

Краткое руководство по эксплуатации **Solitrend MMP40**

Влагомер

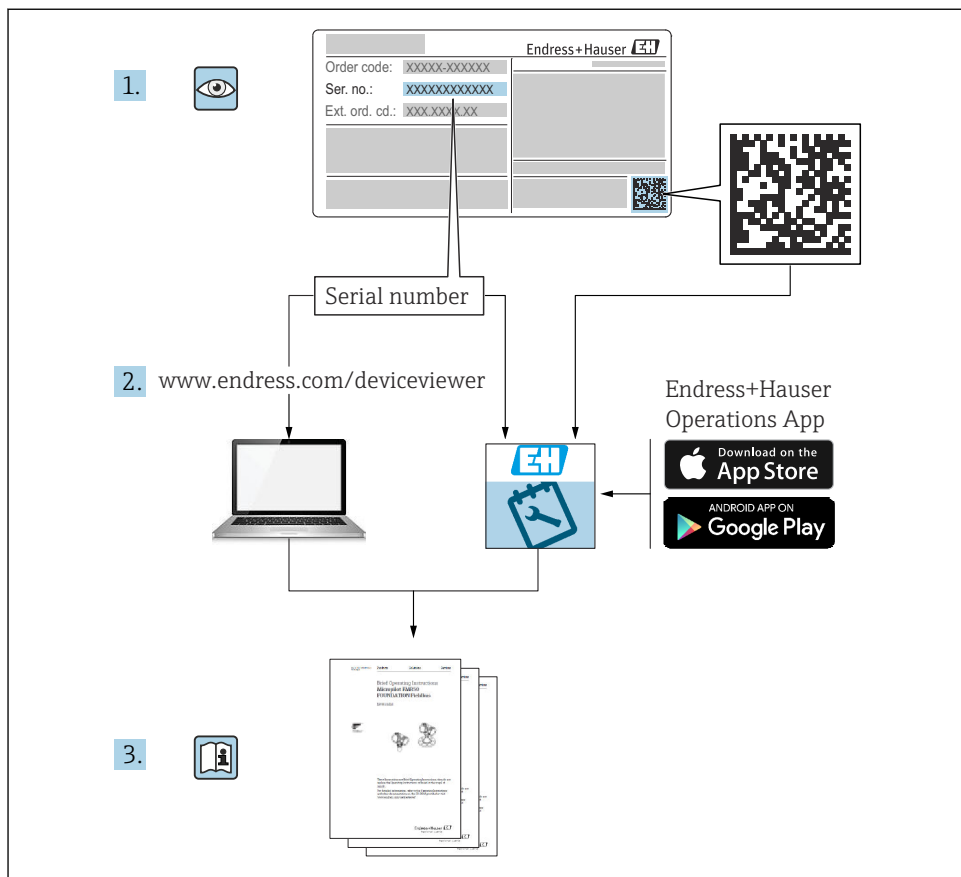


Настоящее краткое руководство по эксплуатации не заменяет собой руководство по эксплуатации прибора. Подробные сведения содержатся в руководстве по эксплуатации и дополнительной документации.

Доступно для всех версий устройства посредством:

- интернет:
www.endress.com/deviceviewer;
- смартфон/планшет: приложение Operations от Endress+Hauser.

1 Сопутствующая документация



2 Информация о настоящем документе

2.1 Используемые символы

2.1.1 Символы техники безопасности

ОПАСНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.

⚠ ОСТОРОЖНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

ℹ УВЕДОМЛЕНИЕ

Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.

2.1.2 Описание информационных символов и графических обозначений

✅ Разрешено

Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.

❌ Запрещено

Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия.

ℹ Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию.



Ссылка на документацию



Ссылка на рисунок.



Указание, обязательное для соблюдения

1., 2., 3.

Серия шагов



Результат шага

1, 2, 3, ...

Номера пунктов

A, B, C, ...

Виды

3 Основные правила техники безопасности

3.1 Требования к работе персонала

Персонал, занимающийся монтажом, вводом в эксплуатацию, диагностикой и техническим обслуживанием, должен соответствовать следующим требованиям.

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.

- ▶ Персонал должен получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Персонал должен быть осведомлен о действующих нормах федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы персонал должен внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с сопроводительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Персонал должен следовать инструкциям и соблюдать общие правила.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям.

- ▶ Персонал должен пройти инструктаж и получить разрешение на выполнение соответствующих работ от руководства предприятия.
- ▶ Персонал должен соблюдать инструкции из данного руководства.

3.2 Назначение

Условия применения и технологическая среда

Измерительный прибор, описываемый в настоящем руководстве, предназначен для непрерывного измерения влажности различных материалов. Рабочая частота около 1 ГГц позволяет использовать прибор вне закрытых металлических резервуаров.

При использовании вне закрытых резервуаров прибор должен быть установлен в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе «Монтаж». Работа таких приборов не представляет какой-либо опасности для здоровья. При соблюдении предельных значений, указанных в разделе «Технические характеристики», и условий, указанных в руководствах и дополнительной документации, измерительный прибор можно использовать только для выполнения следующих измерений:

- измерение переменных процесса: влажности материала, проводимости материала и температуры материала.

Чтобы поддерживать прибор в исправном состоянии в течение всего периода эксплуатации, необходимо выполнение следующих условий:

- ▶ Использование прибора только в такой технологической среде, к воздействию которой смачиваемые части прибора достаточно устойчивы.
- ▶ Соблюдение предельных значений, указанных в разделе «Технические характеристики».

Использование не по назначению

Изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный неправильным использованием прибора или его использованием в целях, для которых он не предназначен.

Устойчивость материалов к вредному воздействию:

- ▶ Изготовитель готов оказать помощь в уточнении коррозионной стойкости материалов, контактирующих со специальными жидкостями и средами, используемыми для очистки, – однако не дает никаких гарантий и не берет на себя какой бы то ни было ответственности.

Остаточные риски

В результате теплообмена в ходе технологического процесса, а также вследствие рассеивания мощности электронных компонентов температура корпуса электроники и

блоков, содержащихся в приборе, может повышаться во время работы до 70 °C (158 °F). Во время работы датчик может нагреваться до температуры, близкой к температуре среды.

Опасность ожогов при соприкосновении с поверхностями!

- ▶ При высокой температуре технологической среды следует обеспечить защиту от прикосновения для предотвращения ожогов.

3.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором

- ▶ В соответствии с федеральным/национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

3.4 Эксплуатационная безопасность

Опасность несчастного случая!

- ▶ Эксплуатируйте только такой прибор, который находится в надлежащем техническом состоянии, без ошибок и неисправностей.
- ▶ Ответственность за работу прибора без помех несет оператор.

Взрывоопасная зона

Во избежание травмирования персонала и повреждения оборудования при использовании прибора в зоне, указанной в сертификате (например, взрывозащита, безопасность сосуда, работающего под давлением):

- ▶ информация на заводской табличке позволяет определить соответствие приобретенного прибора сертифицируемой рабочей зоне, в которой прибор будет установлен;
- ▶ соблюдайте характеристики, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства.

3.5 Безопасность изделия

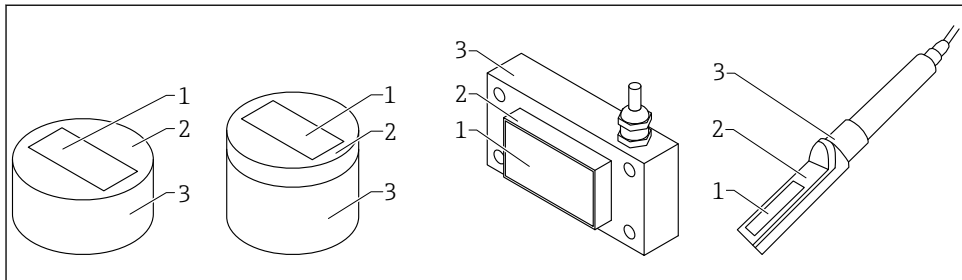
Описываемый прибор спроектирован в соответствии с надлежащей инженерной практикой и удовлетворяет современным требованиям безопасности. Прибор испытан и отправлен с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Прибор соответствует общим стандартам безопасности и законодательным требованиям. Кроме того, прибор соответствует директивам ЕС, которые перечислены в составленной для него декларации соответствия требованиям ЕС. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.

4 Описание изделия

Датчики влажности материалов TDR для осуществления измерений в сыпучих материалах и средах с высокой плотностью и значением проводимости до 20 мС/см.

