Техническая информация

Радар

Измерение уровня жидкостей и сыпучих материалов

VEGAPULS C 11
VEGAPULS C 21
VEGAPULS C 22
VEGAPULS C 23
VEGAPULS 11
VEGAPULS 21
VEGAPULS 31

Document ID: 58365

Содержание

1 Принцип измерения 3

2 Обзор типов 4

3 Выбор устройств 6

4 Монтаж 7

5 Электроника - 2-провод. 4 … 20 mA 9

6 Электроника - 2-провод. 4 … 20 mA/HART 10

7 Электроника SDI-12 11

8 Электроника - Modbus 12

9 Настройка 13

10 Размеры 14

Соблюдение указаний по безопасности для Ex-применений

Для Ex-применений следует соблюдать особые указания по безопасности, которые прилагаются к каждому устройству в соответствующем исполнении, а также могут быть загружены с нашей домашней страницы www.vega.com. Во взрывоопасных зонах должны соблюдаться соответствующие нормы и правила, а также условия сертификатов соответствия датчиков и устройств питания. Датчики можно эксплуатировать только на искробезопасных токовых цепях. Допустимые значения электрических параметров следует брать из соответствующего сертификата.

1 Принцип измерения

Принцип измерения

Через антенну устройства излучается непрерывный микроволновый сигнал. Излученный сигнал отражается от поверхности среды и принимается антенной как эхо-сигнал.

Разность частот излученного и принятого сигналов пропорциональна расстоянию до поверхности среды, т.е. зависит от уровня заполнения. Определенный таким образом уровень преобразуется в соответствующий выходной сигнал и выдается как измеренное значение.

Технология 80 GHz

Технология 80 GHz обеспечивает очень хорошую фокусировку радарного сигнала и большой динамический диапазон радарных датчиков. Чем больше динамический диапазон радарного датчика, тем у него шире область применения и выше точность измерения.

Преимущества

Бесконтактная радарная техника отличается особенно высокой точностью измерения. На измерение не влияют ни переменные свойства продукта, ни изменяющиеся условия процесса, такие как температура, давление или сильное пылеобразование. Удобная для пользователя настройка без заполнения емкости экономит время.

Входная величина

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

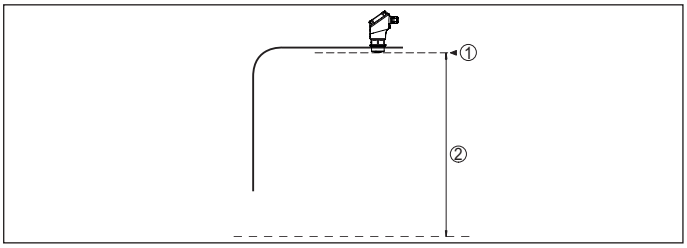

Рис. 1: Данные для входной величины

1 Базовая плоскость
2 Измеряемая величина, макс. диапазон измерения

2 Обзор типов

	VEGAPULS C 11	VEGAPULS C 21	VEGAPULS C 22
Применения	Водоподготовка, насосные станции, камеры ливнеспуска, контроль высоты уровня воды	Водоподготовка, насосные станции, камеры ливнеспуска, измерение расхода в открытых руслах, контроль высоты уровня воды.	Водоподготовка, насосные станции, камеры ливнеспуска, измерение расхода в открытых руслах, контроль высоты уровня воды.
Макс. диапазон измерения	8 m (26.25 ft)	15 m (49.21 ft)	15 m (49.21 ft)
Антенна/Материал	Встроенная антенная система/герметизация PVDF	Встроенная антенная система/герметизация PVDF	Встроенная антенная система/герметизация PVDF
Ширина диаграммы направленности	8°	8°	8°
Присоединение **Материал**	G1½, 1½ NPT, R1½ PVDF	G1½, 1½ NPT, R1½ PVDF	G1½, 1½ NPT, R1½ PVDF
Присоединение для монтажной скобы	G1, 1 NPT, R1	G1, 1 NPT, R1	G1½, 1½ NPT, R1½
Температура процесса	-40 … +60 °C -40 … +140 °F)	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)
Давление процесса	-1 … +3 bar/-100 … +300 kPa (-14.5 … +43.51 psi)	-1 … +3 bar/-100 … +300 kPa (-14.5 … +43.51 psi)	-1 … +3 bar/-100 … +300 kPa (-14.5 … +43.51 psi)
Погрешность измерения	≤ 5 mm	≤ 2 mm	≤ 2 mm
Частотный диапазон	Диапазон W	Диапазон W	Диапазон W
Выход сигнала	● 2-провод. 4 … 20 mA	● 2-провод. 4 … 20 mA/HART ● SDI-12 ● Modbus	● 2-провод. 4 … 20 mA/HART ● SDI-12 ● Modbus
Коммуникационный интерфейс	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth
Индикация/Настройка	-/Через приложение на смартфоне или планшете и Bluetooth	-/Через приложение на смартфоне или планшете и Bluetooth	-/Через приложение на смартфоне или планшете и Bluetooth
Сертификация [1]	-	● c-UL-us, EAC, RCM ● ATEX/IEC ● EAC/SEPRO ● NEPSI/CCOE/TIIS/KOSHA ● INMETRO/IA	● c-UL-us, EAC, RCM ● ATEX/IEC ● EAC/SEPRO ● NEPSI/CCOE/TIIS/KOSHA ● INMETRO/IA

