



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ
жидкости



Регистраторы



Системные
компоненты



Сервис

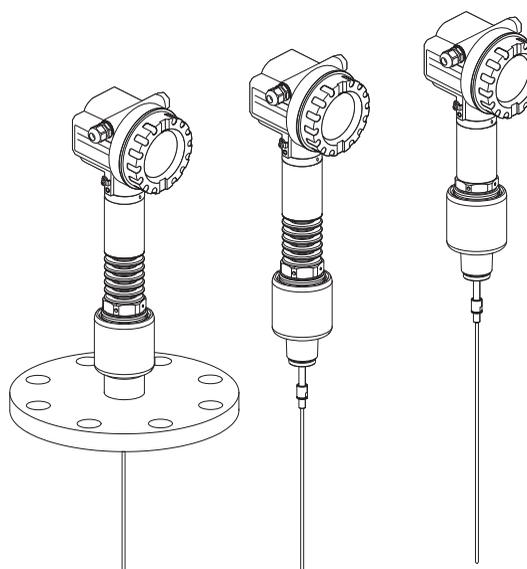


Решения

Краткая инструкция по эксплуатации

Микроимпульсный уровнемер Levelflex M FMP45

Измерение по принципу времени распространения



Это краткая инструкция по эксплуатации.

Для получения дополнительной информации см. инструкцию по эксплуатации и дополнительную документацию на входящем в комплект компакт-диске.

Настоящая краткая инструкция по эксплуатации не заменяет собой инструкцию по эксплуатации, включенную в комплект поставки.

Полный набор документации по прибору содержит следующие документы:

- краткую инструкцию по эксплуатации;
- сертификаты и паспорта безопасности;
- компакт-диск, на котором содержится:
 - инструкция по эксплуатации;
 - техническое описание.

KA1046F/00/RU/07.09
71099784

Endress+Hauser

People for Process Automation

Содержание

1	Правила техники безопасности.....	3
1.1	Область применения.....	3
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация.....	3
1.3	Эксплуатационная и технологическая безопасность.....	3
1.4	Возврат.....	4
1.5	Знаки безопасности.....	4
2	Монтаж.....	5
2.1	Краткая инструкция по монтажу.....	5
2.2	Приемка, транспортировка, хранение.....	5
2.3	Установка.....	6
2.4	Проверка после монтажа.....	13
3	Электрическое подключение.....	14
3.1	Электрическое подключение корпуса F12/F23.....	14
3.2	Электрическое подключение корпуса T12.....	15
3.3	Электрическое подключение с помощью разъема FOUNDATION Fieldbus.....	15
3.4	Назначение контактов.....	16
3.5	Спецификация кабеля FOUNDATION Fieldbus.....	16
3.6	Подключение измерительного прибора.....	16
3.7	Экранирование/заземление.....	17
3.8	Степень защиты.....	18
3.9	Проверка после подключения.....	18
4	Управление.....	19
4.1	Общая структура меню управления.....	19
4.2	Дисплей и элементы управления.....	20
5	Ввод в эксплуатацию.....	23
5.1	Проверка функционирования.....	23
5.2	Включение измерительного прибора.....	23
5.3	Обзор меню базовой настройки.....	24
5.4	Базовая настройка с помощью дисплея прибора.....	26
5.5	Мертвая зона.....	36
5.6	Определение огибающей кривой с помощью дисплея прибора.....	38

1 Правила техники безопасности

1.1 Область применения

Levelflex M – уровнемер в компактном исполнении для непрерывного измерения уровня сыпучих продуктов и жидкостей. Принцип измерения: микроимпульсный уровнемер/TDR (Time Domain Reflectometry, рефлектометрия с временным разрешением).

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

- Установка, подключение, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание прибора должны осуществляться только квалифицированными и уполномоченными специалистами (например, электротехниками) при условии точного соблюдения положений данного руководства, применимых норм, требований законодательства и сертификатов (в зависимости от области применения).
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации и следовать всем приведенным в ней указаниям. Для получения дополнительных разъяснений по краткой инструкции по эксплуатации см. инструкцию по эксплуатации на компакт-диске. В этой инструкции содержится подробное описание прибора/измерительной системы.
- Любая модификация или ремонт данного прибора могут производиться только в том случае, если допустимость подобных работ специально оговорена в инструкции по эксплуатации (на компакт-диске).
- Если устранить сбой невозможно, следует вывести прибор из эксплуатации и принять меры для предотвращения его непреднамеренного ввода в эксплуатацию.
- Эксплуатация поврежденного прибора недопустима. Такой прибор должен быть отмечен как неисправный.

1.3 Эксплуатационная и технологическая безопасность

- Для обеспечения безопасности эксплуатации и процесса в ходе конфигурирования, тестирования и технического обслуживания прибора необходимо принять альтернативные меры по мониторингу.
- Данный прибор разработан с учетом правил техники безопасности, прошел проверку в соответствии с самыми современными технологиями и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. При разработке прибора учитывались соответствующие регламенты и европейские стандарты.
- Обратите особое внимание на технические данные, указанные на заводской шильде.
- При необходимости установки прибора во взрывоопасной зоне необходимо строго соблюдать все спецификации, указанные в сертификате, а также все национальные и местные нормы безопасности. В комплект поставки прибора входит отдельная документация по взрывозащищенному исполнению, которая является неотъемлемой частью настоящей инструкции по эксплуатации. Необходимо строго соблюдать приведенные в этом документе правила установки,

значения для подключения и правила техники безопасности. Также указан номер документа, содержащего соответствующие правила техники безопасности.

- При применении прибора в областях, требующих соблюдения повышенных мер безопасности, следует строго придерживаться положений руководства по функциональной безопасности, поставляемого на компакт-диске.

1.4 Возврат

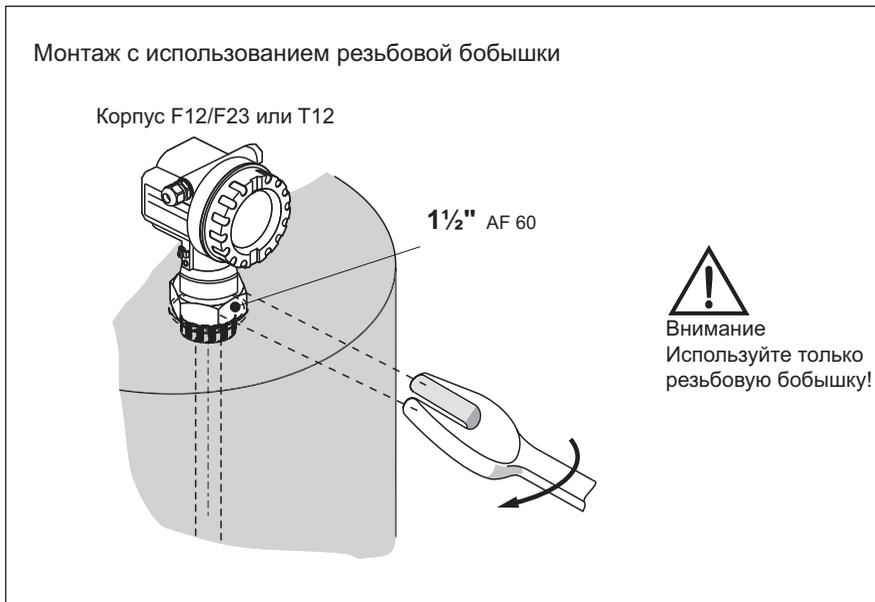
См. инструкции по процедуре возврата прибора, которые содержатся в инструкции по эксплуатации на включенном в комплект поставки компакт-диске.

1.5 Знаки безопасности

Символ	Значение
	Предупреждение Этим знаком отмечены действия и операции, которые в случае неправильного выполнения могут привести к травме обслуживающего персонала или повреждению прибора.
	Внимание Этим знаком отмечены действия и или процедуры, неправильное выполнение которых может привести к травме обслуживающего персонала или неправильному функционированию прибора.
	Примечание Примечание относится к действиям и процедурам, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу измерительной системы или вызвать непредвиденную реакцию прибора.

Монтаж

2.1 Краткая инструкция по монтажу



2.2 Приемка, транспортировка, хранение

2.2.1 Приемка

Проверьте упаковку и содержимое на предмет повреждения. Проверьте комплектацию поставки, убедитесь в наличии всех необходимых компонентов и соответствии объема поставки заказу.

2.2.2 Транспортировка



Внимание

Соблюдайте правила техники безопасности и условия транспортировки для приборов с весом более 18 кг.

Не поднимайте измерительный прибор за корпус при транспортировке.

2.2.3 Хранение

Для хранения и транспортировки упакуйте измерительный прибор в целях защиты от внешних воздействий. Наиболее эффективная защита обеспечивается оригинальной упаковкой. Допустимая температура хранения -40°С...+80°С

2.3 Установка

2.3.1 Монтажный комплект

Кроме инструмента, необходимого для фланцевого монтажа, потребуются следующие инструменты:

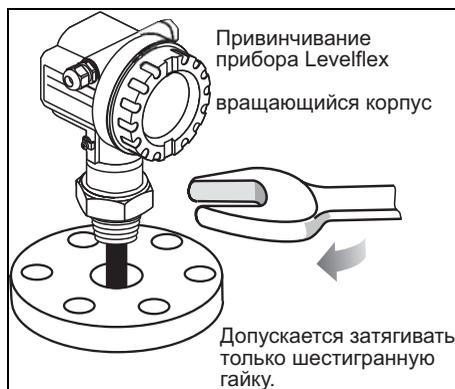
- Для монтажа резьбового соединения: рожковый гаечный ключ на 60 мм для соединения 1½".
- Универсальный гаечный ключ на 4 мм для поворота корпуса.

