

# Руководство по эксплуатации

Микроволновый уровнемер для  
бесконтактного непрерывного  
измерения уровня

## VEGAPULS C 23

2-провод. 4 ... 20 мА/HART



Document ID: 58347



# VEGA

## Содержание

<b>1</b>	<b>О данном документе.....</b>	<b>4</b>
1.1	Функция .....	4
1.2	Целевая группа.....	4
1.3	Используемые символы.....	4
<b>2</b>	<b>В целях безопасности.....</b>	<b>6</b>
2.1	Требования к персоналу .....	6
2.2	Надлежащее применение .....	6
2.3	Предупреждение о неправильном применении .....	6
2.4	Общие указания по безопасности .....	6
2.5	Режимы работы для глобального применения .....	7
<b>3</b>	<b>Описание изделия .....</b>	<b>8</b>
3.1	Состав .....	8
3.2	Принцип работы .....	10
3.3	Настройка.....	10
3.4	Упаковка, транспортировка и хранение.....	11
3.5	Принадлежности.....	12
<b>4</b>	<b>Монтаж .....</b>	<b>13</b>
4.1	Общие указания.....	13
4.2	Варианты монтажа.....	13
4.3	Указания по монтажу.....	14
4.4	Схемы установки для измерения расхода .....	20
<b>5</b>	<b>Подключение к источнику питания.....</b>	<b>23</b>
5.1	Подготовка к подключению .....	23
5.2	Схема подключения .....	24
5.3	Фаза включения.....	24
<b>6</b>	<b>Защита доступа .....</b>	<b>25</b>
6.1	Беспроводной интерфейс Bluetooth.....	25
6.2	Защита параметрирования .....	25
6.3	Сохранение кодов в myVEGA.....	26
<b>7</b>	<b>Начальная установка с смартфоном/планшетом (Bluetooth).....</b>	<b>27</b>
7.1	Подготовка.....	27
7.2	Установление связи .....	27
7.3	Параметрирование .....	28
<b>8</b>	<b>Начальная установка с ПК/ноутбуком (Bluetooth) .....</b>	<b>29</b>
8.1	Подготовка.....	29
8.2	Установление связи .....	29
8.3	Параметрирование .....	30
<b>9</b>	<b>Начальная установка с ПК/ноутбуком (VEGACONNECT).....</b>	<b>32</b>
9.1	Подключение ПК.....	32
9.2	Параметрирование с помощью PACTware .....	33
9.3	Сохранение данных параметрирования .....	34
<b>10</b>	<b>Операционное меню .....</b>	<b>35</b>
10.1	Обзор меню .....	35
10.2	Описание применений .....	37

<b>11</b>	<b>Диагностика и сервис</b> .....	<b>42</b>
11.1	Содержание в исправности .....	42
11.2	Устранение неисправностей .....	42
11.3	Диагностика, сообщения об ошибках .....	43
11.4	Сообщения о статусе по NE 107.....	43
11.5	Обработка ошибок измерения.....	47
11.6	Обновление ПО .....	51
11.7	Действия при необходимости ремонта .....	51
<b>12</b>	<b>Демонтаж</b> .....	<b>53</b>
12.1	Порядок демонтажа .....	53
12.2	Утилизация .....	53
<b>13</b>	<b>Сертификаты и разрешения</b> .....	<b>54</b>
13.1	Радиотехнические разрешения .....	54
13.2	Сертификация для Ex-зон .....	54
13.3	Разрешения на применение как защиты от переполнения .....	54
13.4	Свидетельства для пищевой и фармацевтической промышленности.....	54
13.5	Соответствие EU .....	54
13.6	Рекомендации NAMUR .....	55
13.7	Система менеджмента окружающей среды .....	55
<b>14</b>	<b>Приложение</b> .....	<b>56</b>
14.1	Технические данные .....	56
14.2	Размеры .....	62
14.3	Защита прав на интеллектуальную собственность.....	63
14.4	Licensing information for open source software .....	63
14.5	Товарный знак .....	63

### Указания по безопасности для Ex-зон



Для Ex-применений следует соблюдать специальные указания по безопасности, которые прилагаются к каждому устройству в Ex-исполнении и являются составной частью данного руководства по эксплуатации.

Редакция: 2021-10-22

## 1 О данном документе

### 1.1 Функция

Данное руководство содержит необходимую информацию для монтажа, подключения и начальной установки устройства, а также важные указания по обслуживанию, устранению неисправностей, замене частей и безопасности пользователя. Перед вводом устройства в эксплуатацию прочитайте руководство по эксплуатации и храните его поблизости от устройства как составную часть устройства, доступную в любой момент.

### 1.2 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для обученного персонала. При работе персонал должен иметь и исполнять изложенные здесь инструкции.

### 1.3 Используемые символы



#### ID документа

Этот символ на титульном листе данного руководства обозначает идентификационный номер документа. Данный документ можно загрузить посредством ввода ID документа на [www.vega.com](http://www.vega.com).



**Информация, указание, рекомендация:** Символ обозначает дополнительную полезную информацию и советы по работе с устройством.



**Указание:** Символ обозначает указания по предупреждению неисправностей, сбоев, повреждений устройства или установки.



**Осторожно:** Несоблюдение обозначенной этим символом инструкции может привести к причинению вреда персоналу.



**Предостережение:** Несоблюдение обозначенной этим символом инструкции может привести к причинению серьезного или смертельного вреда персоналу.



**Опасно:** Несоблюдение обозначенной этим символом инструкции приведет к причинению серьезного или смертельного вреда персоналу.



#### Применения Ex

Символ обозначает специальные инструкции для применений во взрывоопасных средах.



#### Список

Ненумерованный список не подразумевает определенного порядка действий.



#### Порядок действий

Нумерованный список подразумевает определенный порядок действий.

**Утилизация батарей**

Этот символ обозначает особые указания по утилизации батарей и аккумуляторов.

## 2 В целях безопасности

### 2.1 Требования к персоналу

Все описанные в данной документации действия и процедуры должны выполняться только обученным персоналом, допущенным к работе с прибором.

При работе на устройстве и с устройством необходимо всегда носить требуемые средства индивидуальной защиты.

### 2.2 Надлежащее применение

Датчик VEGAPULS C 23 предназначен для непрерывного измерения уровня.

Область применения см. в гл. "Описание".

Эксплуатационная безопасность устройства обеспечивается только при надлежащем применении в соответствии с данными, приведенными в руководстве по эксплуатации и в дополнительных инструкциях.

### 2.3 Предупреждение о неправильном применении

При не соответствующем требованиям или назначению использовании этого изделия могут возникать связанные с применением опасности, например переполнение емкости из-за неправильного монтажа или настройки, вследствие чего может быть нанесен ущерб персоналу, оборудованию или окружающей среде, а также защитным свойствам прибора.

### 2.4 Общие указания по безопасности

Устройство соответствует современному уровню техники с учетом общепринятых требований и норм. Устройство разрешается эксплуатировать только в исправном и технически безопасном состоянии. Ответственность за безаварийную эксплуатацию лежит на лице, эксплуатирующем устройство. При применении в агрессивных или коррозионных средах, где сбой устройства может привести к опасности, лицо, эксплуатирующее устройство, должно соответствующими мерами убедиться в правильной работе устройства.

При эксплуатации необходимо соблюдать изложенные в данном руководстве указания по безопасности, действующие требования к монтажу электрооборудования, а также нормы и условия техники безопасности.

Для обеспечения безопасности и соблюдения гарантийных обязательств, любое вмешательство, помимо мер, описанных в данном руководстве, может осуществляться только персоналом, уполномоченным изготовителем. Самовольные переделки или изменения категорически запрещены. Из соображений безопасности, могут применяться только указанные производителем принадлежности.

Для исключения опасностей, следует также учитывать нанесенные на устройство маркировки и указания по безопасности.

Малая излучаемая мощность микроволнового уровня значительно ниже международных допустимых предельных значений. При соответствующем назначению применению никакого причинения вреда здоровью ожидать не следует. Диапазон частоты измерительного сигнала см. в гл. "*Технические данные*".

## 2.5 Режимы работы для глобального применения

Режимом работы определяются зависящие от страны применения настройки для микроволновых сигналов. Режим работы должен быть установлен обязательно в начале пуска в эксплуатацию через меню используемого средства настройки (см. гл. "*Начальная установка*" или "*Обзор меню*").



### **Осторожно!**

Эксплуатация устройства без выбора соответствующей группы стран представляет собой нарушение условий действующих в них радиотехнических разрешений.

Дальнейшую информацию можно найти в документе "*Regulations for radar level measuring instruments with radio approvals*" на нашей домашней странице.

## 3 Описание изделия

### 3.1 Состав

#### Комплект поставки

Комплект поставки включает:

- Микроволновый уровнемер
- Контргайка G1 <sup>1)</sup>
- Информационный листок " *Документация и ПО*", содержащий:
  - Серийный номер устройства
  - QR-код со ссылкой для прямого сканирования
- Информационный листок " *PIN-коды и коды*" (для исполнений с Bluetooth), содержащий:
  - Код доступа Bluetooth
- Информационный листок " *Access protection*" ("Защита доступа", для исполнений с Bluetooth), содержащий:
  - Код доступа Bluetooth
  - Экстренный код доступа Bluetooth
  - Экстренный код устройства

В комплект поставки также входит:

- Документация
  - " *Указания по безопасности*" (дополнительные инструкции по эксплуатации для взрывозащищенных исполнений)
  - Радиотехнические разрешения
  - При необходимости, прочая документация



#### Примечание:

В руководстве по эксплуатации описываются также особенности устройства, которые могут быть выбраны как опции. Поставляемое исполнение исходит из спецификации заказа.

#### Сфера действия данного руководства по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации действует для следующих исполнений устройства:

- Аппаратная версия 1.0.0 и выше
- Версия ПО 1.2.0 и выше

<sup>1)</sup> При резьбе G

## Компоненты

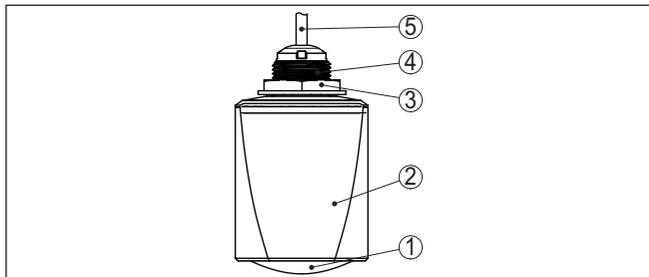


Рис. 1: Компоненты VEGAPULS C 23

- 1 Радарная антенна
- 2 Корпус электроники
- 3 Контргайка
- 4 Монтажная резьба
- 5 Соединительный кабель

## Типовая табличка

Типовая табличка содержит важные данные для идентификации и применения устройства:

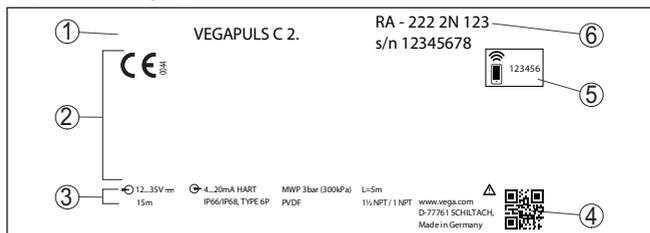


Рис. 2: Данные на типовой табличке устройства (пример)

- 1 Тип устройства
- 2 Поле для сертификационных данных
- 3 Технические данные
- 4 QR-код для документации устройства
- 5 Код доступа Bluetooth
- 6 Номер заказа

## Документы и программное обеспечение

На сайте "[www.vega.com](http://www.vega.com)" в поле поиска введите серийный номер устройства.

Там можно найти следующую информацию об устройстве:

- Данные заказа
- Документация
- Программное обеспечение

Все эти сведения также можно получить через приложение на смартфоне:

- Сканируйте QR-код с таблички устройства или
- вручную введите серийный номер в приложение VEGA Tools (доступно бесплатно в соответствующем магазине приложений)

### 3.2 Принцип работы

#### Область применения

Микроволновый уровнемер VEGAPULS C 23 предназначен для бесконтактного непрерывного измерения уровня жидкостей и сыпучих продуктов практически в любой отрасли промышленности.

#### Принцип действия

Через антенну устройства излучается непрерывный частотно-модулированный микроволновый сигнал. Излученный сигнал отражается от поверхности измеряемой среды и принимается антенной как эхо-сигнал с изменившейся частотой. Изменение частоты пропорционально расстоянию до поверхности среды и пересчитывается в высоту уровня.

### 3.3 Настройка

#### Беспроводная настройка

Устройства с встроенным модулем Bluetooth могут настраиваться посредством следующих стандартных настроечных инструментов:

- Смартфон/планшет (iOS или Android)
- ПК/ноутбук с адаптером Bluetooth-USB (OC Windows)

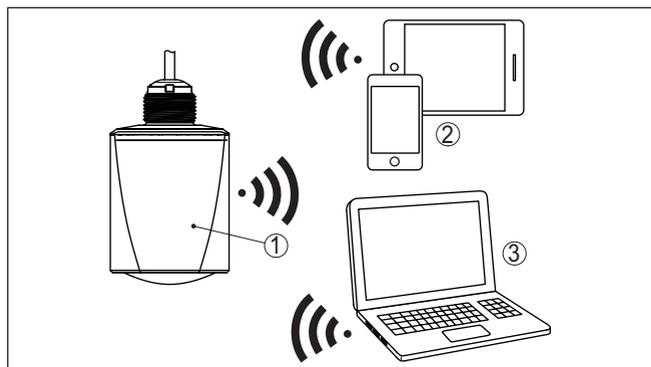


Рис. 3: Беспроводная связь со стандартными настроечными устройствами с встроенным Bluetooth LE

- 1 Датчик
- 2 Смартфон/планшет
- 3 ПК/ноутбук

#### Настройка через сигнальную линию

Настройка устройств с сигнальным выходом 4 ... 20 mA/HART может также выполняться посредством DTM/PACTware с подключением ПК/ноутбука через интерфейсный адаптер к сигнальному кабелю.