4.1 Конструкция изделия

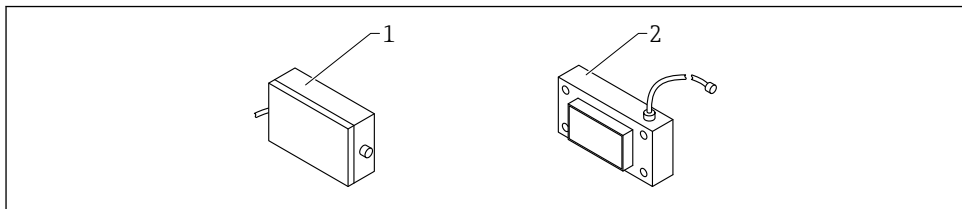


A0040142

1 Конструкция изделия

- 1 Измерительная ячейка; керамика (нитрид кремния)
- 2 Пластина датчика
- 3 Корпус

4.2 Взрывозащищенное исполнение



A0053310

2 Прямоугольный датчик, взрывозащищенное исполнение

- 1 Взрывозащищенный корпус электроники
- 2 Прямоугольный датчик

5 Приемка и идентификация изделия

5.1 Приемка

При приемке прибора проверьте следующее:

- ☐ Совпадает ли код заказа в транспортной накладной с кодом заказа на наклейке прибора?

- ☐ Не поврежден ли прибор?
- ☐ Данные заводской таблички соответствуют информации в накладной?
- ☐ Если применимо (см. заводскую табличку): представлены ли указания по технике безопасности (XA)?



Если хотя бы одно из этих условий не выполнено, обратитесь в офис продаж компании-изготовителя.

5.2 Идентификация изделия

Существуют следующие варианты идентификации прибора:

- технические данные, указанные на заводской табличке;
- расширенный код заказа с разбивкой по характеристикам прибора, указанный в накладной.
- ▶ Ввод серийного номера, указанного на заводской табличке, в программу *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer)
 - ↳ Отображаются вся сведения об измерительном приборе и о составе технической документации, относящейся к нему.
- ▶ Ввод серийного номера, указанного на заводской табличке, в *приложение Endress+Hauser Operations* или сканирование двухмерного штрих-кода, указанного на заводской табличке.
 - ↳ Отображаются вся сведения об измерительном приборе и о составе технической документации, относящейся к нему.

5.3 Адрес изготовителя

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Германия

5.4 Хранение, транспортировка

5.4.1 Условия хранения

- Допустимая температура хранения: -40 до +70 °C (-40 до +158 °F)
- Используйте оригинальную упаковку.

5.4.2 Транспортировка изделия до точки измерения

Транспортировать измерительный прибор до точки измерения следует в оригинальной упаковке.

6 Монтаж

6.1 Требования, предъявляемые к установке

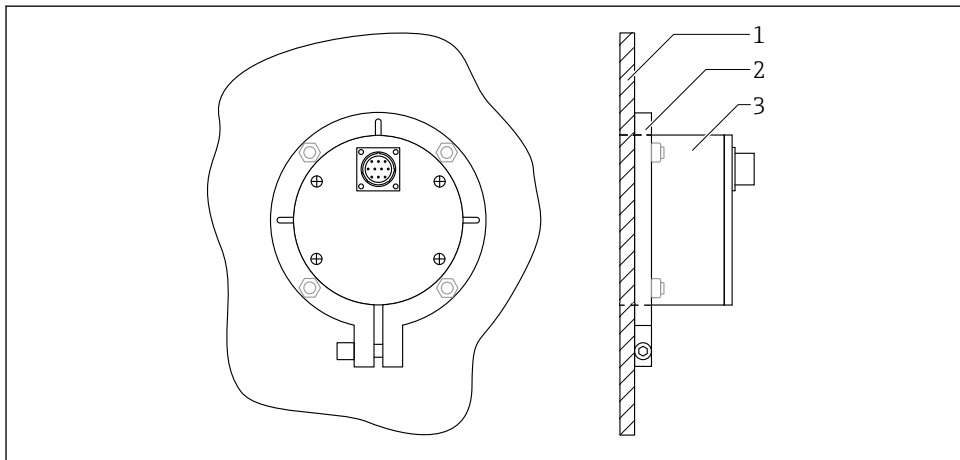
- Прибор должен быть смонтирован в такой точке технологического процесса, в которой будет обеспечена постоянная насыпная плотность, так как насыпная плотность непосредственно влияет на расчет содержания влаги. При необходимости следует создать байпас или принять такие структурные меры в месте монтажа, которые позволят обеспечить постоянный поток материала и, следовательно, постоянную объемную плотность на измерительной поверхности.
- Поле измерения прибора должно быть полностью покрыто материалом, а высота материала должна превышать минимальный слой покрытия материала на измерительной поверхности (зависит от типа прибора и влажности).
- Поток материала на измерительной поверхности должен быть непрерывным. Программное обеспечение позволяет автоматически обнаруживать и перекрывать разрывы в потоке материала с интервалом в несколько секунд.
- На поверхности измерительной ячейки не допускается образование отложений или скоплений материала, так как это может привести к искажению показаний.



Более длительное усреднение повышает стабильность измеренного значения.

6.2 Укороченный / средний круглый датчик

Круглый датчик в укороченном или среднем исполнении можно установить с помощью монтажного фланца.

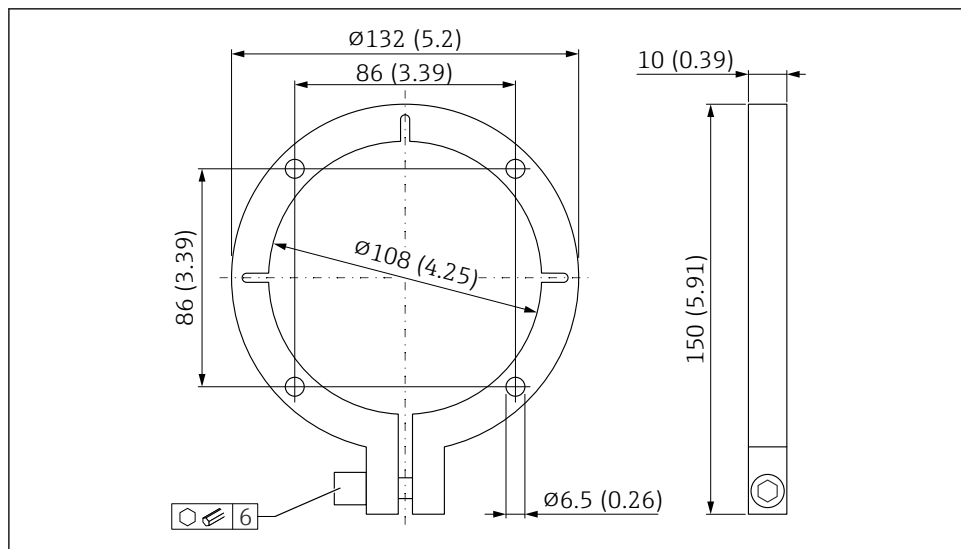


A0037422

 3 Смонтированный круглый датчик, вид сзади

- 1 Стенка резервуара
- 2 Монтажный фланец
- 3 Укороченный/средний круглый датчик

Монтажный фланец для круглого датчика в укороченном или среднем исполнении может быть установлен на днище или на боковой стенке резервуара.

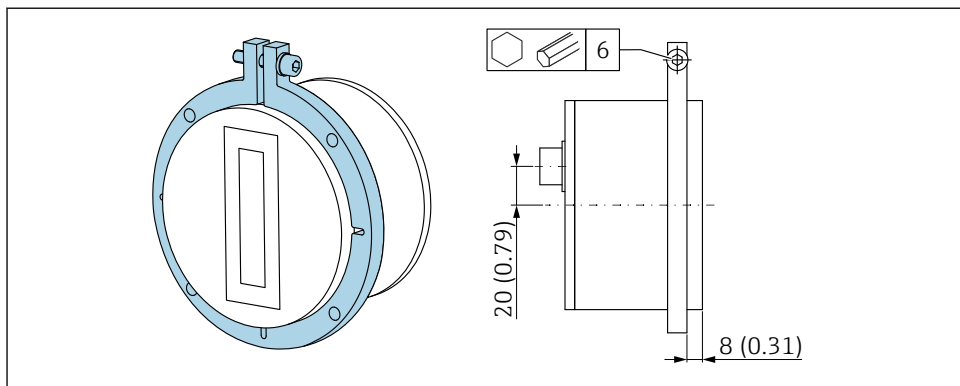


A0037423

- 4 Монтажный фланец для круглого датчика в укороченном или среднем исполнении.
Единица измерения мм (дюйм)

Монтажный фланец служит шаблоном для сверления монтажных отверстий и выполнения выреза для датчика в месте монтажа:

1. Проверьте сопряжение между датчиком и монтажным фланцем.
2. Выполните вырез для датчика в месте монтажа.
3. Установите датчик и выровняйте его.
 - Поверхность измерительной ячейки прилегает заподлицо со стороны материала