2.3.2 Общая инструкция по монтажу

Уровеньмер Levelflex можно установить на резьбовой муфте или фланце. Выполните следующие действия:

Привинчивание

- Ввинтите прибор Levelflex в присоединение к процессу или привинтите его к фланцу.
- В случае использования уплотнения из арамидного волокна и при рабочем давлении 40 бар:
 - G1½": 140 Нм
- Максимальный момент затяжки:
 - G1½": 450 Нм
- Прибор Levelflex можно применять в металлических, бетонных и пластмассовых силосах. В случае установки прибора в металлическом силосе важно обеспечить надежный электрический контакт между присоединением к процессу и силосом.
- В случае фланцевого монтажа и при использовании уплотнения следует использовать некрашенные металлические болты для обеспечения надежного электрического контакта между фланцем зонда и технологическим фланцем.



2.3.3 Монтаж зондов

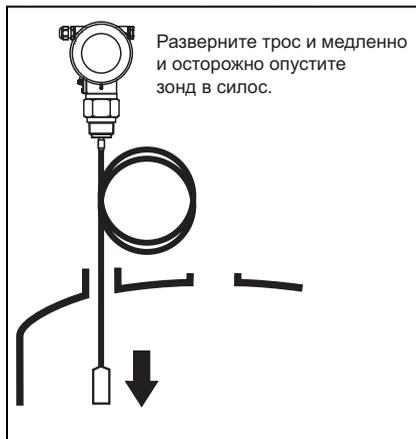


Внимание

При наличии риска возникновения электростатического разряда в продукте перед опусканием зонда в силос следует заземлить присоединение к процессу и трос.

Вставка зонда

- Разверните трос и медленно и осторожно опустите зонд в силос.
- Не допускайте перегиба троса.
- Не допускайте захлеста, поскольку это может повредить зонд или фитинги силоса.
- По возможности визуально проверьте отсутствие петель на тросе и убедитесь, что при снижении уровня трос не завяжется в узел. Это особенно важно в случае отсутствия фланца. При необходимости опустите зонд повторно.



2.3.4 Монтаж тросовых зондов в частично заполненном силосе

Не всегда есть возможность освободить силос, который находится в эксплуатации. Благодаря возможности установки зонда в резьбовой быбوشке также существует возможность его монтажа в частично заполненном силосе. Для предотвращения ошибок монтажа прибора Levelflex в частично заполненном силосе необходимо принять следующие меры:

- По возможности максимально опустошите силос перед выполнением монтажа. Силос следует опустошить не менее чем на 2/3.

Вставка зонда

- По возможности визуально проверьте отсутствие петель на тросе и убедитесь, что при снижении уровня трос не завяжется в узел. Это особенно важно в случае отсутствия фланца. При необходимости опустите зонд повторно.
- Привинтите фланец к контрфланцу монтажного патрубка.



Примечание

- В соответствии с условиями монтажа после установки прибора может потребоваться выполнить отображение.
- Для достижения заданной погрешности зонд должен быть полностью развернут в силосе.

2.3.5 Общая инструкция

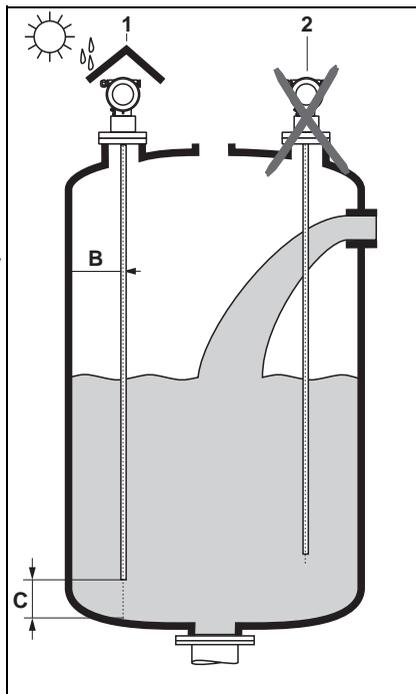
В обычных условиях следует использовать стержневые зонды. Тросовые зонды используются в жидкостях, если диапазон измерения > 4 м, и в случае ограниченного уклона кровли силоса, если невозможно установить стержневой зонд.

На коаксиальные зонды не влияют условия монтажа. Их также можно эксплуатировать в следующих условиях:

- в зоне потока загружаемого продукта;
- в непосредственной близости от внутренних конструкций резервуара;
- в продуктах вязкостью до 500 сСт.

Место установки

- Стержневые или тросовые зонды не следует устанавливать в области потока загружаемого продукта (2).
- Стержневые и тросовые зонды устанавливаются на таком расстоянии от стенки (В), чтобы в случае образования отложений на стенке по-прежнему обеспечивалось минимальное расстояние 100 мм между зондом и отложениями.
- Стержневые и тросовые зонды следует устанавливать как можно дальше от внутренних конструкций и фиттингов. В том случае, если расстояние < 300 мм, в процессе ввода в эксплуатацию должно быть выполнено "отображение".
- Минимальное расстояние от конца зонда до пола резервуара (С):
- Тросовый зонд: 150 мм
 - Стержневой зонд: 50 мм
 - Коаксиальный зонд: 10 мм
- При установке прибора на открытом воздухе рекомендуется использовать защитный козырек (1). См. инструкцию по эксплуатации на компакт-диске.



Примечание

Уплотнение для приборов с резьбой G1½"

Резьба и тип уплотнения соответствуют DIN 3852, часть 1; головка болта формы А. В приборе можно использовать прокладки согласно DIN 7603 размерами 48×55 мм. В соответствии с этим стандартом используйте прокладку формы А, С или D, изготовленную из материала, который является устойчивым с точки зрения соответствующей области применения.

Минимальное расстояние В от стержневых и тросов зондов до стенки резервуара:

Расстояние до стенки может быть любым, при условии исключения случайного контакта между зондом и стенкой резервуара.



Примечание

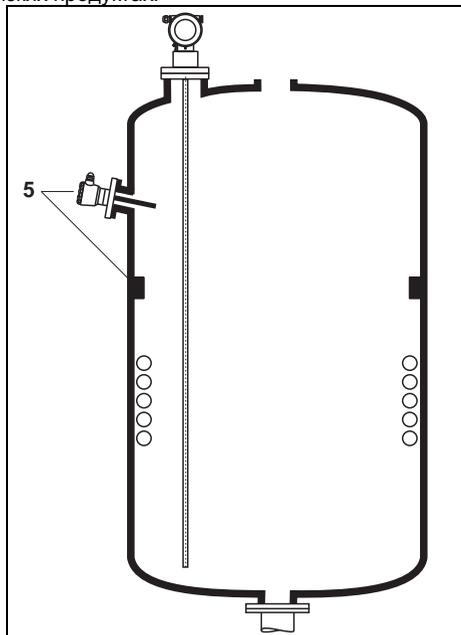
- Следует предупредить возникновение "мостиков" между зондом и стенкой резервуара в илстых или высоковязких продуктах.

Другие варианты установки

- Выберите такое место установки, чтобы расстояние до внутренних конструкций (5) (например датчика предельного уровня или распорок) составляло > 300 мм по всей длине зонда, в том числе во время эксплуатации.
- Во время эксплуатации зонд не должен касаться внутренних конструкций силоса в пределах диапазона измерения.

Возможности оптимизации

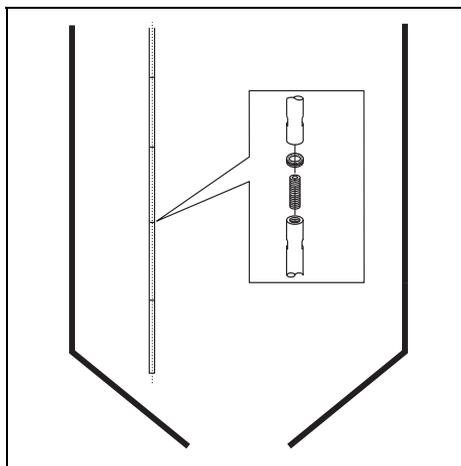
- Подавление паразитного эхосигнала: процесс измерения можно оптимизировать посредством электронного подавления паразитных эхосигналов.



Составные зонды

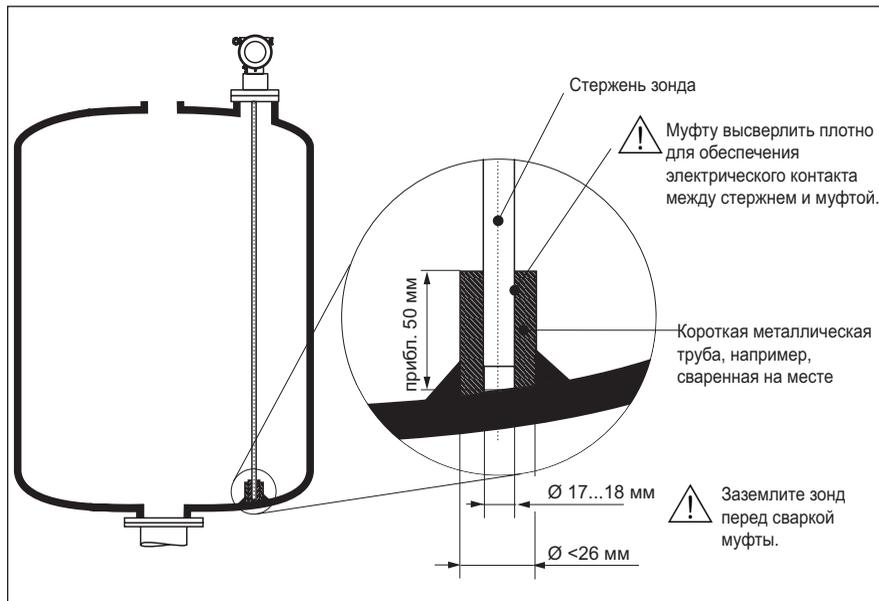
Если места для монтажа недостаточно (ограниченный уклон кровли силоса), рекомендуется использовать составные зонды (Ø16 мм).

