



Техническая информация

Электроёмкость

Измерение уровня жидкостей

VEGACAL 62

VEGACAL 63

VEGACAL 64

VEGACAL 66

VEGACAL 69



Содержание

1	Описание принципа измерения.....	3
2	Обзор типов	5
3	Обзор корпусов.....	6
4	Указания по монтажу	7
5	Электрическое подключение.....	9
6	Настройка.....	11
7	Размеры.....	13

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 Описание принципа измерения

Принцип измерения

Измерительный электрод, продукт и стенка емкости образуют электрический конденсатор. Емкость конденсатора зависит от трех факторов.

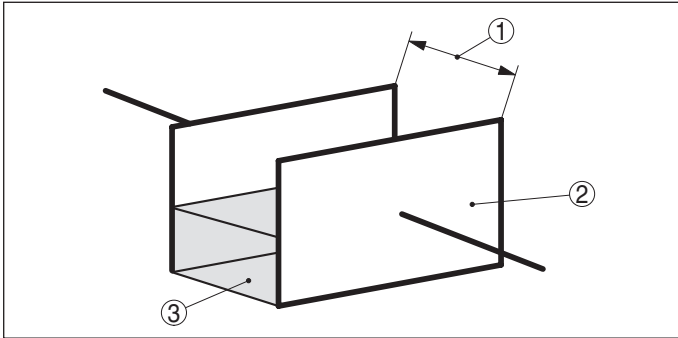


Рис. 1: Принцип действия - плоский конденсатор

- 1 Расстояние между поверхностями электродов
- 2 Величина поверхностей электродов
- 3 Вид диэлектрика между электродами

При этом пластинами конденсатора служат электрод и стенка емкости. Продукт является диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость продукта выше, чем у воздуха, поэтому при увеличении уровня покрытия электрода продуктом электрическая емкость конденсатора увеличивается.

Изменение электрической емкости и изменение сопротивления преобразуются электроникой прибора в сигнал, пропорциональный уровню заполнения.

Чем более постоянными являются проводимость, концентрация и температура среды, тем лучше условия для измерения полной проводимости. В случае сред с высоким значением диэлектрической проницаемости изменение условий не является критическим.

Прочные и не требующие обслуживания датчики применимы в любых промышленных отраслях.

Зонды, измеряющие полную проводимость, не имеют минимальных расстояний или мертвых зон, в которых измерение невозможно.

Исполнения с частично изолированным зондом применяются на сыпучих продуктах, исполнения с полностью изолированным зондом применяются преимущественно на жидкостях.

Агрессивные и липкие среды

Датчики также без проблем работают на сильно налипающих или агрессивных средах. Принцип измерения полной проводимости не имеет особых требований к монтажу датчика, что позволяет измерительные зонды типа VEGACAL 60 в самых разных применениях.

Широкая область применения

Датчики с диапазоном измерения до 32 м (105 ft) применимы также для высоких емкостей. Температуры до 200 °C (392 °F) и давление от вакуума до 64 бар (928 psig) покрывают широкий спектр применения.

1.2 Примеры применения

Емкости с жидкостью, высотой до 6 м

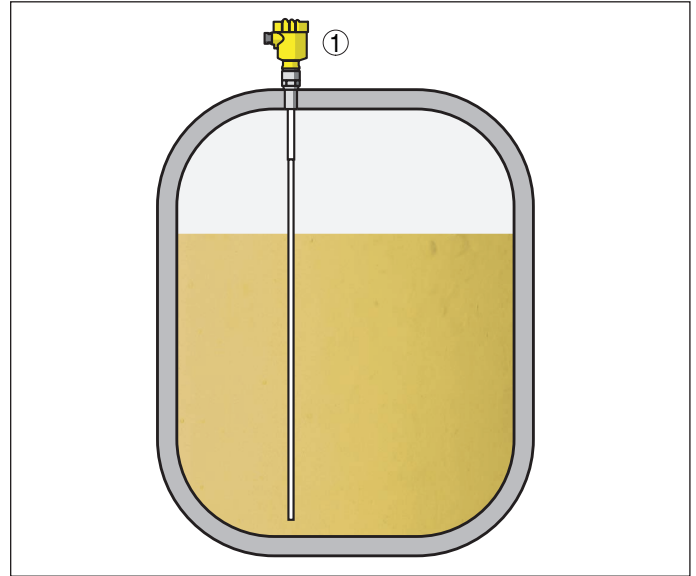


Рис. 2: Малый резервуар с жидкостью

- 1 Полностью изолированный стержневой зонд VEGACAL 63

В емкостях, в которых хранятся или перерабатываются жидкие среды, могут применяться измерительные зонды полной проводимости. На непроводящих жидкостях, чтобы исключить искажение измеренного значения, требуется, чтобы в емкости измерялась всегда одинаковая жидкость. Перемена среды (неравное значение диэлектрической проницаемости) требует повторной настройки. При проводимости среды от прикл. 100 мкСм/см, могут измеряться разные среды и смеси без повторной настройки.

Выбор частично или полностью изолированного измерительного зонда зависит от диэлектрической проницаемости среды. Если среда имеет диэлектрическую проницаемость до 5, достаточно частично изолированного зонда, если диэлектрическая проницаемость больше 5, то следует применять полностью изолированный зонд.

Поскольку у измерительных зондов полной проводимости нет мертвых зон и нет монтажных ограничений, эти зонды очень хорошо применимы для маленьких емкостей. Высокие патрубки и расстояние от стенки емкости от прикл. 100 мм практически не играют роли.

