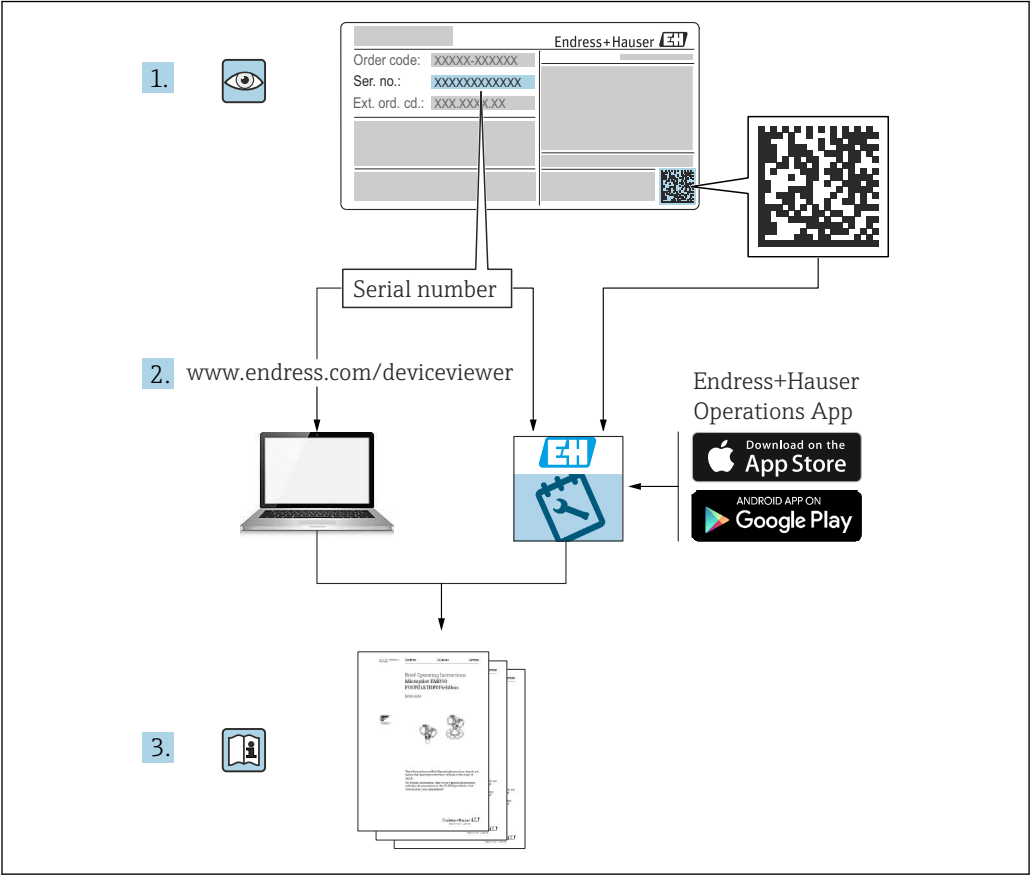


Инструкция по эксплуатации **Solitrend MMP41**

Влагомер





A0023555

Содержание

1	Информация о настоящем документе	4	8.3	Набор калибровочных кривых А для обычных условий применения с сыпучими материалами	24
1.1	Назначение документа	4	8.4	Специальные функции	26
1.2	Символы	4	9	Диагностика и устранение неисправностей	28
1.3	Термины и аббревиатуры	4	9.1	Оптимизация потока материала	28
1.4	Документация	5	9.2	Слишком большая разница между измеренным значением влажности и лабораторным значением при первоначальном вводе в эксплуатацию	28
2	Основные правила техники безопасности	6	10	Техническое обслуживание	30
2.1	Требования к работе персонала	6	10.1	Очистка наружной поверхности	30
2.2	Назначение	6	11	Ремонт	31
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	7	11.1	Общая информация	31
2.4	Эксплуатационная безопасность	7	11.2	Возврат	31
2.5	Безопасность изделия	7	11.3	Утилизация	31
3	Описание изделия	8	12	Принадлежности	32
3.1	Конструкция изделия	8	12.1	Специальные принадлежности для прибора	32
4	Приемка и идентификация изделия	9	13	Технические характеристики	35
4.1	Приемка	9	13.1	Вход	35
4.2	Идентификация изделия	9	13.2	Выход	35
4.3	Адрес изготовителя	9	13.3	Рабочие характеристики	36
4.4	Хранение, транспортировка	9	13.4	Окружающая среда	37
5	Монтаж	10	13.5	Параметры технологического процесса	37
5.1	Требования, предъявляемые к установке ...	10			
5.2	Инструкции по монтажу	10			
5.3	Укороченный / средний круглый датчик ...	10			
5.4	Прямоугольный датчик	11			
5.5	Взрывозащищенный корпус электроники ..	12			
5.6	Стержневой датчик	12			
5.7	Защита разъема датчика от истирания	14			
5.8	Проверка после монтажа	14			
6	Электрическое подключение	16			
6.1	Требования, предъявляемые к подключению	16			
6.2	Подключение измерительного прибора	16			
6.3	Проверка после подключения	20			
7	Опции управления	21			
7.1	Обзор опций управления	21			
8	Ввод в эксплуатацию	22			
8.1	Аналоговые выходы для вывода измеренного значения	22			
8.2	Режим работы	23			

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа

Настоящее руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.

1.2 Символы

1.2.1 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.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

1.2.2 Описание информационных символов и изображений

Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию.



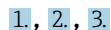
Ссылка на документацию



Ссылка на рисунок.



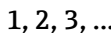
Указание, обязательное для соблюдения



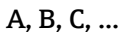
Серия шагов



Результат шага



Номера пунктов



Виды

1.3 Термины и аббревиатуры

ПЛК

Программируемый логический контроллер (ПЛК)

1.4 Документация

В разделе «Документация» (Downloads) на веб-сайте компании Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) размещены документы следующих типов:



Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

- Программа *Device Viewer* www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички.
- Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

2 Основные правила техники безопасности

2.1 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.