- Максимальная длина зонда: 10 м/394"
- Макс. боковая нагрузка: 20 Нм
- Варианты разделения длины зонда:
 - 500 мм/19,68"
 - 1000 мм/39,37"
- Момент затяжки: 15 Нм



Предотвращение деформации зондов

- Приборы с сертификатами WHG и сертификатами взрывозащищенного исполнения:
Если длина зонда ≥ 3 м, требуется опора (см. рис).

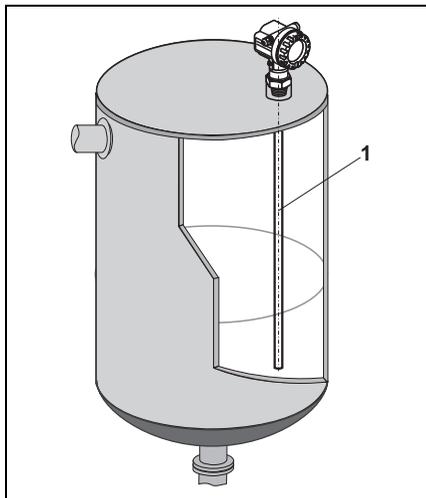


2.3.6 Особые указания

В случае установки прибора в резервуаре с мешалкой соблюдайте максимальную допустимую боковую нагрузку для зонда. Если мешалка создает большие механические нагрузки на зонд проанализируйте возможность применения бесконтактного принципа измерения.

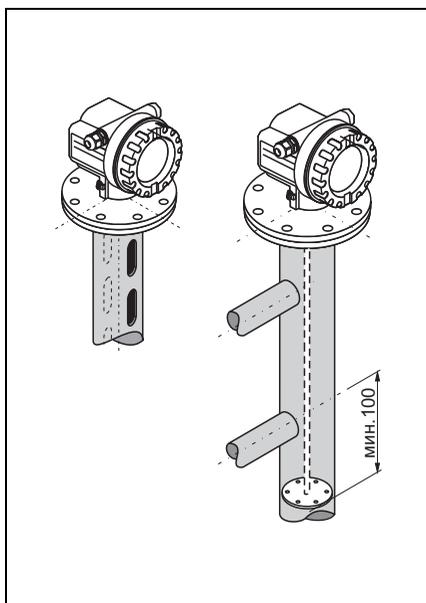
Установка в горизонтальных цилиндрических и вертикальных резервуарах

- Если диапазон измерения не превышает 4 м, используйте стержневой зонд. В случае больших диапазонов или значительной непокрытой поверхности следует выбрать тросовый зонд.
- Расстояние до стенки может быть любым, при условии исключения случайного контакта между зондом и стенкой резервуара.
- При эксплуатации в металлических резервуарах предпочтительным является эксцентрический монтаж зонда (1).



Установка в измерительной трубе или байпасе

- Стержневые и тросовые зонды также можно устанавливать в трубах (измерительная труба, байпас).
- При установке в металлических трубах менее DN 150/6" чувствительность прибора возрастает настолько, что становится возможным измерение уровня жидкостей с диэлектрической проницаемостью 1,4.
- Сварные соединения, выступающие внутрь на расстояние приблизительно до 5 мм/0,2", не оказывают влияния на результат измерения.
- При использовании стержневого зонда он должен быть на 100 мм длиннее, чем расстояние до нижнего слива.
- Следует убедиться в том, что зонд не соприкасается со стенкой. В случае необходимости на конце зонда можно установить центровочный диск (см. инструкцию по эксплуатации на компакт-диске).



**Внимание**

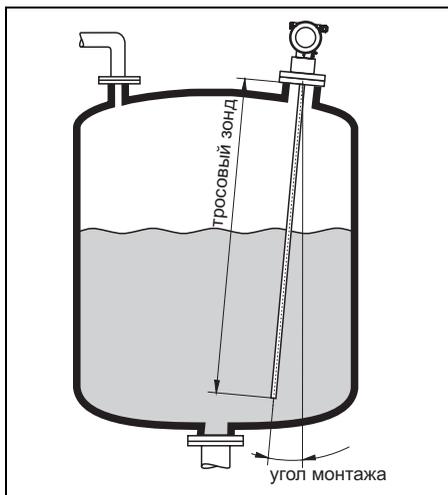
В случае применения в условиях вакуума и в областях применения с чрезвычайно высоким образованием конденсата возникает риск максимального наполнения резервуара. Как следствие, значение измеряемой величины для групп продуктов с высокими значениями диэлектрической проницаемости может оказаться ниже фактического уровня. Для получения содействия по устранению ошибок обратитесь в региональное представительство Endress+Hauser.

2.3.7 Указания по монтажу в особых условиях**Приваривание зонда к резервуару****Внимание**

Перед привариванием зонда к резервуару следует обеспечить заземление посредством контакта с низким сопротивлением. Если это невозможно, электронную вставку и высокочастотный модуль следует отключить. В противном случае возникает риск повреждения электронной вставки.

Монтаж под углом

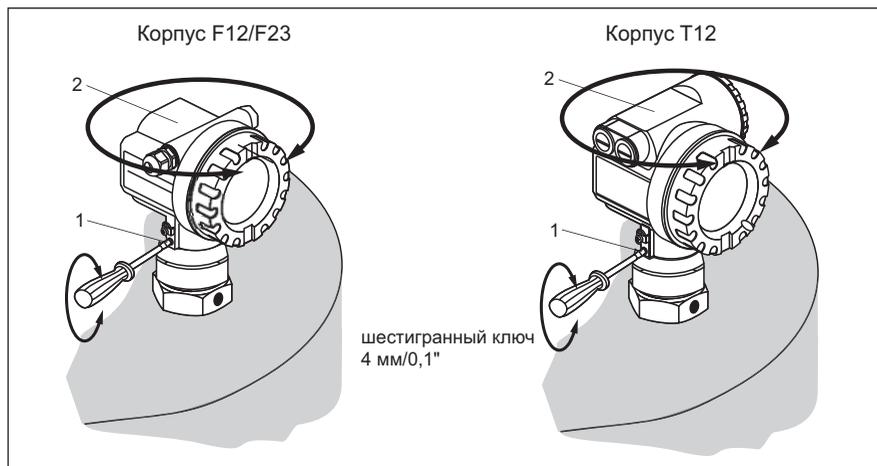
- По механическим причинам зонд следует установить, по возможности, вертикально.
- При монтаже под углом длину зонда необходимо скорректировать в соответствии с этим углом.
 - до 1 м = 30°
 - до 2 м = 10°
 - до 4 м = 5°



2.3.8 Поворот корпуса

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

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



2.4 Проверка после монтажа

После установки измерительного прибора выполните следующие проверки:

- На измерительном приборе заметны повреждения (визуальная проверка)?
- Соответствует ли измерительный прибор спецификациям точки измерения по рабочей температуре/давлению, температуре окружающей среды, диапазону измерений и т.д.?
- Номер измерительной точки и маркировка совпадают (визуальная проверка)?
- Защита измерительного прибора от дождя и попадания прямых солнечных лучей предусмотрена (см. раздел "Аксессуары" в инструкции по эксплуатации на компакт-диске)?

3 Электрическое подключение

Предупреждение

В случае использования измерительного прибора во взрывоопасной зоне при монтаже необходимо соблюдать соответствующие национальные стандарты, нормативы и правила техники безопасности, а также требования монтажных и контрольных чертежей.

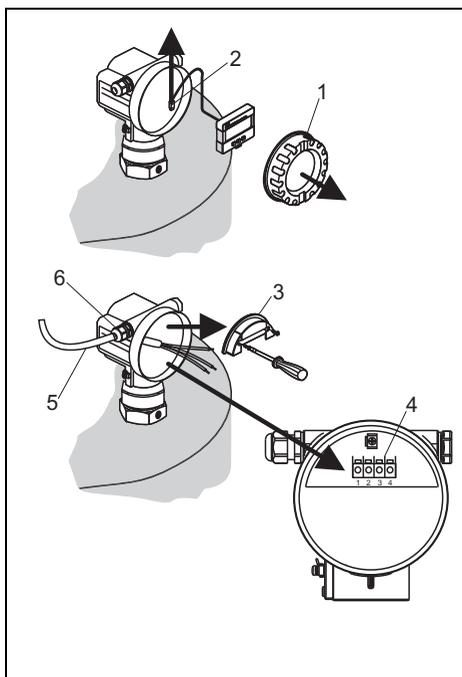
Внимание

Перед подключением следует обеспечить соблюдение следующих условий:

- Питание должно соответствовать данным на заводской шильде.
- Перед подключением прибора отключите питание.
- Допускается использовать только экранированную витую пару (см. инструкцию по эксплуатации на компакт-диске).