Преимущества:

- Нет мертвых зон
- Малое минимальное расстояние
- Независимость от длины патрубка и конструкций в емкости
- Высокая химическая стойкость

Емкости с жидкостью, высотой более 6 м, и емкости под перекрытием

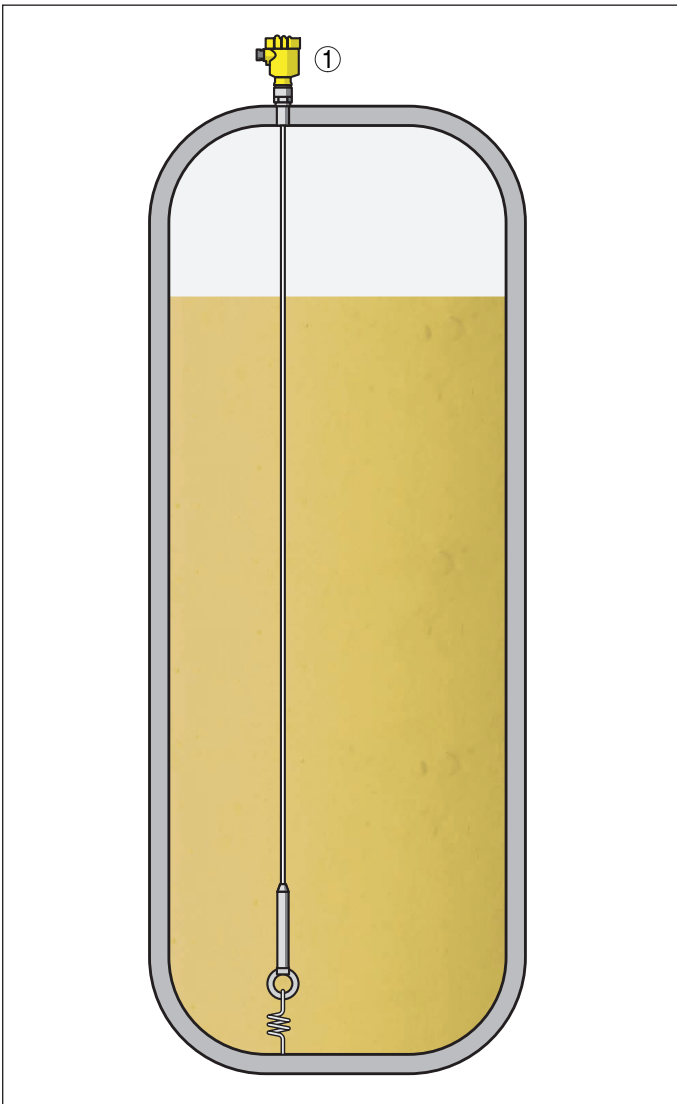


Рис. 3: Высокий резервуар с жидкостью

1 Полностью изолированный тросовый зонд VEGACAL 66, монтированный с натяжной пружиной

В случае высоких емкостей (более 6 м) и крытых емкостей преимущество имеют тросовые измерительные зонды. Тросовый зонд может иметь длину до 32 м и применяться в высоких емкостях. Гибкие тросовые зонды просто монтировать в стесненных условиях.

Расстояние от стенки емкости должно быть как можно стабильнее, поэтому рекомендуется фиксировать натяжной груз на полу емкости.

Преимущества:

- Большая измерительная длина
- Нет заблокированного расстояния
- Малое минимальное расстояние
- Независимость от длины патрубка и конструкций в емкости
- Высокая химическая стойкость

Емкости с липкими проводящими жидкостями

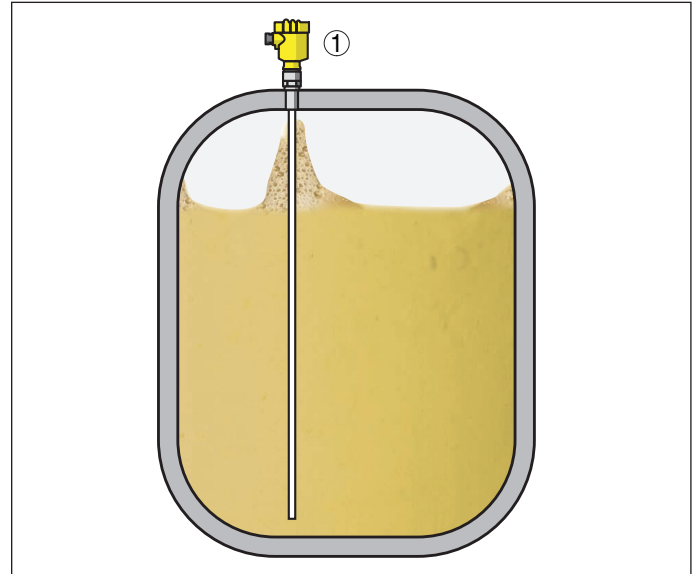


Рис. 4: Измерение уровня на очень липких жидкостях

1 Полностью изолированный, нейтральный к налипанию стержневой измерительный зонд VEGACAL 64

Если непроводящие среды не являются проблемой при измерении полной проводимости, то липкие проводящие среды могут привести к ошибкам измерения. Благодаря механической конструкции VEGACAL 64 и оценке полной проводимости, этот эффект нейтрализуется. Так компенсируются даже сильные проводящие налипания, чем обеспечивается хороший результат измерения.

Преимущества:

- Нечувствительность даже к сильному налипанию
- Нет мертвых зон
- Малое минимальное расстояние
- Независимость от длины патрубка и конструкций в емкости

2 Обзор типов

VEGACAL 62



VEGACAL 63



VEGACAL 64



Предпочтительное применение	Жидкости, непроводящие	Жидкости, проводящие	Жидкости, проводящие
Исполнение	Стержень с частичной изоляцией	Стержень с полной изоляцией	Стержень с полной изоляцией Нейтрален к налипанию продукта
Изоляция	PTFE	PE, PTFE	FEP
Длина	0,2 ... 6 м (0.656 ... 19.69 ft)	0,2 ... 6 м (0.656 ... 19.69 ft)	0,2 ... 4 м (0.656 ... 13.12 ft)
Присоединение	Резьба от G¾, фланцы	Резьба от G¾, фланцы	Резьба от G1, фланцы
Температура процесса	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Давление процесса	-1 ... 64 bar/-100 ... 6400 kPa (-14.5 ... 928 psig)	-1 ... 64 bar/-100 ... 6400 kPa (-14.5 ... 928 psig)	-1 ... 64 bar/-100 ... 6400 kPa (-14.5 ... 928 psig)