2.2 Назначение

Область применения и технологическая среда

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

При эксплуатации вне закрытых резервуаров прибор необходимо устанавливать 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 руководстве 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 повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием прибора не по назначению.

Пояснение относительно предельных случаев:

- ▶ 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 прибор может нагреваться до температуры, близкой к температуре технологической среды.

Опасность ожогов при соприкосновении с поверхностями!

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

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором

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

2.4 Эксплуатационная безопасность

Опасность несчастного случая!

- ▶ Эксплуатируйте прибор только в том случае, если он находится в надлежащем техническом состоянии, без ошибок и неисправностей.
- ▶ Оператор несет ответственность за бесперебойную работу прибора.

Модификация прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность:

- ▶ Если модификация все же необходима, обратитесь за консультацией к изготовителю.

Ремонт

Чтобы постоянно поддерживать эксплуатационную безопасность и надежную работу прибора, необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ Ремонт прибора возможен только при наличии специального разрешения.
- ▶ Соблюдайте федеральные/национальные нормы, относящиеся к ремонту электрооборудования.
- ▶ Используйте только оригинальные запасные части и аксессуары, поставляемые изготовителем прибора.

Взрывоопасная зона

Чтобы устранить опасность для людей или установки при использовании прибора во взрывоопасной зоне (например, при обеспечении взрывозащиты или безопасности эксплуатации резервуара, работающего под давлением), необходимо соблюдать следующие правила:

- ▶ Проверьте заводскую табличку и убедитесь в том, что заказанный прибор можно использовать по назначению во взрывоопасной зоне.
- ▶ Ознакомьтесь с характеристиками, приведенными в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства.

2.5 Безопасность изделия

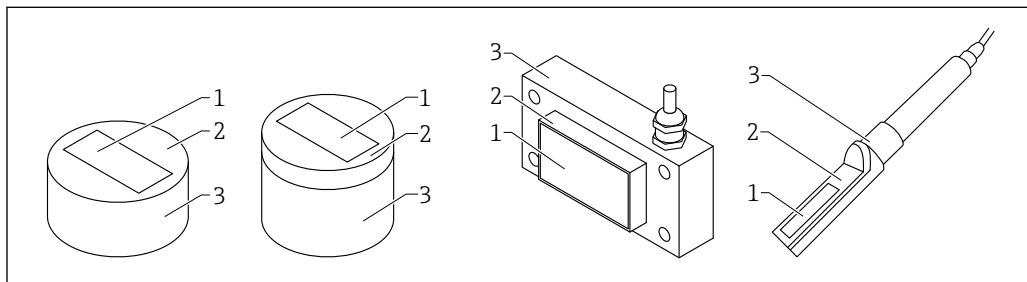
Описываемый прибор спроектирован в соответствии с надлежащей инженерной практикой и удовлетворяет современным требованиям безопасности. Прибор испытан и отправлен с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

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.

3 Описание изделия

Датчики влажности материалов TDR для осуществления измерений в сыпучих материалах и средах высокой плотности, значение проводимости которых составляет до 5 mS/cm.

3.1 Конструкция изделия

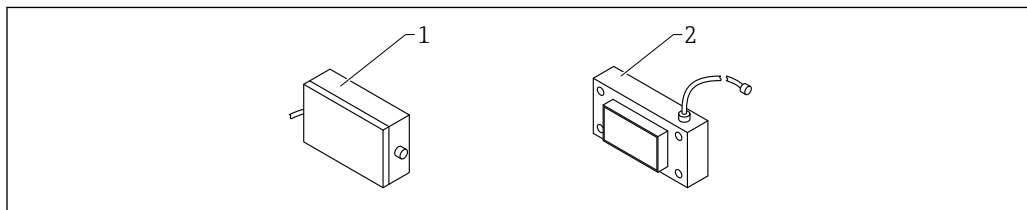


A0040142

1 Конструкция изделия

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

3.1.1 Взрывозащищенное исполнение



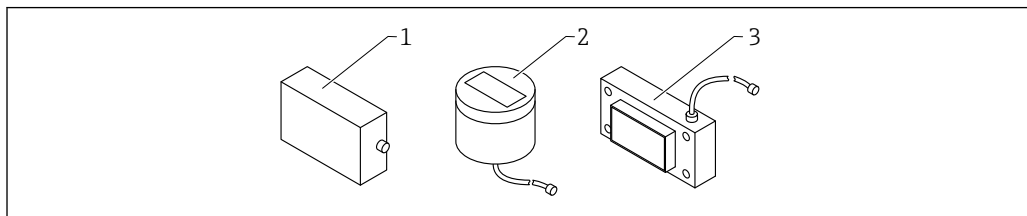
A0053310

2 Прямоугольный датчик, взрывозащищенное исполнение

- 1 Взрывозащищенный корпус электроники
- 2 Прямоугольный датчик

3.1.2 Диапазон температуры датчика до 120 °C (248 °F)

У приборов с опцией заказа «Диапазон температуры датчика до 120 °C (248 °F)» блок электроники всегда располагается в отдельном корпусе и подключается с помощью кабеля HF, постоянно подсоединенного к датчику (круглый датчик в среднем исполнении или прямоугольный датчик).



A0044424

- 1 Корпус электроники
- 2 Круглый датчик, среднее исполнение, с кабелем HF 2,5 м (8,2 фут)
- 3 Прямоугольный датчик с кабелем HF 2,5 м (8,2 фут)

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 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 (ХА)?

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

4.2 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 все 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 все сведения об измерительном приборе и о составе технической документации, относящейся к нему.

4.3 Адрес изготовителя

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

4.4 Хранение, транспортировка

4.4.1 Условия хранения

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

4.4.2 Транспортировка изделия до точки измерения

Транспортировать измерительный прибор до точки измерения следует в оригинальной упаковке.