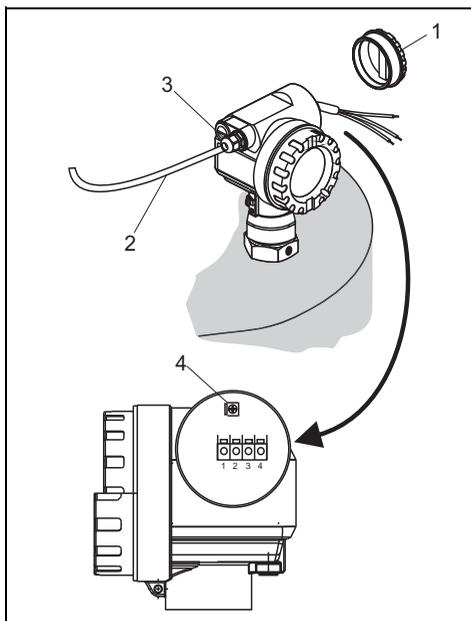
3.1 Электрическое подключение корпуса F12/F23

1. Отвинтите крышку корпуса (1).
2. Удалите дисплей (2), при его наличии.
3. Снимите крышку клеммного отсека (3).
4. Осторожно вытяните клеммный модуль (4) с помощью петли (только для 2-х проводной электронной вставки).
5. Пропустите кабель (5) через кабельный уплотнитель (6).
6. Выполните подключение (см. назначение контактов).
7. Вставьте клеммный модуль (4) на место.
8. Затяните кабельный уплотнитель (6). Макс. вращающий момент: 10...12 Нм.
9. Затяните винты на крышке (3).
10. Вставьте дисплей (2), при его наличии.
11. Прикрутите крышку корпуса (1).
12. Включите питание.



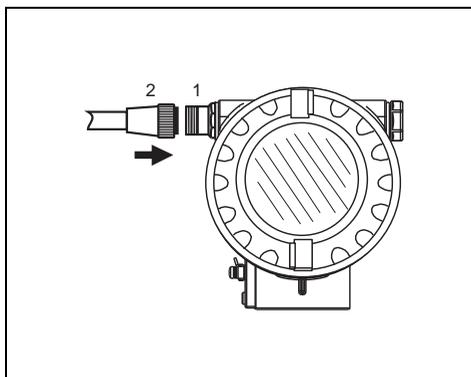
3.2 Электрическое подключение корпуса T12

1. Отвинтите крышку корпуса (1).
2. Пропустите кабель (2) через кабельный уплотнитель (3).
3. Подключите экран кабеля к клемме заземления (4) в клеммном отсеке.
4. Выполните подключение (см. назначение контактов).
5. Затяните кабельный уплотнитель (6). Макс. вращающий момент: 10...12 Нм.
6. Прикрутите крышку корпуса (1).
7. Включите питание.

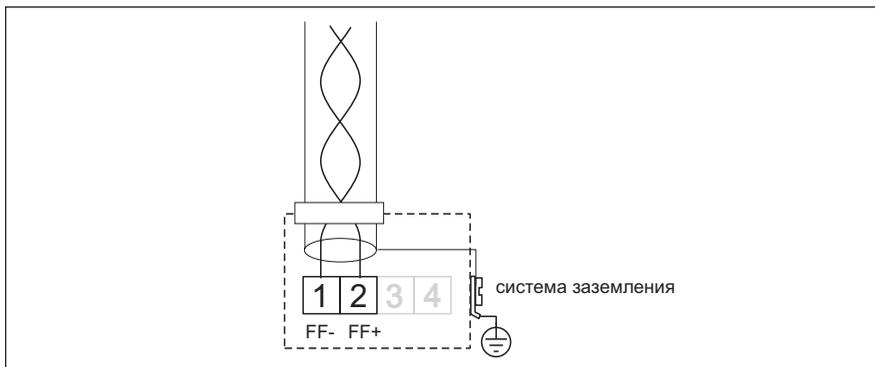


3.3 Электрическое подключение с помощью разъема FOUNDATION Fieldbus

1. Вставьте разъем (1) в гнездо (2).
2. Прочно затяните.
3. Заземлите прибор в соответствии с выбранной концепцией техники безопасности.



3.4 Назначение контактов



3.5 Спецификация кабеля FOUNDATION Fieldbus

Допускается использовать только экранированную витую пару. Для получения информации о спецификации кабеля см. спецификацию FF или стандарт IEC 61158-2. Допускается использовать следующие кабели:

- Siemens 6XV1 830-5BH10 (черный)
- Kerpen CEL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL (серый)
- Belden 3076F (оранжевый)

3.6 Подключение измерительного прибора

Заземление

Необходимо надлежащим образом выполнить подключение к клемме заземления на внешней стороне корпуса для обеспечения соблюдения требований к ЭМС.

Кабельный уплотнитель

Пластмассовый M20×1,5; зона фиксации 5...10 мм

Контакты

Для провода поперечным сечением 0,5... 2,5 мм²

Кабельный ввод

- Кабельный уплотнитель: M20×1,5
- Кабельный ввод: G ½ или ½ NPT
- Разъем Fieldbus Foundation 7/8"

Напряжение питания

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

- Стандартное: 9...32 В
- Пусковое напряжение: 9 В

Потребляемый ток

Номинальное значение	15 мА
Пусковой ток	≤ 15 мА
Ток ошибки	0 мА
Соответствие FISCO/FNICO	Соответствует
Чувствительность к перемене полярности	Нет

Защита от перенапряжения

Если измерительный прибор используется для измерения уровня огнеопасных жидкостей, вследствие чего требуется установить устройство защиты от избыточного напряжения в соответствии со стандартом DIN EN 60079-14 и стандартной методикой испытаний DIN EN 60060-1 (10 кА, импульс 8/20 мксек.), необходимо:

- использовать измерительный прибор в корпусе T12 со встроенной защитой от избыточного напряжения с газоразрядными трубками (см. обзор приборов в инструкции по эксплуатации на компакт-диске)
или
- обеспечить надлежащую защиту путем принятия других соответствующих мер (внешние защитные устройства, например HAW262Z).

3.7 Экранирование/заземление

- Оптимальное экранирование от помех достигается в том случае, если экран заземлен с обеих сторон (в шкафу и на приборе). Если используется система заземления на предприятии, то экран достаточно заземлить только на одной стороне, предпочтительно на стороне преобразователя.
- В случае использования прибора во взрывоопасной зоне следует строго соблюдать применимые нормы и указания, приведенные в отдельной документации по взрывозащищенному исполнению.

3.8 Степень защиты

- Испытания прибора с закрытым корпусом в соответствии со следующими стандартами:
 - IP68, NEMA6P (24 ч под водой на глубине 1,83 м.)
 - IP66, NEMA4X
- Испытания прибора с открытым корпусом: IP20, NEMA1 (также испытания герметичности дисплея)

3.9 Проверка после подключения

После подключения измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Назначение контактов соответствует схеме (→ стр. 16)?
- Кабельный уплотнитель плотно затянут?
- Разъем FOUNDATION Fieldbus плотно затянут?
- Крышка корпуса плотно привинчена?
- (Если используется дополнительный источник питания) Прибор готов к эксплуатации? На жидкокристаллическом дисплее отображаются значения?

4 Управление

4.1 Общая структура меню управления

Меню управления состоит из двух уровней:

- **Группы функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**

Функции управления прибором разделены на различные группы функций.

К группам функций относятся, например, следующие: **basic setup (Базовая настройка)**, **safety settings (Параметры настройки безопасности)**, **output (Выход)**, **display (Дисплей)** и т.д.

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

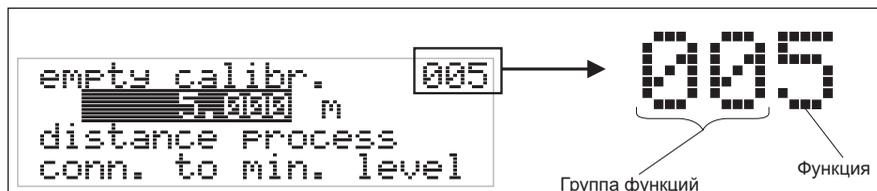
Каждая группа функций включает в себя одну или несколько функций. С помощью функций осуществляется фактическое управление прибором или установка требуемых параметров прибора. Здесь можно ввести числовые значения, выбрать и сохранить параметры. В группу функций **basic setup (Базовая настройка) (00)** входят, например, следующие функции: **tank shape (Форма резервуара) (002)**, **medium property (Свойство продукта) (003)**, **process cond. (Рабочее условие процесса) (004)**, **empty calibr. (Калибровка пустого резервуара) (005)** и т.д.

Если, например, требуется изменить область применения прибора, выполните следующую процедуру:

1. Выберите группу функций **basic setup (Базовая настройка) (00)**
2. Выберите функцию **tank properties (Форма резервуара) (002)** (в которой выбрана форма используемого резервуара).

4.1.1 Идентификация функций

В целях упрощения навигации по меню функций для каждой функции на дисплее отображается позиция.



Первые две цифры указывают на группу функций:

- **basic setup (Базовая настройка) 00**
- **safety settings (Параметры настройки безопасности) 01**
- **linearization (Линеаризация) 04**

...