VEGACAL 66



VEGACAL 69



Предпочтительное применение	Сыпучие продукты, жидкости	Жидкости
Исполнение	Трос с изоляцией	Двойной стержень с полной изоляцией
Изоляция	PTFE	FEP
Длина	0,4 ... 32 м (1.312 ... 105 ft)	0,2 ... 4 м (0.656 ... 13.12 ft)
Присоединение	Резьба от G¾, фланцы	Фланец (PP или PTFE)
Температура процесса	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
Давление процесса	-1 ... 64 bar/-100 ... 6400 kPa (-14.5 ... 928 psig)	-1 ... 2 bar/-100 ... 200 kPa (-14.5 ... 29 psig)

3 Обзор корпусов

Пластик PBT		
Степень защиты	IP 66/IP 67	IP 66/IP 67
Исполнение	Однокамерный	Двухкамерный
Область применения	Общепромышленные условия	Общепромышленные условия

Алюминий		
Степень защиты	IP 66/IP 67, IP 66/IP 68 (1 bar)	IP 66/IP 67, IP 66/IP 68 (1 bar)
Исполнение	Однокамерный	Двухкамерный
Область применения	Общепромышленные условия с повышенными механическими требованиями	Общепромышленные условия с повышенными механическими требованиями

Нержавеющая сталь 316L			
Степень защиты	IP 66/IP 67	IP 66/IP 67, IP 66/IP 68 (1 bar)	IP 66/IP 67, IP 66/IP 68 (1 bar)
Исполнение	Однокамерный электрополированный	Однокамерный литой (точное литье)	Двухкамерный, точное литье
Область применения	Агрессивная окружающая среда, пищевая и фармацевтическая промышленность	Агрессивная окружающая среда, повышенные механические требования	Агрессивная окружающая среда, повышенные механические требования

4 Указания по монтажу

Давление/вакуум

На емкостях с пониженным или избыточным давлением следует уплотнить присоединение. Материал уплотнения должен быть стойким к измеряемой среде и температуре процесса.

Изолирующие меры, например оборачивание резьбы тефлоновой лентой, могут нарушить необходимое электрическое соединение с металлической емкостью. Поэтому нужно заземлить зонд на емкость.

Патрубок

На продуктах, склонных к налипанию, горизонтально установленный электрод должен как можно свободнее выступать в емкость, чтобы на нем не накапливался осадок продукта. Поэтому для монтажа прибора не рекомендуется использовать патрубки под резьбу или фланец.

Диапазон измерения

Следует учитывать, что в случае полностью изолированного тросового зонда измерение в зоне натяжного груза невозможно (L - длина натяжного груза).

В случае полностью изолированного стержневого зонда измерение невозможно на первых 20 мм от кончика. (L - 20 мм).

Измерительный зонд нужно выбирать соответственно длиннее.

Мешалки

Сильные колебания установки или удары из-за мешалок или турбулентных потоков в емкости могут вызвать резонансные колебания электрода VEGACAL, что, в свою очередь, повысит нагрузку на материал. Если требуется длинный стержневой электрод, то рекомендуется зафиксировать его с помощью подпорки или распорки непосредственно над концом электрода.

Втекающий продукт

Монтаж VEGACAL в зоне струи заполнения может привести к нежелательным ошибкам измерения. Поэтому рекомендуется монтировать VEGACAL на таком месте в емкости, где не будет помех от заливных отверстий, мешалок и т.п.

Данная рекомендация действует, прежде всего, для датчиков с длинным электродом.

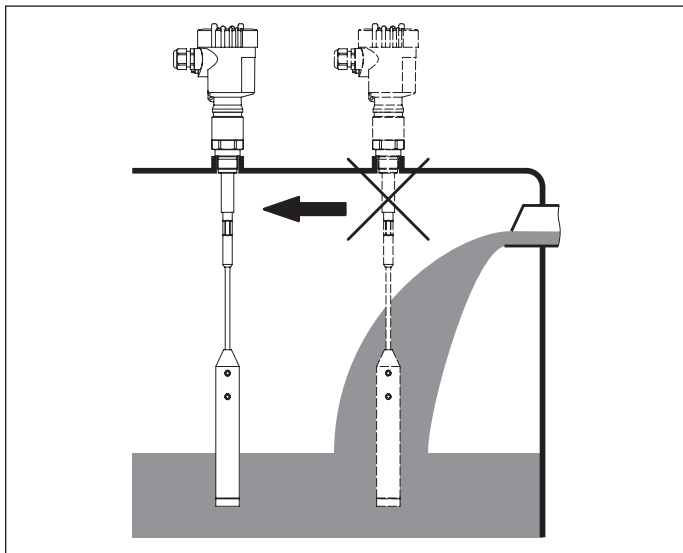


Рис. 17: Втекающий продукт

Формы емкости

Измерительный зонд полной проводимости должен монтироваться вертикально или параллельно по отношению к противоположному электроду. Это прежде всего необходимо в случае непроводящего продукта.

Вследствие переменного расстояния от стенки емкости в горизонтальных цилиндрах, сферических емкостях или прочих

ассиметричных резервуарах получаются нелинейные значения уровня.

Рекомендуется использовать двухстержневой измерительный зонд, концентрическую трубку или линеаризовать измерительный сигнал.

Материал емкости

Металлическая емкость

Для обеспечения достаточного электрического соединения с емкостью механическое присоединение измерительного зонда должно быть электрически связано с емкостью.

Для уплотнения используйте проводящие материалы, например медь или свинец. Изолирующие материалы, например при оборачивании резьбы тефлоновой лентой, могут нарушить необходимое электрическое соединение с металлической емкостью. Поэтому нужно либо заземлить зонд на емкость, либо использовать проводящие уплотнительные материалы.

Непроводящая емкость

В случае емкости из непроводящего материала (например, пластика), необходимо обеспечить второй полюс конденсатора. Используйте двухстержневой измерительный зонд или смонтируйте концентрическую трубку.

Рабочие температуры

Если возможны высокие температуры окружающей среды на корпусе, должно применяться исполнение с температурной вставкой или исполнение с выносным корпусом электроники, размещенным в более холодном месте.