5 Монтаж

5.1 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.

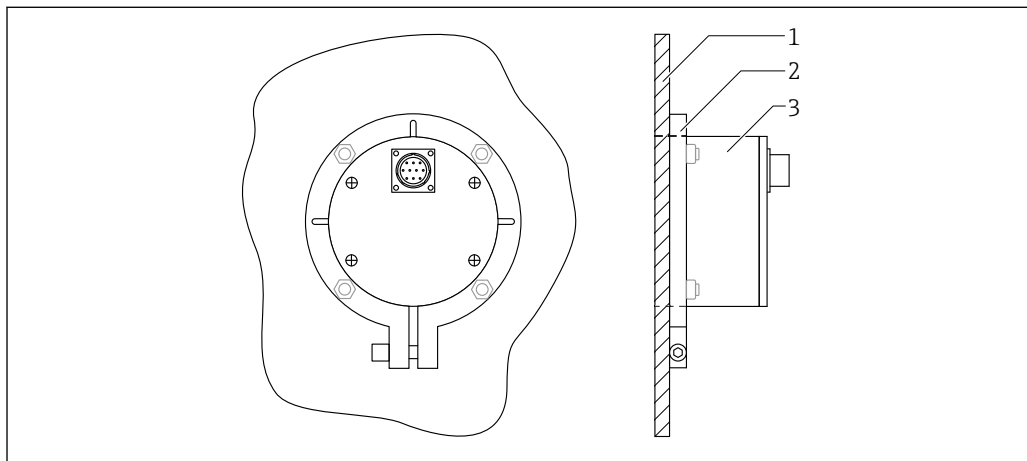


Более длительное усреднение повышает стабильность измеренного значения.

5.2 Инструкции по монтажу

5.3 Укороченный / средний круглый датчик

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



A0037422

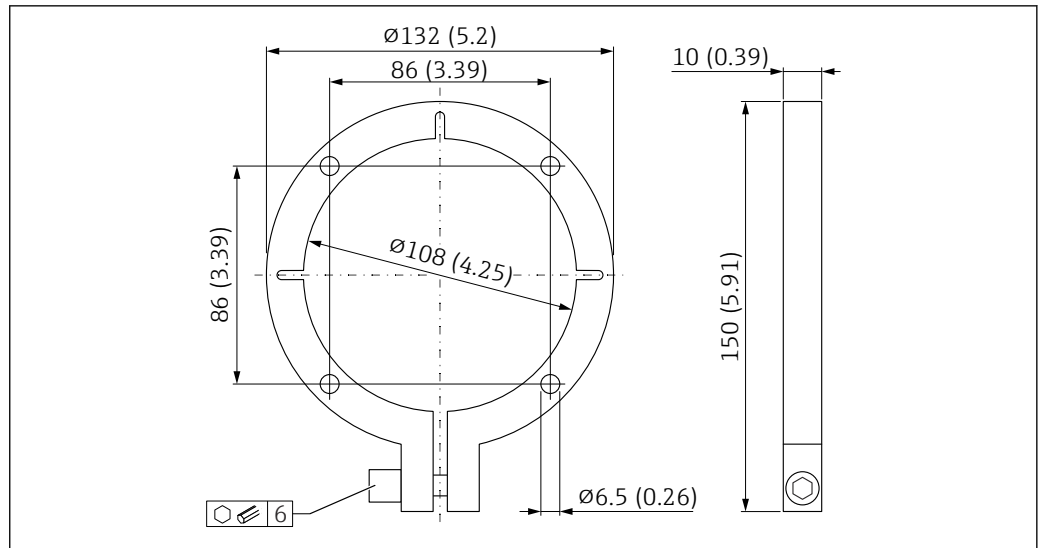
3 Смонтированный круглый датчик, вид сзади

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.