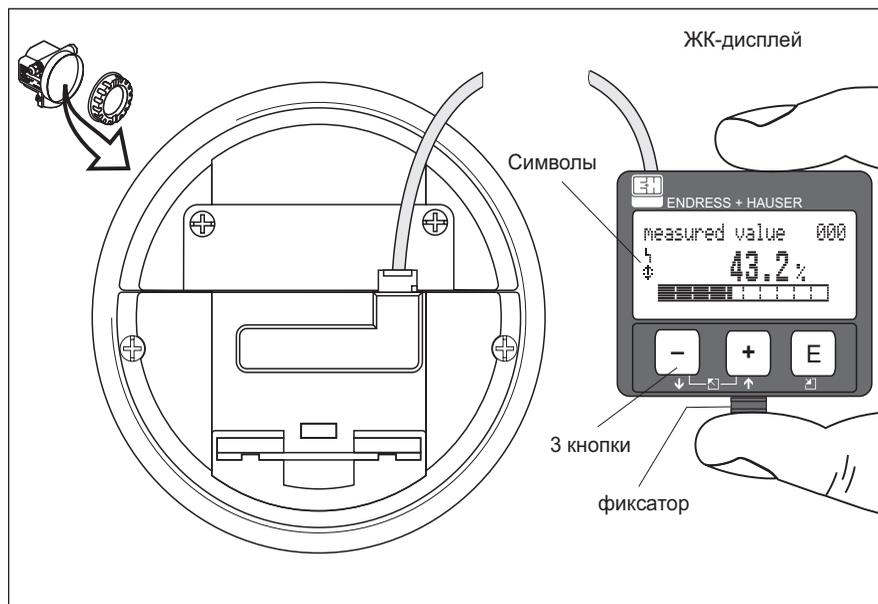
Третья цифра указывает на отдельную функцию в группе функций:

basic setup (Базовая настройка)	00	→	tank properties (Свойства резервуара)	002
			medium property (Свойство продукта)	003
			process cond. (Рабочие условия процесса)	004
			...	

В настоящем документе позиция функции указывается в скобках (например **tank properties (Форма резервуара) (002)**) после описанной функции.

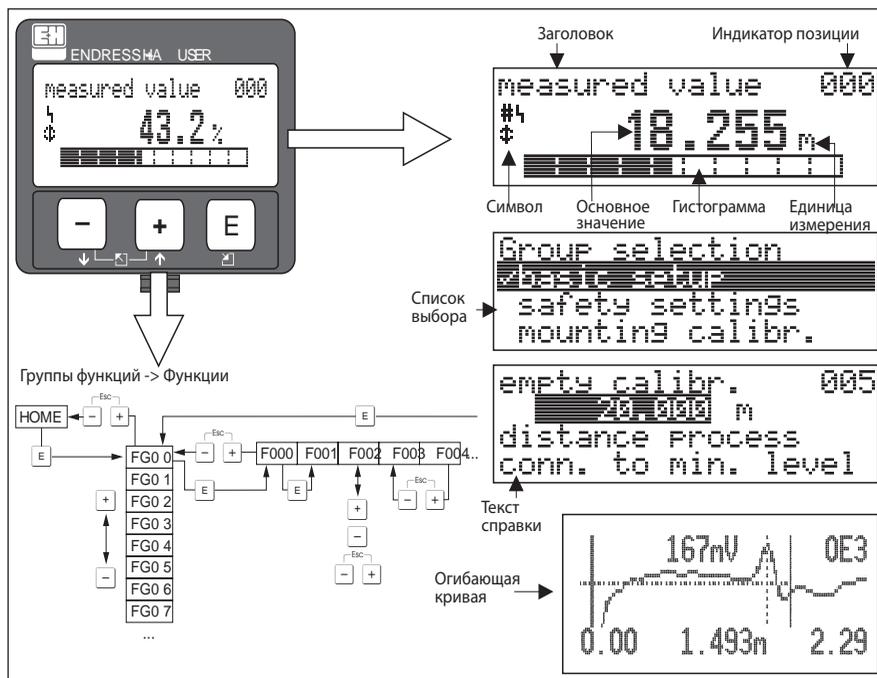
4.2 Дисплей и элементы управления

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



Для упрощения управления жидкокристаллический дисплей VU331 можно снять простым нажатием на фиксатор (см. рисунок выше). Дисплей подключен к прибору с помощью кабеля длиной 500 мм.

4.2.1 Индикация



4.2.2 Символы на дисплее

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

Символ	Значение
	ALARM_SYMBOL Этот символ отображается в том случае, если прибор находится в аварийном состоянии. Мигающий символ обозначает предупреждение.
	LOCK_SYMBOL Этот символ блокировки отображается в том случае, если прибор заблокирован, т.е. если ввести данные невозможно.
	COM_SYMBOL Этот символ связи отображается в том случае, если осуществляется передача данных, например по протоколу HART, PROFIBUS PA или FOUNDATION Fieldbus.
	SIMULATION_SWITCH_ENABLE Этот символ связи отображается в том случае, если при работе с FOUNDATION Fieldbus посредством DIP-переключателя активирован режим моделирования.

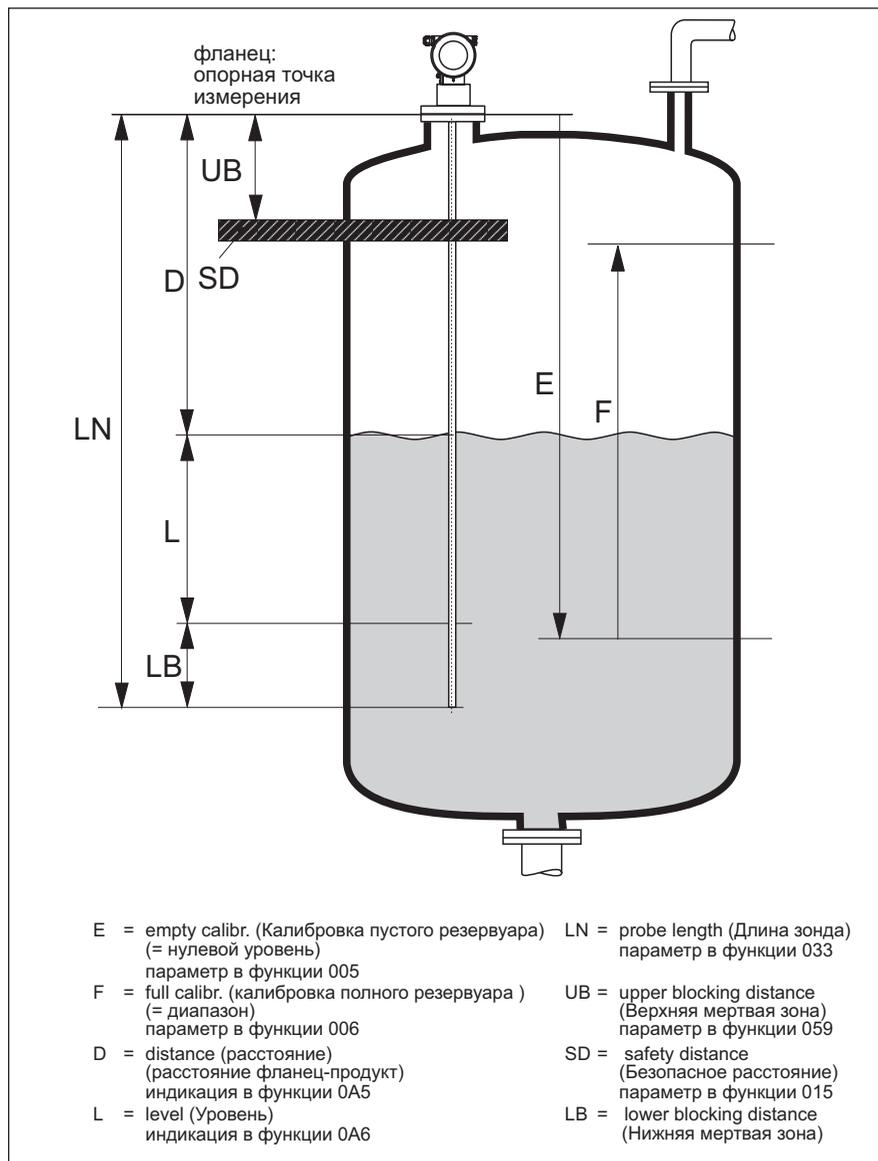
4.2.3 Назначение функциональных кнопок

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

Функции кнопок

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

5.3 Обзор меню базовой настройки



Для большинства областей применения для успешного ввода прибора в эксплуатацию достаточно установить базовые параметры настройки.

Для уровнемера Levelflex на заводе выполняется предварительная настройка прибора согласно выбранной длине зонда, поэтому в большинстве случаев достаточно установить только рабочие параметры, на основе которых прибор автоматически адаптируется в соответствии с условиями измерения. Для моделей с аналоговым выходом заводская коррекция нулевой точки E и диапазона F составляет 4 мА и 20 мА, для приборов с цифровыми выходами и модулем дисплея – 0% и 100% соответственно.

Функцию линеаризации по максимум 32 точкам, которые берутся из таблицы, заполненной вручную или в полуавтоматическом режиме, можно активировать непосредственно на месте эксплуатации или посредством дистанционного управления. Например, с помощью этой функции можно преобразовать значение уровня в значение в значении объема или массы.



Примечание

В приборе Levelflex M предусмотрена возможность проверки отказа зонда. При поставке эта функция деактивирована, поскольку в противном случае после укорачивания зонда был бы идентифицирован отказ. Для активации этой функции выполните следующие действия:

1. При непокрытом зонде выполните отображение с использованием функции **range of mapping (Диапазон отображения) (052)** и **start mapping (Запуск отображения) (053)**.
2. Активируйте функцию **broken probe det. (Проверка отказа зонда) (019)** в группе функций **safety settings (Параметры настройки безопасности) (01)**.