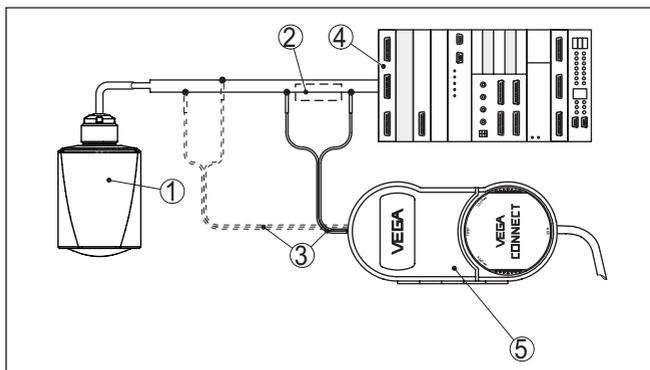


Рис. 4: Подключение ПК к сигнальному кабелю

- 1 Датчик
- 2 Сопротивление HART 250  $\Omega$  (дополнительно, в зависимости от устройства формирования сигнала)
- 3 Соединительный кабель с 2-миллиметровыми штекерами и зажимами
- 4 Питание
- 5 Интерфейсный адаптер VEGACONNECT
- 6 ПК/ноутбук с DTM/PACTware

### 3.4 Упаковка, транспортировка и хранение

#### Упаковка

Прибор поставляется в упаковке, обеспечивающей его защиту во время транспортировки. Соответствие упаковки обычным транспортным требованиям проверено согласно ISO 4180.

Упаковка прибора состоит из экологически безвредного и поддающегося переработке картона. Для упаковки приборов в специальном исполнении также применяются пенополиэтилен и полиэтиленовая пленка, которые можно утилизировать на специальных перерабатывающих предприятиях.

#### Транспортировка

Транспортировка должна выполняться в соответствии с указаниями на транспортной упаковке. Несоблюдение таких указаний может привести к повреждению прибора.

#### Осмотр после транспортировки

При получении доставленное оборудование должно быть незамедлительно проверено в отношении комплектности и отсутствия транспортных повреждений. Установленные транспортные повреждения и скрытые недостатки должны быть оформлены в соответствующем порядке.

#### Хранение

До монтажа упаковки должны храниться в закрытом виде и с учетом имеющейся маркировки складирования и хранения.

Если нет иных указаний, необходимо соблюдать следующие условия хранения:

- Не хранить на открытом воздухе
- Хранить в сухом месте при отсутствии пыли
- Не подвергать воздействию агрессивных сред
- Защитить от солнечных лучей

- Избегать механических ударов
- Температура хранения и транспортировки**
- Температура хранения и транспортировки: см. " Приложение - Технические данные - Условия окружающей среды"
  - Относительная влажность воздуха 20 ... 85 %

### 3.5 Принадлежности

#### Фланцы

Резьбовые фланцы могут иметь различное исполнение в соответствии со следующими стандартами: DIN 2501, EN 1092-1, BS 10, ASME B 16.5, JIS B 2210-1984, GOST 12821-80.

#### Приварные штуцеры, резьбовые и гигиенические адаптеры

Приварные штуцеры служат для присоединения устройства к процессу, резьбовые и гигиенические адаптеры - для простой адаптации устройств со стандартным резьбовым присоединением к типам присоединения, например гигиеническим, на стороне процесса.

#### Монтажная сноба

Монтажные принадлежности служат для устойчивого монтажа устройства на месте измерения. Имеются монтажные части различных исполнений и размеров.

## 4 Монтаж

### 4.1 Общие указания

Условия окружающей среды

Устройство применимо для нормальных и расширенных условий окружающей среды по DIN/EN/IEC/ANSI/ISA/UL/CSA 61010-1. Его можно применять как в помещении, так и на открытом воздухе.

Условия процесса



**Примечание:**

Для обеспечения безопасности, устройство должно эксплуатироваться только в пределах допустимых условий процесса. Соответствующие данные см. в гл. "Технические данные" этого руководства по эксплуатации или на типовой табличке.

Поэтому до монтажа устройства нужно убедиться, что все части устройства, которые будут находиться в процессе, применимы для данных условий процесса.

К таким частям относятся:

- Активная чувствительная часть
- Присоединение к процессу
- Уплотнение к процессу

Особо учитываемые условия процесса:

- Давление процесса
- Температура процесса
- Химические свойства среды
- Абразивные и механические воздействия

### 4.2 Варианты монтажа

Монтажный кронштейн

Для настенного монтажа рекомендуется монтажный кронштейн с отверстием под резьбу G1. Крепление устройства в кронштейне обеспечивается с помощью поставляемой в комплекте пластиковой контргайки G1. Рекомендуемое расстояние от стены см. в гл. "Указания по монтажу".

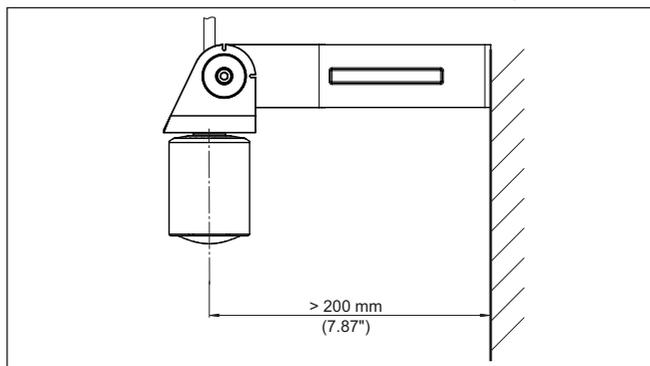


Рис. 5: Монтаж с помощью монтажного кронштейна

## Поляризация

## 4.3 Указания по монтажу

Излучаемые датчиком микроволновые сигналы являются электромагнитными волнами. Поляризация определяется направлением электрической составляющей этих волн.

Положение поляризации совпадает с серединой типовой таблички устройства.

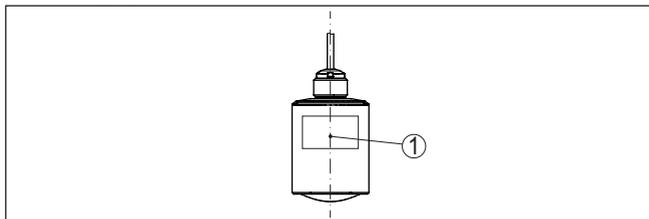


Рис. 6: Положение поляризации

1 Середина типовой таблички устройства

**Примечание:**

При повороте устройства положение поляризации изменяется, и изменяется влияние сигналов помех на измеренное значение. Это следует учитывать при монтаже и последующих изменениях.

## Монтажная позиция

При монтаже устройства расстояние от стенки емкости должно составлять не менее 200 мм (7.874 in). При монтаже устройства в центре выпуклой или округлой крышки емкости возможны множественные эхо-сигналы, которые, однако, можно отфильтровать с помощью соответствующей настройки (см. п. "Начальная установка").

Если это расстояние поддержать невозможно (особенно если вероятно накопление осадка продукта на стенке емкости), то при начальной установке необходимо создать память помех. Рекомендуется повторно создать память помех с уже накопившимся осадком на стенке емкости.

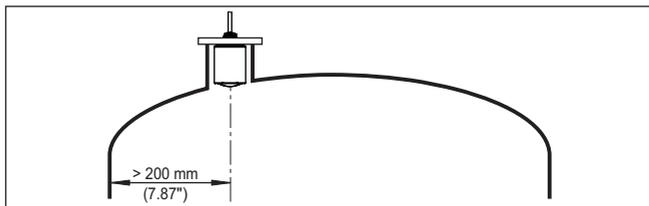


Рис. 7: Монтаж микроволнового уровнемера на округлой крышке емкости

На емкостях с коническим дном устройство рекомендуется монтировать по центру емкости, чтобы измерение было возможно вплоть до дна емкости.

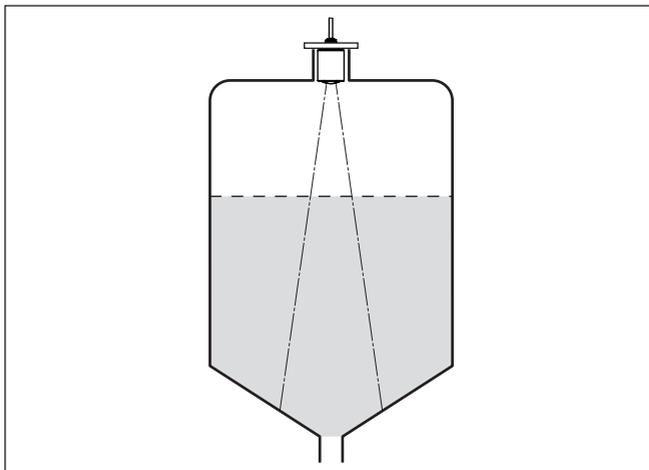


Рис. 8: Монтаж уровнемера на емкостях с коническим дном

**Базовая плоскость**

Центр линзы антенны является началом диапазона измерения и одновременно - базовой плоскостью установки Min./Max., см. следующий рисунок:

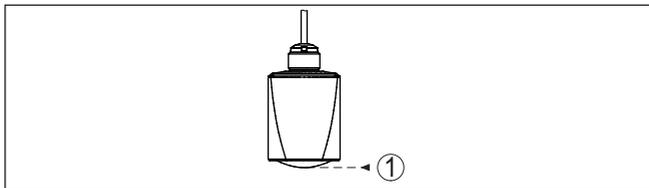


Рис. 9: Базовая плоскость

1 Базовая плоскость

**Втекающая среда**

Приборы не следует монтировать над заполняющим потоком. Прибор должен определять поверхность среды, а не втекающую среду.

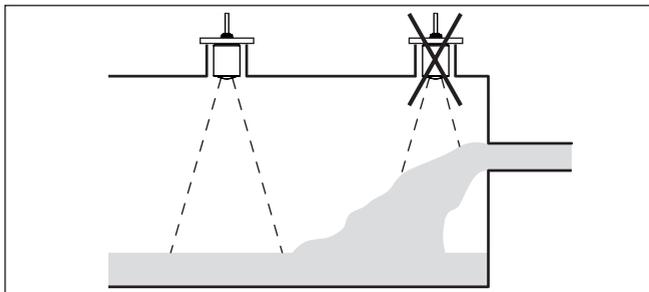


Рис. 10: Монтаж микроволнового уровнемера при втекающем продукте

**Патрубок**

При монтаже на патрубке монтажный патрубок должен быть как можно более коротким, и конец патрубка должен быть закругленным. Тогда ложные отражения от патрубка будут минимальными.

Край антенны должен выступать из патрубка минимум на 5 мм (0.2 in).

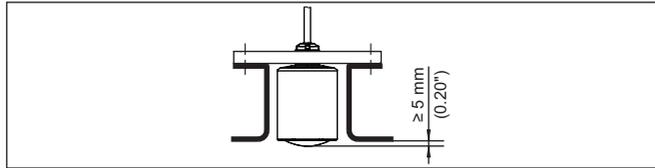


Рис. 11: Рекомендуемый монтаж VEGAPULS C 23 на патрубке

На продуктах с хорошими отражательными свойствами VEGAPULS C 23 можно монтировать также на патрубках, длина которых больше длины антенны. В этом случае конец патрубка должен быть гладким, без заусенцев и, по возможности, закругленным.

**Примечание:**

При монтаже на более длинном патрубке, рекомендуется создать память помех (см. гл. "Параметрирование").

Ориентировочные размеры патрубка даны на рисунке и в таблице ниже. Значения были выведены из типичных применений. Возможны также длины патрубков больше предлагаемых значений, в любом случае необходимо учитывать местные условия.

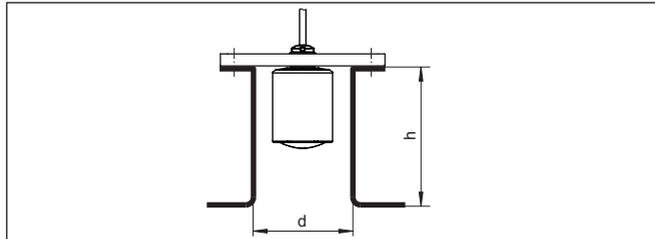


Рис. 12: Монтаж на патрубке с отличающимися размерами

Диаметр патрубка d		Длина патрубка h	
80 mm	3"	≤ 300 mm	≤ 11.8 in
100 mm	4"	≤ 400 mm	≤ 15.8 in
150 mm	6"	≤ 600 mm	≤ 23.6 in

**Конструкции в емкости**

Монтажное положение для уровнемера следует выбирать с учетом встроенных конструкций в емкости, так чтобы микроволновые сигналы не пересекали никакие конструкции.

При проектировании места измерения следует учитывать, что находящиеся в емкости конструкции (лестницы, предельные

выключатели, нагревательные спирали, подпорки и т.п.) могут вызывать ложные эхо-сигналы, искажающие полезный эхо-сигнал, и выбирать такое монтажное положение датчика, чтобы на пути распространения микроволнового сигнала до поверхности среды, по возможности, была "свободная видимость".