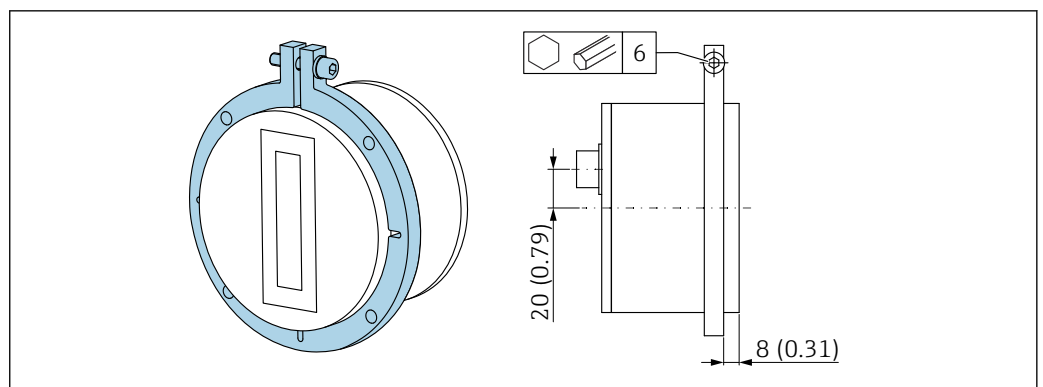


A0037423

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



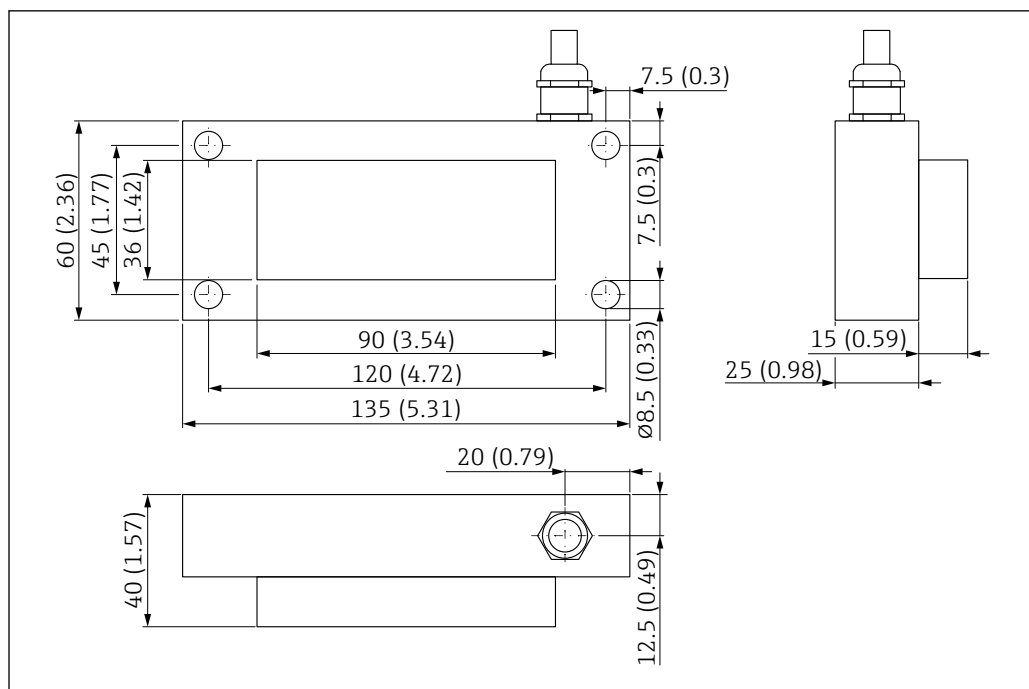
A0044393

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

5.4 Прямоугольный датчик

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

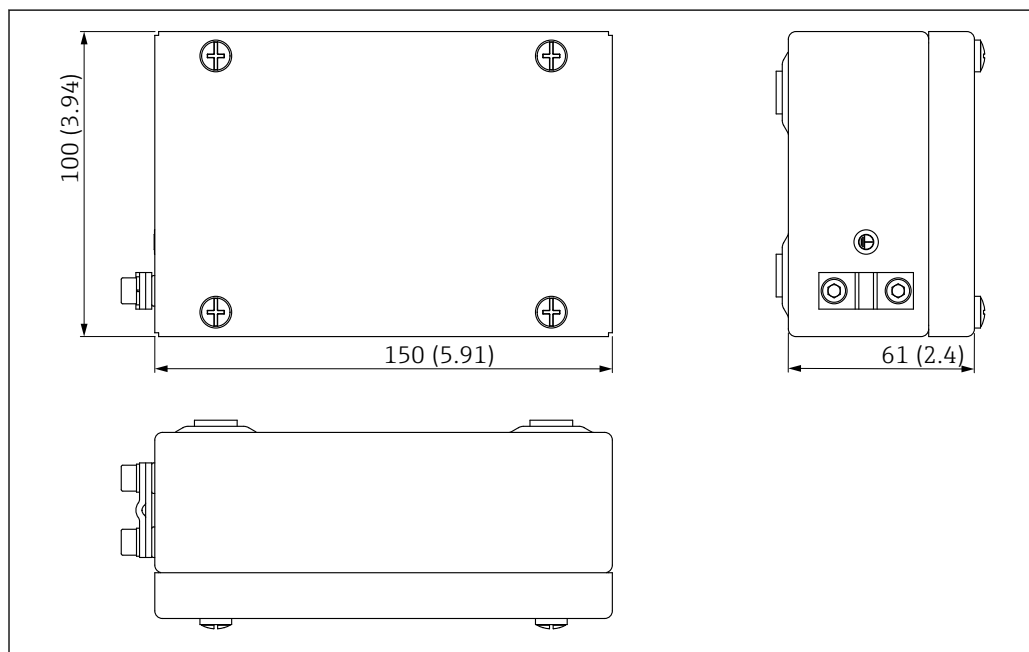
В месте установки измерительной ячейки и отверстий для ее крепления необходимо выполнить соответствующий вырез.



A0037426

6 Размеры. Единица измерения мм (дюйм)

5.5 Взрывозащищенный корпус электроники

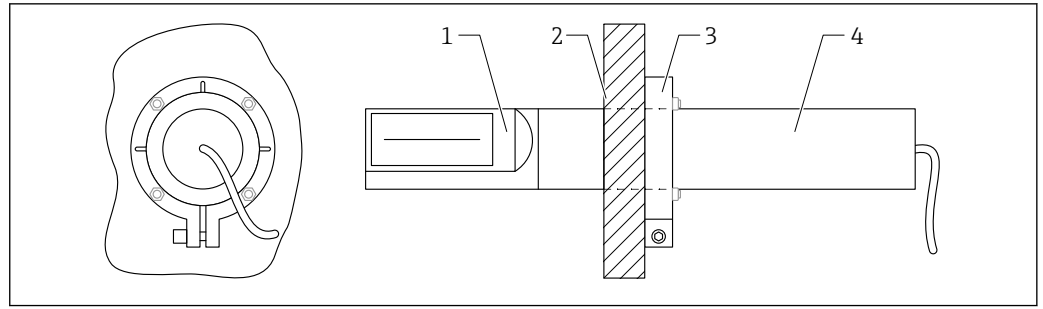


A0053050

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

5.6 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).