Для проведения сложных измерений необходимо установить параметры в дополнительных функциях в целях настройки микроволнового уровнемера Micropilot в соответствии с конкретными требованиями. Подробное описание всех функций приведено в документе BA245F – "Описание функций прибора" на прилагаемом компакт-диске.

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

- Выберите функции в соответствии с положениями инструкции по эксплуатации на прилагаемом компакт-диске.
- Для некоторых функций (например при запуске функции отображения паразитных эхо-сигналов (053)) потребуется подтвердить введенные данные. Нажмите или для выбора **YES (ДА)** и нажмите для подтверждения. Будет выполнен запуск функции.
- Если не нажать требуемую кнопку в течение заданного периода времени (→ группа функций **display (Индикация) (09)**), будет выполнен автоматический возврат к основному экрану (экран индикации значения измеряемой величины).



Примечание

- Во время ввода данных прибор продолжает выполнять измерения, т.е. текущие значения измеряемых величин выводятся посредством выходных сигналов в нормальном режиме.
- Если на дисплее отображается огибающая кривая, то значение измеряемой величины обновляется реже. Следовательно, после настройки точки измерения рекомендуется выйти из режима огибающей кривой.
- При сбое питания все предварительно установленные значения и значения параметров сохраняются в модуле EEPROM.



Внимание

Подробное описание всех функций в виде обзора меню управления приведено в документе **BA245F – "Описание функций прибора"**, который записан на компакт-диск, входящий в комплект поставки.

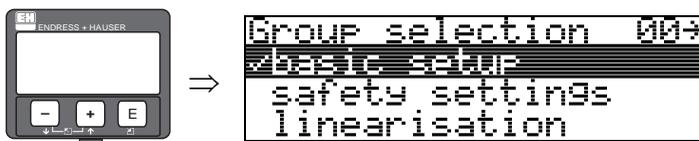
5.4 Базовая настройка с помощью дисплея прибора

5.4.1 Функция "measured value" (Значение измеряемой величины) (000)

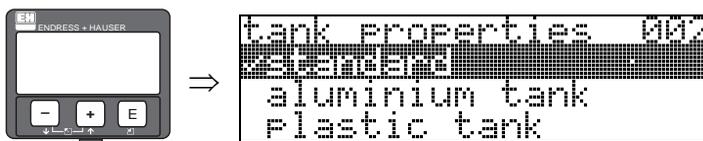


В этой функции отображается текущее значение измеряемой величины в выбранных единицах измерения (см. функцию **customer unit (Пользовательская единица измерения) (042)**). Количество цифр после десятичной точки можно выбрать с помощью функции **no. of decimals (Количество разрядов) (095)**.

5.4.2 Группа функций "basic setup" (Базовая настройка) (00)



5.4.3 Функция "tank shape" (Форма резервуара) (002)



Эта функция используется для выбора свойств резервуара.

Варианты выбора:

- **standard (Стандарт)**
- aluminium tank (Алюминиевый резервуар)
- plastic tank (Пластмассовый резервуар)
- bypass/pipe (Байпас/труба)
- coax probe (Коаксиальный зонд)
- concrete wall (Бетонные стенки)

standard (Стандарт)

Опцию **standard (стандарт)** рекомендуется выбрать в случае работы с обычными резервуарами и при использовании стержневых и тросовых зондов.

aluminium tank (Алюминиевый резервуар)

Опция **aluminium tank (Алюминиевый силос)** предназначена специально для работы с высокими алюминиевыми силосами, которые в незаполненном состоянии

характеризуются повышенным уровнем шума. Эту опцию целесообразно выбрать только в том случае, если длина зонда составляет более 4 м. Для коротких зондов (менее 4 м) следует выбрать опцию **standard (Стандарт)**.



Примечание

При выборе опции **aluminium tank (Алюминиевый резервуар)** при первом наполнении резервуара будет выполнена автоматическая калибровка прибора в зависимости от указанных свойств продукта. Однако при первой процедуре наполнения возможны ошибки крутизны.

plastic tank (Пластмассовый резервуар)

Опция **plastic tank (Пластмассовый резервуар)** используется в том случае, если зонд установлен в деревянном и пластмассовом резервуаре **без** металлических поверхностей в области присоединения к процессу (см. раздел об установке прибора в пластмассовых резервуарах). При наличии металлических поверхностей следует выбрать опцию **standard (Стандарт)**.



Примечание

По сути, наличие металлических поверхностей в области присоединения к процессу является рекомендованным.

bypass/pipe (Байпас/труба)

Опция **bypass/pipe (Байпас/труба)** используется в том случае, если зонд установлен в байпасе или измерительной трубе. При выборе этой опции верхняя мертвая зона предварительно устанавливается равной 100 мм.

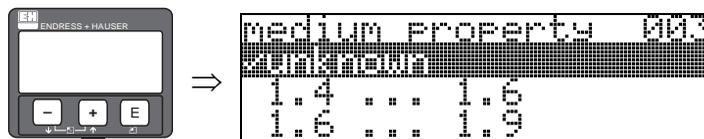
coax probe (Коаксиальный зонд)

Опцию **coax probe (Коаксиальный зонд)** следует выбрать в случае использования коаксиального зонда. При выборе этой опции функции анализа адаптируются в соответствии с высокой чувствительностью коаксиального зонда. Поэтому эту опцию **не** следует выбирать в том случае, если используется тросовый или стержневой зонд.

concrete wall (Бетонные стенки)

При выборе опции **concrete wall (Бетонные стенки)** учитывается такое свойство бетона, как демпфирование сигналов, если зонд находится от стенки на расстоянии ближе 1 м.

5.4.4 Функция medium property (Свойство продукта) (003)



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

Выбор

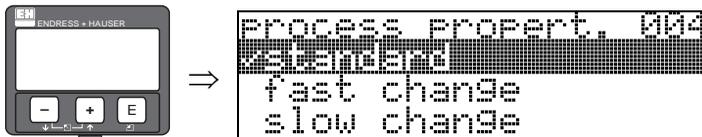
- **unknown (неизвестно)**
- 1,4...1,6 (в случае установки коаксиального или стержневого зонда в металлических трубах \leq DN 150)
- 1,6...1,9
- 1,9...2,5
- 2,5...4,0
- 4,0...7,0
- $> 7,0$

Группа продуктов	Диэлектрическая проницаемость (ϵ_r)	Типичные жидкости	Диапазон измерений
1	1,4...1,6	– Сжатые газы, например N_2 , CO_2	4 м (157"), при установке в металлических трубах
2	1,6...1,9	– Сжиженный газ, например, пропан – Растворитель – Хладон/фреон – Пальмовое масло	9 м (354")
3	1,9...2,5	– Минеральные масла, топливо	12 м (472")
4	2,5...4	– Бензол, стирол, толуол – Фуран – Нафталин	16 м (629")
5	4...7	– Хлорбензол, хлороформ – Раствор целлюлозы – Изоцианат, анилин	25 м (984")
6	>7	– Водные растворы – Спирты – Кислоты, щелочи	30 м (1181")

К последней группе относятся сыпучие или рыхлые продукты. Максимально возможный диапазон измерения сокращается по следующим причинам:

- чрезвычайно слабая поверхность сыпучих продуктов, например продуктов с низкой насыпной плотностью при пневматическом заполнении;
- образование отложений, прежде всего, во влажных продуктах.

5.4.5 Функция "process cond." (Рабочие условия процесса) (004)



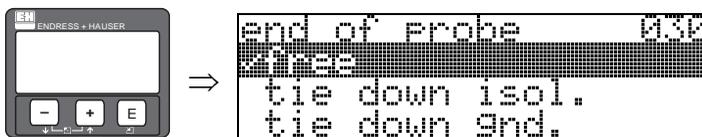
Эта функция используется для настройки реакции прибора в зависимости от скорости наполнения резервуара. Этот параметр определяет поведение интеллектуального фильтра.

Варианты выбора:

- **standard (Стандарт)**
- fast change (Быстрое изменение)
- slow change (Медленное изменение)
- test: no filter (Тестирование: без фильтра)

Варианты выбора:	standard (Стандарт)	fast change (Быстрое изменение)	slow change (Медленное изменение)	test: no filter (Тестирование: без фильтра)
Область применения:	Для всех обычных областей применения; наполнение с малой и средней скоростью достаточно больших резервуаров сыпучими продуктами и жидкостями.	Наполнение малых резервуаров с большой скоростью, преимущественно, жидкостями.	Области применения в продуктах с быстрым движением поверхности, вызванным, например, перемешиванием; наполнение преимущественно больших резервуаров с малой или средней скоростью.	Минимальное время реакции: <ul style="list-style-type: none"> ■ В целях тестирования. ■ Измерение в малых резервуарах, наполняемых с большой скоростью, если параметр "rapid change" (быстрое изменение) недостаточно эффективен.
2-проводная электронная вставка:	Время запаздывания: 4 сек. Время нарастания: 18 сек.	Время запаздывания: 2 сек. Время нарастания: 5 сек.	Время запаздывания: 6 сек. Время нарастания: 40 сек.	Время запаздывания: 1 сек. Время нарастания: 0 сек.

5.4.6 Функция "end of probe" (Конец зонда) (030)



Эта функция используется для выбора полярности сигнала с конца зонда. Если конец зонда не покрыт или его крепеж изолирован, с конца зонда подается отрицательный сигнал.

Если крепеж заземлен, то с конца зонда подается положительный сигнал.

Варианты выбора:

- free (Не покрыт)
- tie down isol. (Крепеж изолирован)
- tie down gnd. (Крепеж заземлен)

5.4.7 Функция "probe length" (Длина зонда) (031)



С помощью этой функции указывается, была ли длина зонда изменена после заводской калибровки. Эта функция используется только для ввода или корректировки значения длины зонда.

