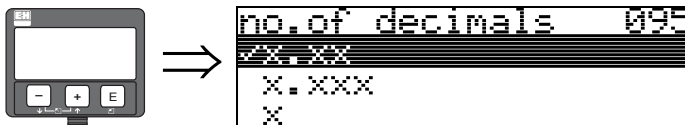
Данная опция возможна только при выборе единиц измерения "ft" и "in" (футы и дюймы) в функции "distance unit" (0C5)!



Предостережение!

Данная функция не визуализирована в Commuwin II!

### 10.4 Функция "no.of decimals" (095)



**Выбор:**

- x
- x.x
- x.xx
- x.xxx

### 10.5 Функция "sep. character" (096)



**Выбор:**

- .
- ,

Десятичные знаки отделяются точкой.

Десятичные знаки отделяются запятой.

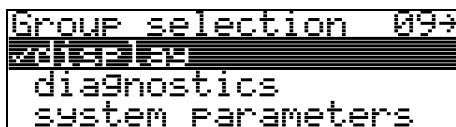
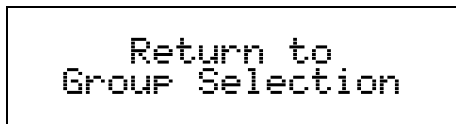
### 10.6 Функция "display test" (097)



Включаются все сегменты дисплея. Если весь ЖКД становится темным, то он работает нормально.

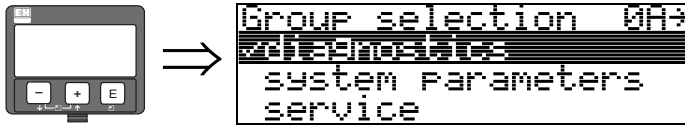


Предостережение!  
Эта функция может быть представлена только на дисплее!



После 3 с, отображается следующее сообщение

## 11 Функциональная группа "diagnostics" (0A)



В функциональной группе "diagnostics" можно просмотреть и подтвердить сообщения об ошибках.

### Типы ошибок

Ошибки, возникающие при настройке или измерении, немедленно отображаются на местном дисплее. Если имеют место две и более ошибок, на дисплее отображается сообщение об ошибке с высшим приоритетом. Измерительная система различает два типа ошибок:

- **A (Авария):**

Прибор переходит в определенное ранее состояние (напр. MAX)

Постоянно отображается символ **L**.

(Описание кодов ошибок см. Табл. 15.2 → Стр.77)

- **W (Предупреждение):**

Прибор продолжает измерения, отображается сообщение об ошибке.

Отображается мигающий символ **L**.

(Описание кодов ошибок см. Табл. 15.2 → Стр.77)

- **E (Авария / Предупреждение):**

Настраиваемая (напр., потеря эхо-сигнала, уровень в пределах дистанции безопасности)

Отображается постоянно светящимся/мигающим символом **L**.

(Описание кодов ошибок см. Табл. 15.2 → Стр.77)

### Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках отображаются в виде текстового, четырехстрочного текста на дисплее. В дополнение, также выводится код ошибки. Описание кодов ошибок приведено на → Стр.77.



- В функциональной группе "diagnostics (0A)" могут отображаться текущие ошибки, а также последние произошедшие ошибки.
- Если имеют место несколько ошибок, используйте кнопку **+** или **-** для их просмотра.
- Сообщение о последней произошедшей ошибке может быть удалено в функциональной группе "diagnostics (0A)" с помощью функции "clear last error" (0A2).

### 11.1 Функция "present error" (0A0)



```
present error 0A0  
linearisation ch1  
not complete,  
not usable A671
```

В этой функции отображается текущая ошибка.

Если имеют место несколько ошибок, используйте кнопку  или  для просмотра сообщений об ошибке.

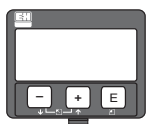
### 11.2 Функция "previous error" (0A1)



```
previous error 0A1  
simulation ch. 1  
on  
A621
```

В этой функции отображается предыдущая имевшая место ошибка.

### 11.3 Функция "clear last error" (0A2)



```
clear last error 0A2  
/keep  
erase
```

Выбор:

- keep (сохранить)
- erase (стереть)

## 11.4 Функция "reset" (0A3)



### Предостережение!

Сброс возвращает прибор к заводским настройкам. Это может отрицательно сказаться на результатах измерения. Как правило, после сброса требуется повторная базовая настройка прибора.

Сброс необходим только в следующих случаях:

- если прибор больше не функционирует
- если прибор должен быть перемещен из одной точки измерений в другую
- если прибор снимался/помещался на хранение/устанавливался



### Ввод ("reset" (0A3)):

333 = параметры пользователя (HART)

### 333 = сброс настроек пользователя для HART

Данный тип сброса рекомендован перед применением прибора "с неизвестным прошлым". При этом:

- Настройки Micropilot возвращаются к значениям по умолчанию.
- Записанная развертка специфичных отраженных эхо-сигналов емкости не стирается.
- Линеаризация переключается на значение "**linear**" (линейная), но значения таблицы сохраняются. Таблицу можно снова сделать активной в группе функций "**linearisation**" (04) (Линеаризация).

Перечень функций, на которые сброс оказывает влияние:

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| • tank shape (002)      | • diameter vessel (047)  |
| • vessel / silo (00A)   | • range of mapping (052) |
| • empty calibr. (005)   | • pres. Map dist (054)   |
| • full calibr. (006)    | • offset (057)           |
| • pipe diameter (007)   | • low output limit (062) |
| • set value (009)       | • curr.output mode (063) |
| • output on alarm (010) | • fixed cur. value (064) |
| • output on alarm (011) | • simulation (065)       |
| • outp. echo loss (012) | • simulation value (066) |
| • ramp %span/min (013)  | • 4mA value (068)        |
| • delay time (014)      | • 20mA value (069)       |
| • safety distance (015) | • format display (094)   |
| • in safety dist. (016) | • distance unit (0C5)    |
| • dip table (03)        | • download mode (0C8)    |
| • level/ullage (040)    |                          |
| • linearisation (041)   |                          |
| • customer unit (042)   |                          |

Сброс карты сканирования отраженных паразитных эхо-сигналов конкретной емкости возможен в функции "**mapping**" (055) функциональной группы "**extended calibr.**" (05).

Этот сброс рекомендуется, когда предполагается использовать прибор с неизвестной "историей", или если была записана неверная развертка отраженных эхо-сигналов:

- Карта сканирования отраженных паразитных эхо-сигналов конкретной емкости стирается. Требуется повторное сканирование развертки.



## 11.5 Функция "unlock parameter" (0A4)



```
unlock parameter 0A4
⌘ Hardware locked
```

Данная функция позволяет открыть / закрыть доступ к настройке.

### 11.5.1 Закрытие доступа к режиму конфигурации

От несанкционированного изменения характеристик прибора, численных значений или заводских настроек Micropilot можно защитить двумя способами:

#### "unlock parameter" (0A4):

Значение  $\diamond$  100 для HART (напр., 99) должно быть введено в функции "unlock parameter" (0A4) в функциональной группе "diagnostics" (0A). Блокировка отображается на дисплее символом ⌘ и может быть отключена с помощью дисплея или коммуникации.