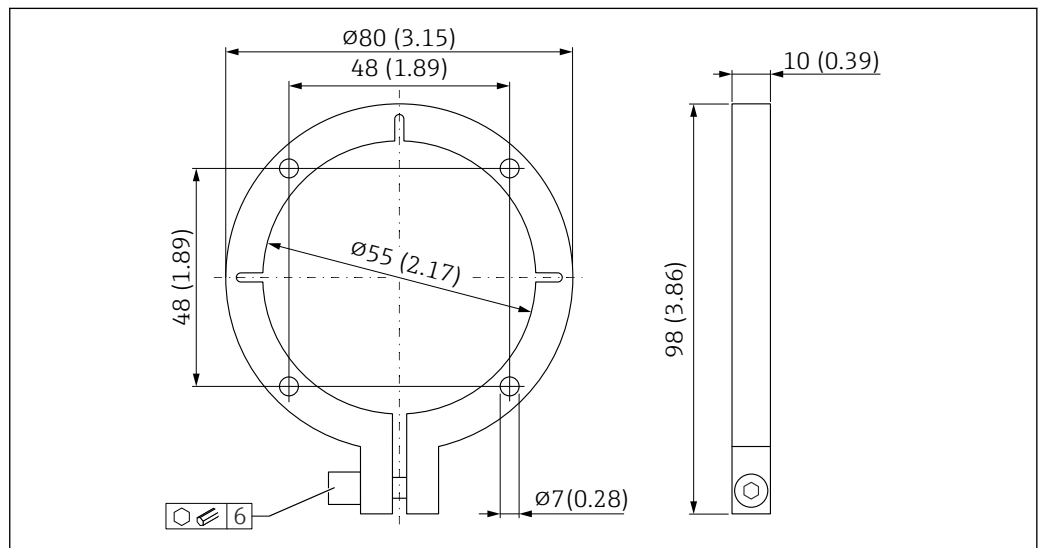
A0038248

8 Смонтированный стержневой датчик, вид сзади

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

5.6.1 Монтажный фланец Ø55 мм (2,17 дюйм)

Монтажный фланец для стержневого датчика можно закрепить на стенке резервуара.



A0038247

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

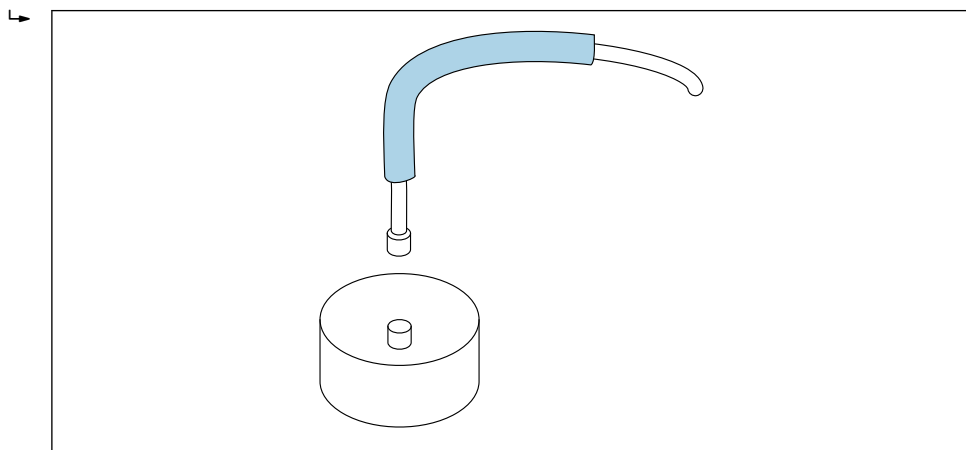
Монтажный фланец служит шаблоном для сверления монтажных отверстий и выполнения выреза для датчика в резервуаре:

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.

5.7 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.

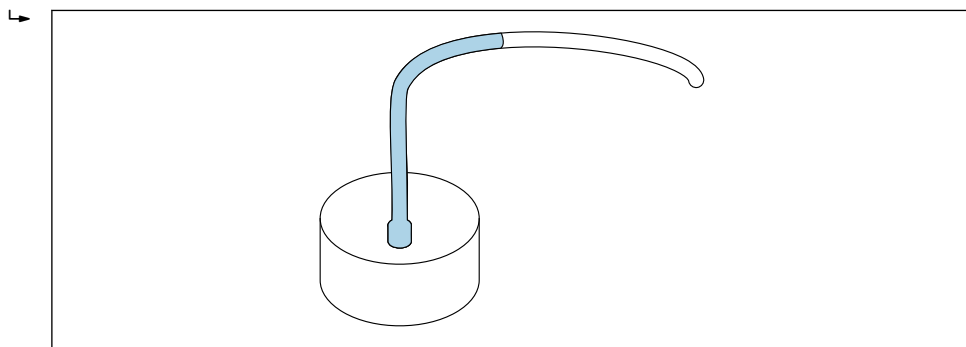
1. Для обеспечения этой защиты можно использовать термоусадочную трубку, поставляемую с кабелем.



A0037427

10 Пример круглого датчика

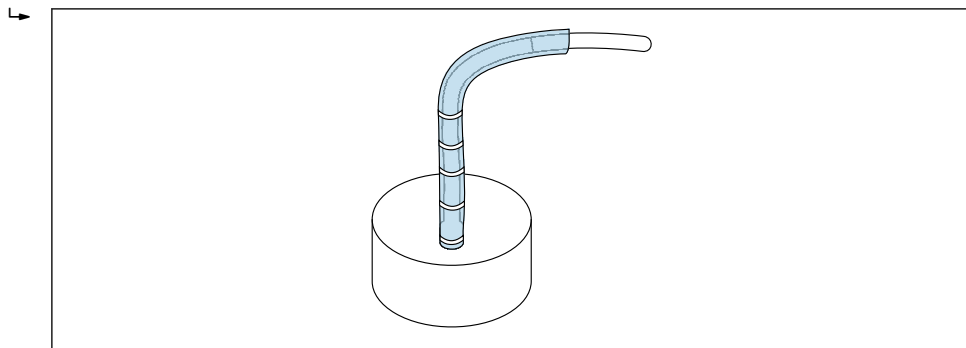
2. После установки датчика и подключения кабеля к нему термоусадочную трубку можно обжать на разъеме и кабеле с помощью промышленного фена



A0037428

11 Пример круглого датчика

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



A0037429

12 Пример круглого датчика

5.8 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?