[1] Имеется или заявлена

VEGAPULS C 23	VEGAPULS 11	VEGAPULS 21	VEGAPULS 31
Водоподготовка, насосные станции, камеры ливнеспуска, измерение расхода в открытых руслах, контроль высоты уровня воды.	Водоподготовка, складские емкости в любых промышленных отраслях, пластиковые емкости (измерение через стенку емкости)	Водоподготовка, складские емкости в любых промышленных отраслях, пластиковые емкости (измерение через стенку емкости)	Водоподготовка, складские емкости в любых промышленных отраслях, пластиковые емкости (измерение через стенку емкости)
30 m (98.43 ft)	8 m (26.25 ft)	15 m (49.21 ft)	15 m (49.21 ft)
Встроенная антенная система/герметизация PVDF	Встроенная антенная система/герметизация PVDF	Встроенная антенная система/герметизация PVDF	Встроенная антенная система/герметизация PVDF
4°	8°	8°	8°
-	G1½, 1½ NPT, R1½ PVDF	G1½, 1½ NPT, R1½ PVDF	G1½, 1½ NPT, R1½ PVDF
G1, 1 NPT, R1	G1½, 1½ NPT, R1½	G1½, 1½ NPT, R1½	G1½, 1½ NPT, R1½
-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)	-40 … +60 °C -40 … +140 °F)	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)
-1 … +3 bar/-100 … +300 kPa (-14.5 … +43.51 psi)	-1 … +3 bar/-100 … +300 kPa (-14.5 … +43.51 psi)	-1 … +3 bar/-100 … +300 kPa (-14.5 … +43.51 psi)	-1 … +3 bar/-100 … +300 kPa (-14.5 … +43.51 psi)
≤ 2 mm	≤ 5 mm	≤ 2 mm	≤ 2 mm
Диапазон W	Диапазон W	Диапазон W	Диапазон W
● 2-провод. 4 … 20 mA/HART ● SDI-12 ● Modbus	● 2-провод. 4 … 20 mA	● 2-провод. 4 … 20 mA/HART	● 2-провод. 4 … 20 mA/HART
Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth
-/Через приложение на смартфоне или планшете и Bluetooth	-/Через приложение на смартфоне или планшете и Bluetooth	-/Через приложение на смартфоне или планшете и Bluetooth	Встроенный блок индикации и настройки/через приложение на смартфоне/планшете и Bluetooth
● c-UL-us, EAC, RCM ● ATEX/IEC ● EAC/SEPRO ● NEPSI/CCOE/TIIS/KOSHA ● INMETRO/IA	-	● c-UL-us, EAC, RCM ● ATEX/IEC ● EAC/SEPRO ● NEPSI/CCOE/TIIS/KOSHA ● INMETRO/IA	● c-UL-us, EAC, RCM ● ATEX/IEC ● EAC/SEPRO ● NEPSI/CCOE/TIIS/KOSHA ● INMETRO/IA

3 Выбор устройств

Область применения

Радарные датчики серий VEGAPULS 10, 20, 30 предназначены для бесконтактного измерения уровня жидких и сыпучих сред и могут применяться как на простых, так и на агрессивных жидкостях, как на легких, так и на тяжелых сыпучих продуктах. Датчики надежно измеряют уровень, в том числе при налипании среды или образовании конденсата, а также в условиях сильного пылеобразования и шума.

Обзор устройств

VEGAPULS C 11

VEGAPULS C 11 - идеальный датчик для бесконтактного измерения уровня в простых применениях, где требуется высокая степень защиты оболочки. Датчик особенно подходит для измерения уровня в водоподготовке, на насосных станциях, в камерах ливнеспуска, а также для контроля высоты уровня воды.

VEGAPULS C 21, C 22, C 23

VEGAPULS C 21, C 22, C 23 - идеальные датчики для бесконтактного измерения уровня в простых применениях, где требуется высокая степень защиты оболочки. Датчики особенно подходит для измерения уровня в водоподготовке, на насосных станциях, в камерах ливнеспуска, а также для измерения расхода в открытых лотках и контроля высоты уровня воды.

VEGAPULS 11, 21, 31

VEGAPULS 11, 21, 31 - идеальные датчики для бесконтактного измерения уровня в простых применениях. Датчики особенно подходит для применения в водоподготовке, на складских емкостях с кислотами и щелочами и емкостях со вспомогательными материалами в любых промышленных отраслях или для измерения уровня в пластиковых емкостях через стенку емкости.

Конструкция и степени защиты корпуса

Радарные датчики серий VEGAPULS 10, 20, 30 имеют различные конструктивные исполнения, с различными степенями защиты оболочки и способами подключения. Типичные примеры показаны на следующих рисунках.