Если в емкости имеются внутренние конструкции, при начальной установке необходимо создать память помех.

Ложные эхо-сигналы от больших стоек и подпорок в емкости можно ослабить с помощью установленных над этими конструкциями маленьких наклонных экранов из листового металла, которые будут "рассеивать" микроволновые сигналы и тем самым предотвращать зеркальное ложное отражение.



Рис. 13: Отражатели над конструкциями в емкости

#### Ориентация - жидкости

Для достижения оптимальных результатов измерения, на жидкостях устройство должно быть направлено как можно более отвесно по отношению к поверхности среды.

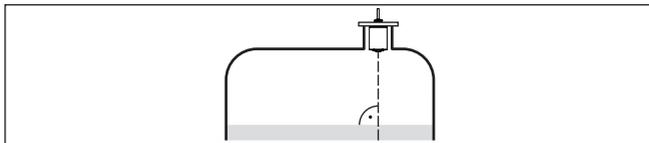


Рис. 14: Ориентация на жидкостях

#### Ориентация - сыпучие продукты

Для охвата как можно более полного объема емкости прибор должен быть направлен так, чтобы его сигнал достигал самого нижнего уровня в емкости. В случае цилиндрического силоса с коническим выпуском, монтаж выполняется на позиции в пределах от одной трети до половины радиуса емкости от наружной стенки (см. следующий рисунок).

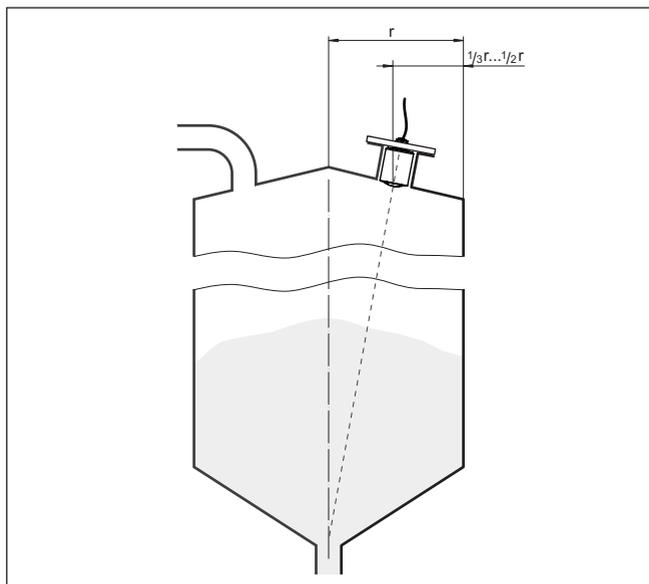


Рис. 15: Монтажная позиция и ориентация

#### Поворотное крепление

Прибор можно направить на центр силоса посредством оптимального конструктивного исполнения патрубка. Требуемый угол наклона зависит от габаритных размеров емкости. Угол наклона можно легко проверить с помощью подходящего ватерпаса или уровня на датчике.

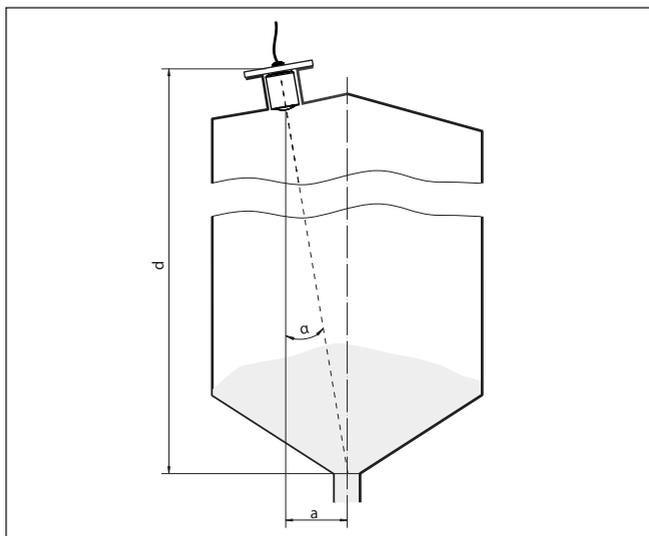


Рис. 16: Рекомендация по монтажу VEGAPULS C 23 с наклоном

В следующей таблице дан требуемый угол наклона. Угол зависит от измеряемого расстояния и расстояния "а" между серединой емкости и монтажной позицией.

Расстояние d (m)	2°	4°	6°	8°	10°
2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
4	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7
6	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1
8	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4
10	0,3	0,7	1,1	1,4	1,8
15	0,5	1	1,6	2,1	2,6
20	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
25	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4
30	1	2,1	3,2	4,2	5,3

**Пример:**

В емкости высотой 20 м датчик смонтирован на расстоянии 1,4 м от середины емкости.

По таблице можно определить требуемый угол наклона: 4°.

Для емкости с мешалками следует создать память помех при работающих мешалках. В этом случае ложные отражения запоминаются при различных положениях мешалок.

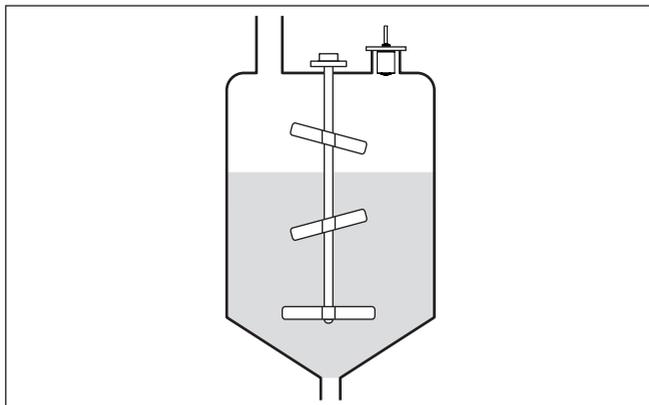


Рис. 17: Мешалки

### Пенообразование

При заполнении, работе мешалок и других процессах в емкости, на поверхности среды может местами образовываться густая пена, значительно гасящая излучаемый сигнал.

Если пена приводит к ошибкам измерения, нужно использовать антенны как можно большего диаметра либо применять уровнемеры микроволновые контактные.

## 4.4 Схемы установки для измерения расхода

### Монтаж

Основное, что нужно соблюдать при монтаже устройства:

- Монтаж на верхнем бьефе или подводящей стороне
- Установка по центру лотка и вертикально по отношению к верхней поверхности жидкости
- Расстояние до водосливного отверстия или лотка Вентури
- Минимальное расстояние до макс. высоты стенки или лотка для оптимальной точности измерения: 250 мм (9.843 in)<sup>2)</sup>
- Требования из разрешений для измерения расхода, например MCERTS

### Лоток

В зависимости от вида и исполнения каждый лоток создает различный подпор. В устройстве имеются данные для следующих лотков:

#### Заданные кривые

Эти стандартные кривые очень облегчают измерение расхода, так как не требуется задавать размеры лотка.

- Лоток Палмера-Боулюса ( $Q = k \times h^{1,86}$ )
- Вентури, трапецидальный водослив, прямоугольный водослив ( $Q = k \times h^{1,5}$ )
- Треугольный водослив ( $Q = k \times h^{2,5}$ )

<sup>2)</sup> При меньших расстояниях точность измерения снижается, см. "Технические данные".

### Размеры (стандарт ISO)

При выборе этих кривых, размеры лотка должны быть известны и введены через помощник. В этом случае точность измерения расхода будет выше, чем при использовании заданных кривых.

- Прямоугольный лоток (ISO 4359)
- Трапецидальный лоток (ISO 4359)
- U-образный лоток (ISO 4359)
- Треугольный водослив с тонкой стенкой (ISO 1438)
- Прямоугольный водослив с тонкой стенкой (ISO 1438)
- Прямоугольный водослив с широким порогом (ISO 3846)

### Формула расхода

Если для вашего лотка известна формула расхода, то рекомендуется выбирать эту опцию, поскольку здесь будет самая высокая точность измерения расхода.

- Формула расхода:  $Q = k \times h^{exp}$

### Определение изготовителя

Если используется лоток Паршалла производства ISCO, должна быть выбрана эта опция. В этом случае достигается высокая точность при одновременной простоте конфигурации.

По-другому здесь также можно принять предоставленные производителем табличные значения Q/h.

- ISCO-Parshall-Flume
- Таблица Q/h (таблица, задающая соответствие высоты и расхода)

Детальные данные для проектирования можно найти в документации изготовителей лотков и в специальной отраслевой литературе.

В следующих примерах показано измерение расхода.

### Прямоугольный водослив

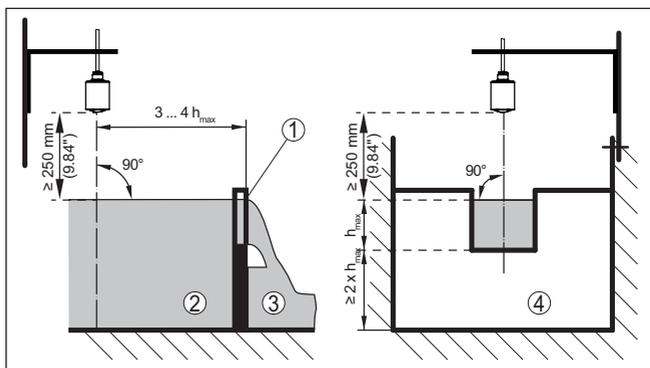


Рис. 18: Измерение расхода с прямоугольным водосливом:  $h_{max} = \text{max.}$  заполнение прямоугольного водослива

- 1 Водосливное отверстие (вид сбоку)
- 2 Верхний бьеф
- 3 Нижний бьеф
- 4 Водосливное отверстие (вид со стороны нижнего бьефа)

## Лоток Хафаги-Вентури

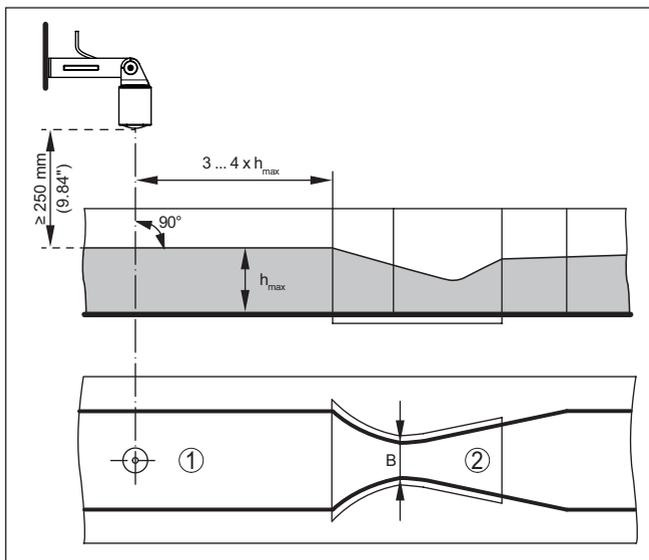


Рис. 19: Измерение расхода с лотком Хафаги-Вентури:  $h_{\max}$  = max. заполнение лотка;  $B$  = наибольшее сужение лотка

- 1 Положение датчика
- 2 Лоток Вентури

## 5 Подключение к источнику питания

### 5.1 Подготовка к подключению

#### Указания по безопасности

Основные указания по безопасности:

- Электрическое подключение на месте эксплуатации должно производиться только обученным и допущенным квалифицированным персоналом.



#### Внимание!

Соединять или отсоединять только в состоянии не под напряжением.

#### Питание

Напряжение питания см. п. " *Технические данные*".



#### Примечание:

Питание устройства должно обеспечиваться через токовую цепь с ограниченной энергией (max. мощность 100 W) по IEC 61010-1, например:

- Блок питания класса 2 (по UL1310)
- Низковольтный источник питания БСНН (безопасное сверхнизкое напряжение) с подходящим внутренним или внешним ограничением выходного тока

Для рабочего напряжения нужно учитывать следующие дополнительные влияния:

- Уменьшение выходного напряжения источника питания под номинальной нагрузкой (например при токе датчика 20,5 mA или 22 mA при сигнале неисправности)
- Влияние дополнительных устройств в токовой цепи (см. значения нагрузки в гл. " *Технические данные*" )

#### Соединительный кабель

Устройство поставляется с постоянно присоединенным кабелем. Если требуется удлинение, может использоваться стандартный двухпроводный кабель.

В случае возможности электромагнитных помех в промышленных диапазонах (по контрольным значениям EN 61326-1), рекомендуется использовать экранированный кабель.

Для работы в многоточечном режиме HART требуется экранированный кабель.

#### Экранирование кабеля и заземление

В случае экранированного кабеля рекомендуется кабельный экран с одной стороны - на стороне питания - подключить к потенциалу земли.

### Назначение проводов соединительного кабеля

## 5.2 Схема подключения

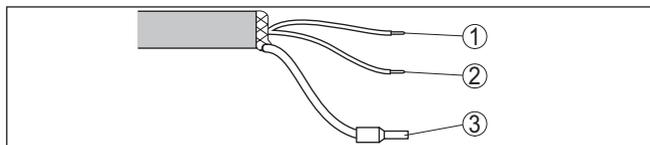


Рис. 20: Назначение проводов постоянно подключенного соединительного кабеля

	Цвет провода	Функция	Полярность
1	Коричневый	Питание, выход сигнала	Плюс (+)
2	Голубой	Питание, выход сигнала	Минус (-)
3		Экранирование	

## 5.3 Фаза включения

После подключения к источнику питания выполняется самопроверка устройства:

- Внутренняя проверка электроники
- Выходной сигнал устанавливается на неисправность

Затем на сигнальной линии выдается текущее измеренное значение.