6 Электрическое подключение

6.1 Требования, предъявляемые к подключению

6.1.1 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.

6.2 Подключение измерительного прибора

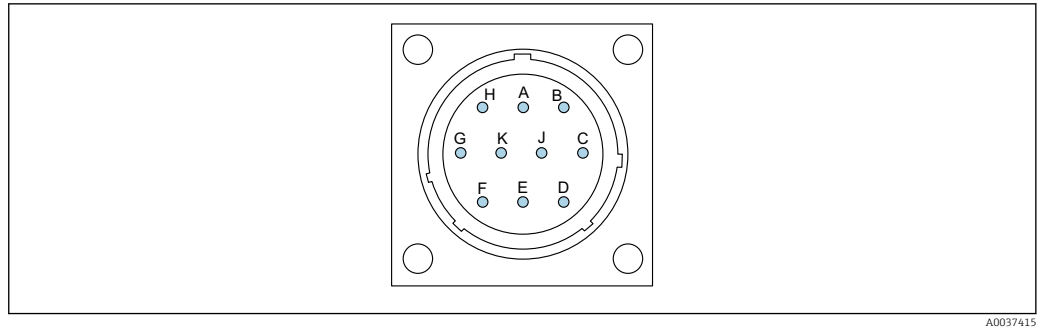
6.2.1 Назначение клемм

Круглые датчики

Круглые датчики в стандартной комплектации поставляются с 10-контактным разъемом (класс защиты IP67).



В высокотемпературном исполнении 0 до 120 °C (32 до 248 °F) датчик отделен от блока электроники кабелем HF. Корпус электроники с обеих сторон оснащается разъемами с классом защиты IP67.



A0037415

13 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

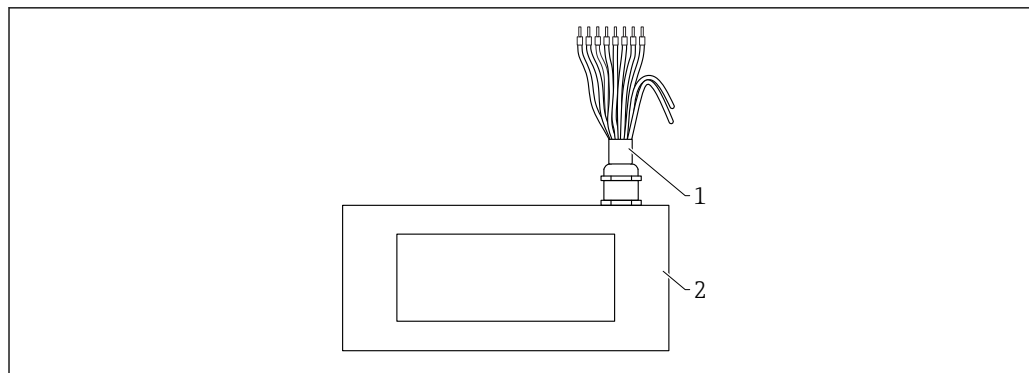
Прямоугольные датчики

Стандартное исполнение прямоугольного датчика:

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



В высокотемпературном исполнении 0 до 120 °C (32 до 248 °F) датчик отделен от блока электроники кабелем HF. Корпус электроники с обеих сторон оснащается разъемами с классом защиты IP67.



A0044667

■ 14 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

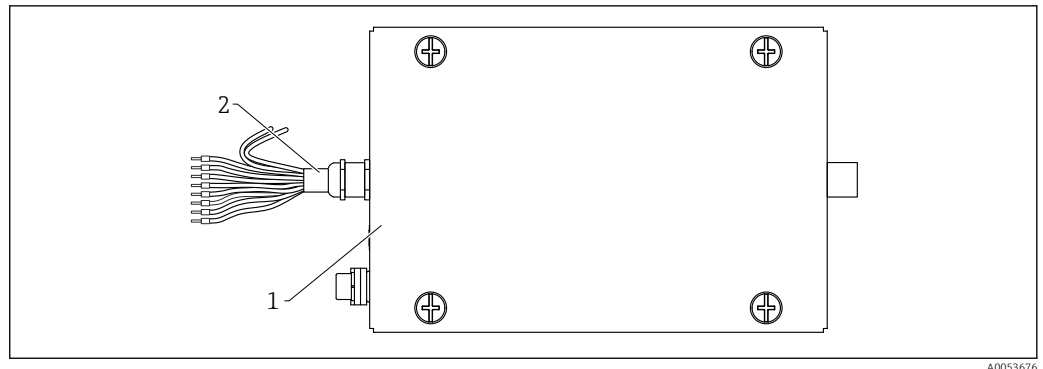
Взрывозащищенное исполнение

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

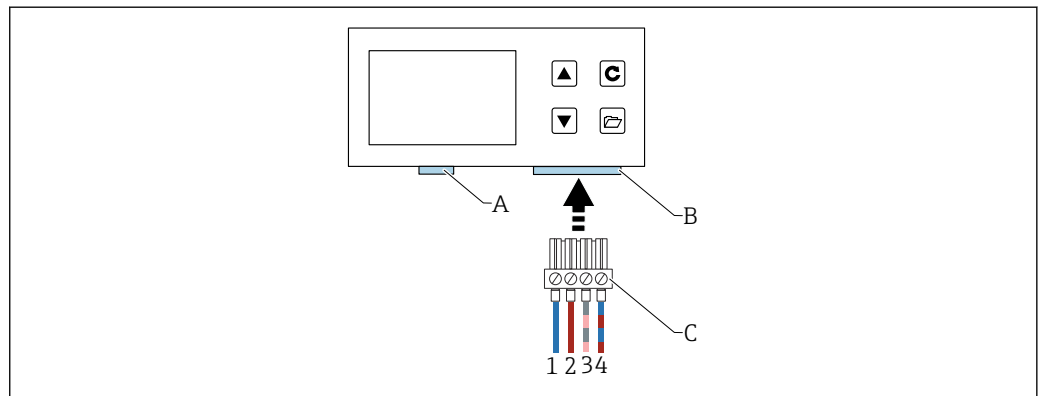


A0053676

15 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)