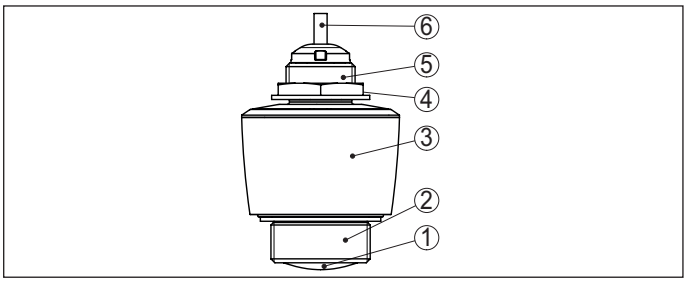

Рис. 2: VEGAPULS C 11 с прямым выводом кабеля со степенью защиты IP66/IP68 (3 bar)

1 *Радарная антенна*
2 *Присоединение к процессу*
3 *Корпус электроники*
4 *Контргайка*
5 *Монтажная резьба*
6 *Соединительный кабель*

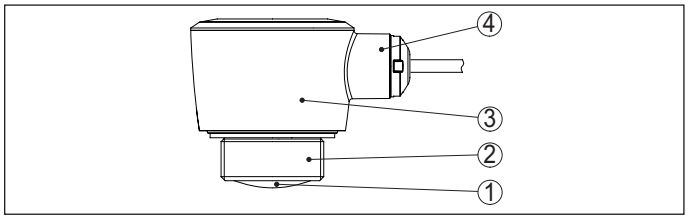

Рис. 3: VEGAPULS C 22 с прямым выводом кабеля со степенью защиты IP66/IP68 (3 bar), для монтажа на потолке

1 *Радарная антенна*
2 *Присоединение к процессу*
3 *Корпус электроники*
4 *Вывод кабеля*

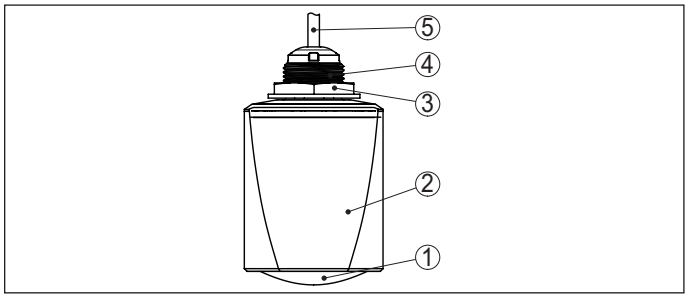

Рис. 4: VEGAPULS C 23 с прямым выводом кабеля со степенью защиты IP66/IP68 (3 bar)

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

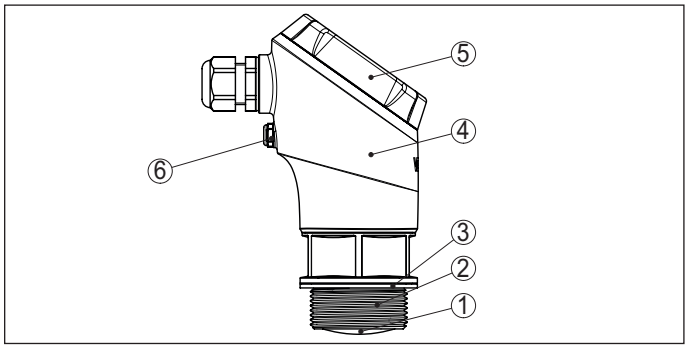

Рис. 5: VEGAPULS 31 со степенью защиты IP66/IP67

1 *Радарная антенна*
2 *Присоединение к процессу*
3 *Уплотнение к процессу*
4 *Корпус электроники*
5 *Блок индикации и настройки*
6 *Вентиляция/выравнивание давления*

4 Монтаж

Монтажная позиция

Датчик должен монтироваться на расстоянии не менее 200 мм (7.874 in) от стенки емкости. При монтаже датчика в центре выпуклой или округлой крыши емкости возможны множественные эхо-сигналы, которые, однако, можно отфильтровать с помощью соответствующей настройки.

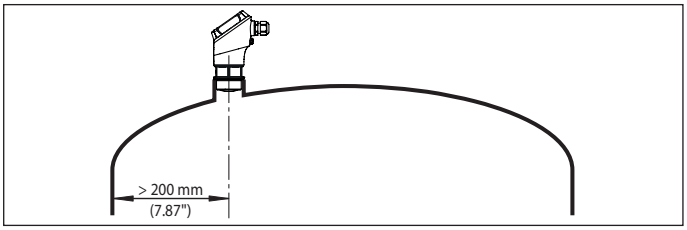

Рис. 6: Монтаж бесконтактного микроволнового уровнемера на округлой крыше емкости