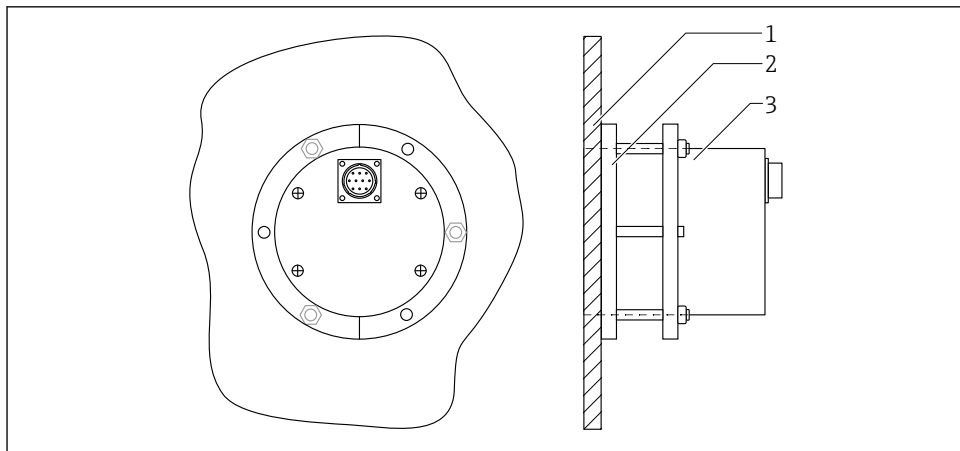


A0046393

- 5 Монтажное положение, монтажный фланец и круглый датчик. Единица измерения мм (дюйм)

6.3 Удлиненный круглый датчик

Круглый датчик в удлиненном исполнении можно установить с помощью монтажной рамы.



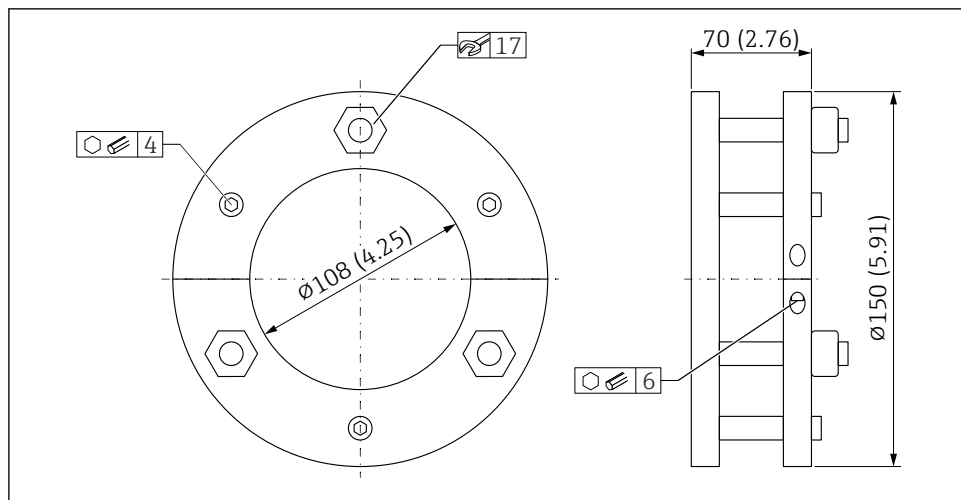
A0046911

- 6 Смонтированный круглый датчик в удлиненном исполнении, вид сзади

- 1 Стенка резервуара
- 2 Монтажная рама с зажимным кольцом
- 3 Удлиненный круглый датчик

Монтажная рама для круглого датчика в удлиненном исполнении может быть приварена к днищу или боковой стенке резервуара. На зажимном кольце можно

отрегулировать высоту или расположение датчика с помощью регулировочных винтов и гаек.



7 Монтажная рама для круглого датчика в удлиненном исполнении. Единица измерения мм (дюйм)

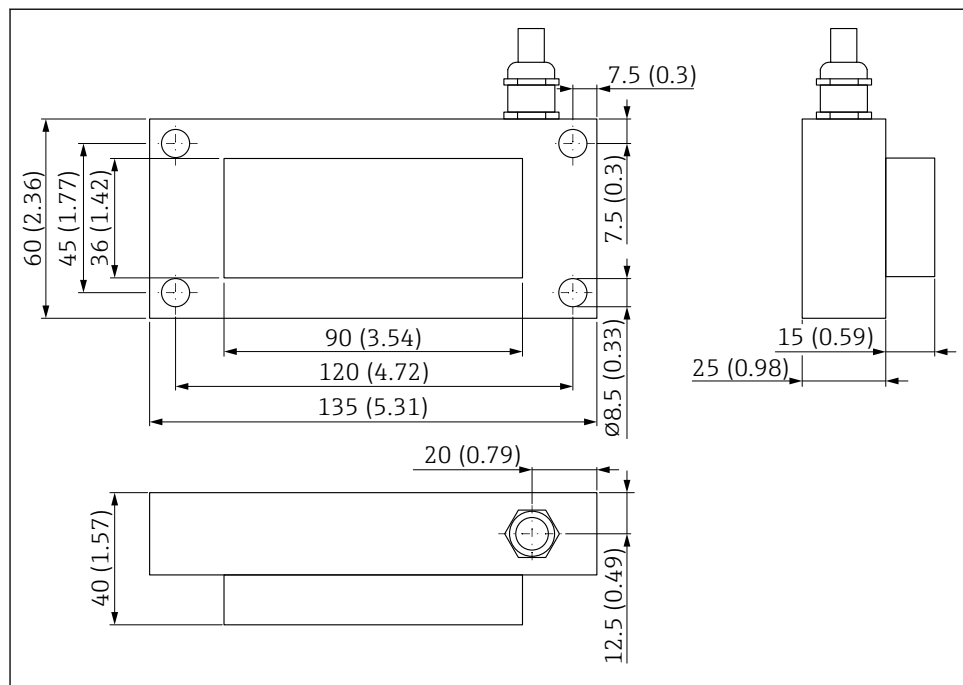
Перед приваркой монтажного фланца в месте монтажа:

1. Проверьте сопряжение между датчиком и монтажной рамой.
2. Выполните вырез для датчика в месте монтажа.
3. Установите датчик и выровняйте его.
 - Поверхность измерительной ячейки прилегает заподлицо со стороны материала

6.4 Прямоугольный датчик

Прямоугольный датчик можно смонтировать с помощью четырех винтов (M8).

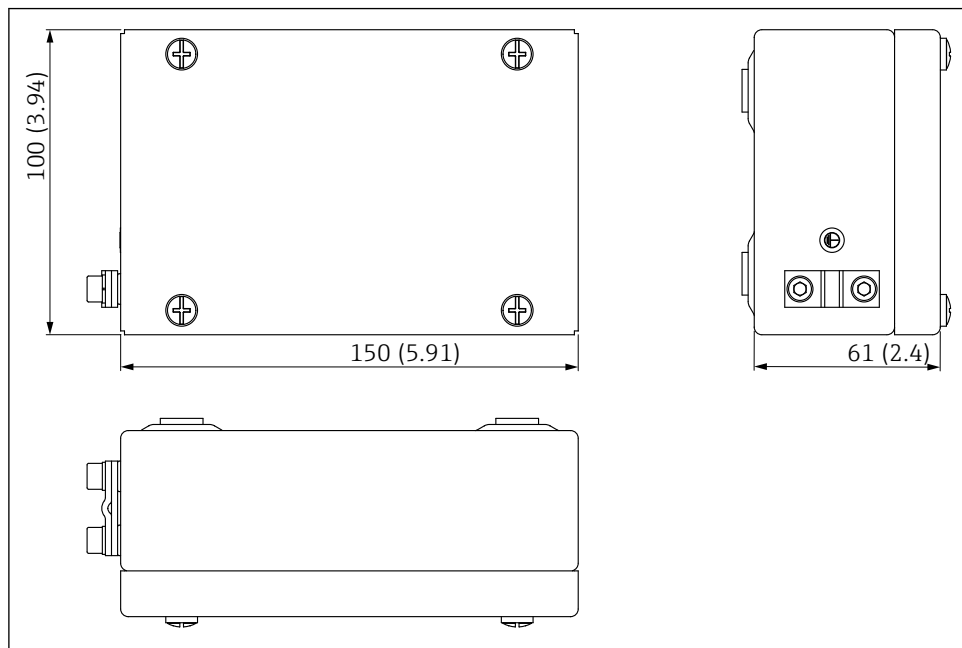
В месте установки измерительной ячейки и отверстий для ее крепления необходимо выполнить соответствующий вырез.