#### Блокировка аппаратных средств:

Блокировка прибора выполняется одновременным нажатием кнопок  $\square$  + и  $\square$  - и  $\square$  E. Блокировка отображается на дисплее символом ⌘ и может быть снова отключена **только** с помощью дисплея одновременным нажатием кнопок  $\square$  + и  $\square$  - и  $\square$  E. Разблокировка аппаратных средств с помощью коммуникации **невозможна**. Все параметры будут отображаться, даже если прибор заблокирован.



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



```
unlock parameter 0A4
⌘ Hardware locked
```



```
measured value 000
⌘
63.480 %
████████████████████
```

Одновременно нажмите  $\square$  + и  $\square$  - и  $\square$  E

На экране дисплея появится LOCK\_SYMBOL

### 11.5.2 Разблокировка режима редактирования параметров

При попытке изменить параметры, когда прибор заблокирован, на дисплее автоматически появляется подсказка о требовании разблокировки прибора:

#### "unlock parameter" (0A4):

вводом кода для разблокировки (на дисплее или через коммуникацию)

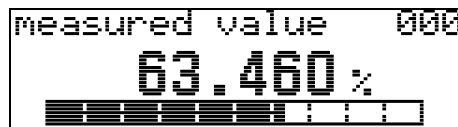
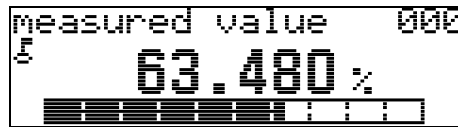
**100** = для приборов HART

Micropilot готов для управления.

#### Разблокировка аппаратных средств:

При одновременном нажатии кнопок **+** и **-** и **E** пользователь получает приглашение ввести код для разблокировки.

**100** = для приборов HART



Одновременно нажмите **+** и **-** и **E**

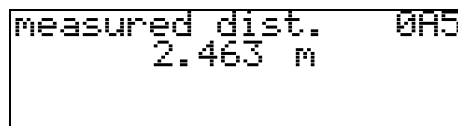
Введите код для разблокировки и подтвердите его кнопкой **E**



#### Предостережение!

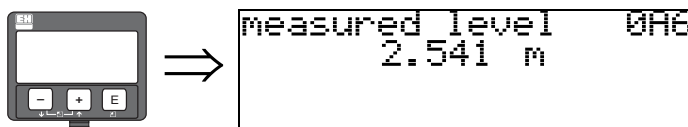
Изменение некоторых параметров, напр., всех характеристик датчика, оказывает влияние на многочисленные функции всей системы в целом и, особенно, на точность измерений. В нормальных условиях нет никакой необходимости изменять эти параметры, поэтому они защищены специальным кодом, известным только сервисному центру. По всем возникающим вопросам обращайтесь в ваше региональное представительство.

### 11.6 Функция "measured dist." (0A5)

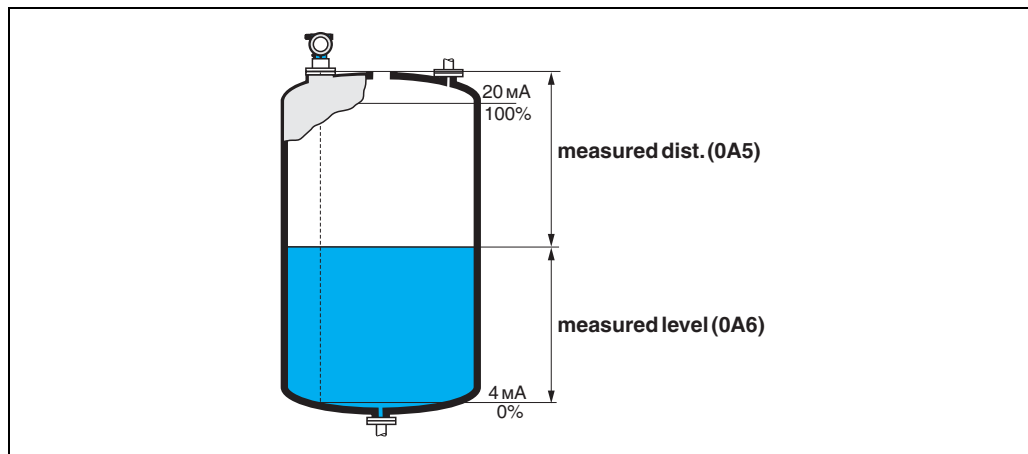


Отображение измеренного расстояния в единицах "distance unit" (0C5).

## 11.7 Функция "measured level" (0A6)



Отображение измеренного уровня в единицах "distance unit" (0C5).



## 11.8 Функция "detection window" (0A7)



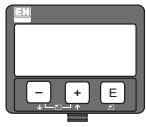
Используется для включения и выключения окна детектирования и сброса имеющегося окна детектирования. Если эта функция включена, то окно определяется ближайшим текущим уровнем эхо-сигнала (обычная ширина: 1 к 2.5 м; в зависимости от параметров применения). Окно всегда двигается вместе с увеличением падения уровня эхо-сигнала. Эхо вне пределов окна игнорируются на определенное время.

### Выбор:

- off
- on
- reset

После выбора этой опции текущее окно сбрасывается, поиск уровня эхо-сигнала происходит в полном диапазоне измерения и новое окно определяется ближайшим текущим уровнем эхо-сигнала.

## 11.9 Функция "application par." (0A8)



```
application par. 0A8
✓not modified
modified
```

Отображение наличия или отсутствия изменения настроек, зависящих от параметров применения "tank shape" (002), "medium property" (003) и "process cond." (004).

Напр., если изменилось демпфирование "output damping" (058), то в функции "application par." отображается состояние "modified".

### Выбор:

- not modified (нет изменений)
- modified (есть изменения)

## 11.10 Функция "custody mode" (0A9)



```
custody mode 0A9
✓inactive
active pos.
active neg.
```

Отображение режима калибровки прибора. Режим калибровки (активный) может быть установлен переключателем на электронике (→ Стр.7).

### Выбор:

- inactive (неактивный)
- active pos. (активный положительный)
- active neg. (активный отрицательный)

### inactive

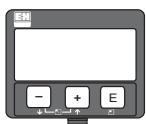
Коммерческий режим не активен (переключатель для коммерческого режима открыт → Стр.9)

### active pos.

Активен и поддерживается коммерческий режим (прибор опломбирован и точность измерения близка к мм).