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

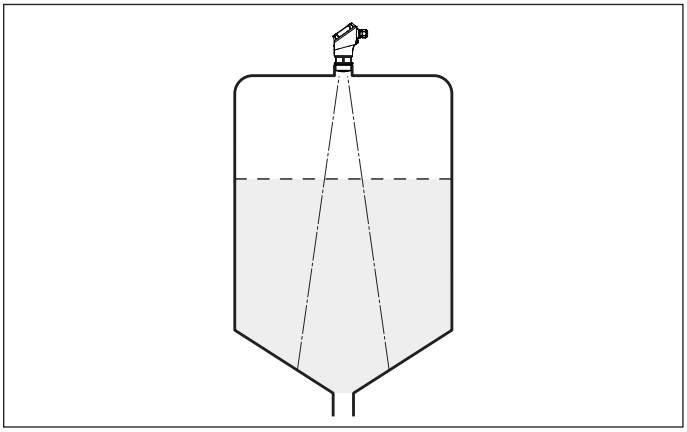

Рис. 7: Монтаж бесконтактного микроволнового уровнемера на емкостях с коническим днищем

Примеры монтажа для измерения высоты уровня воды

Примеры монтажа и возможных измерительных схем показаны на рисунках ниже.

Уровень реки

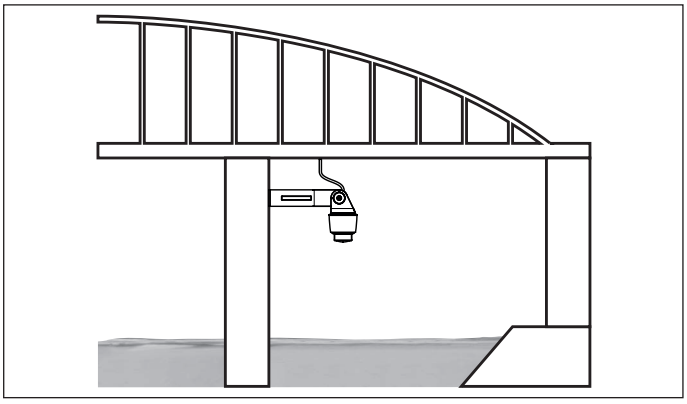

Рис. 8: Измерение высоты уровня реки, монтаж датчика на опоре моста

Уровень в артезианском колодце

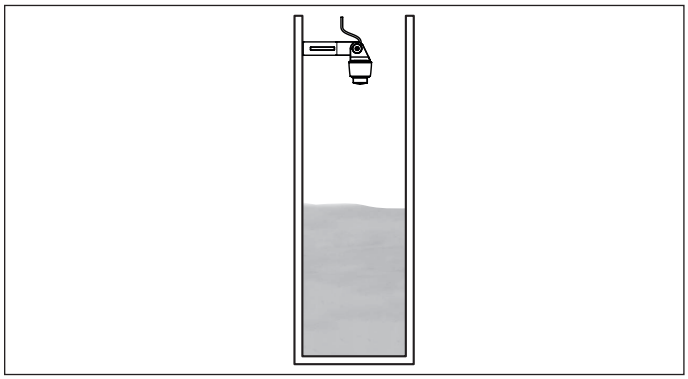

Рис. 9: Измерение уровня в артезианском колодце, монтаж датчика на крыше

Примеры монтажа для измерения расхода

Примеры монтажа и возможных измерительных схем показаны на рисунках ниже.

Прямоугольный водослив

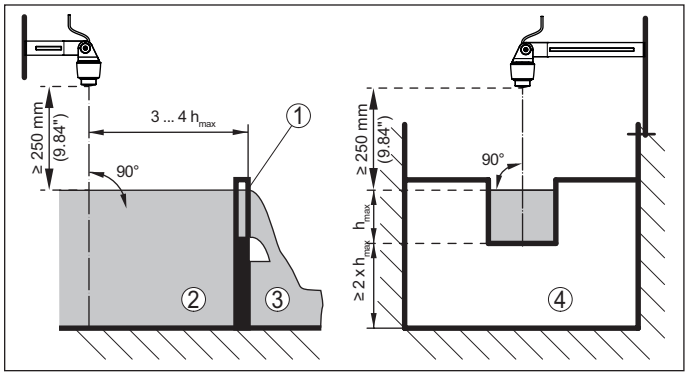

Рис. 10: Измерение расхода с прямоугольным водосливом: $h_{max.}$ = max. заполнение прямоугольного водослива