A0037426

8 Размеры. Единица измерения мм (дюйм)

6.5 Взрывозащищенный корпус электроники

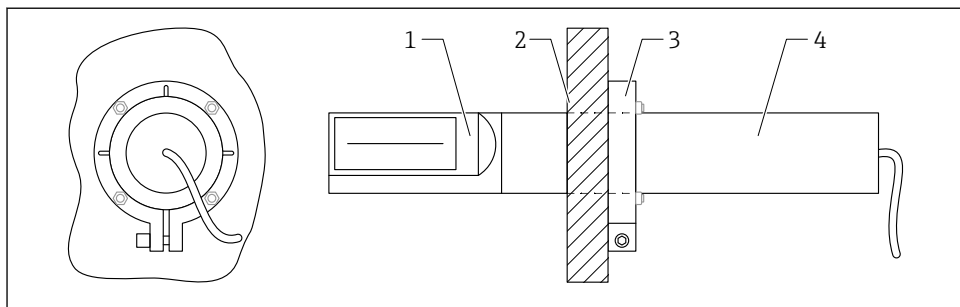


A0053050

9 Размеры взрывозащищенного корпуса электроники. Единица измерения мм (дюйм)

6.6 Стержневой датчик

Стержневой датчик можно установить с помощью монтажного фланца и монтажной трубки длиной 200 мм (7,87 дюйм) (дополнительные монтажные принадлежности поставляются по отдельному заказу).

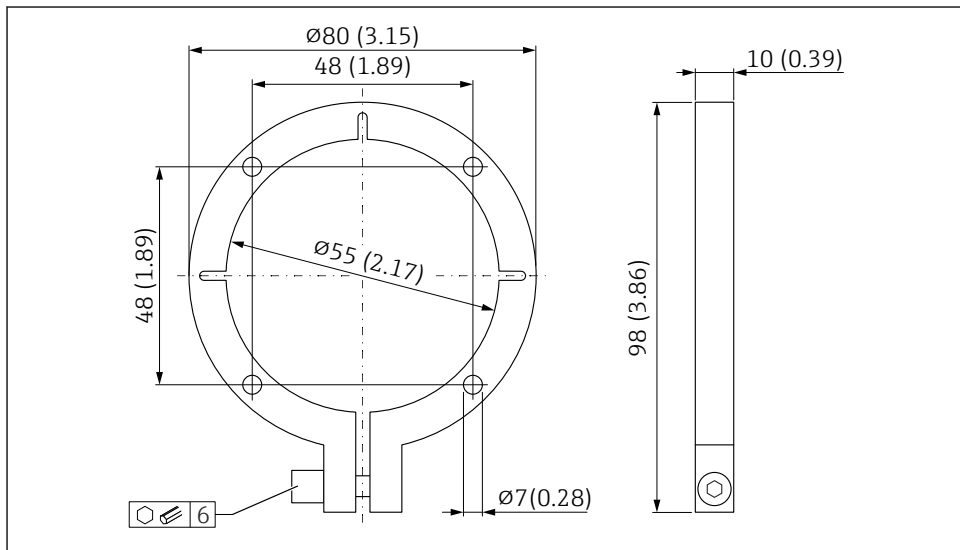


10 Смонтированный стержневой датчик, вид сзади

- 1 Стержневой датчик
- 2 Стенка резервуара
- 3 Монтажный фланец
- 4 Монтажная трубка / удлинитель / переходник (принадлежности)

6.6.1 Монтажный фланец Ø55 мм (2,17 дюйм)

Монтажный фланец для стержневого датчика можно закрепить на стенке резервуара.



11 Монтажный фланец для стержневого датчика. Единица измерения мм (дюйм)

Монтажный фланец служит шаблоном для сверления монтажных отверстий и выполнения выреза для датчика в резервуаре:

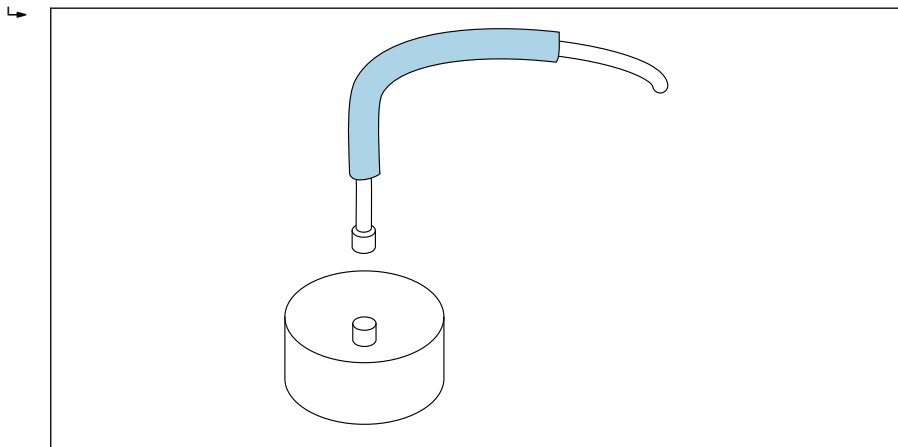
1. Проверьте сопряжение между датчиком и монтажным фланцем.

2. Сначала следует закрепить монтажную трубку на датчике, затем зафиксировать монтажный фланец. Он поставляется в двух вариантах длины, и его можно заказать вместе с прибором через раздел «Устанавливаемые принадлежности» или «Прилагаемые принадлежности» в спецификации изделия.
3. Выполните вырез в стенке резервуара.
4. Установите датчик и выровняйте его.

6.7 Защита разъема датчика от истирания

Если возможно соприкосновение разъема датчика с песком и гравием, пересыпающимся через перегородку, рекомендуется установить дополнительный защитный кожух на разъем датчика.

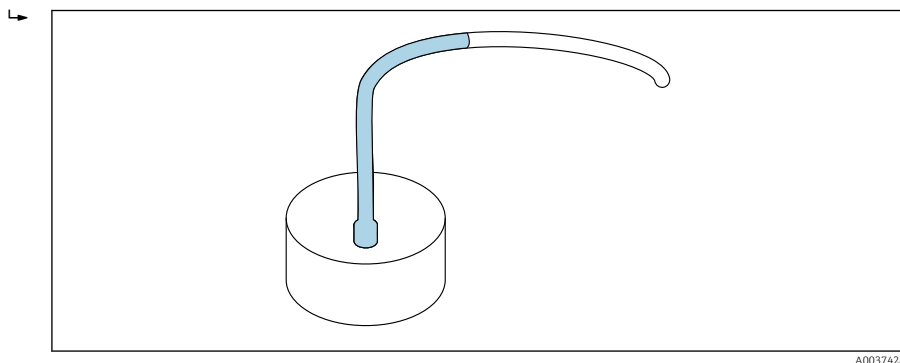
1. Для обеспечения этой защиты можно использовать термоусадочную трубку, поставляемую с кабелем.



A0037427

 12 Пример круглого датчика

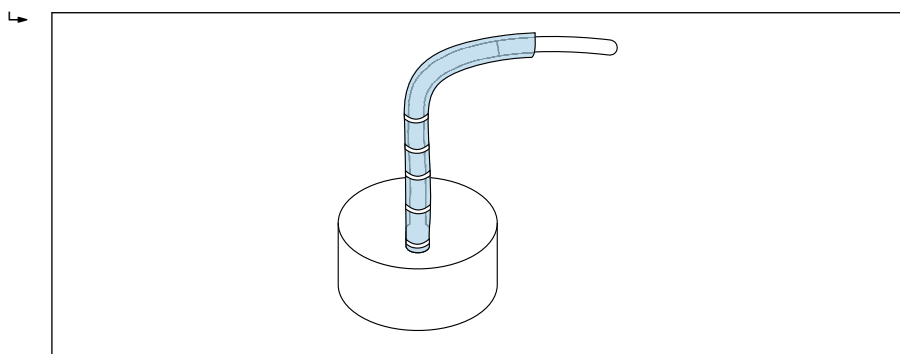
2. После установки датчика и подключения кабеля к нему термоусадочную трубку можно обжать на разъеме и кабеле с помощью промышленного фена



A0037428

13 Пример круглого датчика

3. Датчик и заземляющий кабель можно дополнительно защитить силиконовой трубкой (не входит в комплект поставки)



A0037429

14 Пример круглого датчика

6.8 Проверка после монтажа

Закончив монтаж прибора, выполните следующие проверки:

- ☐ Прибор не поврежден (внешний осмотр)?
- ☐ Нумерация и маркировка точки измерения (при наличии) выполнены корректно?
- ☐ Подключения выполнены должным образом и защищены от механического воздействия?
- ☐ Прибор надежно закреплен на монтажном фланце/каркасе, если таковой используется (внешний осмотр)?
- ☐ Прибор надежно закреплен и поверхность измерительной ячейки находится на одном уровне со стороны материала (внешний осмотр)?

☐ Покрытие/поток материала по измерительной поверхности обеспечивается в достаточной мере?

7 Электрическое подключение

7.1 Требования, предъявляемые к подключению

7.1.1 Спецификация кабеля

Соединительные кабели выпускаются в различных исполнениях и разной длины (в зависимости от конструкции).