Варианты выбора:

- not modified (Не изменено)
- modified (Изменено)



Примечание

При выборе в функции "probe length" (Длина зонда) (031) опции "modified" (Изменено) на следующем шаге будет предложено задать длину зонда.

5.4.8 Функция "probe" (Зонд) (032)

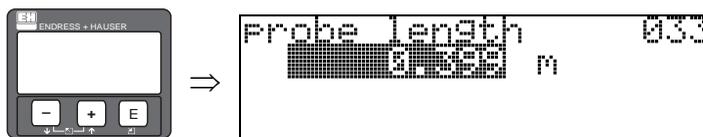


Эта функция используется для определения того, покрыт или не покрыт зонд продуктом на момент ввода в эксплуатацию. Если зонд не покрыт, то длина зонда может быть определена автоматически с помощью функции **determine length (Определение длины) (034)**. Если зонд покрыт, то длину зонда необходимо указать в функции **probe length (Длина зонда) (033)**.

Варианты выбора:

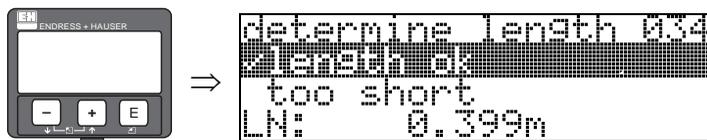
- free (Не покрыт)
- covered (Покрыт)

5.4.9 Функция "probe length" (Длина зонда) (033)



Эта функция используется для ввода длины зонда вручную.

5.4.10 Функция "determine length" (Определение длины) (034)



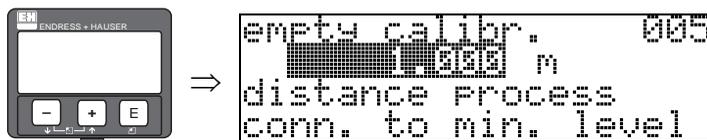
Эта функция используется для автоматического определения длины зонда. В зависимости от условий монтажа, автоматически определенная длина может превышать действительную длину (как правило, на 20...30 мм). При этом погрешность измерений остается на прежнем уровне. При вводе в функции линеаризации значения, соответствующего пустому резервуару, выберите опцию "empty calibration" (Калибровка пустого резервуара) вместо автоматически определенной длины зонда.

Варианты выбора:

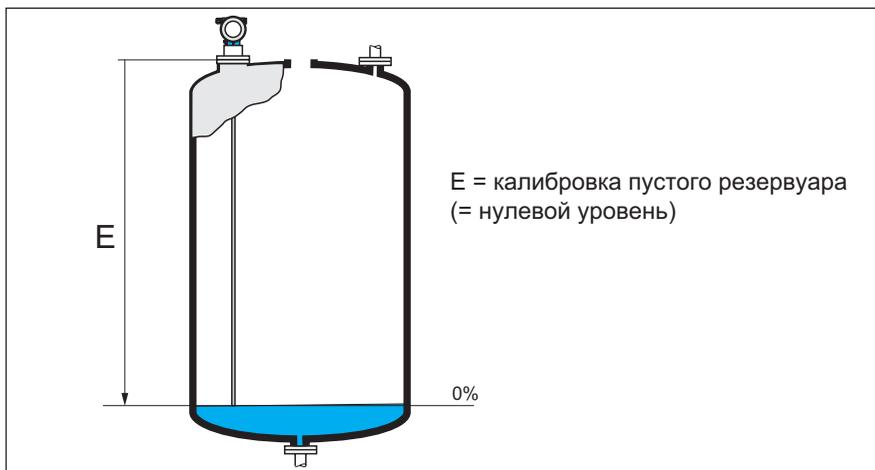
- Length ok (Длина правильная)
- too short (Длина слишком мала)
- too long (Длина слишком велика)

После выбора опции "length too short" (Длина слишком мала) или "length too long" (Длина слишком велика) требуется примерно 10 секунд для вычисления нового значения.

5.4.11 Функция "empty calibr." (Калибровка пустого резервуара) (005)



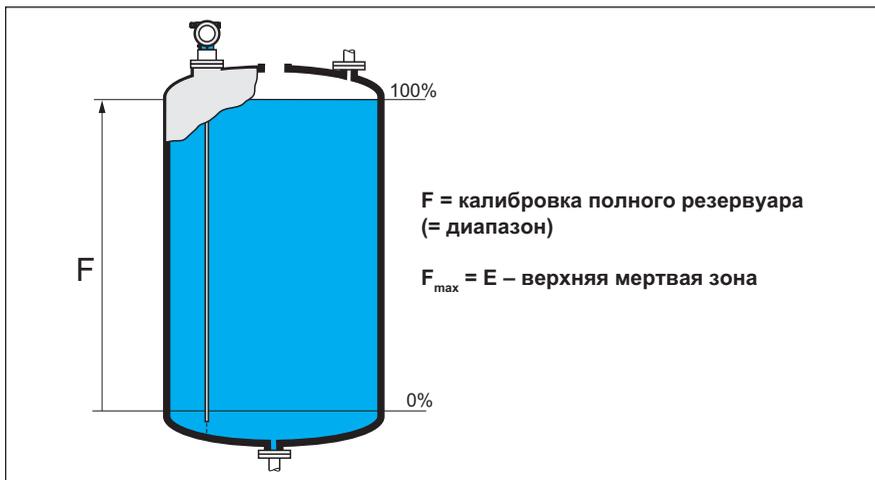
С помощью этой функции указывается расстояние от фланца (эталонная точка измерения) до минимального уровня (= нулевой уровень).



5.4.12 Функция "full calibr." (Калибровка полного резервуара) (006)



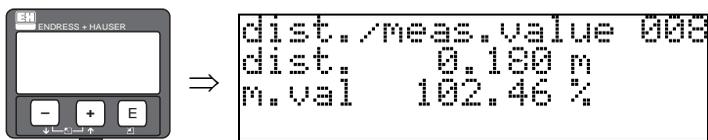
С помощью этой функции указывается расстояние от минимального уровня до максимального уровня (= диапазон).



Примечание

Применимый диапазон измерений ограничен нижней и верхней мертвыми зонами. Значения расстояния, соответствующие пустому резервуару (E) и диапазону измерения (F), можно установить независимо от этого значения.

5.4.13 Функция "dist./meas.value" (Расстояние/значение измеряемой величины) (008)



В этой функции отображаются **расстояние**, измеренное от контрольной точки до поверхности продукта, и **уровень**, рассчитанный с учетом значения коррекции для пустого резервуара. Проверьте, соответствуют ли значения фактическому измеренному значению и фактическому расстоянию. Возможны следующие варианты:

- Правильное расстояние – правильный уровень → перейдите к следующей функции **check distance (Проверка расстояния) (051)**.

- Правильное расстояние – неправильный уровень → проверьте значение в функции **empty calibr.** (Калибровка пустого резервуара) (005).
- Неправильное расстояние – неправильное значение измеряемой величины → перейдите к следующей функции **check distance** (Проверка расстояния) (051).

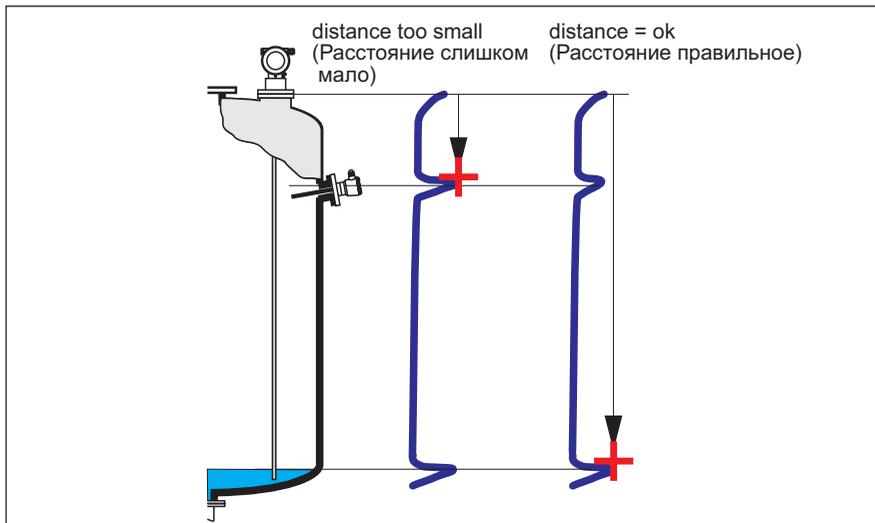
5.4.14 Функция "check distance" (Проверка расстояния) (051)



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

Варианты выбора:

- distance = ok (Расстояние правильное)
- dist. too small (Расстояние слишком мало)
- dist. too big (Расстояние слишком велико)
- dist. unknown (Расстояние неизвестно)
- **manual (Вручную)**
- probe fre (Зонд не покрыт)



distance = ok (Расстояние правильное)

Эта функция используется в том случае, если зонд частично покрыт. Если зонд не покрыт, можно выбрать либо опцию **manual (Вручную)**, либо **probe free (Зонд не покрыт)**.

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

Тем не менее, в этом случае целесообразно выполнить отображение.