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

58365-RU-220222

Лоток Хафаги-Вентури

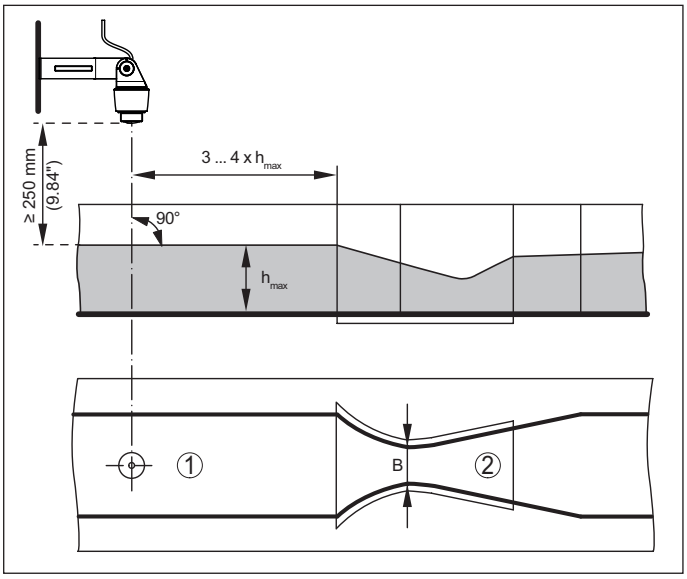

Рис. 11: Измерение расхода с лотком Хафаги-Вентури: $h_{max.}$ = max. заполнение лотка; B = наибольшее сужение лотка

1 Положение датчика
2 Лоток Вентури

5 Электроника - 2-провод. 4 … 20 mA

Питание

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

Данные напряжения питания:

- Рабочее напряжение
  - 12 … 35 V DC
- Допустимая остаточная пульсация
  - для U_N 12 V DC (12 V < U_B < 18 V): ≤ 0,7 V_{eff} (16 … 400 Hz)
  - для U_N 24 V DC (18 V < U_B < 35 V): ≤ 1,0 V_{eff} (16 … 400 Hz)

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 других устройств в токовой цепи (см. значения нагрузки в руководстве по эксплуатации датчика, гл. "*Технические данные*")

Соединительный кабель

Датчик подключается с помощью стандартного двухпроводного кабеля.

Подключение

Прямой вывод кабеля

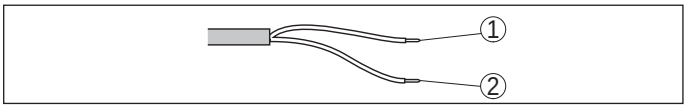

Рис. 12: Назначение проводов постоянно присоединенного соединительного кабеля

	Цвет провода	Функция	Полярность
1	Коричневый	Питание, выход сигнала	+
2	Голубой	Питание, выход сигнала	-

Корпус датчика для подключения

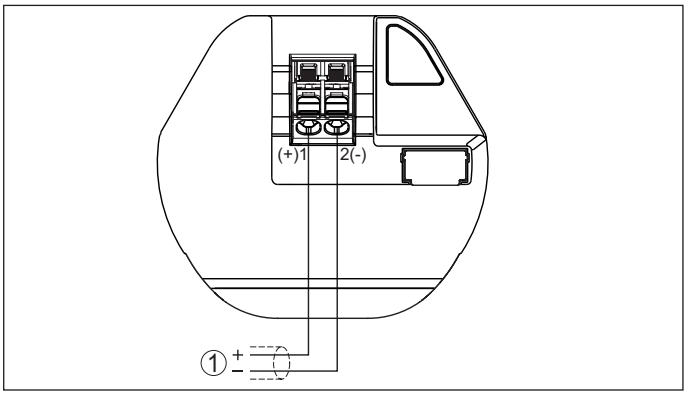

Рис. 13: Отсек подключения VEGAPULS

1 Питание, выход сигнала

6 Электроника - 2-провод. 4 … 20 mA/HART

Питание

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

Данные напряжения питания:

- Рабочее напряжение
  - 12 … 35 V DC
- Допустимая остаточная пульсация
  - для U_N 12 V DC (12 V < U_B < 18 V): ≤ 0,7 V_{eff} (16 … 400 Hz)
  - для U_N 24 V DC (18 V < U_B < 35 V): ≤ 1,0 V_{eff} (16 … 400 Hz)

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 других устройств в токовой цепи (см. значения нагрузки в руководстве по эксплуатации датчика, гл. "*Технические данные*")

Соединительный кабель

Устройство подключается посредством стандартного двухпроводного кабеля. В случае возможности электромагнитных помех выше контрольных значений по EN 61326-1 для промышленных зон, рекомендуется использовать экранированный кабель.

Для работы в многоточечном режиме HART требуется экранированный кабель.