Прибор с 10-контактным разъемом

Соединительные кабели с предварительно смонтированным 10-контактным разъемом на стороне прибора выпускаются в различных вариантах стандартной длины:

- 4 м (13 фут)
- 10 м (32 фут)
- 25 м (82 фут)

Экранированный кабель **UNITRONIC PUR CP**, витые пары $6 \times 2 \times 0,25 \text{ мм}^2$, полиуретановая оболочка, устойчивая к воздействию масла и химических веществ.

Прямоугольные датчики

Стандартные варианты длины (фиксированный кабель):

- 5 м (16 фут)
- По запросу возможна поставка кабелей длиной от 1 до 100 м (3 до 328 фут)

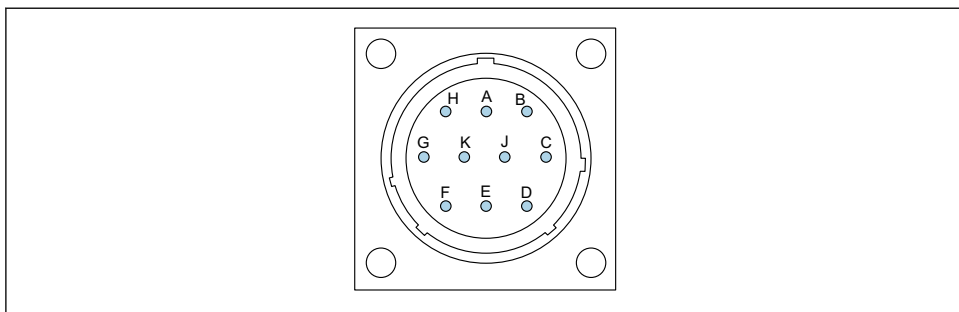
Экранированный кабель **UNITRONIC PUR CP**, $10 \times 0,25 \text{ мм}^2$, полиуретановая оболочка, стойкая к воздействию масел и химических веществ.

7.2 Подключение измерительного прибора

7.2.1 Назначение клемм

Круглые датчики

Круглые датчики в стандартной комплектации поставляются с 10-контактным разъемом MIL.



A0037415

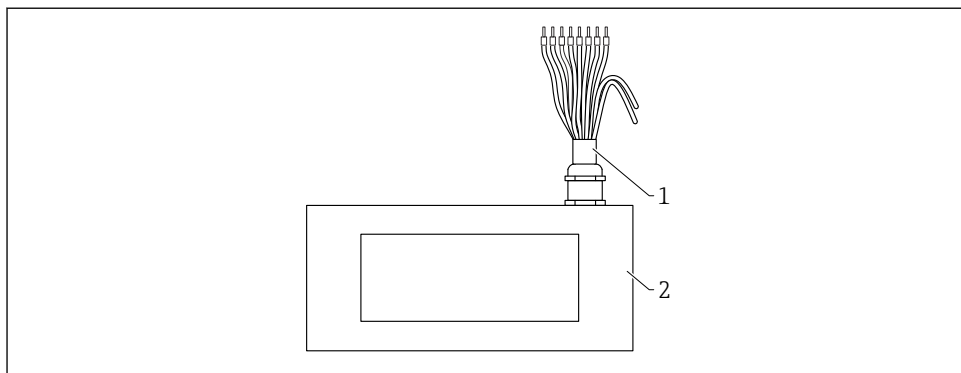
15 Назначение контактов в 10-контактном разъеме

- A** Стабилизированный источник питания 12 до 24 В пост. тока
Цвет провода: красный (RD)
- B** Источник питания 0 В пост. тока
Цвет провода: синий (BU)
- D** Положительный контакт (+) 1-го аналогового сигнала, влажность материала
Цвет провода: зеленый (GN)
- E** Возвратная линия (-) 1-го аналогового сигнала, влажность материала
Цвет провода: желтый (YE)
- F** RS485 A (необходимо активировать)
Цвет провода: белый (WH)
- G** RS485 B (необходимо активировать)
Цвет провода: коричневый (BN)
- C** IMP-Bus RT
Цвет провода: серый (GY) / розовый (PK)
- J** IMP-Bus COM
Цвет провода: синий (BU) / красный (RD)
- K** Положительный контакт (+) 2-го аналогового сигнала
Цвет провода: розовый (PK)
- E** Возвратная линия (-) 2-го аналогового сигнала
Цвет провода: серый (GY)
- H** Экран (заземляется на датчике. Необходимо обеспечить надлежащее заземление установки!)
Цвет провода: бесцветный

Прямоугольные датчики

Стандартное исполнение прямоугольного датчика:

- Длина кабеля: 5 м (16 фут) (10 контактов)
- Кабель прочно закреплен на датчике
- Другой конец кабеля оснащен наконечниками



A004667

16 Прямоугольный датчик (стандартное исполнение) с кабелем, предназначенным для 10-контактного подключения

- 1 Кабель с 10 контактами, оснащенными наконечниками
 - Стабилизированный источник питания 12 до 24 В пост. тока
Цвет провода: белый (WH)
 - Источник питания 0 В пост. тока
Цвет провода: коричневый (BN)
 - Положительный контакт (+) 1-го аналогового сигнала, влажность материала
Цвет провода: зеленый (GN)
 - Возвратная линия (-) 1-го аналогового сигнала, влажность материала
Цвет провода: желтый (YE)
 - IMP-Bus RT
Цвет провода: розовый (PK)
 - IMP-Bus COM
Цвет провода: серый (GY)
 - Положительный контакт (+) 2-го аналогового сигнала
Цвет провода: синий (BU)
 - Возвратная линия (-) 2-го аналогового сигнала
Цвет провода: фиолетовый (VT)
- 2 Прямоугольный датчик

Прямоугольные взрывозащищенные датчики

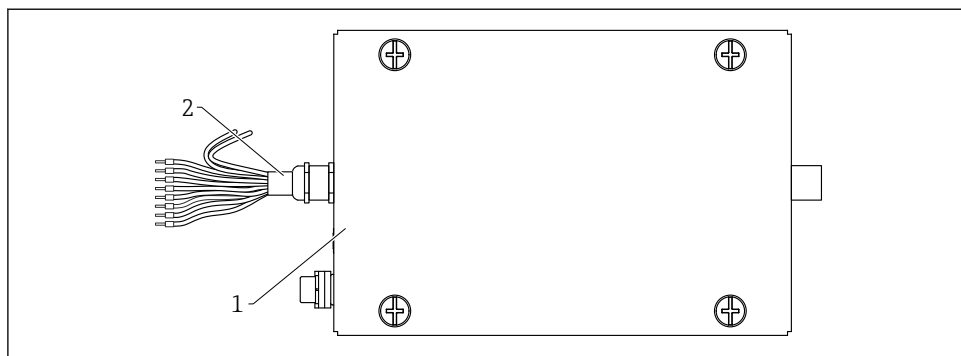
Взрывозащищенное исполнение

Прямоугольный датчик

- Длина кабеля между датчиком и взрывозащищенным корпусом электроники 5 м (16 фут)
- Кабель, прочно закрепленный на датчике, с разъемом для подключения ко взрывозащищенному корпусу электроники

Взрывозащищенный корпус электроники

- Длина кабеля: 5 м (16 фут) (10 контактов)
- Кабель прочно закреплен на корпусе электроники
- Другой конец кабеля оснащен наконечниками

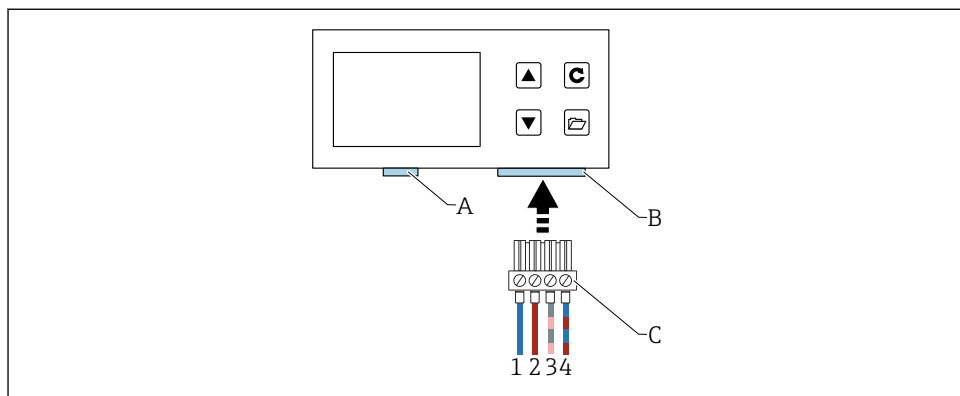


A0053676

■ 17 Взрывозащищенный корпус электроники с кабелем, предназначенным для 10-контактного подключения