### active neg.

Коммерческий режим активен, но не поддерживается (прибор опломбирован и точность измерения близка к мм), напр., при отношении сигнал-шум менее 10 dB (см. функцию "echo quality" (056) функциональной группы "extended calibr." (05)).



```
Return to
Group Selection
```



```
Group selection 0A9
diagnostics
system parameters
service
```

После 3 с, отображается следующее сообщение

## 12 Функциональная группа "system parameters" (0C)



### 12.1 Функция "tag no." (0C0)

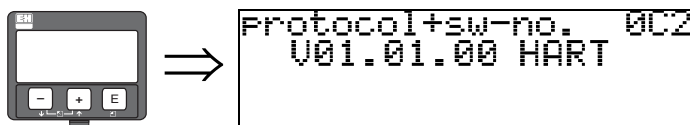


В этой функции вы можете определить номер (tag number) точки измерения.

#### Ввод пользователя:

- 16 символов для приборов HART (8 с помощью универсальных команд HART)

### 12.2 Функция "protocol+sw-no." (0C2)

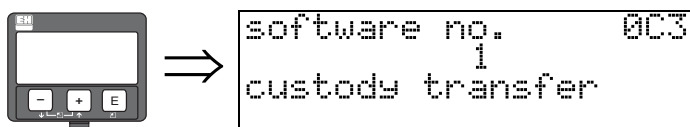


Эта функция показывает протокол, версии аппаратного и программного обеспечения:  
Vxx.yy.zz.prot.

#### Отображение:

xx: версия аппаратных средств  
yy: версия ПО  
zz: sw-revision  
prot: тип протокола (напр. HART)

### 12.3 Функция "software no." (0C3)



Эта функция показывает номер ПО прибора.

### 12.4 Функция "serial no." (0C4)



Эта функция показывает заводской номер прибора.

## 12.5 Функция "distance unit" (0C5)



В этой функции вы можете выбрать основные единицы измерения расстояния.

### Выбор:

- m
- ft
- **mm**
- inch

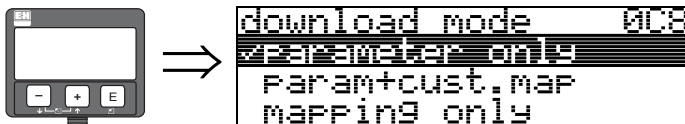
### Зависимость

m, mm: "format display" (094) может быть только "decimal".

Выбор единиц отражается на следующих параметрах:

- empty calibr. (005)
- full calibr. (006)
- pipe diameter (007) - только жидкости
- safety distance (015)
- input level (044)
- diameter vessel (047)
- range of mapping (052)
- cust. tank map (055)
- offset (057)
- simulation value (066)
- measured dist. (0A5)
- measured level (0A6)

## 12.6 Функция "download mode" (0C8)



В данной функции определяется, какие данные записываются в память прибора при загрузке конфигурации с помощью ToF Tool или Commuwin II.

### Выбор:

- **parameter only (только параметры)**
- param+cust.map (параметры и карта сканирования)
- mapping only (только карта сканирования)



### Замечание!

Данный параметр не может быть задан явно в ToFTool. Различные варианты могут быть выбраны в диалоге загрузки.

## 13 Функциональная группа "service" (0D)

Детальное описание функциональной группы "Service" и сервисного меню вы можете найти в руководстве по сервисному обслуживанию (в подготовке) на Micropilot S.

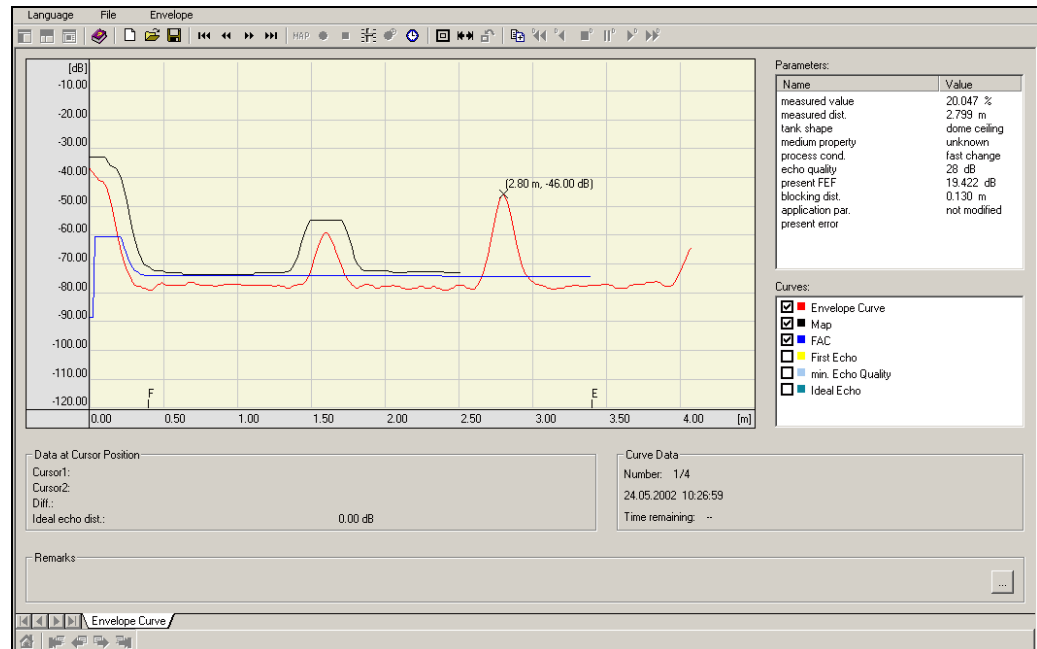
### 13.1 Версии ПО

| Версия / Дата ПО     | Изменения ПО  | Изменения документации |
|----------------------|---|------------------------|
| V 01.01.00 / 10.2006 | Оригинальная версия ПО.<br>Работает с:<br>– ToF Tool от версии 4.6<br>– HART коммуникатор DXR375<br>с ред. 1, DD 1. |                        |
| V 01.01.02 / 07.2009 | Адаптация параболической антенны  |                        |

## 14 Развертка эхо-сигнала

### 14.0.1 Развертка эхо-сигнала with FieldCare

#### Анализ сигнала с помощью развертки эхо-сигнала



См. → Стр.56 для отображения развертки эхо-сигнала на местном дисплее.



## 14.0.2 Сканирование емкости

### Генерирование развертки эхо-сигнала

В зависимости от расстояния электромагнитной волне с частотой прибл. 26 ГГц требуется от 1 нс до 270 нс на прохождение этого расстояния. Отраженный сигнал с помощью процесса дискретизации расширяется по времени прибл. от 0.3 мс до 44 мс. Коэффициент выборки для частоты 26 ГГц равен 164 660. Результирующая частота для 26 ГГц равна прибл. 158 кГц.

Сгенерированная таким образом развертка эхо-сигнала затем демодулируется, обрабатывается по логарифмической шкале, усиливается, и окончательно преобразуется в цифровой вид и обрабатывается микропроцессором.

В хронологическом порядке развертка состоит из излучаемого импульса, электрической реверберации и одного или более эхо-сигналов.

Максимальное время измерения зависит от максимальной измеряемого расстояния. Затем с посылки импульса начинается новый цикл.