**Примечание**

Если зонд не покрыт, то для подтверждения результатов отображения необходимо выбрать опцию **probe free (Зонд не покрыт)**.

dist. too small (Расстояние слишком мало)

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

dist. too big (Расстояние слишком велико)

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

dist. unknown (Расстояние неизвестно)

Если фактическое расстояние неизвестно, выполнить отображение невозможно.

manual (Вручную)

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

**Внимание**

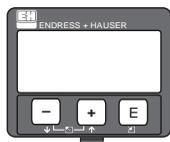
Предел диапазона отображения должен находиться за 0,3 м (20") до фактического уровня эхо-сигнала. В случае пустого резервуара отображение можно выполнить по всей длине зонда.

probe free (Зонд не покрыт)

Если зонд не покрыт, отображение производится по всей длине зонда.

**Внимание**

Выполнять отображение с помощью этой функции следует только в том случае, если зонд не покрыт. В противном случае корректные результаты измерения не гарантируются.

5.4.15 Функция "range of mapping" (Диапазон отображения) (052)

В этой функции можно просмотреть предполагаемый диапазон отображения. За контрольную точку в любом случае принимается контрольная точка измерения (→ стр. 24). Это значение может быть изменено оператором. Для отображения вручную используется значение по умолчанию 0,3 м

5.4.16 Функция "start mapping" (Запуск отображения) (053)

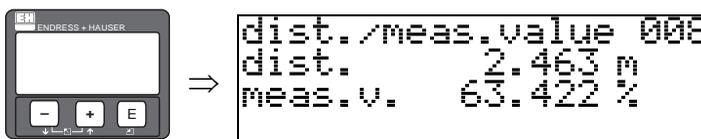


Эта функция используется для запуска отображения паразитных эхо-сигналов в пределах, указанных в функции **range of mapping** (Диапазон отображения) (052).

Варианты выбора:

- **off** (Выкл.): отображение не выполняется.
- **on** (Вкл.): отображение запущено.

5.4.17 Функция "dist./meas.value" (Расстояние/значение измеряемой величины) (008)



В этой функции также отображаются расстояние, измеренное от контрольной точки до поверхности продукта, и значение измеряемой величины, рассчитанное с учетом значения коррекции для пустого резервуара. Проверьте, соответствуют ли значения фактическому измеренному значению и фактическому расстоянию. Возможны следующие варианты:

- Правильное расстояние – правильное значение измеряемой величины → базовая настройка завершена.
- Неправильное расстояние – неправильное значение измеряемой величины → следует повторно выполнить отображение паразитного эхо-сигнала с помощью функции **check distance** (Проверка расстояния) (051).
- Правильное расстояние – неправильное значение измеряемой величины → следует проверить значение в функции **empty calibr.** (Калибровка пустого резервуара) (005).



Через 3 секунды появится следующее сообщение.

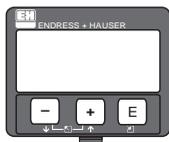


Примечание

По завершении базовой настройки рекомендуется выполнить анализ результатов измерения на основе огибающей кривой (группа функций **envelope curve (Огибающая кривая) (0E)**) (→ стр. 38).

5.5 Мертвая зона

Функция "upper block. dist" (Верхняя мертвая зона) (059)



upper block. dist 059
0.2 m

Для стержневых и тросовых зондов длиной до 8 м значение верхней мертвой зоны предварительно установлено на 0,2 м.

Для тросовых зондов длиной более 8 м значение верхней мертвой зоны предварительно устанавливается равным 2,5% от длины зонда. Для продуктов с ДП > 7 верхняя мертвая зона при использовании стержневых и тросовых зондов может быть уменьшена до 0,1 м в случае установки зонда заподлицо к стенке или установки в монтажном патрубке длиной не более 50 мм.

Мертвая зона и диапазон измерения

В области нижнего конца зонда мертвая зона отсутствует, однако наблюдается переходная область с более высоким уровнем погрешности. См. раздел "Максимальная погрешность измерения" → стр. 37.

FMP45	LN [м]		UB [м]
	мин.	макс.	мин.
Стержневой зонд	1	35	0.2 ¹⁾
Тросовый зонд	0.3	4	0.21 ¹⁾
Коаксиальный зонд	0.3	4	0

- 1) Указанное значение мертвой зоны установлено предварительно. Для продуктов с ДП > 7 верхняя мертвая зона UB для стержневых и тросовых зондов может быть сокращена до 0,1 м. Значение верхней мертвой зоны UB можно ввести вручную.



Примечание

В пределах верхней и нижней мертвой зон точные результаты измерения не гарантируются.

Область применения: измерительная труба

При выборе опции "bypass/pipe" (байпас/труба) в функции **tank properties (Свойства резервуара) (002)** значение верхней мертвой зоны (UB) предварительно устанавливается равным 100 мм.

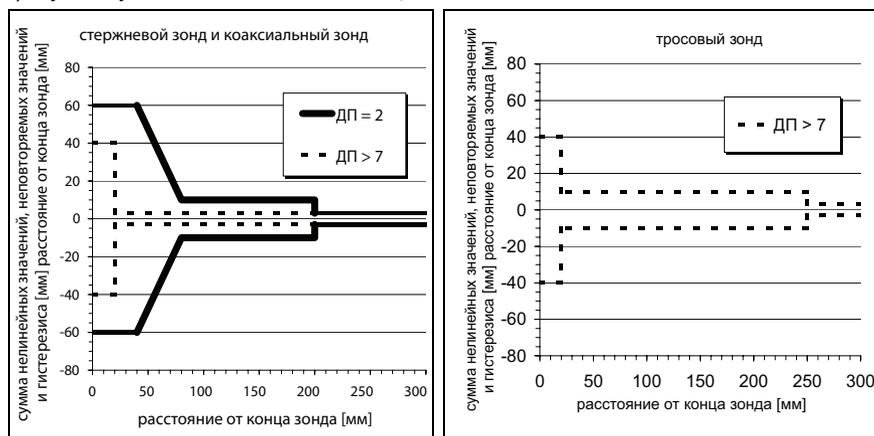
Максимальная погрешность измерения

Типичные значения для стандартных условий:
DIN EN 61298-2, процент от диапазона

Выход:	цифровой	аналоговый
Сумма нелинейных значений, неповторяемых значений и гистерезиса	Диапазон измерения: – до 10 м: ± 3 мм – > 10 м: $\pm 0,03\%$ Для тросовых зондов с полиамидным покрытием: – до 5 м: ± 5 мм – > 5 м: $\pm 0,1\%$	$\pm 0,06\%$
Смещение/нулевая точка	± 4 мм	$\pm 0,03\%$

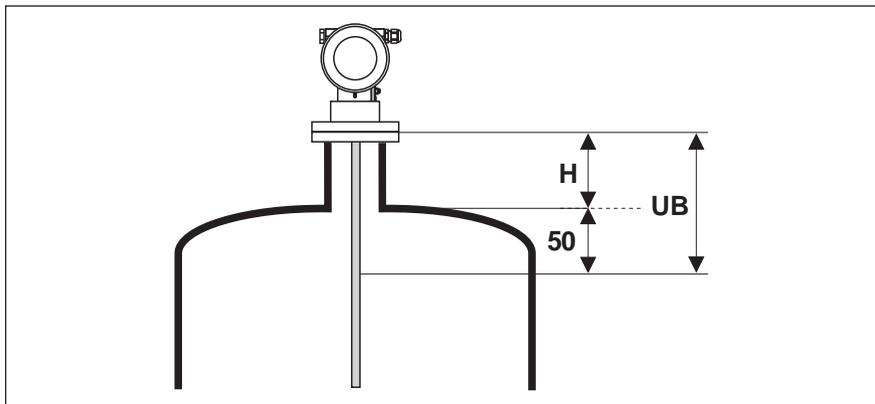
Если стандартные условия не обеспечены, то погрешность смещения/нулевой точки, в зависимости от условий монтажа, может варьироваться в пределах ± 12 мм. Эта погрешность смещения/нулевой точки компенсируется путем ввода значения коррекции (функция **offset (Смещение) (057)**) в процессе ввода в эксплуатацию.

Приведенная ниже погрешность измерения, в отличие от описанной выше, присутствует только в области конца зонда:



Примечание

В случае установки прибора в длинном монтажном патрубке повторно введите значение мертвой зоны в группе функций **extended calibr. (Расширенная калибровка) (05)**, в функции **upper block dist. (Верхняя мертвая зона) (059)**: верхняя мертвая зона (UB) = высота патрубка (H) + 50 мм.



5.6 Определение огибающей кривой с помощью дисплея прибора

По завершении базовой настройки рекомендуется выполнить анализ результатов измерения на основе огибающей кривой (группа функций **envelope curve (Огибающая кривая) (0E)**).

5.6.1 Функция "plot settings" (Параметры настройки графика) (0E1)

В этой функции можно выбрать информацию для отображения на дисплее:

- только огибающая кривая;
- огибающая кривая и кривая анализа эхо-сигнала FAC;
- огибающая кривая и кривая подавления паразитного эхо-сигнала (отображение).



Примечание

Кривые FAC и подавления паразитного эхо-сигнала (отображение) описаны в документе BA245F "LevelflexM – описание функций прибора".

5.6.2 Функция "recording curve" (Запись кривой) (0E2)

С помощью этой функции определяется индикация:

- отдельная огибающая кривая;
- динамическая огибающая кривая с периодическим обновлением.

Региональное представительство

ООО "Эндресс+Хаузер"
117105, РФ, г. Москва
Варшавское Шоссе, д.35, стр. 1, 5 этаж,
БЦ "Ривер Плаза"

Тел. +7(495) 783-2850
Факс +7(495) 783-2855
www.ru.endress.com
info@ru.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation

KA1046F/00/RU/07.09
71099784
CCS/FM+SGML 6.0



71099784