Подключение

Прямой вывод кабеля

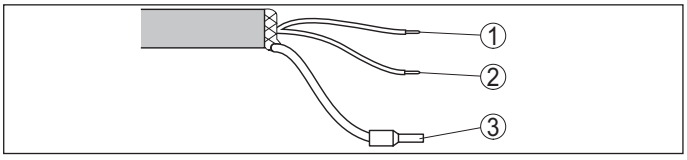

Рис. 14: Назначение проводов постоянно присоединенного соединительного кабеля

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

Корпус датчика для подключения

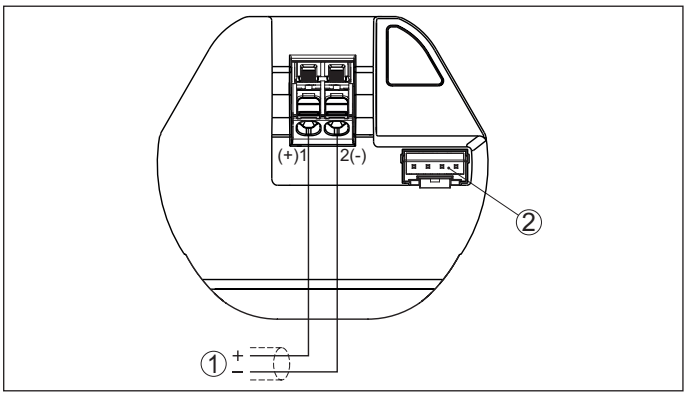

Рис. 15: Отсек подключения VEGAPULS

1 *Питание, выход сигнала*
2 *Штекерный разъем для блока индикации и настройки*

7 Электроника SDI-12

Питание

Питание датчика осуществляется от регистратора данных SDI-12.

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

Данные напряжения питания:

- Рабочее напряжение
  - 9 … 32 V DC
- Макс. число датчиков
  - 32

Соединительный кабель

Устройство подключается посредством стандартного трехпроводного неэкранированного кабеля. В случае возможности электромагнитных помех выше контрольных значений по EN 61326-1 для промышленных зон, рекомендуется использовать экранированный кабель.

Подключение

Прямой вывод кабеля

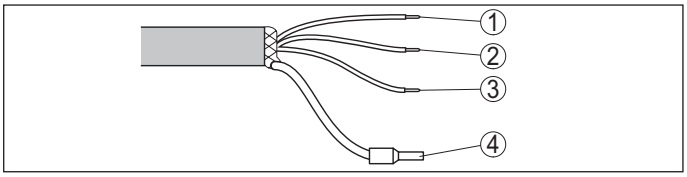

Рис. 16: Назначение проводов постоянно присоединенного соединительного кабеля

	Цвет провода	Функция	Полярность
1	Коричневый	Питание	+
2	Голубой	Питание	-
3	Белый	SDI Data	+
4		Экранирование	

8 Электроника - Modbus

Питание

Рабочее напряжение и цифровой шинный сигнал идут по отдельным двухпроводным кабелям.

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

Данные напряжения питания:

- Рабочее напряжение
  - 8 … 30 V DC
- Макс. число датчиков
  - 32

Соединительный кабель

Для подключения устройства применяется стандартный двухпроводный витой кабель, подходящий для RS 485. В случае возможности электромагнитных помех выше контрольных значений по EN 61326 для промышленных зон, рекомендуется использовать экранированный кабель.

Подключение осуществляется в соответствии со спецификацией полевой шины. В частности, необходимо предусмотреть соответствующие оконечные нагрузки шины.

Подключение

Прямой вывод кабеля

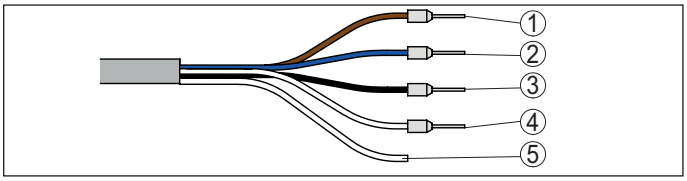

Рис. 17: Назначение проводов постоянно присоединенного соединительного кабеля

	Цвет провода	Функция	Полярность
1	Коричневый	Питание	+
2	Голубой	Питание	-
3	Черный	Сигнал Modbus D0	+
4	Белый	Сигнал Modbus D1	-
5		Экранирование	

9 Настройка

9.1 Беспроводная настройка

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

- Смартфон/планшет (iOS или Android)
- ПК/ноутбук (ОС Windows)

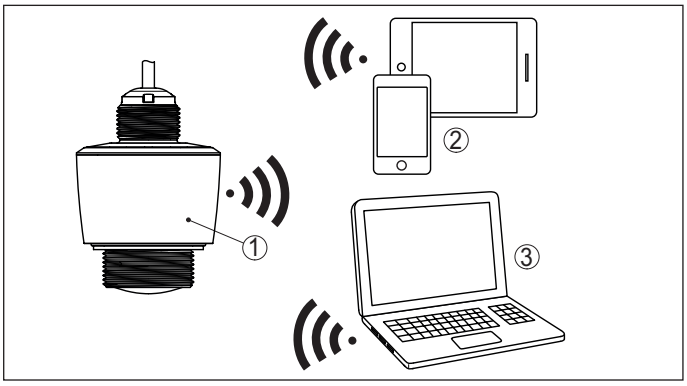

Рис. 18: Беспроводная связь со стандартными настроечными устройствами с встроенным Bluetooth LE

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

9.2 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.