Развертка эхо-сигнала может быть просмотрена на местном дисплее. Для этого в рабочем меню необходимо выбрать функцию 09С. Конфигурацию дисплея можно настроить в функциях 09А и 09В. Кроме того, для отображения и анализа развертки эхо-сигнала можно использовать портативный компьютер с программой "ToF Tool", подключенный через адаптер интерфейса (см. ВА 224F - Руководство по ToF Tool).

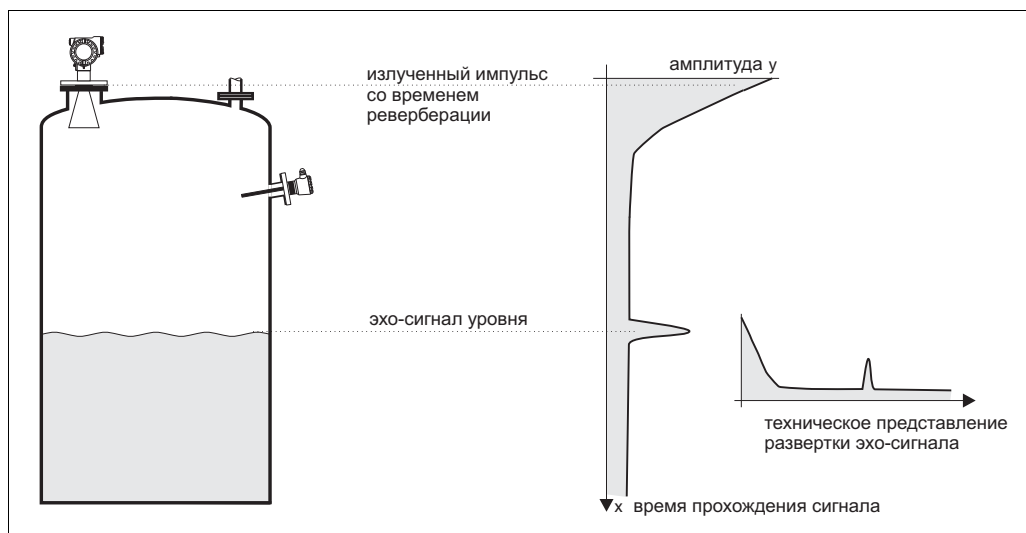
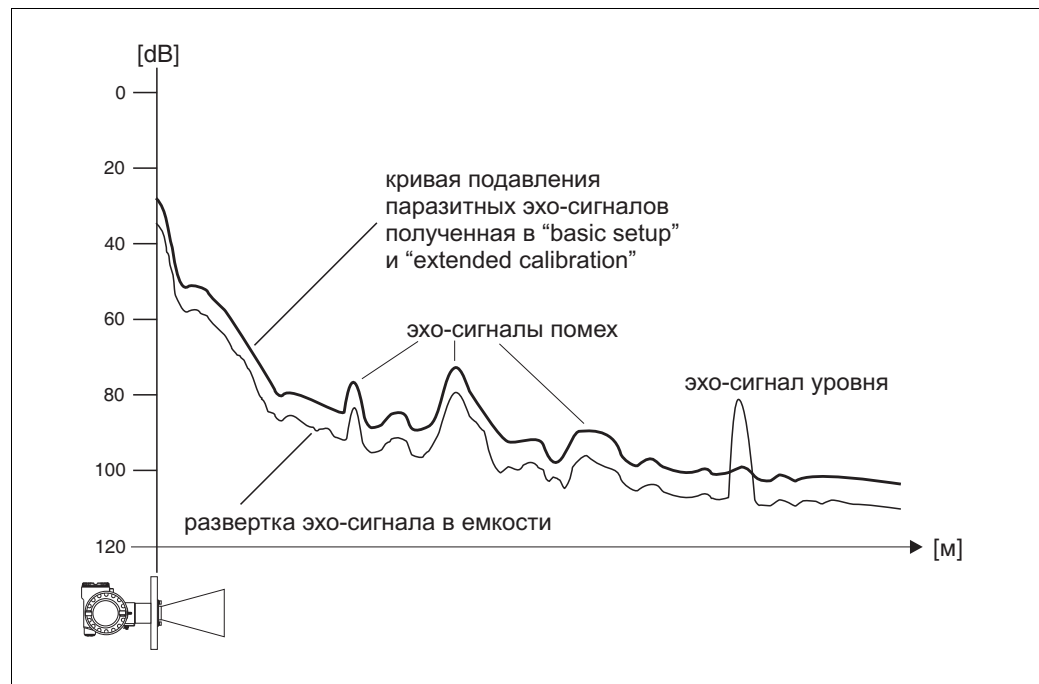


Рис. 2: Пример емкости с разверткой эхо-сигнала

### Сканирование емкости

Может потребоваться провести сканирование помех внутри емкости. Предпочтительно проводить сканирование помех в пустой емкости. При этом все паразитные отражения от внутренних конструкций емкости детектируются и сохраняются в памяти прибора. В дальнейшем в расчет принимаются только эхо-сигналы, превышающие уровень паразитных помех емкости. Сканирование можно провести также до определенного уровня или на определенное расстояние, даже если емкость не является пустой. Однако, при опускании уровня ниже зоны сканирования помех дополнительные паразитные отражения могут внести помехи в измерение.

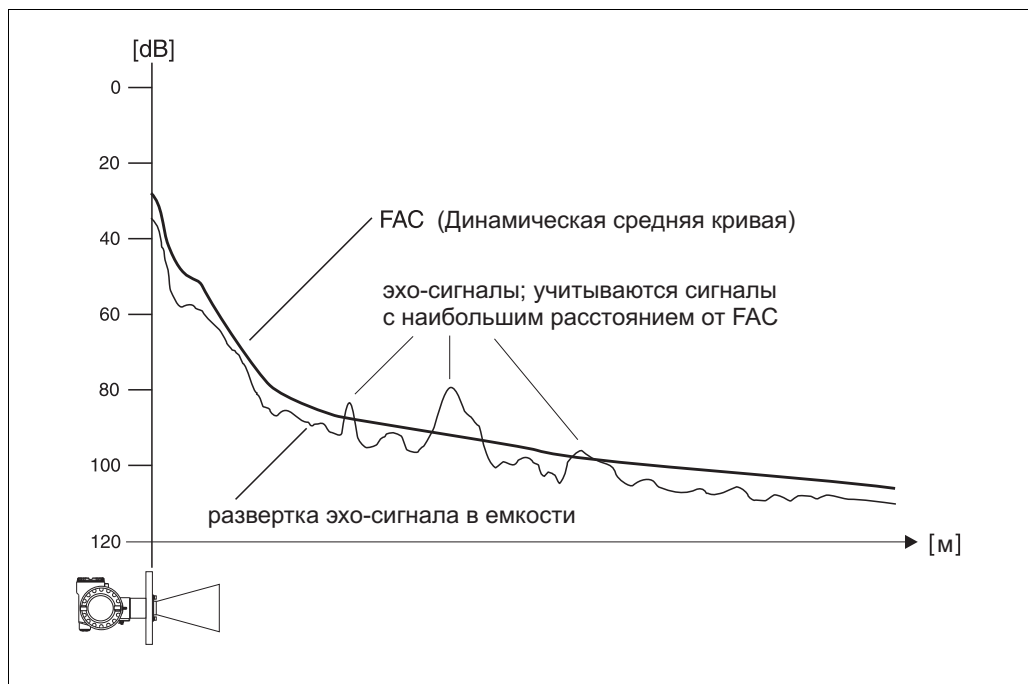


### Динамическая средняя кривая FAC (Floating Average Curve)

FAC похожа на карту сканирования отраженных паразитных эхо-сигналов конкретной емкости, но сама автоматически адаптируется к изменению помех в танке, вызываемых, напр., отложениями продукта или турбулентностью. FAC огибает только помехи малого уровня, все сигналы ниже этой кривой игнорируются.