## 6 Защита доступа

### 6.1 Беспроводной интерфейс Bluetooth

Устройства с беспроводным интерфейсом Bluetooth защищены от несанкционированного доступа извне. Получать измеренные значения и значения статуса, а также изменять установки устройства через этот интерфейс могут только авторизованные лица.

#### Код доступа Bluetooth

Для установления связи устройства с настроечным инструментом (смартфоном/планшетом/ноутбуком) через Bluetooth требуется код доступа Bluetooth. Код доступа должен быть введен однократно в настроечном инструменте при первом установлении связи через Bluetooth, после чего код сохраняется в настроечном инструменте, и его повторный ввод в дальнейшем не требуется.

Каждое устройство имеет индивидуальный код доступа Bluetooth. Код нанесен на корпус устройства, а также содержится на поставляемом вместе с устройством информационном листке "PIN-коды и коды". После первого установления соединения, код может быть изменен пользователем. После ошибочного ввода кода доступа Bluetooth, повторный ввод возможен только спустя некоторое время. Время ожидания увеличивается с каждым последующим неверным вводом.

#### Экстренный код доступа Bluetooth

Экстренный код доступа Bluetooth позволяет устанавливать Bluetooth-соединение в том случае, когда код доступа Bluetooth более не известен. Экстренный код неизменяемый. Экстренный код доступа Bluetooth находится на информационном листке "Access protection". Если этот документ потерян, экстренный код доступа Bluetooth можно запросить у своего персонального контактного лица после легитимации. Сохранение и передача кодов доступа Bluetooth всегда осуществляется с шифрованием (алгоритм SHA 256).

### 6.2 Защита параметрирования

Установки (параметры) устройства могут быть защищены от несанкционированного доступа. В состоянии при поставке защита параметров деактивирована, можно выполнить установку всех параметров устройства.

#### Код устройства

Для защиты от несанкционированного изменения параметров устройство может быть заблокировано для настройки с помощью устанавливаемого пользователем кода. В заблокированном состоянии возможно только чтение параметров, но не их изменение. Код устройства также сохраняется в настроечном инструменте, но код устройства, в отличие от кода доступа Bluetooth, нужно вводить снова для каждой разблокировки устройства для настройки. Для деблокировки настройки нужно каждый раз снова вводить

код устройства. Если используется настроечное приложение или DTM, то сохраненный код устройства будет предлагаться пользователю для деблокировки.

### **Экстренный код устройства**

Экстренный код устройства позволяет деблокировать устройство в том случае, когда код устройства более не известен. Экстренный код неизменяемый. Экстренный код устройства находится на информационном листке "*Access protection*". Если этот документ потерян, экстренный код устройства можно запросить у своего персонального контактного лица после легитимации. Сохранение и передача кода устройства всегда осуществляется с шифрованием (алгоритм SHA 256).

## **6.3 Сохранение кодов в myVEGA**

Если у пользователя есть аккаунт в "*myVEGA*", то код доступа Bluetooth, а также код доступа устройства дополнительно сохраняются в его аккаунте в разделе "*PIN-коды и коды*". Это облегчает использование других настроечных инструментов, так как все коды доступа Bluetooth и коды доступа устройств автоматически синхронизируются при соединении с аккаунтом "*myVEGA*".

## 7 Начальная установка с смартфоном/планшетом (Bluetooth)

### 7.1 Подготовка

**Системные требования** Убедитесь, что ваш смартфон/планшет соответствует следующим системным требованиям:

- Операционная система: iOS 8 или новее
- Операционная система: Android 5.1 или новее
- Bluetooth 4.0 LE или новее

Загрузите на ваш смартфон или планшет приложение VEGA Tools из "Apple App Store", из "Google Play Store" или из "Baidu Store".

### 7.2 Установление связи

**Установление соединения**

Запустите настроечное приложение и выберите функцию "Начальная установка". Смартфон/планшет автоматически выполняет поиск находящихся поблизости устройств с Bluetooth.

Будет показано сообщение "Устанавливается связь".

Найденные устройства показываются в списке, и поиск автоматически продолжается.

В списке устройств выберите желаемое устройство.

**Аутентификация**

Чтобы установить первоначальное соединение, настроечный инструмент и датчик должны взаимно аутентифицироваться. После успешной первоначальной аутентификации, при каждом последующем установлении связи аутентификация более не запрашивается.

**Ввести код доступа Bluetooth**

Для аутентификации в следующем окне меню введите 6-значный код доступа Bluetooth. Код находится наружи на корпусе устройства, а также на информационном листке "PIN-коды и коды" в упаковке устройства.

For the very first connection, the adjustment unit and the sensor must authenticate each other.

Bluetooth access code  OK

Enter the 6 digit Bluetooth access code of your Bluetooth instrument.

Рис. 21: Ввод кода доступа Bluetooth



#### Примечание:

Если код введен неправильно, то следующая попытка ввода возможна только спустя некоторое время. Это время увеличивается с каждым последующим неверным вводом.

На смартфоне/планшете будет показано сообщение "Ожидание аутентификации".

**Соединение установлено**

После установления соединения на настроечном инструменте появляется операционное меню датчика.

При потере Bluetooth-соединения, например из-за большого расстояния между устройствами, на дисплее настроечного инструмента будет показано соответствующее сообщение. Если связь восстанавливается, это сообщение исчезает.

**Изменить код устройства**

Параметрирование устройства возможно, только если деактивирована защита параметрирования. При поставке защита параметрирования по умолчанию деактивирована. Защиту параметрирования можно активировать в любой момент.

Рекомендуется ввести персональный 6-значный код устройства. Для этого нужно зайти в меню "Расширенные функции", "Защита доступа", пункт меню "Защита параметрирования".

**7.3 Параметрирование****Ввод параметров**

Операционное меню датчика разделено на две зоны, которые, в зависимости от используемого настроечного инструмента, расположены рядом друг с другом или одна под другой.

- Зона навигации
- Индикация пункта меню

Выбранный пункт меню выделен изменением цвета.

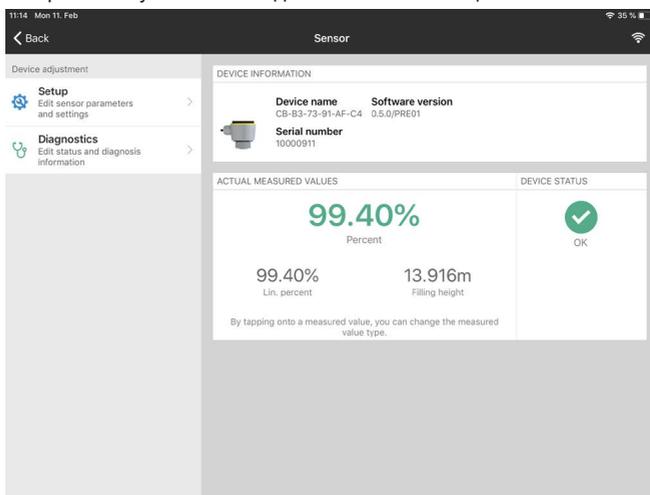


Рис. 22: Пример вида в приложении: Начальная установка - Измеренные значения

Введите желаемые параметры и подтвердите ввод через клавиатуру или поле редактирования, чтобы введенные установки стали активны в датчике.

Для завершения связи, закройте приложение.

## 8 Начальная установка с ПК/ноутбуком (Bluetooth)

### 8.1 Подготовка

**Системные требования** Убедитесь, что ваш ПК/ноутбук соответствует следующим системным требованиям:

- Операционная система Windows 10
- DTM Collection 10/2020 или новее
- Bluetooth 4.0 LE или новее

**Активирование соединения через Bluetooth** Bluetooth-соединение активируется посредством помощника проекта.



**Примечание:**

У более старых систем не всегда есть Bluetooth LE. В этом случае нужен адаптер Bluetooth-USB. Адаптер Bluetooth-USB активируется через помощника проекта.

После активирования встроенного Bluetooth или адаптера Bluetooth-USB, устройства с Bluetooth будут найдены и включены в дерево проекта.

### 8.2 Установление связи

**Установление соединения** В дереве проекта выберите устройство для параметрирования в режиме Online.

**Аутентификация** Чтобы установить первоначальное соединение, настроечный инструмент и устройство должны взаимно аутентифицироваться. После успешной первоначальной аутентификации, каждое последующее установление связи выполняется без запроса на аутентификацию.

**Ввести код доступа Bluetooth** В следующем окне меню для аутентификации ввести 6-значный код доступа Bluetooth:

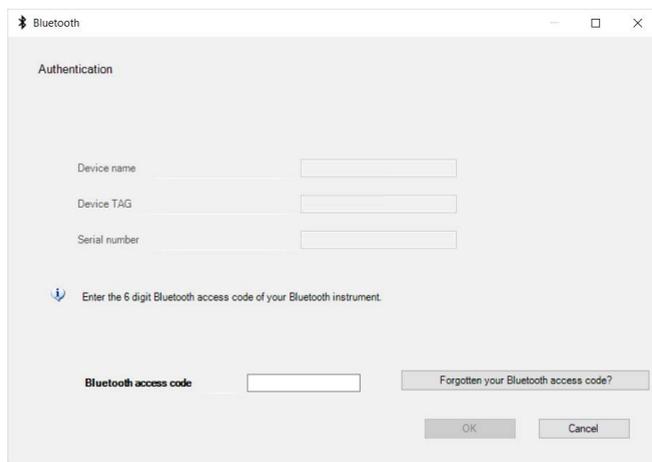


Рис. 23: Ввод кода доступа Bluetooth

Этот код находится снаружи на корпусе устройства, а также на информационном листке "PIN-коды и коды" в упаковке устройства.

**Примечание:**

Если код введен неправильно, то следующая попытка ввода возможна только спустя некоторое время. Это время увеличивается с каждым последующим неверным вводом.

На ПК/ноутбуке будет показано сообщение "Ожидание аутентификации".

**Соединение установлено**

После установления соединения появляется DTM устройства. При потере связи, например из-за большого удаления устройства от настроечного инструмента, на дисплее настроечного инструмента будет показано соответствующее сообщение. Если связь восстанавливается, это сообщение исчезает.

**Изменить код устройства**

Параметрирование устройства возможно, только если деактивирована защита параметрирования. При поставке защита параметрирования по умолчанию деактивирована. Защиту параметрирования можно активировать в любой момент.

Рекомендуется ввести персональный 6-значный код устройства. Для этого нужно зайти в меню "Расширенные функции", "Защита доступа", пункт меню "Защита параметрирования".

**8.3 Параметрирование**

Параметрирование устройства может выполняться с помощью персонального компьютера с программным обеспечением для настройки PACTware с интегрированными в него драйверами

**Условия**

устройства (DTM) по стандарту FDT. В состав Коллекции DTM вместе со всеми имеющимися DTM включается текущая версия PACTware. Драйверы DTM могут интегрироваться и в другие программные оболочки, соответствующие стандарту FDT.

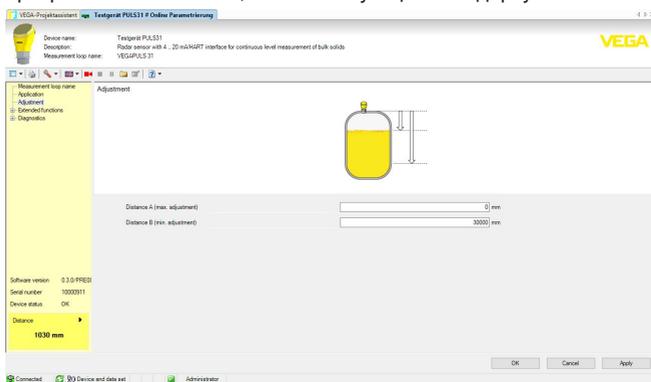


Рис. 24: Пример вида в DTM: Начальная установка - Установка датчика

## 9 Начальная установка с ПК/ноутбуком (VEGACONNECT)

### 9.1 Подключение ПК

Через интерфейсный адаптер к сигнальному кабелю

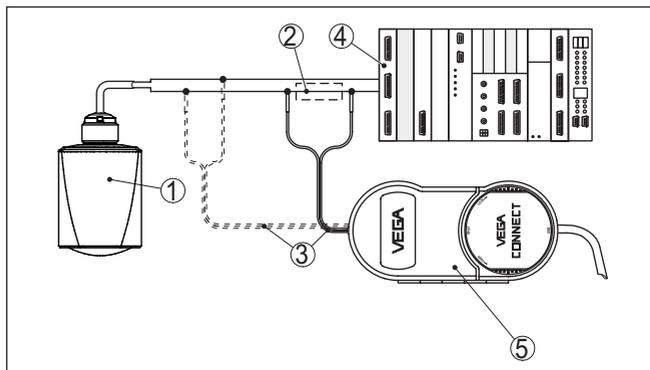


Рис. 25: Подключение ПК к сигнальному кабелю

- 1 Датчик
- 2 Сопротивление HART 250  $\Omega$  (дополнительно, в зависимости от устройства формирования сигнала)
- 3 Соединительный кабель с 2-миллиметровыми штекерами и зажимами
- 4 Система формирования сигнала/ПЛК/Питание
- 5 Интерфейсный адаптер VEGACONNECT



#### Примечание:

Для источников питания со встроенным сопротивлением HART (внутреннее сопротивление прибл. 250  $\Omega$ ) дополнительное внешнее сопротивление не требуется. Такими источниками питания являются, например, устройства VEGATRENN 149A, VEGAMET 381 и VEGAMET 391. Большинство стандартных Ех-разделителей питания также оснащены достаточным токоограничительным сопротивлением. В таких случаях интерфейсный адаптер может быть подключен параллельно линии 4 ... 20 mA (на предыдущем рис. показано пунктиром).