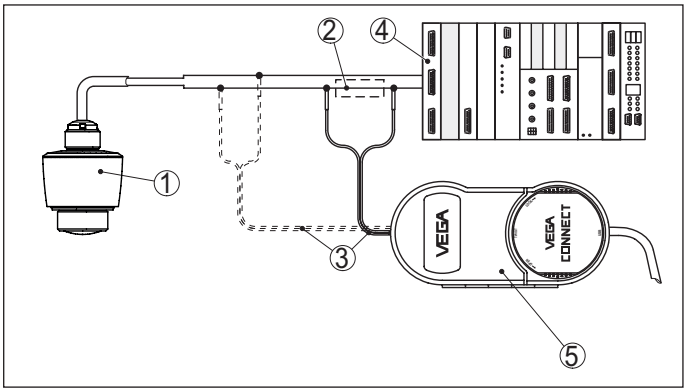

Рис. 19: Подключение ПК к сигнальному кабелю

1 *Датчик*
2 *Сопротивление HART 250 Ω (опция, в зависимости от обработки сигнала)*
3 *Соединительный кабель с 2-миллиметровыми штекерами и зажимами*
4 *Питание*
5 *Интерфейсный адаптер VEGACONNECT*

9.3 Местная настройка

Местная настройка VEGAPULS 31 может выполняться через встроенный блок индикации и настройки.