В расчет принимается эхо-сигнал с наибольшим уровнем по отношению к FAC.

FAC не регистрируется только один раз, она вновь рассчитывается для каждой развертки эхо-сигнала. Благодаря этому, FAC постоянно адаптируется к условиям в емкости.

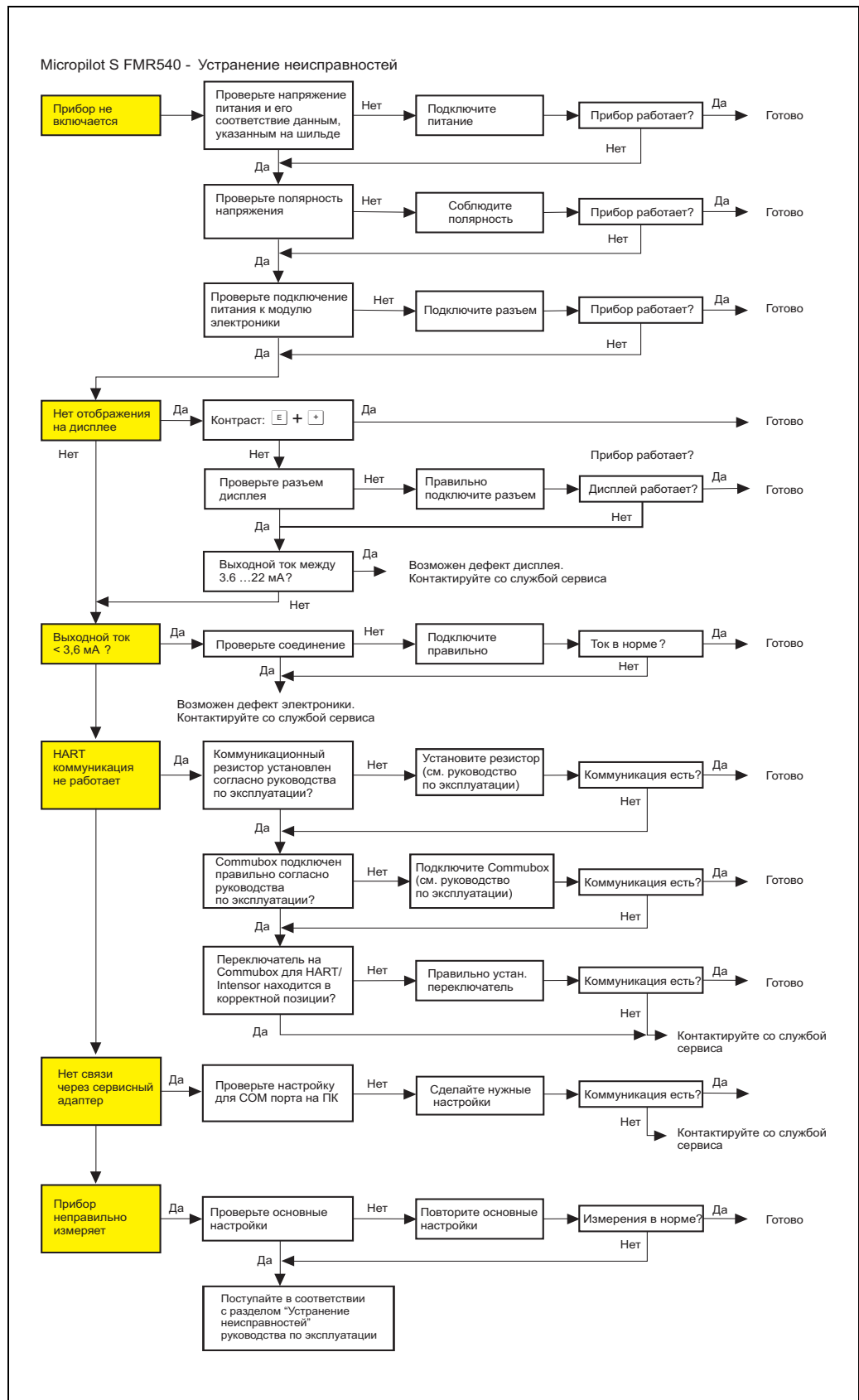


## 15 Устранение неисправностей

Если вы следовали всем инструкциям настоящего руководства, радар Micropilot должен работать корректно. В противном случае, Micropilot имеет функции, позволяющие проанализировать и устранить ошибки.

Вы можете найти структурированную схему для определения наличия ошибок на → Стр.76 или в соответствующем руководстве по эксплуатации на прибор.

## 15.1 Инструкции по устранению неисправностей

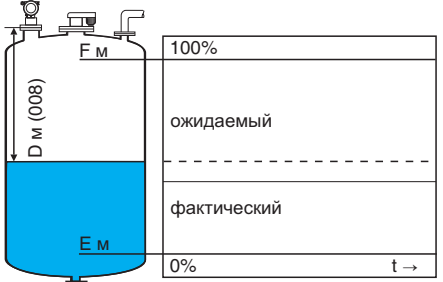
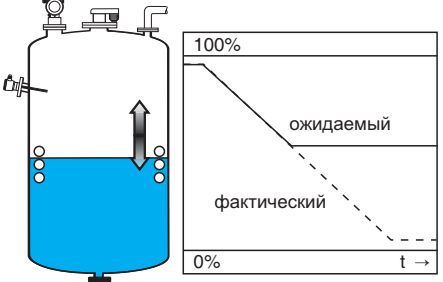