При этом измерительный зонд не должен быть окружен имеющейся теплоизоляцией емкости.

Диапазоны температур измерительных зондов см. в гл. "Технические данные".

Агрессивные, абразивные среды

Для применения на агрессивных или абразивных средах имеются исполнения с различными изоляционными материалами.

Если металл не является химически стойким к среде, можно использовать плакированный фланец.

Фиксация

Стержневые исполнения

Во время работы измерительный зонд не должен касаться внутренних конструкций или стенки емкости. Кроме того, измеренное значение может изменяться, если расстояние от стенки значительно колеблется. Поэтому рекомендуется изолирующее закрепление конца зонда.

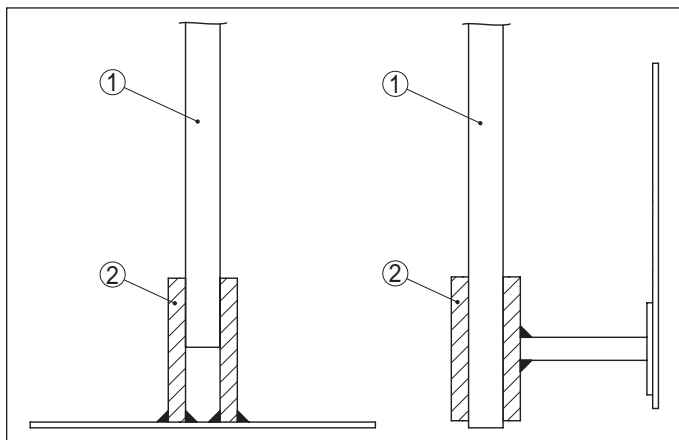


Рис. 18: Фиксация измерительного зонда

- 1 Измерительный зонд полностью изолированный
- 2 Металлическая муфта
- 3 Измерительный зонд без изоляции
- 4 Пластиковая или керамическая муфта

Тросовые исполнения

Длинные тросовые исполнения могут при движениях среды касаться стенки емкости. Поэтому измерительный зонд нужно фиксировать.

Для этого в натяжном грузе имеется резьба (M12) для ушка (арт. № 2.27423). Резьба в грузе уже изолированная.

При этом трос измерительного зонда не должен быть натянут туго, нужно исключить растягивающие нагрузки на трос. Чтобы избежать перегрузки при фиксировании троса, можно использовать поставляемую нами в качестве принадлежности натяжную пружину.

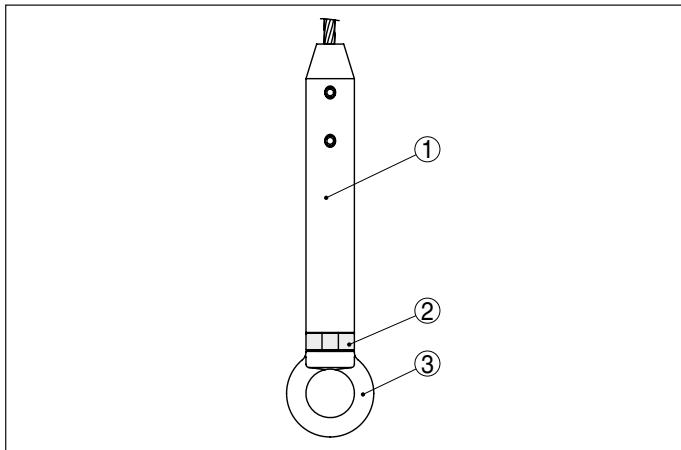


Рис. 19: Фиксация измерительного зонда

- 1 Натяжной груз (316L)
- 2 Резьбовая вставка M12, изолированная, из PEEK
- 3 Ушко M12 из 316L (арт. № 2.27423)

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

В зоне натяжного груза у полностью изолированных тросовых зондов измерение невозможно, измерительный диапазон зонда заканчивается на верхнем крае груза.

Защитный колпак

Для защиты датчика от загрязнения и сильного нагрева солнечными лучами при эксплуатации вне помещения, на корпус датчика можно надеть защитный колпак.

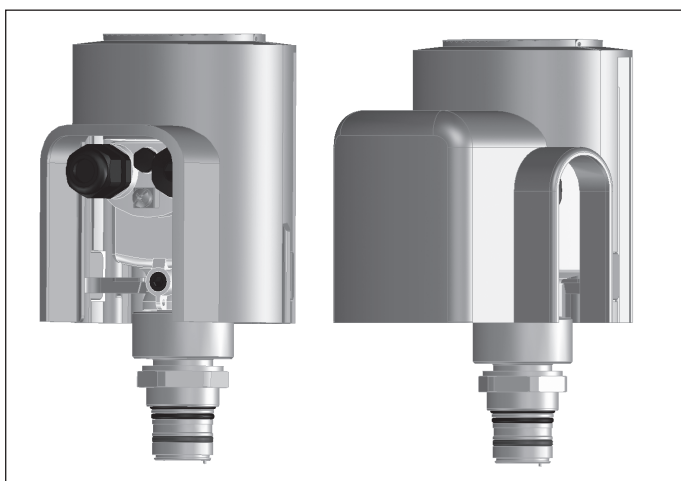


Рис. 20: Защитный колпак в различных исполнениях

5 Электрическое подключение

5.1 Общие требования

Диапазон напряжения питания зависит от исполнения прибора. См. параметры питания в гл. "Технические данные".

Подключение должно выполняться в соответствии с действующими требованиями и нормами техники безопасности.

Ex Для применения во взрывоопасных зонах должны соблюдаться соответствующие нормы и условия сертификатов соответствия и утверждения типа датчиков и источников питания.

5.2 Питание

Общее

Питание и токовый сигнал идут по одному и тому же двухпроводному кабелю. Параметры питания см. в гл. "Технические данные".

2-провод. 4 ... 20 мА/HART, > 4 ... < 20 мА

В качестве источников питания для датчика рекомендуются устройства VEGATRENN 149AEх, VEGASTAB 690, VEGADIS 371, а также устройства формирования сигнала VEGAMET. При использовании данных устройств как источников питания обеспечивается безопасная развязка цепи питания и сети в соотв. с DIN VDE 0106 ч. 101.