Через интерфейсный адаптер к устройству формирования сигнала VEGAMET

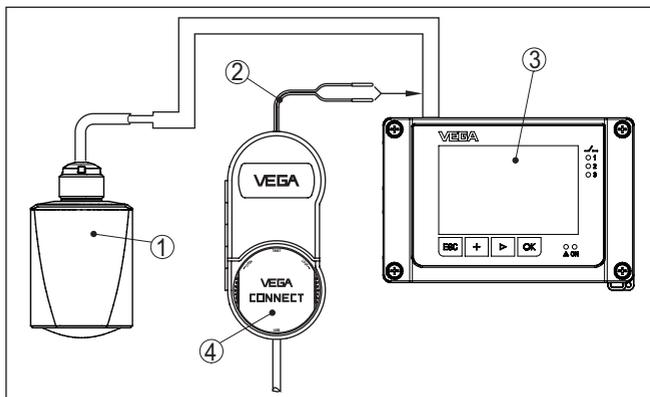


Рис. 26: Подключение ПК к устройству формирования сигнала VEGAMET

- 1 Датчик
- 2 Соединительный кабель с 2-миллиметровыми штекерами
- 3 Устройство формирования сигнала, например VEGAMET 381
- 4 Интерфейсный адаптер VEGACONNECT

## Условия

### 9.2 Параметрирование с помощью PACTware

Параметрирование датчика может выполняться с помощью персонального компьютера с программным обеспечением для настройки PACTware с интегрированными в него драйверами устройства (DTM) по стандарту FDT. В состав Коллекции DTM вместе со всеми имеющимися DTM включается текущая версия PACTware. Драйверы DTM могут интегрироваться и в другие программные оболочки, соответствующие стандарту FDT.



#### Примечание:

Для обеспечения поддержки всех функций устройства необходимо использовать последнюю версию Коллекции DTM. Однако следует учитывать, что не все описанные функции могут быть доступны в случае старой версии программного обеспечения самого устройства. Новую версию программного обеспечения устройства можно загрузить с нашей домашней страницы в Интернете. Описание процедуры обновления ПО устройства также доступно через Интернет.

Параметрирование с помощью "Коллекции DTM/PACTware" описано в соответствующем руководстве, которое поставляется вместе с Коллекцией DTM, а также может быть загружено с нашей домашней страницы. Подробную информацию см. в онлайн-справке PACTware и DTM.

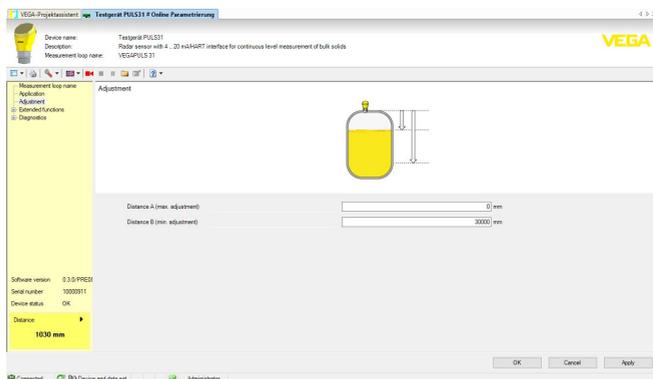


Рис. 27: Вид DTM (пример)

### Стандартная версия/ Полная версия

Все DTM устройств поставляются в двух версиях: бесплатной стандартной и платной полной версии. В стандартной версии имеются все функции для полной начальной установки, помощник создания проектов, функции сохранения/печати проектов, функции импорта/экспорта.

Полная версия имеет расширенные возможности печати проектов и функцию сохранения измеренных значений и эхо-кривых. В полную версию также включена программа расчета резервуара и мультивьюер для индикации и анализа сохраненных измеренных значений и эхо-кривых.

Стандартную версию можно загрузить с [www.vega.com/downloads](http://www.vega.com/downloads) и "Software". Полную версию можно получить на CD через наше представительство в вашем регионе.

### 9.3 Сохранение данных параметрирования

Рекомендуется задокументировать и сохранить данные параметрирования через PACTware для дальнейшего использования и сервисных целей.

## 10 Операционное меню

### 10.1 Обзор меню

#### Стартовый экран

Информация об устройстве	Текущие измеренные значения	Статус устройства
Имя устройства, версия ПО, серийный номер	Проценты, высота заполнения, расстояние, надежность измерения, температура электроники, частота измерений и т.д.	ОК, индикация ошибок

#### Основные функции

Пункт меню	Выбор	Базовые установки
Имя места измерения	Буквенно-цифровое обозначение	Датчик
Применение - жидкость	Резервуар, емкость с мешалкой, бункер-дозатор, насосная станция/ насосная шахта, камера ливнеспуска, резервуар/водосборный бассейн, пластиковая емкость (измерение через стенку емкости), передвижная пластиковая емкость (IBC), измерение уровня в водоеме, измерение расхода лоток/водослив, демонстрация	Резервуар
Применение - сыпучий продукт	Силос (узкий и высокий), бункер (большой объем), отвал (точечное измерение/определение профиля), дробилка, демонстрация	Силос (узкий и высокий)
Единицы	Единица расстояния устройства Единица температуры устройства	Расстояние в m Температура, °C
Установка	Установка Max (Расстояние A) Установка Min (Расстояние B)	Установка Max 0.000 m Установка Min 30.000 m

#### Расширенные функции

Пункт меню	Выбор	Базовые установки
Демпфирование	Время интеграции	0 s
Токовый выход	Выходная характеристика	0 ... 100 % соответствует 4 ... 20 mA
	Токовый диапазон	3,8 ... 20,5 mA
	Состояние при неисправности	< 3,6 mA
Линеаризация	Тип линеаризации	Линейная
Пересчет	Величина пересчета	Объем
	Единицы пересчета	l
	Формат пересчета	100 l
	100 % соответствует 0 % соответствует	0 l

Пункт меню	Выбор	Базовые установки
Дисплей	Язык меню Индицируемое значение Освещение	- Расстояние Вкл
Защита доступа	Код доступа Bluetooth	-
	Защита параметрирования	Деактивировано
Память помех	Создать снова, расширить, удалить, ручной ввод	0 m
	Зондированное расстояние до продукта	0 m
Поведение при отказе	Последнее измеренное значение, сигнал обслуживания, сигнал неисправности	Последнее измер. значение
	Время до сигнала неисправности	15 s
HART-переменные	Первое HART-значение (PV) Второе HART-значение (SV) Третье HART-значение (TV) Четвертое HART-значение (QV) Long TAG Message	Lin.-проценты Расстояние Надежность измерения Температура электроники
Сброс	Состояние при поставке, базовые установки	-
Режим работы	Режим работы 1: ЕС, Албания, Андорра, Азербайджан, Австралия, Беларусь, Босния и Герцеговина, Великобритания, Исландия, Канада, Лихтенштейн, Марокко, Молдавия, Монако, Черногория, Новая Зеландия, Северная Македония, Норвегия, Сан-Марино, Саудовская Аравия, Швейцария, Сербия, Турция, Украина, США Режим работы 2: Бразилия, Япония, Южная Корея, Тайвань, Тайланд Режим работы 3: Индия, Малайзия, Южная Африка Режим работы 4: Россия, Казахстан	Режим работы 1
Сигналы статуса	Функциональный контроль Требуется обслуживание Вне спецификации	Вкл Выкл Выкл

### Диагностика

Пункт меню	Выбор	Базовые установки
Статус	Статус устройства Счетчик изменений параметров Статус измеренного значения Статус выхода HART Device Status Статус дополнительных измеренных значений	-
Эхо-кривая	Индикация эхо-кривой	-

Пункт меню	Выбор	Базовые установки
Пиковые значения	Указатель пиковых значений расстояния, надежность измерения, частота измерений, температура электроники	-
Измеренные значения	Измеренные значения Дополнительные измеренные значения Выходы	-
Информация о датчике	Имя устройства, серийный номер, аппаратная/программная версия, ревизия устройства, дата заводской калибровки	-
Особенности датчика	Особенности датчика из текста заказа	-
Моделирование	Измеренное значение Значение моделирования	-
Память измеренных значений (DTM)	Индикация памяти измеренных значений из DTM	

## 10.2 Описание применений

### Применение

Этот пункт меню позволяет оптимально настроить датчик на применение, место эксплуатации и условия измерения. Выбор опций в этом меню зависит от того, что установлено в меню "Среда" - "Жидкость" или "Сыпучий продукт".

Емкости, а также условия измерения и процесса описаны в следующем обзоре.

### Применение - жидкость

При установке "Жидкость" характеристика измерения настраивается на следующие признаки применений:

#### Резервуар

- Емкость:
  - Большого объема
  - Вертикальный цилиндр, горизонтальный цилиндр
- Условия процесса/измерения:
  - Медленное заполнение или опорожнение
  - Спокойная поверхность продукта
  - Множественные отражения из-за чашеобразной крышки емкости
  - Образование конденсата

#### Емкость с мешалками

- Емкость:
  - Большая лопасть мешалки из металла
  - Встроенные конструкции в емкости, такие как рассекатели потока, нагревательные спирали
  - Патрубок
- Условия процесса/измерения:
  - Частое, от быстрого до медленного, заполнение и опорожнение

- Очень подвижная поверхность, пенообразование, образование сильных вихрей
- Множественные отражения от чашеобразной крыши емкости
- Образование конденсата, отложение продукта на датчике
- Дополнительные рекомендации
  - Создать память помех при работающей мешалке через настроечное приложение или ПО PACTware/DTM

#### **Бункер-дозатор**

- Емкость:
  - Малые емкости
- Условия процесса/измерения:
  - Частое и быстрое заполнение/опорожнение
  - Стесненные монтажные условия
  - Множественные отражения от чашеобразной крыши емкости
  - Отложения продукта, конденсато- или пенообразование

#### **Насосная станция/насосная шахта**

- Условия процесса/измерения:
  - Частично сильное волнение поверхности
  - Встроенные конструкции, такие как насосы и провода
  - Множественные отражения из-за плоской крыши емкости
  - Отложения грязи и жира на стенке колодца и на датчике
  - Образование конденсата на датчике
- Дополнительные рекомендации
  - Создать память помех через настроечное приложение или ПО PACTware/DTM

#### **Намера ливнеспуска**

- Емкость
  - Большого объема
  - Частично заглубленная
- Условия процесса/измерения:
  - Частично сильное волнение поверхности
  - Множественные отражения из-за плоской крыши емкости
  - Образование конденсата, отложение грязи на датчике
  - Затопление антенны датчика

#### **Резервуар/водосборный бассейн**

- Емкость:
  - Большого объема
  - Вертикальный цилиндр или прямоугольник
- Условия процесса/измерения:
  - Медленное заполнение или опорожнение
  - Спокойная поверхность продукта
  - Образование конденсата

#### **Пластиковая емкость (измерение через стенку емкости)**

- Условия процесса/измерения:
  - Измерение, в зависимости от применения, через крышу бака

- Образование конденсата на пластиковой крыше
- В случае установок на открытом воздухе, возможно накопление воды или снега на крыше емкости
- **Дополнительные рекомендации**
  - При измерении через крышу бака, создать память помех через настроечное приложение или ПО PACTware/DTM
  - При измерении через крышу бака на открытом воздухе, использовать защитный навес для места измерения

### **Передвижная пластиковая емкость (IBC)**

- **Условия процесса/измерения:**
  - Материал и толщина разные
  - Измерение, в зависимости от применения, через крышу емкости
  - Измененные условия отражения, как и скачки измеренного значения, при замене емкости
- **Дополнительные рекомендации**
  - При измерении через крышу бака, создать память помех через настроечное приложение или ПО PACTware/DTM
  - При измерении через крышу бака на открытом воздухе, использовать защитный навес для места измерения

### **Измерение уровня в водоеме**

- **Условия процесса/измерения:**
  - Медленное изменение высоты уровня
  - Значительное демпфирование выходного сигнала при образовании волн
  - Возможно образование льда и конденсата на антенне
  - Плавающие материалы спорадически на поверхности воды

### **Измерение расхода лоток/водослив**

- **Условия процесса/измерения:**
  - Медленное изменение высоты уровня
  - Поверхность воды от спокойной до волнующейся
  - Измерение часто с короткого расстояния, с требованием точного результата измерения
  - Возможно образование льда и конденсата на антенне

### **Демонстрация**

- **Применения, не являющиеся типичными измерениями уровня, например испытания устройств**
  - Демонстрация устройства
  - Регистрация/контроль объектов
  - Быстрые изменения позиции испытательного отражателя при проверке функции

### **Применение - сыпучий продукт**

При установке "*Сыпучий продукт*" характеристика измерения настраивается на следующие признаки применений:

#### **Силос (узкий и высокий)**

- **Условия процесса/измерения:**
  - Ложные отражения от сварных швов на емкости

- Множественные/рассеянные отражения из-за неблагоприятных положений сыпучей среды с мелким размером частиц
- Варьирующиеся положения сыпучей среды из-за разгрузочной воронки и загрузочного конуса
- Дополнительные рекомендации
  - Создать память помех через настроечное приложение или ПО PACTware/DTM
  - Ориентировать измерение на выпуск силоса

#### **Бункер (большой объем)**

- Условия процесса/измерения:
  - Большое расстояние до продукта
  - Крутой угол насыпания, неблагоприятные положения сыпучей среды из-за разгрузочной воронки и загрузочного конуса
  - Рассеянные отражения от структурированных стенок или встроенных конструкций в емкости
  - Множественные/рассеянные отражения из-за неблагоприятных положений сыпучей среды с мелким размером частиц
  - Переменные отношения сигнал/шум при обрушении больших количеств материала
- Дополнительные рекомендации
  - Создать память помех через настроечное приложение или ПО PACTware/DTM

#### **Отвал (точечное измерение/определение профиля)**

- Условия процесса/измерения:
  - Скачки измеренного значения, например из-за профиля отвала и траверс
  - Большой угол насыпания, варьирующиеся положения сыпучей среды
  - Измерение очень близко к потоку загрузки
  - Монтаж датчика на подвижном ленточном транспортере

#### **Дробилна**

- Условия процесса/измерения:
  - Скачки измеренного значения и варьирующиеся положения сыпучей среды, например из-за загрузки грузовиков
  - Быстрая скорость реакции
  - Большое расстояние до продукта
  - Ложные отражения из-за встроенных конструкций или защитных устройств
- Дополнительные рекомендации
  - Создать память помех через настроечное приложение или ПО PACTware/DTM

#### **Демонстрация**

- Применения, не являющиеся типичными измерениями уровня
  - Демонстрация устройства
  - Регистрация/контроль объектов

- Проверка измеренного значения с высокой точностью при отражении не от сыпучего материала, а, например, от испытательного отражателя

## 11 Диагностика и сервис

### 11.1 Содержание в исправности

#### Обслуживание

При использовании по назначению и нормальной эксплуатации особое обслуживание не требуется.