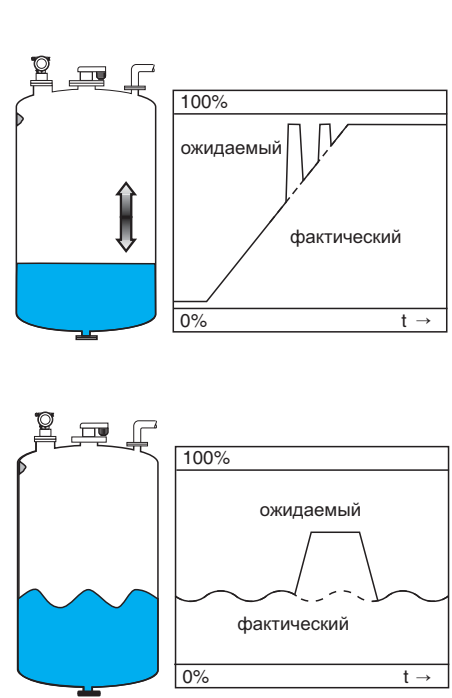
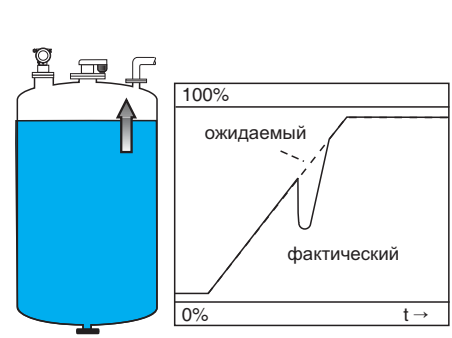
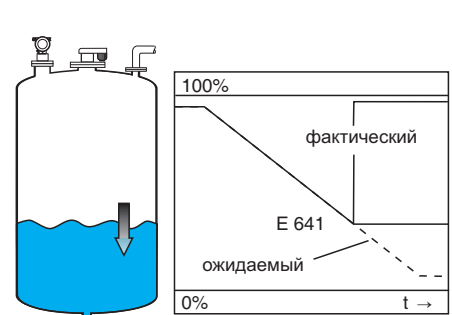
## 15.2 Сообщения о системных ошибках

| Код  | Описание  | Возможная причина  | Устранение  |
|------|---|--|---|
| A102 | Ошибка контрольной суммы<br>Требуется полный сброс и повторная калибровка | Прибор обесточился и данные не успели сохраниться;<br>проблема с ЭМС;<br>неисправно EPROM  | Перезагрузка;<br>устраните проблему с ЭМС;<br>если после сброса сигнал тревоги остается, замените электронику |
| W103 | Инициализация - выждать некоторое время                                   | Не закончен процесс сохранения в EPROM   | Выждать несколько секунд;<br>если сигнал предупреждения остается, замените электронику                        |
| A106 | Загрузка - выждать некоторое время  | Идет загрузка  | Дождитесь, пока сигнал тревоги не исчезнет  |
| A110 | Ошибка контрольной суммы<br>Требуется полный сброс и повторная калибровка | Прибор был выключен прежде, чем сохранились данные;<br>проблема с ЭМС;<br>неисправно EPROM | Перезагрузка;<br>устраните проблему с ЭМС;<br>если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику |
| A111 | Электроника неисправна  | Неисправно ОЗУ   | Перезагрузка; если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику                                 |
| A113 | Электроника неисправна  | Неисправно ОЗУ   | Перезагрузка; если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику                                 |
| A114 | Электроника неисправна  | Неисправно EPROM   | Перезагрузка; если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику                                 |
| A115 | Электроника неисправна  | Общая ошибка аппаратных средств  | Перезагрузка; если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику                                 |
| A116 | Ошибка загрузки<br>Повторите загрузку                                     | Неверная контрольная сумма записанных данных   | Перезапустите загрузку  |
| A121 | Электроника неисправна  | Отсутствует заводская калибровка;<br>неисправно EPROM                                      | Свяжитесь с сервисным центром   |
| W153 | Инициализация - ждите   | Инициализация электроники  | Подождите несколько секунд;<br>если сигнал предупреждения не исчезнет, выключите и снова включите питание     |
| A155 | Электроника неисправна  | Проблема аппаратных средств  | Перезагрузка; если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику                                 |
| A160 | Ошибка контрольной суммы требуется общий сброс и новая калибровка         | Прибор обесточился и данные не успели сохраниться;<br>проблема с ЭМС;<br>неисправно EPROM  | Перезагрузка;<br>устраните проблему с ЭМС;<br>если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику |
| A164 | Электроника неисправна  | Проблема аппаратных средств  | Перезагрузка; если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику                                 |
| A171 | Электроника неисправна  | Проблема аппаратных средств  | Перезагрузка; если сигнал тревоги не исчез после сброса, замените электронику                                 |
| A231 | Дефект датчика I,<br>проверьте подключение                                | Неисправен ВЧ-модуль или электроника   | Заменить ВЧ-модуль или электронику  |
| A270 | Переключатель для коммерческого учета находится вне положения проверки    | Переключатель для коммерческого учета может быть неисправен                                | Проверьте положение переключателя для коммерческого учета; замените электронику                               |
| W511 | Отсутствует заводская калибровка канала I                                 | Заводская калибровка стерта  | Запишите новую заводскую калибровку   |

| Код  | Описание   | Возможная причина  | Устранение   |
|------|--|--|--|
| W512 | Запись развертки, ждите  | Сканирование активно   | Подождите несколько секунд пока аварийный сигнал исчезнет  |
| W601 | Не плавная кривая линеаризации канала 1                                  | Линеаризация не плавно восходящая                                    | Исправьте таблицу линеаризации   |
| W611 | Количество точек линеаризации для канала 1 < 2                           | Количество введенных точек линеаризации < 2                          | Исправьте таблицу линеаризации   |
| W621 | Включена имитация канала 1   | Включен режим имитации   | Выключите режим имитации   |
| E641 | Отсутствует поддающийся оценке эхо-сигнал канала 1, проверьте калибровку | Исчезновение эхо-сигнала по причине условий применения или налипания | Проверьте установку; откорректируйте положение антенны; очистите антенну (см. Руководство по эксплуатации) |
| E651 | Уровень на критическом расстоянии - опасность перелива                   | Уровень на критическом расстоянии                                    | Ошибка исчезнет, когда уровень опускается ниже критического  |
| A671 | Неполная (непригодная) линеаризация канала 1                             | Таблица линеаризации в режиме редактирования                         | Активизируйте таблицу линеаризации   |
| W681 | Ток канала 1 за пределами диапазона измерений                            | Ток за пределами допустимого диапазона (3,8 мА ... 21,5 мА)          | Проверьте калибровку и линеаризацию  |