Profibus PA

Питание подается от соединителя шинных сегментов Profibus DP/PA или от входной карты VEGALOG 571 EP.

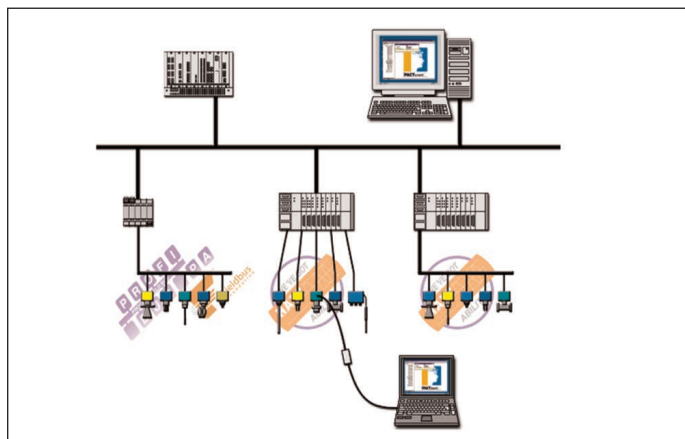


Рис. 21: Интеграция устройств в систему Profibus PA через соединитель сегментов DP/PA или систему регистрации данных с входной картой Profibus PA

Foundation Fieldbus

Питание осуществляется через шинную линию H1.

5.3 Соединительный кабель

Общее

Датчики подключаются посредством стандартного неэкранированного кабеля. Внешний диаметр кабеля 5 ... 9 мм обеспечивает эффект уплотнения кабельного ввода.

2-провод. 4 ... 20 мА/HART, > 4 ... < 20 мА

В случае возможности электромагнитных помех, рекомендуется для сигнальных линий использовать экранированный кабель.

Profibus PA, Foundation Fieldbus

При электрическом монтаже должна исполняться соответствующая шинная спецификация. Датчик подключается посредством экранированного кабеля по спецификации шины. Должна быть обеспечена требуемая оконечная нагрузка шины.

Для подачи питания дополнительно требуется сертифицированный

электропроводный кабель с РЕ-проводом.



Для применения во взрывоопасных зонах соединительный кабель должен отвечать соответствующим требованиям.

5.4 Подключение кабельного экрана и заземление

2-провод. 4 ... 20 мА/HART, > 4 ... < 20 мА

Экран кабеля должен быть подключен к потенциалу "земли" с обеих сторон. При вероятности возникновения уравнивающих токов, подключение со стороны обработки сигнала должно осуществляться через керамический конденсатор (например, 1 нФ, 1500 В).

Profibus PA, Foundation Fieldbus

В системах с выравниванием потенциалов кабельный экран на источнике питания, в соединительной коробке и на датчике нужно соединить непосредственно с потенциалом "земли".

В системах без выравнивания потенциалов кабельный экран подключается непосредственно к потенциалу "земли" только на источнике питания и на датчике, но не в соединительной коробке или Т-распределителе.

5.5 Схема подключения

Однокамерный корпус

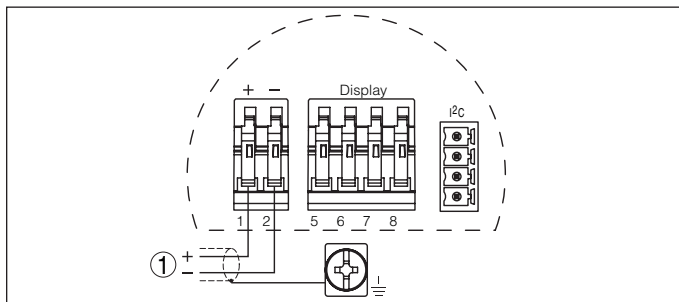


Рис. 22: Подключение 2-провод. HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus

1 Питание и выход сигнала

Двухпроводный выход > 4 ... < 20 мА

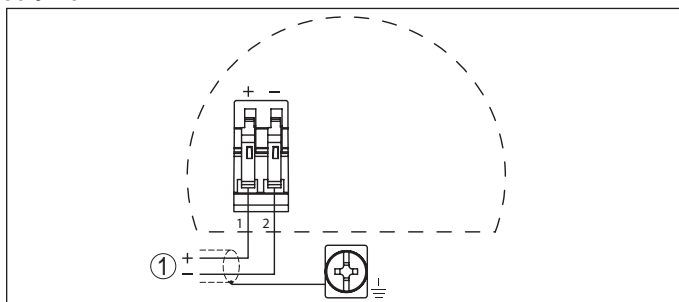


Рис. 23: Подключение > 4 ... < 20 мА (ненормир.) для подключения к устройству формирования сигнала

1 Питание/Выход сигнала

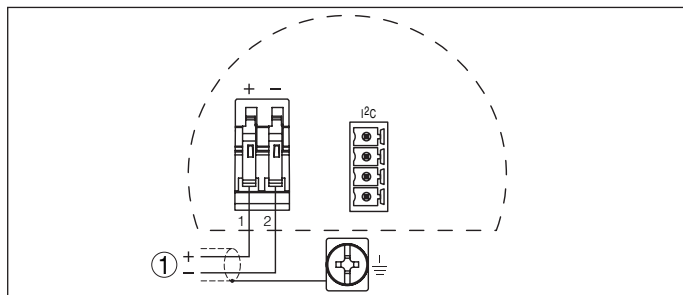
Двухкамерный корпус - 2-провод.

Рис. 24: Подключение 2-провод. HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus

1 Питание и выход сигнала

6 Настройка

6.1 Настройка на месте измерения

Через модуль индикации и настройки, посредством клавиш
Съемный модуль индикации и настройки предназначен для индикации измеренных значений, настройки и диагностики. Модуль имеет точечно-матричный дисплей с подсветкой, а также четыре клавиши для настройки.



Рис. 25: Модуль индикации и настройки, в однокамерном корпусе датчика

Через модуль индикации и настройки, посредством магнитного карандаша

В случае модуля индикации и настройки в исполнении с Bluetooth, настройку датчика можно выполнять посредством магнитного карандаша, управляя модулем индикации и настройки через прозрачное окошко закрытой крышки корпуса датчика.