#### Меры против налипания

Накопление значительного осадка продукта на антенной системе может повлиять на результаты измерения. Поэтому, в зависимости от датчика и условий применения, необходимо принять меры для предупреждения накопления осадка продукта либо осуществлять периодическую очистку антенной системы.

#### Очистка

Также очистка способствует тому, чтобы были видны маркировки и табличка устройства.

При этом нужно учитывать следующее:

- Использовать только такие чистящие средства, которые не будут оказывать разрушающее действие на корпус, табличку устройства и уплотнения.
- Применять только такие методы очистки, которые соответствуют степени защиты прибора.

### 11.2 Устранение неисправностей

#### Состояние при неисправностях

Лицо, эксплуатирующее устройство, должно принять соответствующие меры для устранения возникших неисправностей.

#### Причины неисправностей

Работа устройства характеризуется высокой надежностью. Однако возможны отказы, источником которых может стать:

- Датчик
- Процесс
- Питание
- Обработка сигнала

#### Устранение неисправностей

Первые меры:

- Обработка сообщений об ошибках
- Проверка выходного сигнала
- Обработка ошибок измерения

Дополнительные возможности диагностики доступны через настроечное приложение на смартфоне/планшете или через ПО PACTware и подходящий DTM на ПК/ноутбуке. Во многих случаях посредством диагностики можно установить и устранить причины неисправностей.

#### Действия после устранения неисправностей

В зависимости от причины неисправности и принятых мер, настройки, описанные в гл. "Начальная установка", нужно выполнить снова либо проверить их достоверность и полноту.

## 24-часовая сервисная горячая линия

Если указанные меры не дают результата, в экстренных случаях звоните на сервисную горячую линию VEGA по тел. **+49 1805 858550**.

Горячая линия работает круглосуточно семь дней в неделю.

Консультации по горячей линии даются на английском языке. Консультации бесплатные (без учета платы за телефонный звонок).

## 11.3 Диагностика, сообщения об ошибках

### Сигнал 4 ... 20 mA

Подключить ручной мультиметр в соответствующем диапазоне согласно схеме подключения. В следующей таблице приведены возможные ошибки в токовом сигнале и меры по их устранению:

Ошибка	Причина	Устранение
Сигнал 4 ... 20 mA неустойчивый	Измеренное значение колеблется	Установка демпфирования
Сигнал 4 ... 20 mA отсутствует	Нарушение электрического подключения	Проверить подключение и, при необходимости, исправить.
	Отсутствует питание	Проверить целостность кабелей и, при необходимости, отремонтировать
	Слишком низкое рабочее напряжение, слишком высокое сопротивление нагрузки	Проверить и, при необходимости, отрегулировать
Токовый сигнал выше 22 mA, ниже 3,6 mA	Электроника датчика неисправна	Заменить устройство или, в зависимости от исполнения, отправить на ремонт

## 11.4 Сообщения о статусе по NE 107

Устройство имеет функцию самоконтроля и диагностики по NE 107 и VDI/VDE 2650. Подробные сообщения об ошибках, соответствующие приведенным в следующей таблице сообщениям о статусе, отображаются в меню "Диагностика" через соответствующий настроенный инструмент.

### Сообщения о статусе

Сообщения о статусе подразделяются по следующим категориям:

- Отказ
- Функциональный контроль
- Вне спецификации
- Требуется обслуживание

и обозначаются соответствующими пиктограммами:

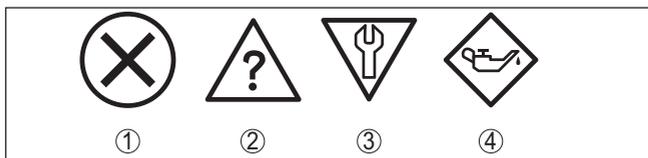


Рис. 28: Пиктограммы сообщений о статусе

- 1 Отказ (Failure) - красный
- 2 Вне спецификации (Out of specification) - желтый
- 3 Функциональный контроль (Function check) - оранжевый
- 4 Требуется обслуживание (Maintenance) - синий

**Отказ (Failure):** Обнаружено нарушение функции, устройство выдает сообщение о неисправности.

Это сообщение о статусе всегда активно, деактивирование пользователем невозможно.

**Функциональный контроль (Function check):** На устройстве выполняется какая-либо функция, измеренное значение временно недействительное (например во время моделирования).

Это сообщение о статусе по умолчанию неактивно.

**Вне спецификации (Out of specification):** Измеренное значение ненадежное, так как превышена спецификация устройства (например температура электроники).

Это сообщение о статусе по умолчанию неактивно.

**Требуется обслуживание (Maintenance):** Функция устройства ограничена из-за внешних воздействий. Есть влияние на измеренное значение, но измеренное значение действительное. Для предупреждения отказа в ближайшее время (например из-за налипания), необходимо запланировать обслуживание.

Это сообщение о статусе по умолчанию неактивно.

## Failure

Код Текстовое сообщение	Причина	Устранение	DevSpec State in CMD 48
F013 Нет измеренного значения	Нет измеренного значения в пусковой фазе или во время работы	Проверить и исправить монтаж и/или параметрирование Очистить антенную систему	байт 5, бит 0 байта 0 ... 5
F017 Диапазон установки слишком малый	Установка вне пределов спецификации	Изменить установку в соответствии с предельными значениями (разность между Min. и Max. $\geq 10$ мм)	байт 5, бит 1 байта 0 ... 5
F025 Ошибка в таблице линеаризации	Опорные точки возрастают не в непрерывной последовательности, например, из-за нелогичной пары значений	Проверить таблицу линеаризации Таблицу удалить/создать снова	байт 5, бит 2 байта 0 ... 5

Код Текстовое сообщение	Причина	Устранение	DevSpec State in CMD 48
F036 Отсутствует исполнимое ПО	Ошибка контрольной суммы при неудавшемся или прерванном обновлении ПО	Повторить обновление ПО Отправить устройство на ремонт	байт 5, бит 3 байта 0 ... 5
F040 Ошибка в электронике	Превышение предельного значения в обработке сигнала Аппаратная ошибка	Выполнить перезапуск устройства Отправить устройство на ремонт	байт 5, байт 5, бит 4 байта 0 ... 5
F080 Общая ошибка ПО	Общая ошибка ПО	Выполнить перезапуск устройства	байт 5, байт 5, бит 5 байта 0 ... 5
F105 Идет поиск измененного значения	Устройство находится в пусковой фазе, и измеренное значение пока не может быть обнаружено	Подождать до завершения пусковой фазы Длительность, в зависимости от условий измерения и параметрирования, составляет до 3 минут.	байт 5, байт 5, бит 6 байта 0 ... 5
F260 Ошибка в калибровке	Ошибка контрольной суммы в значениях калибровки Ошибка в EEPROM	Отправить устройство на ремонт	байт 4, бит 0 байта 0 ... 5
F261 Ошибка в установке устройства	Ошибка при начальной установке Ошибки в памяти помех Ошибка при выполнении сброса	Повторить начальную установку Выполнить сброс	байт 4, бит 1 байта 0 ... 5
F265 Нарушение функции измерения	Последовательность выполнения программы измерительной функции нарушена	Устройство автоматически перезапускается	байт 4, бит 3 байта 0 ... 5

### Function check

Код Текстовое сообщение	Причина	Устранение	DevSpec State in CMD 48
S700 Моделирование активно	Активно моделирование	Завершить моделирование Подождать до автоматического завершения через 60 минут	"Simulation Active" в "Standardized Status 0" ("Моделирование активно" в "Стандартизированном статусе 0")

## Out of specification

Код Текстовое сообщение	Причина	Устранение	DevSpec State in CMD 48
S600 Недопустимая температура электроники	Температура электроники не в пределах спецификации	Проверить температуру окружающей среды Изолировать электронику	байт 23, бит 4 байта 14 ... 24
S601 Переполнение	Опасность переполнения емкости	Обеспечить, чтобы не происходило дальнейшего заполнения емкости Проверить уровень в емкости	байт 23, бит 5 байта 14 ... 24
S603 Недопустимое напряжение питания	Напряжение на клеммах слишком низкое	Проверить напряжение на клеммах, повысить рабочее напряжение	байт 23, бит 6 байта 14 ... 24

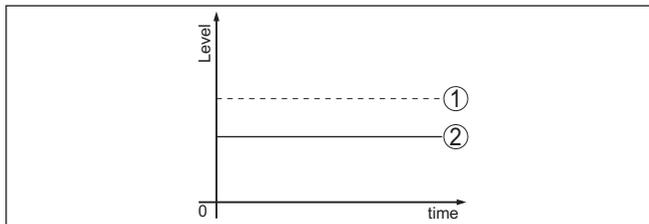
## Maintenance

Код Текстовое сообщение	Причина	Устранение	DevSpec State in CMD 48
M500 Ошибка в состоянии при поставке	При сбросе до состояния при поставке данные не были восстановлены	Повторить сброс Загрузить в датчик файл XML с данными датчика	Бит 0 байта 14...24
M501 Ошибка в неактивной таблице линеаризации	Аппаратная ошибка EEPROM	Отправить устройство на ремонт	Бит 1 байта 14 ... 24
M507 Ошибка в установке устройства	Ошибка при начальной установке Ошибка при выполнении сброса Ошибки в памяти помех	Выполнить сброс и повторить начальную установку	Бит 7 байта 14...24
M508 Нет исполняемого ПО Bluetooth	Ошибка контрольной суммы в ПО Bluetooth	Выполнить обновление ПО	Бит 8 байта 14 ... 24
M509 Выполняется обновление ПО	Выполняется обновление ПО	Дождитесь завершения обновления ПО	Бит 9 байта 14...24
M510 Нет коммуникации с главным контроллером	Нарушена коммуникация между главной электроникой и модулем индикации	Проверить соединительный кабель к модулю индикации Отправить устройство на ремонт	Бит 10 байта 14 ... 24
M511 Несовместимая конфигурация ПО	Один программный модуль требует обновления	Выполнить обновление ПО	Бит 11 байта 14 ... 24

### 11.5 Обработка ошибок измерения

В следующей таблице приведены типичные примеры ошибок измерения, обусловленных применением.

На рисунках в столбце "Описание ошибки" пунктиром показан действительный уровень и сплошной линией - уровень, выдаваемый датчиком.



- 1 Действительный уровень
- 2 Показанный датчиком уровень

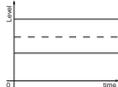


**Примечание:**

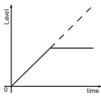
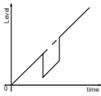
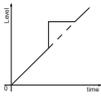
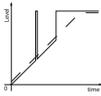
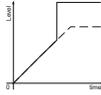
Если выдается постоянное значение уровня, причиной может быть также установка состояния отказа токового выхода на "Значение не изменять".

При слишком малом уровне, причиной может также быть слишком высокое сопротивление линии.