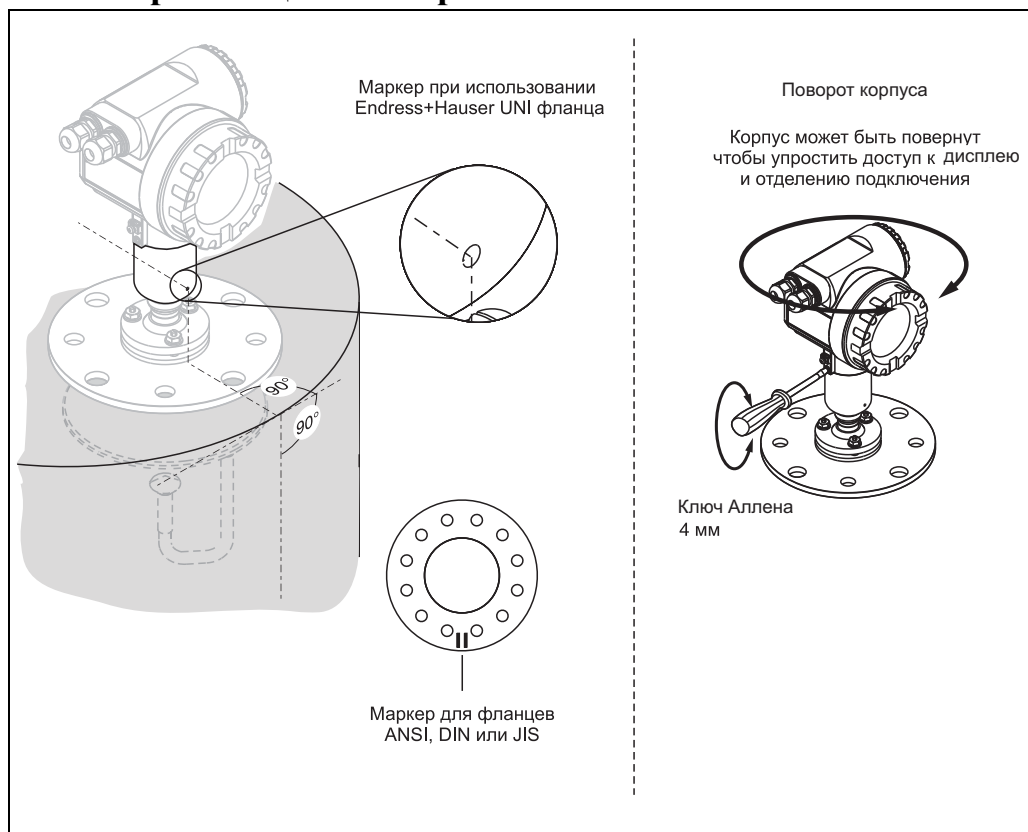
### 15.3 Ошибки применения

| Ошибка   | Выход   | Возможные причины  | Устранение  |
|--|---|--|---|
| <p><b>Предупреждение или аварийный сигнал</b></p>                        | <p>В зависимости от конфигурации</p>  | <p>См. таблицу сообщений об ошибках (→ Стр.77)</p>   | <p>1. См. таблицу сообщений об ошибках (→ Стр.77)</p>   |
| <p><b>Измеряемое значение (00) неверно</b></p>                           |    | <p>Измеренное расстояние (008) ОК?</p> <p>нет ↓</p> <p>Возможно, оценивается паразитный эхо-сигнал.</p> <p>нет ↓</p> | <p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте калибровку пустой (005) и полной емкостей (006).</li> <li>2. Проверьте линеаризацию:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>→ уровень/незаполненная часть объема (040)</li> <li>→ макс. шкала (046)</li> <li>→ диаметр емкости (047)</li> <li>→ Проверьте таблицу</li> </ul> </li> <li>3. Проверьте таблицу глубин</li> </ol> |
| <p><b>При наполнении/опорожнении результат измерения не меняется</b></p> |  | <p>Паразитные эхо-сигналы от навесного оборудования, патрубков или налета на антенне</p>                             | <p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполните сканирование развертки эхо-сигналов емкости → основная настройка</li> <li>2. Если необходимо, очистите антенну</li> <li>3. Если необходимо, выберите более подходящее положение установки</li> </ol> <p>→</p>   |
|  |   | <p>→</p>   | <p>→</p> <p>Настройте измерение с помощью таблицы глубин</p>  |

| Ошибка  | Выход   | Возможные причины  | Устранение   |
|---|---|--|--|
| <p>При неспокойной поверхности (наполнение, опорожнение, работающая мешалка) результат измерения периодически подскакивает до более высокого уровня</p> |   | <p>Неспокойная поверхность ослабляет сигнал - временами паразитные эхо-сигналы усиливаются</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполните сканирование развертки эхо-сигналов емкости → основная настройка</li> <li>2. Настройте условия измерения (004) на "turb. surface" или "agitator"</li> <li>3. Увеличьте выходное демпфирование (058)</li> <li>4. Оптимизируйте ориентацию (→ Стр.81)</li> <li>5. Если необходимо, выберите более подходящее положение установки и/или антенну большего размера</li> </ol> |
| <p>При наполнении/ опорожнении результат измерения скачет вниз</p>  |  | <p>Множественные паразитные эхо-сигналы</p>  | <p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте геометрию емкости (002), напр., "dome ceiling" или "horizontal cyl"</li> <li>2. При критич. расстоянии (059) эхо-сигналы не оцениваются → скорректируйте значение</li> <li>3. По возможности выберите положение установки не по центру</li> </ol>  |
| <p>E 641 (потеря эхо-сигнала)</p>   |  | <p>Слишком слабый эхо-сигнал уровня.</p> <p>Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неспокойная поверхность при наполнении/ опорожнении</li> <li>• Работает мешалка</li> <li>• Пена</li> </ul> | <p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте параметры применения (002), (003) и (004)</li> <li>2. Оптимизируйте ориентацию (→ Стр.81)</li> <li>3. Если необходимо, выберите более подходящее положение установки и/или антенну большего размера</li> </ol>   |



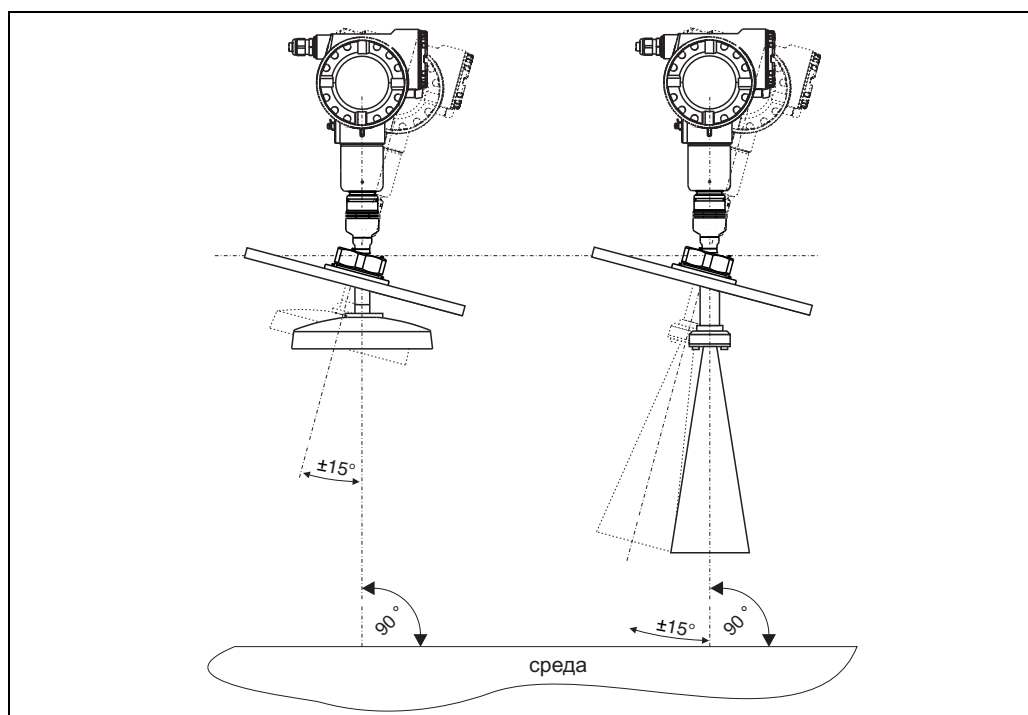
## 15.4 Ориентация Micropilot



### Устройство позиционирования - опция

Для обеспечения измерения с точностью  $\pm 1$  мм Micropilot S должен быть установлен вертикально к поверхности жидкости. Используя устройство позиционирования можно наклонить ось антенны до  $15^\circ$  от вертикали во всех направлениях. Устройство позиционирования используется для оптимального выравнивания луча радара по отношению к поверхности жидкости.