Рис. 26: Модуль индикации и настройки - настройка посредством магнитного карандаша

Через ПК с PACTware/DTM

Для подключения датчика к ПК требуется интерфейсный адаптер VEGACONNECT, который устанавливается на электронику датчика вместо модуля индикации и настройки и подключается к порту USB компьютера.

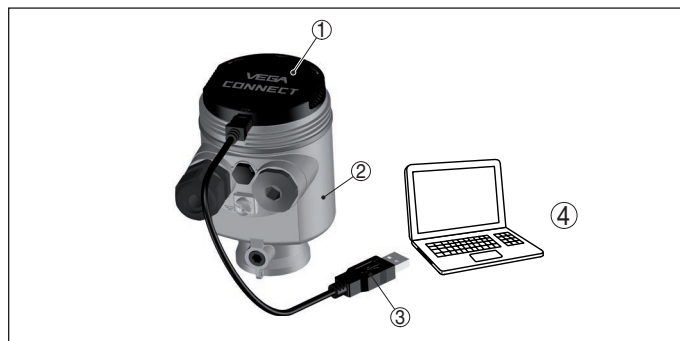


Рис. 27: Подключение к ПК через VEGACONNECT и USB

- 1 VEGACONNECT
- 2 Датчик
- 3 Кабель USB к ПК
- 4 ПК с PACTware/DTM

PACTware является программным обеспечением для конфигурирования, параметрирования, документирования и диагностики полевых устройств. Необходимые для этого драйверы устройств называются DTM.

6.2 Настройка на месте применения беспроводная, через Bluetooth

Через смартфон/планшет

Модуль индикации и настройки в исполнении с функцией Bluetooth обеспечивает возможность беспроводной связи с смартфоном/планшетом с операционной системой iOS или Android. Настройка выполняется через приложение VEGA Tools App из Apple App Store или Google Play Store.

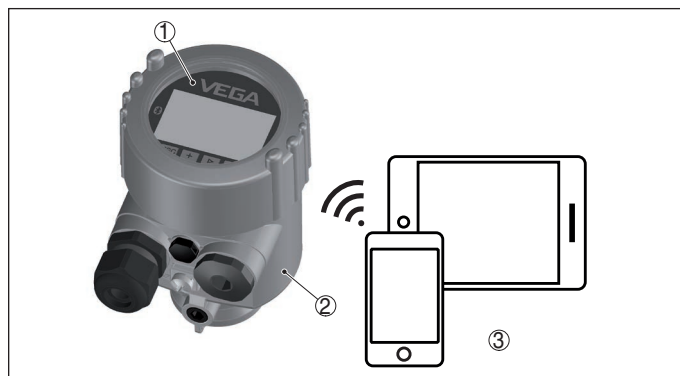


Рис. 28: Беспроводное подключение к смартфону/планшету

- 1 Модуль индикации и настройки
- 2 Датчик
- 3 Смартфон/планшет

Через ПК с PACTware/DTM

Беспроводная связь между ПК и датчиком осуществляется через подключенный на ПК адаптер Bluetooth-USB и установленный на датчике модуль индикации и настройки в исполнении с функцией Bluetooth. Настройка выполняется через ПК с PACTware/DTM.

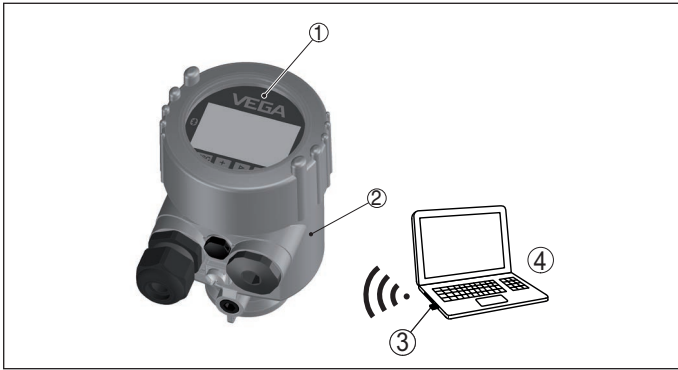


Рис. 29: Подключение ПК через адаптер Bluetooth-USB

- 1 Модуль индикации и настройки
- 2 Датчик
- 3 Адаптер Bluetooth-USB
- 4 ПК с PACTware/DTM

6.3 Настройка с удалением от места измерения - кабельное соединение

Через выносные блоки индикации и настройки

Настройка может выполняться через модуль индикации и настройки, встроенный в выносной блок индикации и настройки VEGADIS 81 или 82.

VEGADIS 81 монтируется с удалением до 50 м от датчика и подключается прямо к электронике датчика. VEGADIS 82 подключается прямо в сигнальную линию в любом месте.

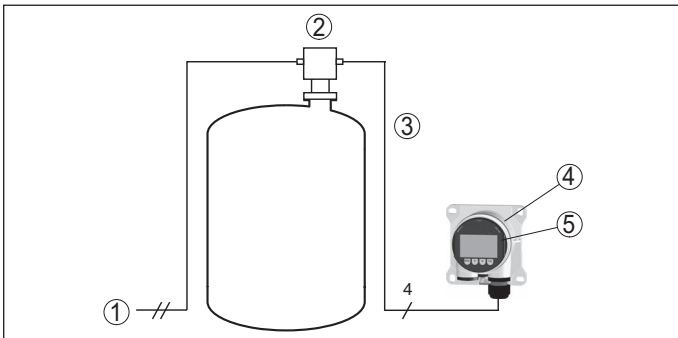


Рис. 30: Подключение VEGADIS 81 к датчику

- 1 Питание/Выход сигнала датчика
- 2 Датчик
- 3 Соединительный кабель между датчиком и выносным блоком индикации и настройки
- 4 Выносной блок индикации и настройки
- 5 Модуль индикации и настройки