- 1 Кабель с 10 контактами, оснащенными наконечниками
 - Стабилизированный источник питания 12 до 24 В пост. тока
Цвет провода: красный (RD)
 - Источник питания 0 В пост. тока
Цвет провода: синий (BU)
 - Положительный контакт (+) 1-го аналогового сигнала, влажность материала
Цвет провода: зеленый (GN)
 - Возвратная линия (-) 1-го аналогового сигнала, влажность материала
Цвет провода: желтый (YE)
 - IMP-Bus RT
Цвет провода: серый / розовый (GY/PK)
 - IMP-Bus COM
Цвет провода: синий / красный (BU/RD)
 - Положительный контакт (+) 2-го аналогового сигнала
Цвет провода: розовый (PK)
 - Возвратная линия (-) 2-го аналогового сигнала
Цвет провода: серый (GY)
- 2 Прямоугольный датчик

Подключение к выносному дисплею (опционально)

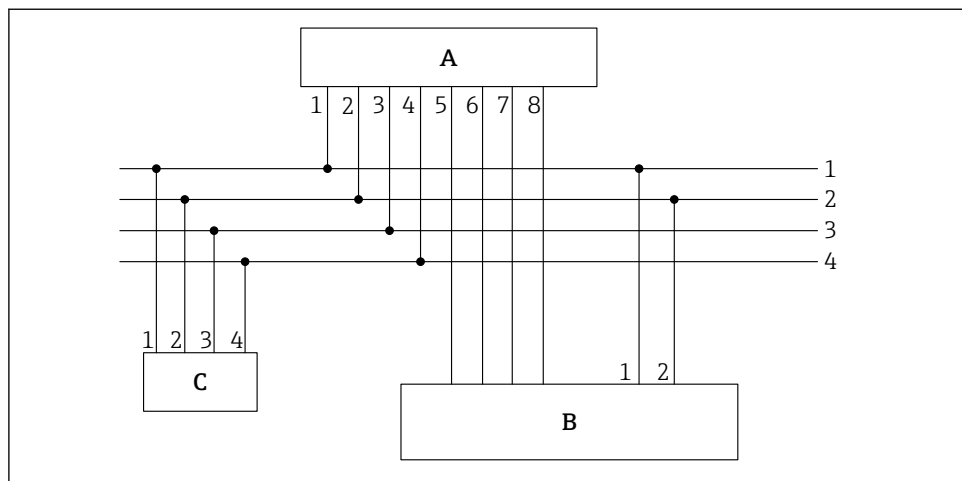


A0040962

18 Подключение к выносному дисплею

- A USB (типа Mini B), USB-IMP-Bridge, обновление встроенного ПО (только для целей обслуживания)
- B Гнездо для подключения питания и интерфейса шины
- C Разъем для подключения питания и интерфейса шины (входит в комплект поставки для позиции «выносной дисплей»)
- 1 0 В пост. тока, источник питания
Цвет провода: синий (BU)
- 2 12 до 24 В пост. тока, стабилизированный источник питания
Цвет провода: красный (RD)
- 3 IMP-Bus (RT)
Цвет провода: серый (GY) / розовый (PK)
- 4 IMP-Bus (COM)
Цвет провода: синий (BU) / красный (RD)

7.2.2 Пример подключения 10-контактного гнезда



A0037418

 19 Пример подключения, кабель с 10-контактным гнездовым разъемом (со стороны прибора) и обжимными наконечниками проводов со стороны кабеля

- A Преобразователь
- B ПЛК / распределительная коробка
- C Выносной дисплей (под заказ)
- 1 Источник питания 0 В пост. тока
Цвет провода: синий (BU)
- 2 Стабилизированный источник питания 12 до 24 В пост. тока
Цвет провода: красный (RD)
- 3 IMP-Bus RT
Цвет провода: серый (GY) / розовый (PK)
- 4 IMP-Bus COM
Цвет провода: синий (BU) / красный (RD)
- 5 1-й токовый выход (+), аналоговый сигнал
Цвет провода: зеленый (GN)
- 6 1-й токовый выход (-), аналоговый сигнал
Цвет провода: желтый (YE)
- 7 2-й токовый выход (+), аналоговый сигнал
Цвет провода: розовый (PK)
- 8 2-й токовый выход (-), аналоговый сигнал
Цвет провода: серый (GY)



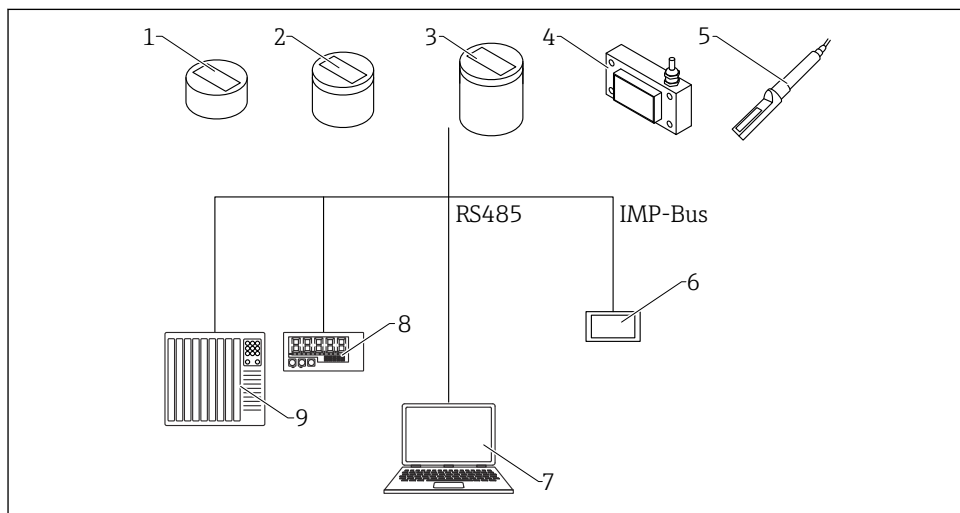
Измеренное содержание влаги и данные проводимости / температуры могут передаваться непосредственно в ПЛК через аналоговые выходы от 0 до 20 мА/ 4 до 20 мА или запрашиваться через последовательный интерфейс (IMP-Bus) посредством дисплея (под заказ).

7.3 Проверка после подключения

- ☐ Прибор и кабель не повреждены (внешний осмотр)?
- ☐ Сетевое напряжение соответствует техническим характеристикам, указанным на заводской табличке?
- ☐ Подключения выполнены должным образом и защищены от механического воздействия?

8 Опции управления

8.1 Обзор опций управления



A0037417

20 Опции управления

- 1 Укороченный круглый датчик
- 2 Средний круглый датчик
- 3 Удлиненный круглый датчик
- 4 Прямоугольный датчик
- 5 Стержневой датчик
- 6 Выносной дисплей
- 7 Компьютер
- 8 Светодиодный индикатор
- 9 ПЛК или компьютер дозирования воды

9 Ввод в эксплуатацию

9.1 Аналоговые выходы для вывода измеренного значения

Измеренные значения выводятся в виде токового сигнала через аналоговый выход. Прибор можно настроить на диапазон 0 до 20 мА или 4 до 20 мА.

 Для использования с особыми контроллерами и в особых областях применения токовый выход в диапазоне 20 до 0 мА или 20 до 4 мА можно также инвертировать.

Аналоговые выходы можно настроить по-разному, используя следующие варианты:

Влажность, температура

- Выход 1: влажность в % (произвольная настройка)
- Выход 2: температура материала 0 до 100 °C (32 до 212 °F), относится также к высокотемпературному исполнению.

Влажность, проводимость

- Выход 1: влажность в % (произвольная настройка)
- Выход 2: проводимость 0 до 20 мС/см (заводская настройка)

Влажность, температура / проводимость

- Выход 1: влажность в % (произвольная настройка)
- Выход 2: температура материала 0 до 100 °C (32 до 212 °F) и проводимость 0 до 20 мС/см с автоматическим переключением диапазона.

Можно также разделить выход 2 на два диапазона для вывода значений проводимости и температуры, а именно использовать диапазон 4 до 11 мА для сигнала температуры, а диапазон 12 до 20 мА – для сигнала проводимости. Выход 2 автоматически переключается между этими двумя диапазонами каждые 5 с.

 Выход 1 можно масштабировать на заводе или, при необходимости, позднее (произвольно) с помощью выносного дисплея (доступен под заказ), например, от 0 до 10 %, от 0 до 20 % или от 0 до 30 %

9.1.1 Возможные настройки

Предусмотрено несколько вариантов настройки аналоговых выходов:

Аналоговые выходы

Опции:

- 0 до 20 мА
- 4 до 20 мА

 Для использования с особыми контроллерами и в особых областях применения токовый выход можно инвертировать.

- 20 до 0 мА
- 20 до 4 мА

Каналы аналоговых выходов



Аналоговые выходы можно настроить на любой из перечисленных ниже вариантов:

Влажность, температура

Выход 1 для сигнала влажности, выход 2 – для сигнала температуры материала.