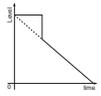
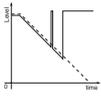
**Жидкости: Ошибка измерения при постоянном уровне**

Описание ошибки	Причина	Устранение
Измеренное значение показывает слишком низкий или слишком высокий уровень 	Установка Min./Max. неправильная	Откорректировать установку Min./Max.
	Кривая линейаризации неверная	Исправить кривую линейаризации
Скачок измеренного значения в направлении 100 % 	Обусловленное процессом падение амплитуды эхо-сигнала уровня	Создать память помех
	Не выполнено создание памяти помех Амплитуда или место сигнала помехи изменились (например из-за конденсата, налипания продукта); память помех более не соответствует	

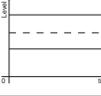
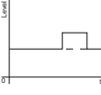
**Жидкости: Ошибка измерения при заполнении**

Описание ошибки	Причина	Устранение
Измеренное значение при заполнении стоит на месте 	Ложные эхо-сигналы в ближней зоне слишком высокие, или эхо-сигнал уровня слишком низкий Сильное пенообразование или вихреобразование Установка Max. неправильная	Устранить сигналы помех в ближней зоне Проверить место измерения: Антенна должна выступать из резьбового патрубка, возможно, ложные эхо-сигналы из-за фланцевого патрубка? Устранить загрязнения на антенне При помехах от конструкций в ближней зоне, изменить направление поляризации Создать новую память помех Откорректировать установку Max.
Скачок измеренного значения при заполнении в направлении 0 % 	Эхо-сигнал уровня на какой-либо позиции ложного эхо-сигнала может не отличаться от ложного эхо-сигнала (скачок на многократный эхо-сигнал)	При помехах от конструкций в ближней зоне, изменить направление поляризации Выбрать более благоприятную позицию монтажа
Скачок измеренного значения при заполнении в направлении 100 % 	Из-за сильной турбулентности и пенообразования при заполнении падает амплитуда эхо-сигнала уровня, происходит скачок измеренного значения на ложный сигнал	Создать память помех
Спорадический скачок измеренного значения при заполнении на 100 % 	Варьирующий конденсат или загрязнение на антенне	Создать память помех или путем редактирования повысить в ближней зоне память помех с конденсатом/загрязнением
Скачок измеренного значения на $\geq 100\%$ или расстояние 0 м 	Эхо-сигнал уровня более не обнаруживается в ближней зоне из-за пенообразования или сигналов помех в ближней зоне. Датчик переходит в состояние надежности против переполнения. Выдается максимальный уровень (расстояние 0 м), а также сообщение о статусе "Надежность против переполнения".	Проверить место измерения: Антенна должна выступать из резьбового патрубка, возможно, ложные эхо-сигналы из-за фланцевого патрубка? Устранить загрязнения на антенне

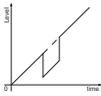
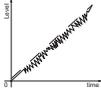
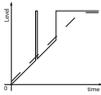
## Жидкости: Ошибка измерения при опорожнении

Описание ошибки	Причина	Устранение
Измеренное значение при опорожнении стоит на месте в ближней зоне 	Сигнал помехи больше эхо-сигнала уровня Эхо-сигнал уровня слишком слабый	Проверить место измерения: Антенна должна выступать из резьбового патрубка, возможно, ложные эхо-сигналы из-за фланцевого патрубка? Устранить загрязнения на антенне При помехах от конструкций в ближней зоне, изменить направление поляризации После устранения ложных эхо-сигналов память помех должна быть удалена. Создать новую память помех
Спорадический скачок измеренного значения при опорожнении в направлении 100 % 	Варьирующий конденсат или загрязнение на антенне	Создать память помех или путем редактирования повысить память помех в ближней зоне На сыпучих продуктах применить микроволновый уровнемер с подключением продувки

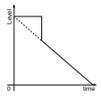
## Сыпучие продукты: Ошибка измерения при постоянном уровне

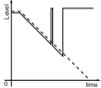
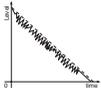
Описание ошибки	Причина	Устранение
Измеренное значение показывает слишком низкий или слишком высокий уровень 	Установка Min./Max. неправильная	Откорректировать установку Min./Max.
	Кривая линеаризации неверная	Исправить кривую линеаризации
Скачок измеренного значения в направлении 100 % 	Обусловленное процессом падение амплитуды эхо-сигнала продукта Не выполнено создание памяти помех	Создать память помех
	Амплитуда или место сигнала помехи изменились (например из-за конденсата, налипания продукта); память помех более не соответствует	Определить причину изменения сигналов помех, создать память помех, например с конденсатом.

**Сыпучие продукты: Ошибка измерения при заполнении**

Описание ошибки	Причина	Устранение
<p>Скачок измеренного значения при заполнении в направлении 0 %</p> 	<p>Эхо-сигнал уровня на какой-либо позиции ложного эхо-сигнала может не отличаться от ложного эхо-сигнала (скачок на многократный эхо-сигнал)</p>	<p>Устранить/уменьшить ложный эхо-сигнал: минимизировать помехи от конструкций в емкости путем изменения направления поляризации</p> <p>Выбрать более благоприятную позицию монтажа</p>
<p>Измеренное значение колеблется на 10 ... 20 %</p> 	<p>Поперечное отражение на выпускной воронке, амплитуда эхо-сигнала поперечного отражения больше чем эхо-сигнал уровня</p>	<p>Датчик сориентировать на противоположную стенку воронки, исключить пересечение с потоком заполнения</p>
	<p>Различные эхо-сигналы от неровной поверхности среды, например в случае насыпного конуса</p>	<p>Проверить параметр "Тип среды" и, при необходимости, настроить</p> <p>Оптимизировать монтажное положение и ориентацию датчика</p>
<p>Отражения от поверхности среды из-за стенки емкости (преломление)</p>	<p>Спорадический скачок измеренного значения при заполнении на 100 %</p> 	<p>Выбрать более благоприятную монтажную позицию, оптимизировать ориентацию датчика, например посредством поворотного крепления</p>
	<p>Переменный конденсат или загрязнение на антенне</p>	<p>Создать память помех или путем редактирования повысить в ближней зоне память помех с конденсатом/загрязнением</p>

**Сыпучие продукты: Ошибка измерения при опорожнении**

Описание ошибки	Причина	Устранение
<p>Измеренное значение при опорожнении стоит на месте в ближней зоне</p> 	<p>Ложный эхо-сигнал больше эхо-сигнала уровня, или эхо-сигнал уровня слишком низкий</p>	<p>Устранить ложные эхо-сигналы в ближней зоне. При этом проверить: антенна должна выступать из патрубка</p> <p>Устранить загрязнения на антенне</p> <p>Минимизировать помехи от конструкций в ближней зоне путем изменения направления поляризации</p> <p>После устранения ложных эхо-сигналов память помех должна быть удалена. Создать новую память помех</p>

Описание ошибки	Причина	Устранение
<p>Спорадический скачок измеренного значения при опорожнении в направлении 100 %</p> 	<p>Переменный конденсат или загрязнения на антенне</p>	<p>Создать память помех или путем редактирования повысить память помех в ближней зоне</p>
<p>Измеренное значение колеблется на 10 ... 20 %</p> 	<p>Различные эхо-сигналы от неровной поверхности среды, например в случае выпускной воронки</p>	<p>Проверить параметр "Тип среды" и, при необходимости, настроить</p>
	<p>Отражения от поверхности среды из-за стенки емкости (преломление)</p>	<p>Оптимизировать монтажное положение и ориентацию датчика</p>

### 11.6 Обновление ПО

Обновление ПО устройства можно выполнить, используя следующие средства:

- Сигнал HART
- Bluetooth

Для этого нужны следующие компоненты:

- Устройство
- Питание
- Интерфейсный адаптер VEGACONNECT
- ПК с PACTware/DTM и адаптер Bluetooth-USB
- Файл с актуальным ПО устройства

Актуальное ПО устройства и описание процедуры можно найти в разделе загрузок [www.vega.com](http://www.vega.com)



#### Осторожно!

Разрешения на применение устройств могут быть связаны с определенными версиями ПО. При обновлении ПО убедитесь, что разрешение на применение остается действующим.

Подробную информацию см. в разделе загрузок на [www.vega.com](http://www.vega.com).

### 11.7 Действия при необходимости ремонта

Формуляр для возврата устройства на ремонт и описание процедуры можно найти в разделе загрузок на нашей домашней странице. Заполнение такого формуляра поможет быстро и без дополнительных запросов произвести ремонт.

При необходимости ремонта выполнить следующее:

- Распечатать и заполнить бланк для каждого прибора
- Прибор очистить и упаковать для транспортировки
- Заполненный формуляр и имеющиеся данные безопасности прикрепить снаружи на упаковку

- Адрес для обратной доставки можно узнать у нашего представителя в вашем регионе. Наши региональные представительства см. на нашей домашней странице.

## 12 Демонтаж

### 12.1 Порядок демонтажа



#### **Внимание!**

При наличии опасных рабочих условий (емкость или трубопровод под давлением, высокая температура, агрессивный или ядовитый продукт и т.п.), демонтаж следует выполнять с соблюдением соответствующих норм техники безопасности.

Выполнить действия, описанные в п. " *Монтаж*" и " *Подключение к источнику питания*", в обратном порядке.

### 12.2 Утилизация

Устройство состоит из перерабатываемых материалов, поэтому для утилизации его следует направлять на специализированное перерабатывающее предприятие. При этом должны соблюдаться действующие национальные нормы.

## 13 Сертификаты и разрешения

### 13.1 Радиотехнические разрешения

#### Радар

Устройство было проверено и допущено согласно актуальному выпуску соответствующих национальных стандартов и норм.

Условия использования можно найти в документе "*Regulations for radar level measuring instruments with radio approvals*" на нашей домашней странице.

#### Bluetooth

Модуль Bluetooth в устройстве был проверен и допущен согласно актуальному выпуску соответствующих национальных стандартов и норм.

Подтверждения и условия для применения содержатся в поставляемом в комплекте документе "*Радиотехнические разрешения*" или на нашей домашней странице.

### 13.2 Сертификация для Ех-зон

Устройство, или тип устройства, имеет сертифицированные или находящиеся в процессе сертификации исполнения для применения во взрывоопасных зонах.

Соответствующие документы можно найти на нашей домашней странице.

### 13.3 Разрешения на применение как защиты от переполнения

Устройство, или тип устройства, имеет разрешенные или находящиеся в процессе разрешения исполнения для применения как части защиты от переполнения.

Соответствующие разрешения можно найти на нашей домашней странице.

### 13.4 Свидетельства для пищевой и фармацевтической промышленности

Устройства, или типа устройства, имеются или находятся в процессе подготовки исполнения для применения в пищевой и фармацевтической отраслях.

Соответствующие свидетельства можно найти на нашей домашней странице.

### 13.5 Соответствие EU

Устройство исполняет требования, установленные соответствующими директивами Европейского союза.

Знаком CE мы подтверждаем соответствие устройства этим директивам.

Декларацию соответствия EU можно найти на нашей домашней странице.

### 13.6 Рекомендации NAMUR

Объединение NAMUR представляет интересы автоматизации промышленных технологических процессов в Германии. Выпущенные Рекомендации NAMUR действуют как стандарты в сфере промышленного приборного обеспечения.

Устройство выполняет требования следующих Рекомендаций NAMUR:

- NE 21 – Электромагнитная совместимость оборудования
- NE 43 – Уровень сигнала для информации об отказе измерительных преобразователей
- NE 53 – Совместимость промышленных приборов и компонентов индикации/настройки
- NE 107 – Самоконтроль и диагностика промышленных устройств

Дополнительные сведения см. на [www.namur.de](http://www.namur.de).

### 13.7 Система менеджмента окружающей среды

Защита природных основ жизни является одной из первоочередных задач. На нашем предприятии введена система менеджмента окружающей среды, сертифицированная в соответствии с DIN EN ISO 14001, чтобы непрерывно улучшать охрану окружающей среды на производстве. Помогите нам соответствовать этим требованиям, соблюдая рекомендации, изложенные в данном руководстве в гл. " *Упаковка, транспортировка и хранение*", " *Утилизация*".

## 14 Приложение

### 14.1 Технические данные

#### Указание для сертифицированных устройств

Для сертифицированных устройств (например с Ex-сертификацией) действуют технические данные, приведенные в соответствующих "Указаниях по безопасности" в комплекте поставки. Такие данные, например для условий применения или напряжения питания, могут отличаться от указанных здесь данных.

Все сертификационные документы можно загрузить с нашей домашней страницы.

#### Материалы и вес

##### Контактирующие с продуктом материалы

– Антенна	PVDF
– Контргайка <sup>3)</sup>	PP

##### Не контактирующие с продуктом материалы

– Корпус	PVDF
– Уплотнение ввода кабеля	FKM
– Соединительный кабель	PUR

##### Вес

– Устройство	0,7 кг (1.543 lbs)
– Соединительный кабель	0,1 кг/м

Монтажное присоединение Резьба G1, R1, 1 NPT

#### Моменты затяжки

Момент затяжки контргайки, макс. 7 Nm (5.163 lbf ft)

#### Фаза включения

Время запуска для  $U_B = 12\text{ V DC}$ ,  $18\text{ V DC}$ ,  $24\text{ V DC}$  < 15 s

Пусковой ток для времени запуска  $\leq 3,6\text{ mA}$

<sup>3)</sup> Только при резьбе G

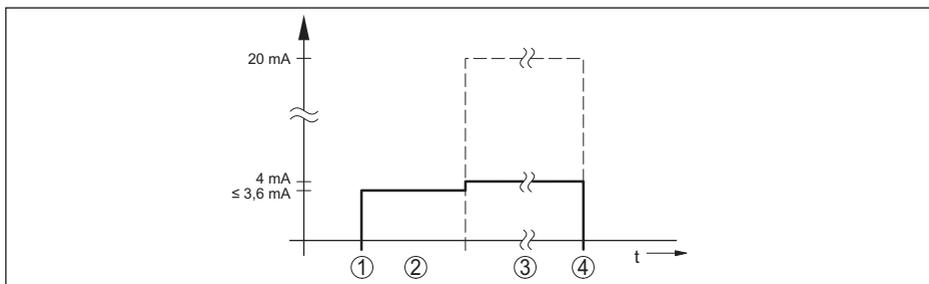


Рис. 29: Время запуска и выдача измеренного значения

- 1  $U_B$  On
- 2 Время запуска
- 3 Выдача измеренного значения
- 4  $U_B$  Off

Потребляемая мощность

Ток датчика	Рабочее напряжение		
	12 V DC	18 V DC	24 V DC
$\leq 3,6$ mA	< 45 mW	< 65 mW	< 90 mW
4 mA	< 50 mW	< 75 mW	< 100 mW
20 mA	< 245 mW	< 370 mW	< 485 mW

## Входная величина

Измеряемая величина

Измеряемой величиной является расстояние от края антенны датчика до поверхности измеряемой среды. Край антенны является также базовой плоскостью для измерения.