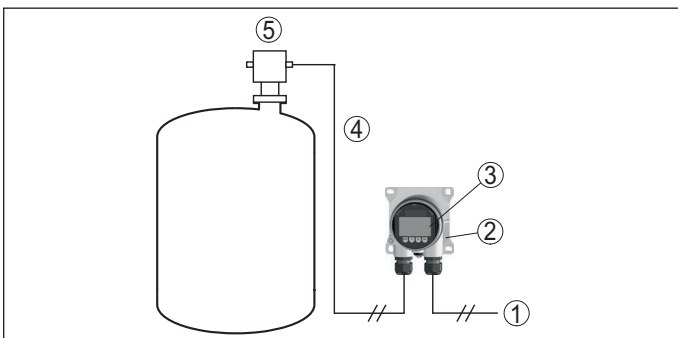


Рис. 31: Подключение VEGADIS 82 к датчику

- 1 Питание/Выход сигнала датчика
- 2 Выносной блок индикации и настройки
- 3 Модуль индикации и настройки
- 4 Сигнальная линия 4 ... 20 mA/HART
- 5 Датчик

Через ПК с PACTware/DTM

Настройка датчика осуществляется через ПК с ПО PACTware/DTM.

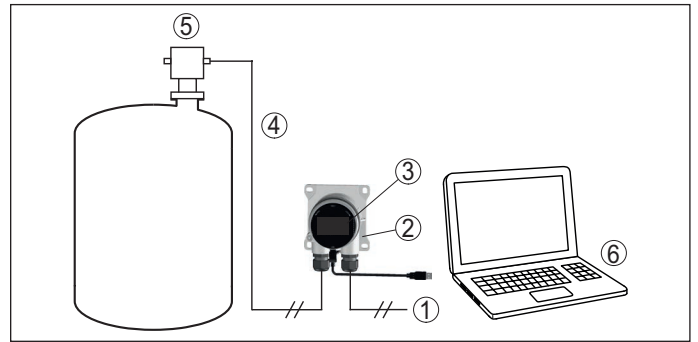


Рис. 32: Подключение VEGADIS 82 к датчику, настройка через ПК с PACTware

- 1 Питание/Выход сигнала датчика
- 2 Выносной блок индикации и настройки
- 3 VEGACONNECT
- 4 Сигнальная линия 4 ... 20 mA/HART
- 5 Датчик
- 6 ПК с PACTware/DTM

6.4 Настройка с удалением от места измерения - беспроводное соединение через мобильную сеть

Мобильный модуль PLICSMOBILE может встраиваться в отсек подключения двухкамерного корпуса датчика plics®. Модуль служит для передачи измеренных значений и удаленного параметрирования датчика.

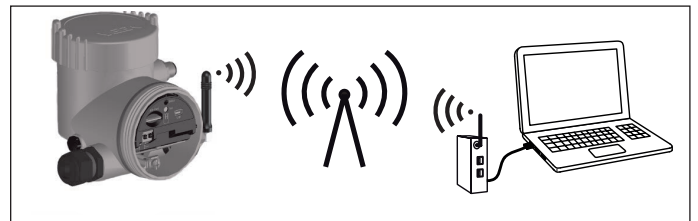


Рис. 33: Передача измеренных значений и удаленное параметрирование датчика через мобильную сеть

6.5 Альтернативное программное обеспечение для настройки

Настроечные программы DD

Для устройств имеются описания устройств в виде Enhanced Device Description (EDD) для настроечных программ DD, например AMS™ и PDM.

Эти файлы можно загрузить с www.vega.com/downloads и "Software".

Field Communicator 375, 475

Для устройств имеются описания устройства в виде EDD для параметрирования с помощью коммуникатора Field Communicator 375 или 475.

Для интеграции EDD в Field Communicator 375 или 475 требуется программное обеспечение "Easy Upgrade Utility", получаемое от производителя. Это ПО обновляется через Интернет, и новые EDD после их выпуска автоматически принимаются изготовителем в каталог устройств этого ПО, после чего их можно перенести на Field Communicator.

7 Размеры

Корпус

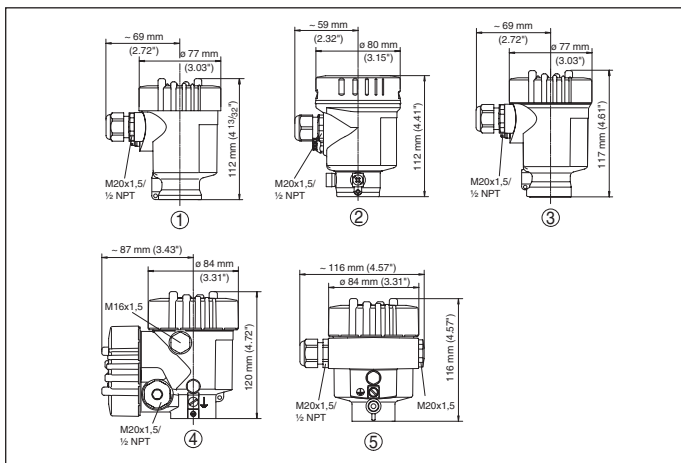


Рис. 34: Исполнения корпуса

- 1 Пластиковый корпус
- 2 Корпус из нержавеющей стали
- 3 Корпус из нержавеющей стали - точное литье
- 4 Алюминиевый двухкамерный корпус¹⁾
- 5 Алюминиевый корпус

VEGACAL 62

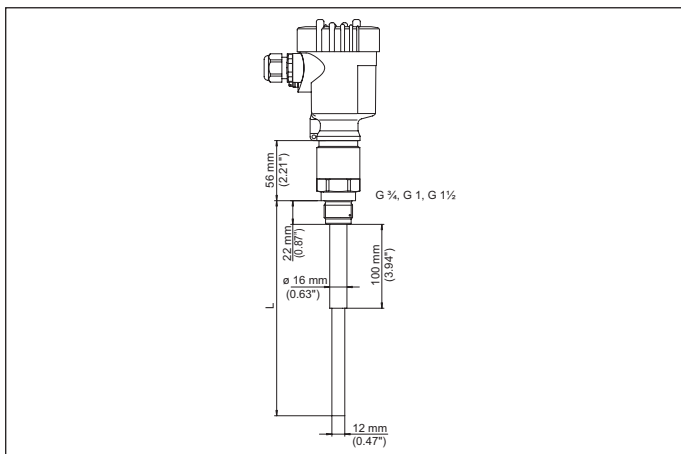


Рис. 35: VEGACAL 62 - резьбовое исполнение

L Длина датчика, см. "Технические данные"