Влажность, проводимость

Выход 1 для сигнала влажности, выход 2 – для сигнала проводимости в диапазоне от 0 до 20 mS/cm (заводская настройка)

Влажность, температура/проводимость

Выход 1 для сигнала влажности, выход 2 – для сигналов температуры материала и проводимости с автоматическим переключением между диапазонами.

Диапазон влажности

Диапазоны влажности и температуры для выходов 1 и 2 можно настраивать индивидуально.

- **Диапазон влажности в %**
 - Максимум: например, 20 %
 - Минимум: 0 %
- **Температурный диапазон в °C**
 - Максимум: 100 °C, это относится также к высокотемпературному исполнению.
 - Минимум: 0 °C
- **Проводимость в мСм / см**
 - Максимум 20 mS/cm
 - Минимум 0 mS/cm



Измерение проводимости прибором осуществляется в зависимости от типа прибора и влажности материала. На заводе выход настраивается на диапазон 0 до 20 mS/cm.

9.2 Режим работы

Конфигурация датчика предварительно устанавливается на заводе перед поставкой. Эту настройку прибора можно позднее оптимизировать в соответствии с условиями технологического процесса.

Режим измерения и параметры:

Следующие настройки датчика можно изменить:

- режим измерения C – циклический (настройка по умолчанию для датчиков с циклическим измерением);
- среднее время, скорость реакции на изменение измеряемых значений;
- калибровка (если используются разные материалы);
- функция фильтра;
- точность измерения единичного значения.

Режим работы

Датчики поставляются с завода с установленным режимом СН для применения в строительной отрасли и с установленным режимом СА для применения в

технологических процессах общего характера. В режиме С предусмотрено шесть различных режимов работы, в зависимости от условий применения.

- **Режим CS** (циклично-последовательный)

Для очень коротких циклов измерения в секундном диапазоне (например, 1 до 10 с) без функций усреднения и фильтрации, с внутренними измерениями до 100 раз в секунду и временем цикла 250 мс на аналоговом выходе.

- **Режим СА** (циклическое усреднение с фильтром)

Стандартное усреднение для относительно быстрых, но непрерывных процессов измерения с простой фильтрацией и точностью до 0,1 %. Режим работы СА также используется для записи необработанных значений без усреднения и фильтрации, что позволяет впоследствии проанализировать измеренные данные и определить оптимальный режим работы.

- **Режим CF** (циклическое плавающее усреднение с фильтром)

Плавающее усреднение для очень медленных и непрерывных процессов измерения с простой фильтрацией и точностью до 0,1 %. Пригоден для применения на ленточных конвейерах и т. п.

- **Режим СК** (цикличный с усиленным фильтром)

Для сложных условий применения в смесителях и сушилках

- **Режим СС** (циклично-кумулятивный)

С автоматическим суммированием результатов измерения количества влаги в одном периодическом процессе, если не используется ПЛК

- **Режим СН** (цикличный с удержанием)

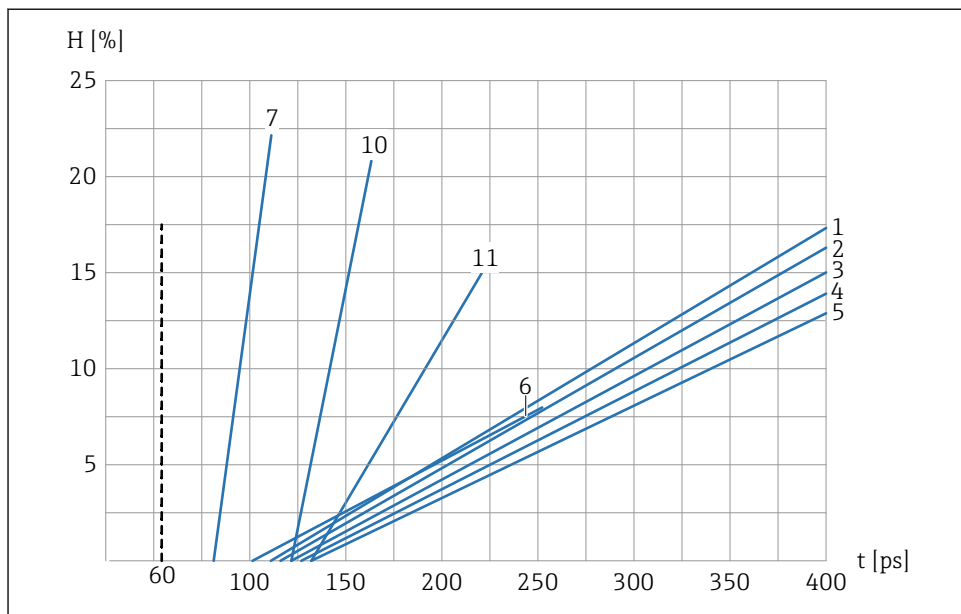
Стандартный режим работы для применения в строительной отрасли. Аналогично режиму СС, но с фильтрацией и без суммирования. Режим СН максимально пригоден для очень коротких периодов дозирования (до 2 секунд), если датчик установлен под выгрузным люком силоса. В режиме СН фильтрация осуществляется автоматически. Это позволяет, например, отфильтровать от измеренного значения капельную воду, которая образуется в силосе.



Каждая из этих настроек сохраняется даже после выключения датчика, в его энергонезависимой памяти.

9.3 Набор калибровочных кривых А для обычных условий применения с сыпучими материалами

Приборы поставляются с соответствующей калибровкой. В памяти прибора можно сохранить до 15 различных калибровок, которые можно активировать и настраивать с помощью выносного дисплея. Чтобы предварительно опробовать совместимость калибровочной кривой, можно выбрать отдельные калибровочные кривые (Cal.1 – Cal.15) с помощью пункта меню **Material cal.**, испытать кривую с измеряемым материалом и активировать ее. Требуемая калибровочная кривая (которую можно изменить) активируется при включении рабочего напряжения.



A0037431

21 Набор калибровочных кривых A (Cal.1, Cal.2, Cal.3, Cal.4, Cal.5, Cal.6, Cal.7, Cal.10, Cal.11)

H Гравиметрическая влажность, %

t Время прохождения электромагнитного импульса, пикосекунды

1 Cal.1, универсальный вариант; песок / гравий / щебень

2 Cal.2, песок 1.6

3 Cal.3, песок 1.7

4 Cal.4, песок 1.8

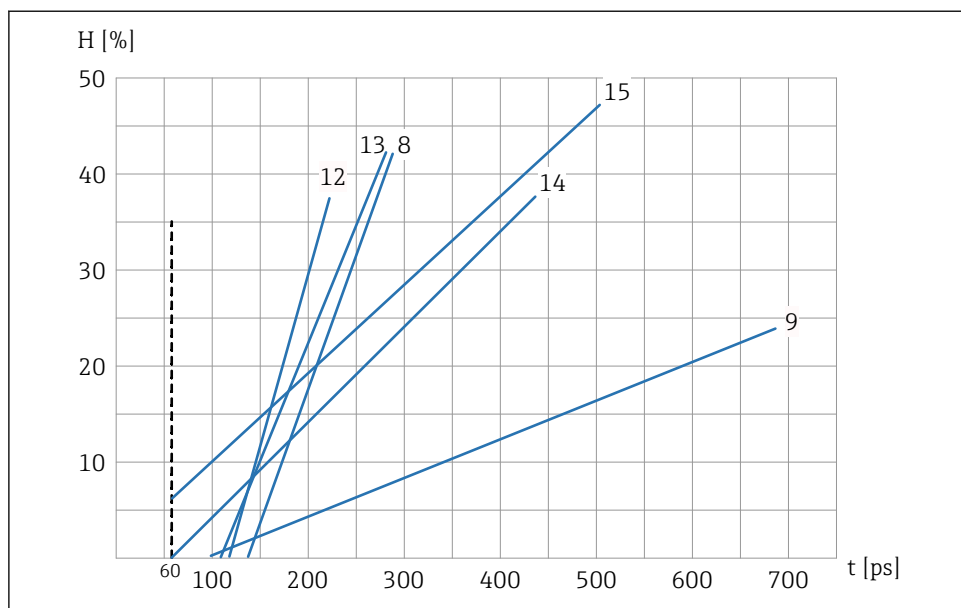
5 Cal.5, песок 1.9

6 Cal.6, гравий / щебень

7 Cal.7, древесная щепа

10 Cal.10, пшеничное зерно

11 Cal.11, легкий песок



A0037432

22 Набор калибровочных кривых A (Cal.8, Cal.9, Cal.12, Cal.13, Cal.14, Cal.15)

H Гравиметрическая влажность, %

t Время прохождения электромагнитного импульса, пикосекунды

8 Cal.8, бурый уголь

9 Cal.9, базовая калибровка

12 Cal.12, осадок сточных вод

13 Cal.13, зерновые (линейная характеристика)

14 Cal.14, воздух / вода 0 до 100 %

15 Cal.15, калибровка по необработанным данным ($t/_{10}$ от среднего времени прохождения электромагнитного импульса)

На рисунках изображены линейные калибровочные кривые (Cal.1 – Cal.15) для различных материалов, которые сохранены и могут быть выбраны в приборе. Гравиметрическая влажность (*H*) указана в процентах по оси Y, а соответствующее время прохождения электромагнитного импульса (*t*) в пикосекундах указано по оси X. Время прохождения электромагнитного импульса отображается одновременно со значением влажности во время измерения влажности. В воздухе приборы измеряют время прохождения электромагнитного импульса 60 ps, а в воде – 1000 ps.