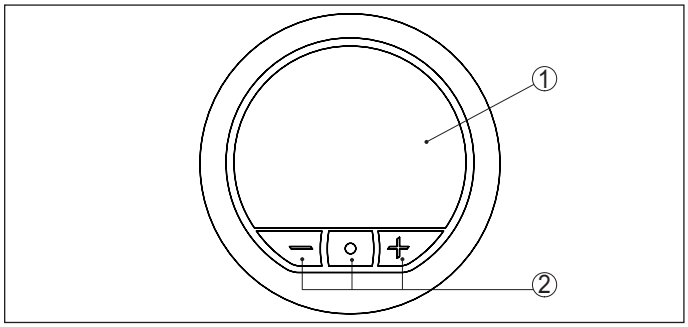

Рис. 20: Встроенный блок индикации и настройки

1 *ЖК-дисплей*
2 *Клавиши настройки*

10 Размеры

VEGAPULS C 11

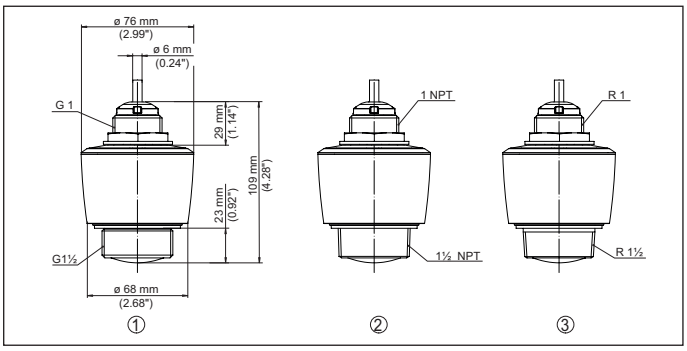

Рис. 21: Размеры VEGAPULS C 11

1 *Резьба G1½*
2 *Резьба 1½ NPT*
3 *Резьба R1½*

VEGAPULS C 21

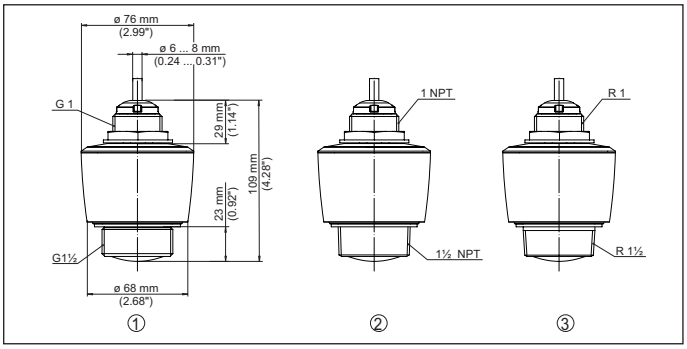

Рис. 22: Размеры VEGAPULS C 21

1 *Резьба G1½*
2 *Резьба 1½ NPT*
3 *Резьба R1½*

VEGAPULS C 22

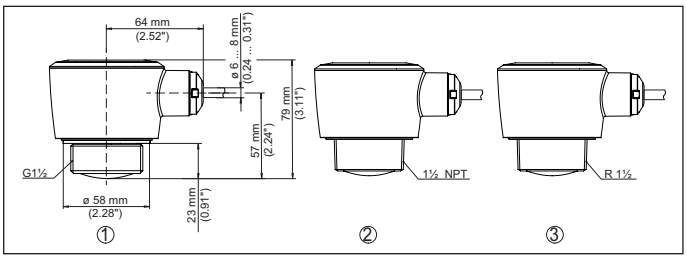

Рис. 23: Размеры VEGAPULS C 22

1 *Резьба G1½*
2 *Резьба 1½ NPT*
3 *Резьба R1½*

VEGAPULS C 23

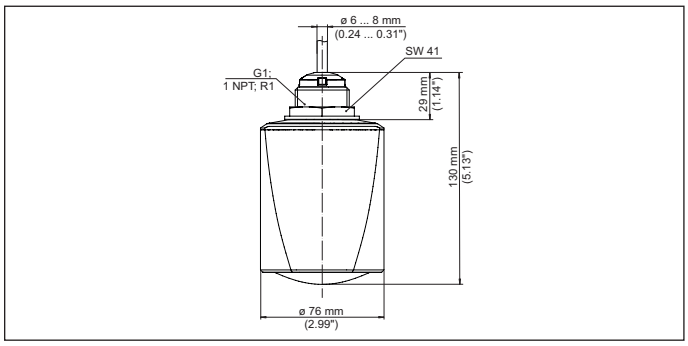

Рис. 24: Размеры VEGAPULS C 23

VEGAPULS 11, 21, 31

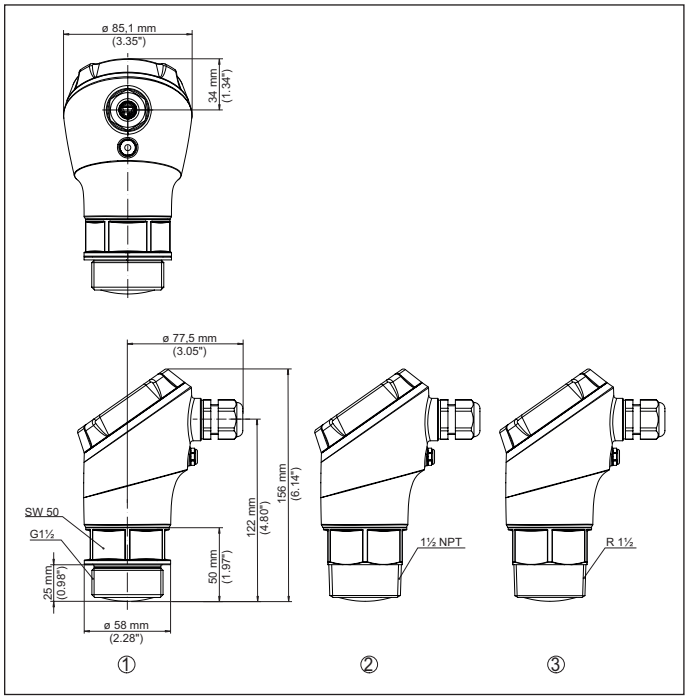

Рис. 25: Размеры VEGAPULS 11, 21, 31

1 *Резьба G1½*
2 *Резьба 1½ NPT*
3 *Резьба R1½*

58365-RU-220222

Монтажная скоба для потолочного монтажа

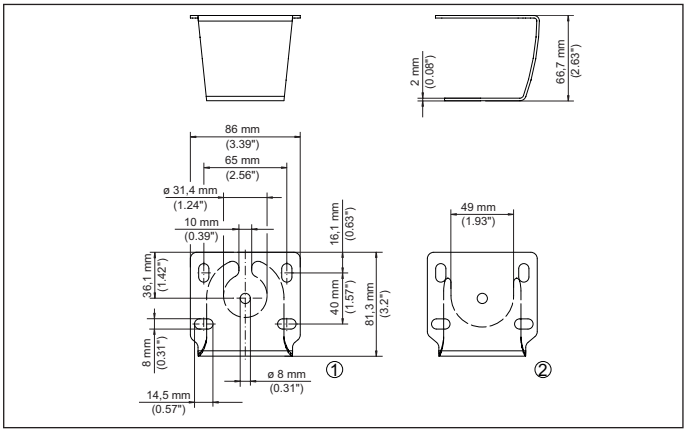

Рис. 26: Монтажная скоба для потолочного монтажа

1 Гнездо для крепления датчика 1"
2 Гнездо для крепления датчика 1½"

Монтажная скоба для настенного монтажа - кронштейн 200 мм

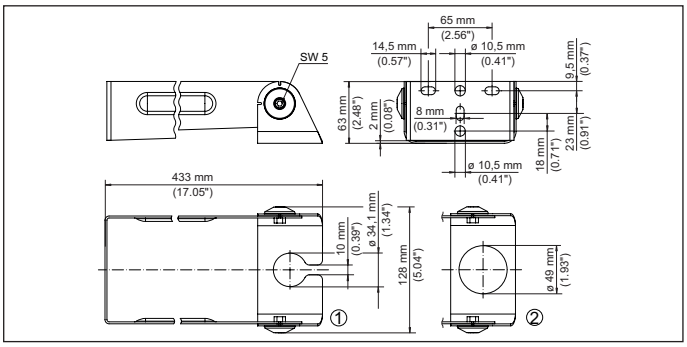

Рис. 27: Монтажная скоба для настенного монтажа - кронштейн 200 мм

1 Гнездо для крепления датчика 1"
2 Гнездо для крепления датчика 1½"

На чертежах здесь показаны только некоторые из возможных исполнений и вариантов монтажа. Прочие чертежи можно найти на нашей странице www.vega.com/downloads и " *Zeichnungen*".

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 2022

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Germany

Phone +49 7836 50-0
E-mail: info.de@vega.com
www.vega.com

58365-RU-220222