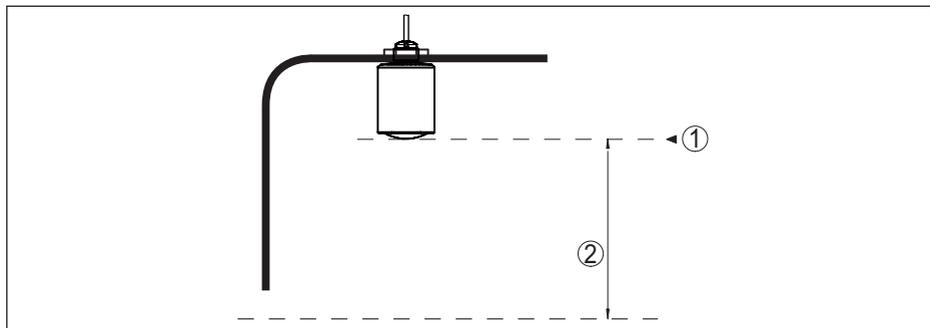


Рис. 30: Данные для входной величины

- 1 Базовая плоскость
- 2 Измеряемая величина, макс. диапазон измерения

Макс. диапазон измерения <sup>4)</sup> 30 m (98.43 ft)

<sup>4)</sup> В зависимости от применения и среды

Рекомендуемый диапазон измерения до 20 м (65.62 ft)  
5)

Минимальная диэлектрическая проницаемость продукта 6)  $\epsilon_r \geq 1,6$

Блокированное расстояние 7)

- Режимы работы 1, 2, 4 0 mm (0 in)
- Режим работы 3  $\geq 250$  mm (9.843 in)

---

### Выходная величина

---

Выходной сигнал	4 ... 20 mA/HART
Диапазон выходного сигнала	3,8 ... 20,5 mA/HART (заводская установка)
Разрешающая способность сигнала	0,3 $\mu$ A
Разрешающая способность измерения (цифровая)	1 mm (0.039 in)
Сигнал неисправности - токовый выход (устанавливаемый)	$\leq 3,6$ mA, $\geq 21$ mA, последнее действительное измеренное значение
Макс. выходной ток	22 mA
Пусковой ток	$\leq 3,6$ mA; $\leq 10$ mA для 5 мс после включения
Нагрузка	См. сопротивление нагрузки в п. "Питание".
Демпфирование (63 % входной величины), устанавливаемое	0 ... 999 s
Выходные значения HART 8)	
– PV (Primary Value)	Lin.-проценты
– SV (Secondary Value)	Расстояние
– TV (Third Value)	Надежность измерения
– QV (Fourth Value)	Температура электроники
Исполненная спецификация HART	7.0
Дополнительная информация о ID изготовителя, ID устройства, версии устройства	См. веб-сайт FieldComm Group

---

### Погрешность измерения (по DIN EN 60770-1)

---

Нормальные условия процесса по DIN EN 61298-1

- Температура +18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- Относительная влажность воздуха 45 ... 75 %
- Давление воздуха 860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)

Нормальные условия монтажа

- Расстояние до конструкций > 200 mm (7.874 in)
- Отражатель Плоский пластинчатый рефлектор

5) При сыпучих продуктах

6) В зависимости от применения и среды

7) В зависимости от условий применения

8) Значения для SV, TV и QV могут назначаться произвольно.

– Ложные отражения	Наибольший сигнал помехи 20 dB меньше полезного сигнала
Погрешность измерения на жидкостях	$\leq 2$ мм (измеряемое расстояние $> 0,25$ м/0.8202 ft)
Неповторяемость <sup>9)</sup>	$\leq 2$ мм
Погрешность измерения на сыпучих продуктах	Значения в сильной степени зависят от условий применения. Обязательные данные поэтому невозможны.

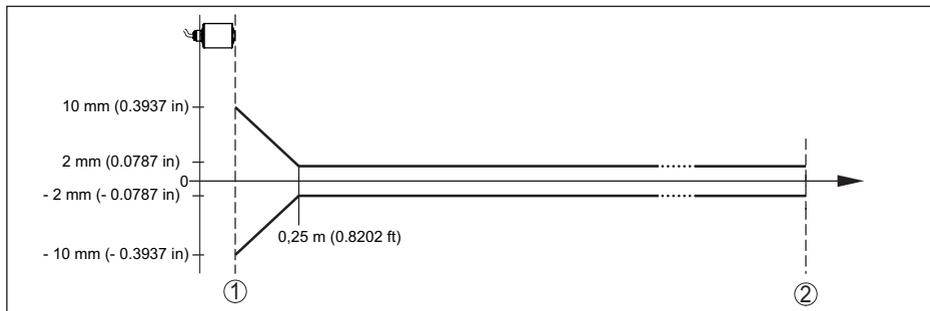


Рис. 31: Погрешность измерения при нормальных условиях <sup>10)</sup>

1 Край антенны, базовая плоскость

2 Рекомендуемый диапазон измерения

### Величины, влияющие на точность измерения <sup>11)</sup>

#### Данные действительны для цифрового измеренного значения

Температурный дрейф - цифровое значение  $< 3$  мм/10 К, max. 5 мм

#### Данные действительны дополнительно для токового выхода

Температурный дрейф (токовый выход)  $< 0,03$  %/10 К или max. 0,3 % относительно диапазона 16,7 mA

Погрешность на токовом выходе вследствие цифро-аналогового преобразования  $< 15$   $\mu$ A

Дополнительная погрешность измерения из-за электромагнитных помех

- Соотв. NAMUR NE 21  $< 80$   $\mu$ A
- Соотв. EN 61326-1 Нет
- Соотв. IACS E10 (кораблестроение)/IEC 60945  $< 250$   $\mu$ A

### Характеристики измерения и рабочие характеристики

Измерительная частота Диапазон W (технология 80 ГГц)

<sup>9)</sup> Уже содержится в погрешности измерения

<sup>10)</sup> При отклонениях от нормальных условий, обусловленное монтажом смещение может составлять до  $\pm 4$  мм. Это смещение может быть компенсировано настройкой.

<sup>11)</sup> Определение температурного дрейфа по методу граничной точки

Время измерительного цикла <sup>12)</sup> ≤ 250 ms

Время реакции на скачок <sup>13)</sup> ≤ 3 s

Ширина диаграммы направленности <sup>14)</sup> 4°

Излучаемая ВЧ-мощность (в зависимости от параметрирования) <sup>15)</sup>

- Средняя спектральная плотность излучаемой мощности -3 dBm/MHz EIRP
- Максимальная спектральная плотность излучаемой мощности +34 dBm/50 MHz EIRP
- Макс. плотность мощности на расстоянии 1 м < 3 μW/cm<sup>2</sup>

### Условия окружающей среды

Температура окружающей среды -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Температура хранения и транспортировки -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### Механические внешние условия

Вибрации (колебания) Класс 4M8 по IEC 60271-3-4 (5 g при 4 ... 200 Hz)

Удары (механический удар) Класс 6M4 по IEC 60271-3-6 (50 g, 2,3 мс)

Ударная прочность IK07 по IEC 62262

### Условия процесса

Для условий процесса следует учитывать данные на табличке устройства: действительно самое низкое значение.

Температура процесса -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Давление процесса -1 ... 3 bar (-100 ... 300 kPa/-14.5 ... 43.51 psig)

### Электромеханические данные

Отверстие для кабельного ввода Неразъемное соединение

Соединительный кабель

- Состав Провода, экранирующая оплетка, оболочка
- Сечение провода 0,5 мм<sup>2</sup> (AWG 20)
- Мин. радиус изгиба (при 25 °C/77 °F) 25 mm (0.984 in)
- Диаметр 6 ... 8 mm (0.236 ... 0.315 in)
- Изоляция проводов и оболочка кабеля PUR
- Цвет Черный

<sup>12)</sup> При рабочем напряжении  $U_B \geq 24$  V DC

<sup>13)</sup> Промежуток времени от скачкообразного изменения измеряемого расстояния с 1 м на 5 м до первого достижения выходным сигналом 90% своего установившегося значения (IEC 61298-2). Действительно при рабочем напряжении  $U_B \geq 24$  V DC.

<sup>14)</sup> Вне данной ширины диаграммы направленности энергия микроволнового сигнала снижается на 50 % (-3 dB).

<sup>15)</sup> EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power (Эквивалентная изотропно-излучаемая мощность)

– Цвет (исполнение Ex i)	Голубой
– Негорючесть соответствует	IEC 60332-1-2, UL 1581 (Flametest VW-1)
– УФ-стойкость оболочки кабеля	Цвет черный: да Цвет голубой: нет

## Интерфейс Bluetooth

Стандарт Bluetooth	Bluetooth 5.0
Частота	2,402 ... 2,480 GHz
Макс. излучаемая мощность	+2,2 dBm
Макс. число абонентов	1
Дальность связи, тип. <sup>16)</sup>	25 m (82 ft)

## Настройка

ПК/ноутбук	PACTware/DTM
Смартфон/планшет	Настроечное приложение

## Питание

Рабочее напряжение $U_B$	
– при 4 mA	12 ... 35 V DC
– при 20 mA	9 ... 35 V DC
Защита от включения с неправильной полярностью	Встроенная
Допустимая остаточная пульсация	
– для $12 V < U_B < 18 V$	$\leq 0,7 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
– для $18 V < U_B < 35 V$	$\leq 1 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
Сопротивление нагрузки	
– Расчет	$(U_B - U_{\text{min}})/0,022 A$
– Пример: при $U_B = 24 V DC$	$(24 V - 12 V)/0,022 A = 545 \Omega$

## Защита от перенапряжений

Электрическая прочность против металлических монтажных деталей	> 10 kV
Стойкость к перенапряжениям (импульсные испытательные напряжения 1,2/50 мкс при 42 Ом)	> 1000 V
Дополнительная защита от перенапряжений	Благодаря гальванической развязке в электронике и всеобъемлющими изоляционными мерам, в общем не требуется.

## Защитные меры

Развязка по напряжению	Электроника развязана от потенциала до 500 V AC
Степень защиты	IP66/IP68 (3 бар, 24 ч) по IEC 60529 Тип 6P по UL 50

<sup>16)</sup> В зависимости от местных особенностей

Высота над уровнем моря	5000 m (16404 ft)
Класс защиты	III
Степень загрязнения	4

## 14.2 Размеры

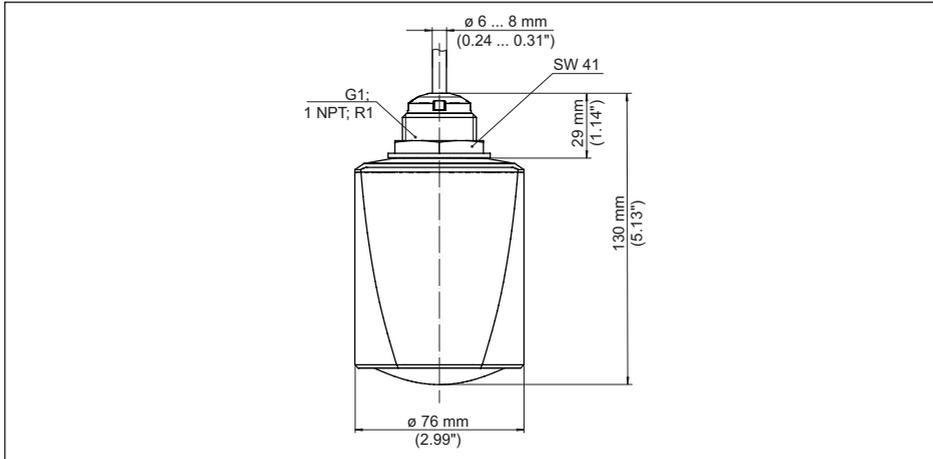


Рис. 32: Размеры VEGAPULS C 23

### 14.3 Защита прав на интеллектуальную собственность

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter [www.vega.com](http://www.vega.com).

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle. Pour plus d'informations, on pourra se référer au site [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA líneas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial. Para mayor información revise la pagina web [www.vega.com](http://www.vega.com).

Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность. Дальнейшую информацию смотрите на сайте [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站 < [www.vega.com](http://www.vega.com)。

### 14.4 Licensing information for open source software

Open source software components are also used in this device. A documentation of these components with the respective license type, the associated license texts, copyright notes and disclaimers can be found on our homepage.

### 14.5 Товарный знак

Все используемые фирменные марки, а также торговые и фирменные имена являются собственностью их законного владельца/автора.

# VEGA

Дата печати:



Вся приведенная здесь информация о комплектности поставки, применении и условиях эксплуатации датчиков и систем обработки сигнала соответствует фактическим данным на момент.

Возможны изменения технических данных

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2021



58347-RU-211109

VEGA Grieshaber KG  
Am Hohenstein 113  
77761 Schiltach  
Germany

Phone +49 7836 50-0  
E-mail: [info.de@vega.com](mailto:info.de@vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)