9.4 Специальные функции

9.4.1 Определение концентрации минеральных веществ

С помощью радарного метода измерения можно делать выводы о проводимости или концентрации минеральных веществ. В этом случае прибор определяет затухание

радиолокационного импульса в измеряемом объеме материала. Этот метод обеспечивает характеристическое значение в зависимости от концентрации минеральных веществ. При такой конфигурации диапазон измерения проводимости датчиков составляет до 20 mS/cm, в зависимости от содержания влаги.

9.4.2 Измерение температуры материала

Датчик содержит встроенный датчик температуры, который определяет температуру корпуса на уровне 3 мм под поверхностью головки датчика. При необходимости можно вывести температуру на аналоговый выход 2. Из-за внутреннего нагрева электроники датчика точное измерение температуры материала возможно лишь в ограниченных пределах.

9.4.3 Компенсация температуры материала

При использовании в диапазоне высокой температуры диэлектрическая проницаемость (ϵ_r) воды и некоторых измеряемых материалов характеризуется температурной зависимостью. Влажность определяется с помощью диэлектрической проницаемости, т. е. диэлектрическая проницаемость является фактическим параметром, измеряемым при измерении влажности. Если измеряемые материалы, такие как кукуруза, отличаются нестандартной температурной зависимостью диэлектрической проницаемости (например, если температурная зависимость проявляется только в очень специфичных диапазонах влажности), может потребоваться выполнение сложной температурной компенсации для материала. Это требует весьма трудоемкой работы в лаборатории. В дополнение к измерению влажности это требует измерения температуры материала с помощью встроенного датчика температуры. Параметры от t_0 до t_5 могут быть установлены на каждом из 15 этапов калибровки (от Cal1 до Cal15) (см. раздел «Выбор отдельных калибровок»). При необходимости, если вам требуется помощь в выполнении очень сложной температурной компенсации для конкретного материала, обратитесь в сервисный центр компании-изготовителя.

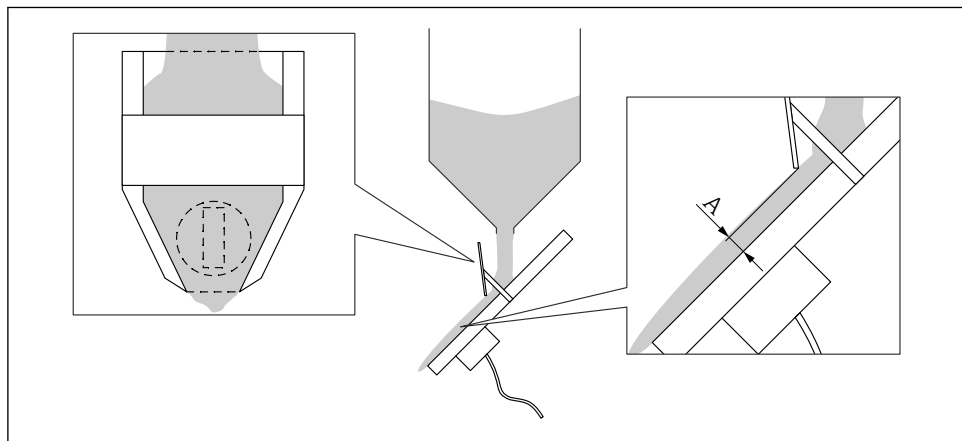
10 Диагностика и устранение неисправностей

10.1 Оптимизация потока материала

Для получения точных результатов измерения необходимо соблюдать определенные ограничения в отношении монтажа и условий окружающей среды, а также соответствующей объемной плотности измеряемого материала. Кроме того, слой материала, покрывающий датчик, должен быть достаточно толстым.

Если материал будет двигаться слишком быстро, то уровень материала над поверхностью датчика может быть слишком низким. Загрузочный желоб с направляющими пластинами может уплотнить поток и поднять уровень материала над головкой датчика. В идеальном случае (в частности, для мокрого песка) направляющие пластины оснащаются фторопластовым покрытием, исключающим налипание материала. Для работы датчика необходимо, чтобы толщина слоя материала составляла не менее 35 мм (1,38 дюйм). В некоторых установках бывает слишком мало материала или материал слишком рассредоточен для того, чтобы обеспечить достаточный поток

материала через датчик. В таких случаях может возникнуть необходимость «уплотнить» поток материала, чтобы он накапливался перед датчиком в процессе перемещения. На приведенной ниже схеме изображен пример возможной конфигурации, при которой поток материала уплотняется перед местом установки датчика и над ним.



A0037430

■ 23 Пример «уплотнения материала»

A Минимальная зона охвата датчика 35 мм (1,38 дюйм)

Кроме того, при неоднородном потоке материала можно использовать функции фильтра с верхним и нижним пределами, которые реализованы в датчике для отсеивания «ошибочных» измеренных значений.

10.2 Слишком большая разница между измеренным значением влажности и лабораторным значением при первоначальном вводе в эксплуатацию

Как правило, при поставке датчик предварительно калибруется в режиме Cal14 (воздух / вода от 0 до 100 %). В случае поставки для измерения влажности песка и гравия (если область применения известна и указана заранее) датчик предварительно калибруется по калибровочной кривой Cal1 (универсальная калибровочная кривая для песка / гравия).

При первоначальном вводе в эксплуатацию измеренное значение влажности должно соответствовать лабораторному значению, которое определяется другим методом, с точностью не менее ± 1 %.

Если это так, то впоследствии можно отрегулировать датчик различными способами для обеспечения точности $\pm 0,1$ % относительно лабораторного значения.

- В некоторых ПЛК возможно настроить параллельный сдвиг / смещение с помощью самого ПЛК. В зависимости от модели ПЛК параметры (например, начальная нагрузка, нулевая точка, смещение или диапазон измерения) называются по-разному. Более подробные сведения можно получить у изготовителя ПЛК.
- При использовании выносного дисплея можно выполнить точную настройку или задать параллельное смещение датчика с помощью параметра Offset (Смещение).

Отклонение значения влажности, полученного датчиком, от результата лабораторного измерения более чем на ± 1 % при первоначальном вводе в эксплуатацию может быть вызвано следующими причинами:

- Датчик неправильно смонтирован под выгрузным люком силоса. Поверхность датчика должна быть полностью покрыта песком / гравием при открывании люка. Следует **обязательно** обеспечить непрерывный, стабильный поток материала. Для анализа может быть полезен видеоматериал об организации циклического процесса.
- Датчик откалиброван с использованием ненадлежащей калибровочной кривой. В случае поставки для измерения влажности песка и гравия датчик предварительно калибруется по универсальной калибровочной кривой Cal 1.
- В ПЛК ошибочно настроен диапазон влажности. Для датчика влажность от 0 до 20 % соответствует токовому выходу от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА. Диапазон влажности 0 до 20 % должен быть указан и в ПЛК. Более подробные сведения можно получить у изготовителя ПЛК.
- Для специального песка (например, мелкого песка) может потребоваться двухточечная калибровка в ПЛК или в датчике.
- При измерении влажности гравия и щебня в ПЛК необходимо установить ограничения, так как наличие свободной воды в гравии или щебне приводит к получению чрезмерно высокого значения влажности на датчике. Более подробные сведения можно получить у изготовителя ПЛК.
- В результате неточной обработки данных может возникнуть необходимость проверить значение влажности, отображаемое в ПЛК. Для этого подключите датчик к выносному дисплею и проверьте / сравните значения влажности, отображаемые в ПЛК и на дисплее.

Осторожно!

На время испытательного прогона режим работы **СН** в датчике необходимо сменить на режим **СС**, а затем вернуть датчик в режим **СН**.

- Проверка условий пуска / остановки в ПЛК
 - Условие пуска: время в секундах или масса в килограммах на весах
 - Условие остановки: обычно процент от заданной массы
 - Более подробные сведения можно получить у изготовителя ПЛК.



Если приведенные здесь решения не привели к устранению проблемы, обратитесь в сервисный центр изготовителя.



71698762

www.addresses.endress.com