VEGACAL 63

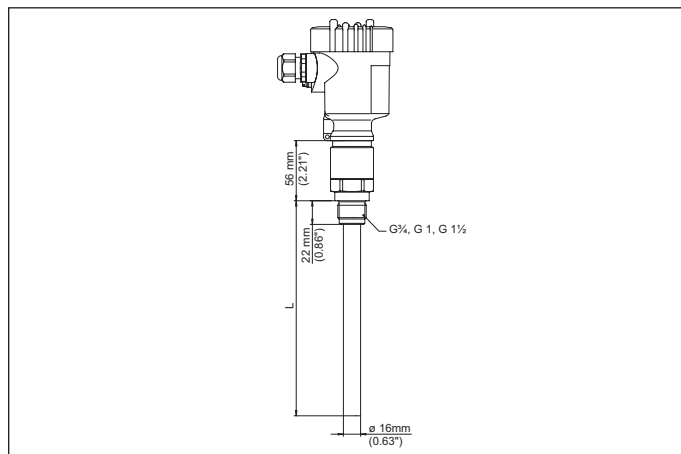


Рис. 36: VEGACAL 63 - резьбовое исполнение

L Длина датчика, см. "Технические данные"

VEGACAL 64

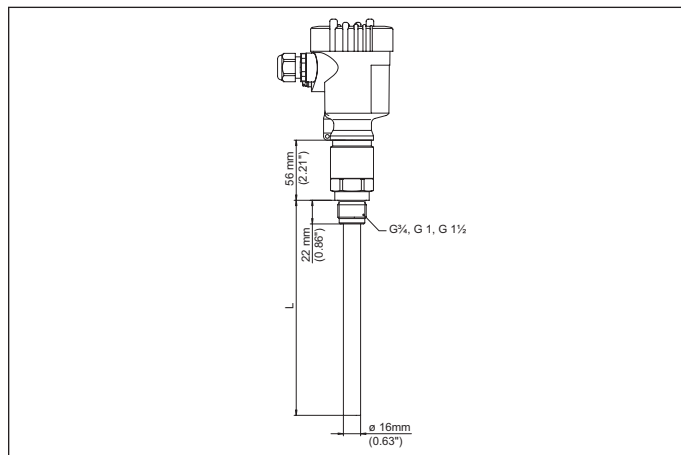


Рис. 37: VEGACAL 64 - резьбовое исполнение

L Длина датчика, см. "Технические данные"

¹⁾ Не для исполнения электроники с двухпроводным выходом > 4 ... < 20 mA.

VEGACAL 66

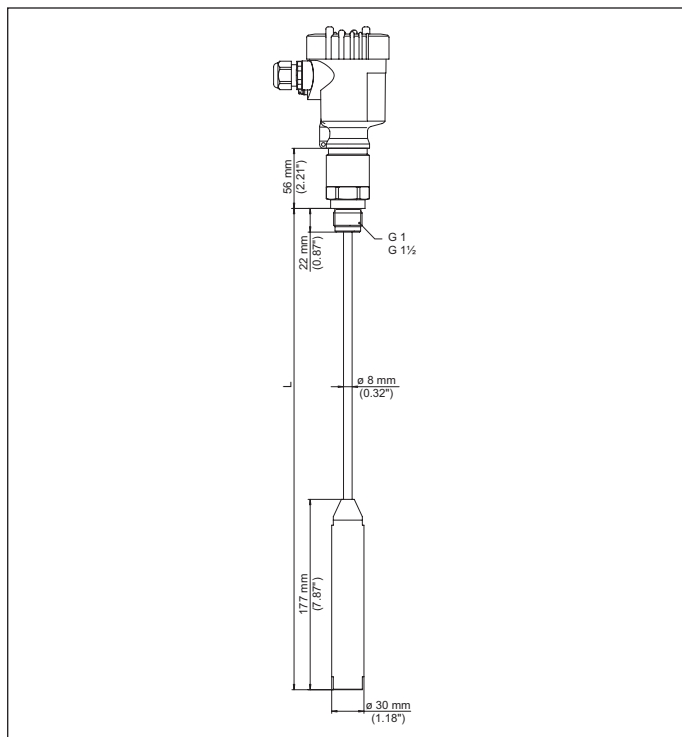


Рис. 38: VEGACAL 66 - резьбовое исполнение
L Длина датчика, см. "Технические данные"

VEGACAL 69

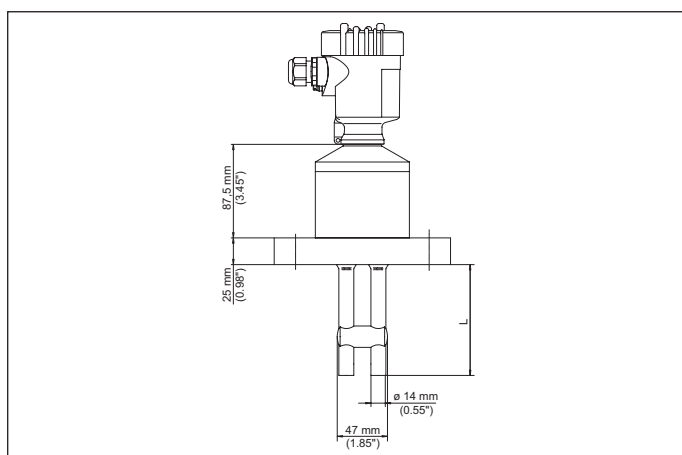


Рис. 39: VEGACAL 69
L Длина датчика, см. "Технические данные"



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 2016

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Germany

Phone +49 7836 50-0
Fax +49 7836 50-201
E-mail: info.de@vega.com
www.vega.com

VEGA