Датчик должен быть расположен вертикально к поверхности жидкости с отклонением в  $0^\circ$  для параболической антенны и до  $3^\circ$  для рупорной антенны.





## Индекс функций в меню

### Функциональная группа

|                        |    |
|------------------------|----|
| 00 = basic setup       | 15 |
| 01 = safety settings   | 25 |
| 04 = linearisation     | 39 |
| 05 = extended calibr.  | 46 |
| 06 = output            | 51 |
| 09 = display           | 59 |
| 0A = diagnostics       | 62 |
| 0C = system parameters | 69 |
| 0E = envelope curve    | 56 |

### Функция

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 000 = measured value  | 15 |
| 002 =                 | 15 |
| 003 = medium property | 16 |
| 004 = process cond.   | 17 |
| 005 = empty calibr.   | 18 |
| 006 = full calibr.    | 19 |
| 007 = pipe diameter   | 20 |
| 008 = display         | 23 |
| 009 = set value       | 23 |
| 010 = output on alarm | 25 |
| 012 = outp. echo loss | 27 |
| 013 = ramp %span/min  | 28 |
| 014 = delay time      | 28 |
| 015 = safety distance | 29 |
| 016 = in safety dist. | 30 |
| 017 = ackn. alarm     | 31 |
| 018 = overspill prot. | 31 |
| 030 = dip table state | 33 |
| 033 = dip table mode  | 33 |
| 034 = dip table       | 36 |
| 036 = view handling   | 37 |
| 037 = store point     | 36 |
| 038 = add next point  | 36 |
| 039 = delete handling | 38 |
| 040 = level/ullage    | 39 |
| 041 = linearisation   | 40 |
| 042 = customer unit   | 43 |
| 043 = table no.       | 44 |
| 044 = input level     | 44 |
| 045 = input volume    | 45 |
| 046 = max. scale      | 45 |
| 047 = diameter vessel | 45 |
| 050 = selection       | 46 |
| 051 = check distance  | 46 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 052 = range of mapping       | 47 |
| 053 = start mapping          | 47 |
| 054 = pres. map dist.        | 48 |
| 055 = cust. tank map         | 48 |
| 056 = echo quality           | 49 |
| 057 = offset                 | 49 |
| 058 = output damping         | 50 |
| 059 = blocking dist.         | 50 |
| 0C9 = antenna extension      | 49 |
| 060 = commun. address        | 51 |
| 061 = no. of preambels       | 51 |
| 062 = low output limit       | 52 |
| 063 = curr.output mode       | 52 |
| 064 = fixed cur. value       | 53 |
| 065 = simulation             | 53 |
| 066 = simulation value       | 53 |
| 067 = output current         | 53 |
| 068 = 4mA value              | 55 |
| 069 = 20mA value             | 55 |
| 092 = language               | 59 |
| 093 = back to home           | 59 |
| 094 = format display         | 60 |
| 095 = no.of decimals         | 60 |
| 096 = sep. character         | 60 |
| 097 = display test           | 61 |
| 0A0 = present error          | 63 |
| 0A1 = previous error         | 63 |
| 0A2 = clear last error       | 63 |
| 0A3 = reset                  | 64 |
| 0A4 = unlock parameter       | 65 |
| 0A5 = measured dist.         | 66 |
| 0A6 = measured level         | 67 |
| 0A7= detection window        | 67 |
| 0A8 = application par.       | 68 |
| 0C0 = tag no.                | 69 |
| 0C2 = protocol+sw-no.        | 69 |
| 0C3 = software no.           | 69 |
| 0C4 = serial no.             | 69 |
| 0C5 = distance unit          | 70 |
| 0C8 = download mode          | 70 |
| 0E1 = plot settings          | 56 |
| 0E2 = recording curve        | 56 |
| 0E3 = envelope curve display | 57 |
| D00 = service level          | 71 |

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

|                             |                                 |                                |                           |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Архангельск (8182)63-90-72  | Калининград (4012)72-03-81      | Нижегород (831)429-08-12       | Смоленск (4812)29-41-54   |
| Астана +7(7172)727-132      | Калуга (4842)92-23-67           | Новокузнецк (3843)20-46-81     | Сочи (862)225-72-31       |
| Белгород (4722)40-23-64     | Кемерово (3842)65-04-62         | Новосибирск (383)227-86-73     | Ставрополь (8652)20-65-13 |
| Брянск (4832)59-03-52       | Киров (8332)68-02-04            | Орел (4862)44-53-42            | Тверь (4822)63-31-35      |
| Владивосток (423)249-28-31  | Краснодар (861)203-40-90        | Оренбург (3532)37-68-04        | Томск (3822)98-41-53      |
| Волгоград (844)278-03-48    | Красноярск (391)204-63-61       | Пенза (8412)22-31-16           | Тула (4872)74-02-29       |
| Вологда (8172)26-41-59      | Курск (4712)77-13-04            | Пермь (342)205-81-47           | Тюмень (3452)66-21-18     |
| Воронеж (473)204-51-73      | Липецк (4742)52-20-81           | Ростов-на-Дону (863)308-18-15  | Ульяновск (8422)24-23-59  |
| Екатеринбург (343)384-55-89 | Магнитогорск (3519)55-03-13     | Рязань (4912)46-61-64          | Уфа (347)229-48-12        |
| Иваново (4932)77-34-06      | Москва (495)268-04-70           | Самара (846)206-03-16          | Челябинск (351)202-03-61  |
| Ижевск (3412)26-03-58       | Мурманск (8152)59-64-93         | Санкт-Петербург (812)309-46-40 | Череповец (8202)49-02-64  |
| Казань (843)206-01-48       | Набережные Челны (8552)20-53-41 | Саратов (845)249-38-78         | Ярославль (4852)69-52-93  |

сайт: [www.endcounters.nt-rt.ru](http://www.endcounters.nt-rt.ru) || эл. почта: [chr@nt-rt.ru](mailto:chr@nt-rt.ru)

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation