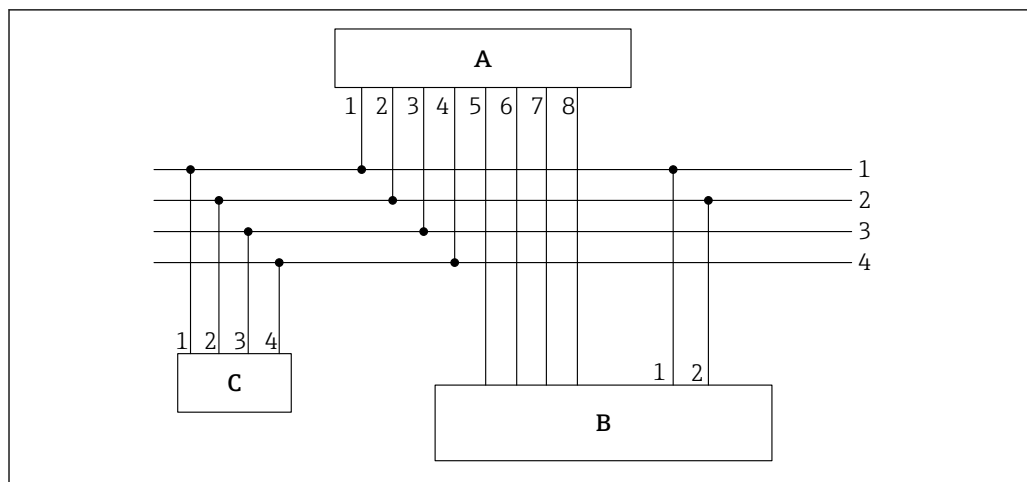


A0040962

16 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)

6.2.2 Пример подключения 10-контактного гнезда



A0037418

17 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)

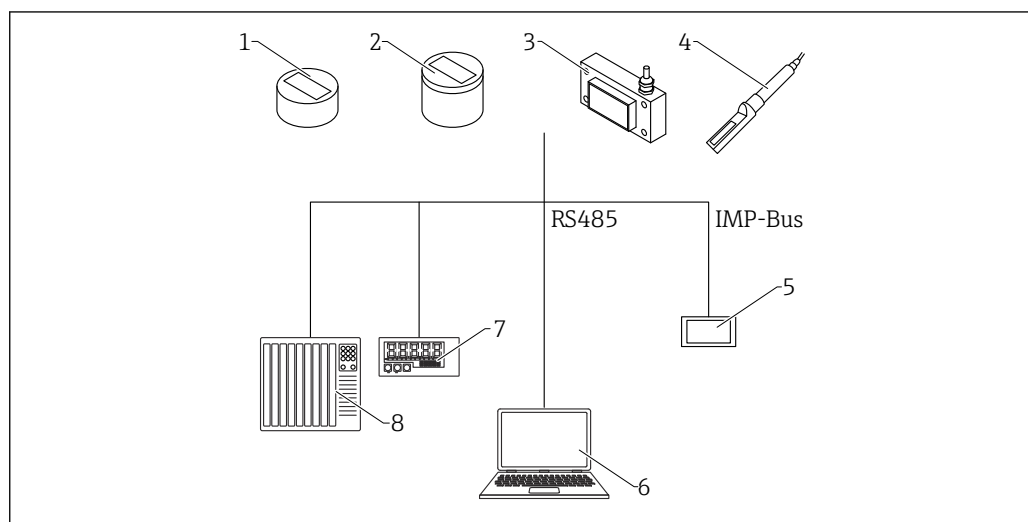
i Измеренное содержание влаги и данные проводимости / температуры могут передаваться непосредственно в ПЛК через аналоговые выходы от 0 до 20 мА/ 4 до 20 мА или запрашиваться через последовательный интерфейс (IMP-Bus) посредством дисплея (под заказ).

6.3 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?

7 Опции управления

7.1 Обзор опций управления



A0040210

18 Опции управления

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

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 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 %

8.1.1 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.

8.2 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 С – 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)

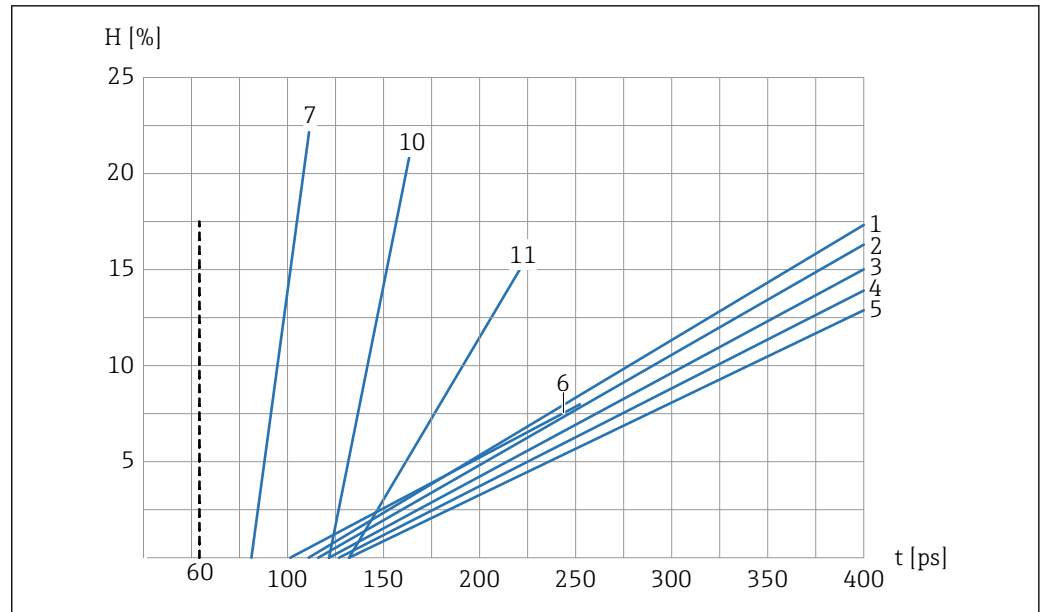
Стандартный режим работы для применения в строительной отрасли. Аналогично режиму СС, но с фильтрацией и без суммирования. Режим СН максимально пригоден для очень коротких периодов дозирования (до 2 секунд), если датчик установлен под выгрузным люком силоса. В режиме СН фильтрация осуществляется автоматически. 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.

8.3 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

19 Набор калибровочных кривых А (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

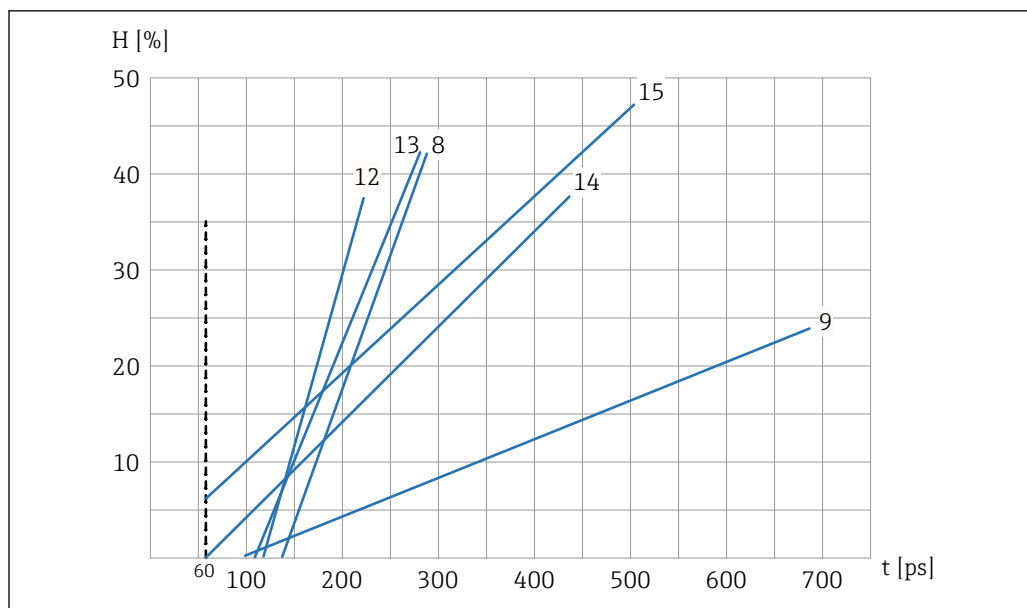
5 Cal.5, песок 1.9

6 Cal.6, гравий / щебень

7 Cal.7, древесная щепа

10 Cal.10, пшеничное зерно

11 Cal.11, легкий песок



20 Набор калибровочных кривых А (Cal.8, Cal.9, Cal.12, Cal.13, Cal.14, Cal.15)

Н 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,, въздух / вода 0 до 100 %

15 Cal.15, калибровка по необработанным данным ($1/_{10}$ 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 – 1 000 ps.

8.4 Специальные функции

8.4.1 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 5 мС/см, в зависимости от содержания влаги.

8.4.2 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.

8.4.3 Компенсация температуры материала

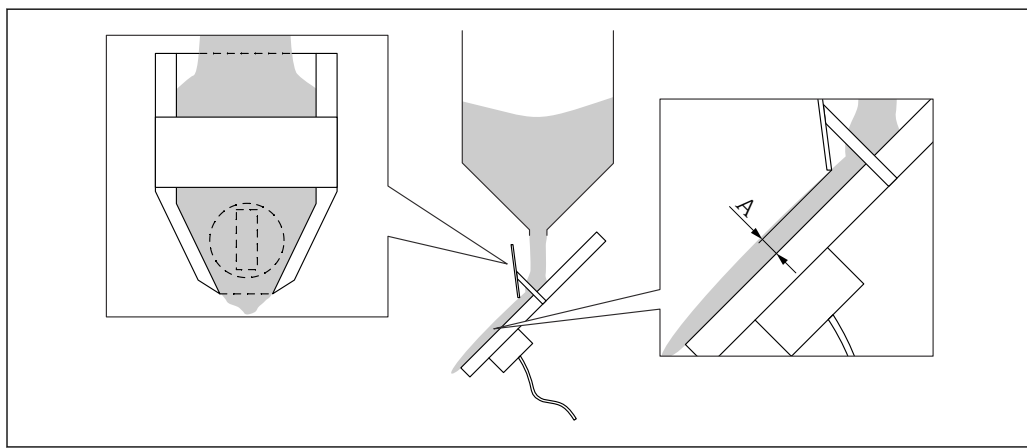
При использовании в диапазоне высокой температуры диэлектрическая проницаемость (ϵ_r) воды и некоторых измеряемых материалов характеризуется температурной зависимостью. Влажность определяется с помощью диэлектрической проницаемости, т. е. диэлектрическая проницаемость является фактическим параметром, 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.

9 Диагностика и устранение неисправностей

9.1 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 45 мм. 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

21 Пример «уплотнения материала»

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

9.2 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 Cal1.
- 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.

10 Техническое обслуживание

Выполнять какие-либо особые работы по техническому обслуживанию не требуется.

10.1 Очистка наружной поверхности

При очистке наружной поверхности следите за тем, чтобы используемое чистящее средство не вызывало коррозии поверхности измерительных ячеек и корпуса.

11 Ремонт

11.1 Общая информация

11.1.1 Принцип ремонта

Согласно ремонтной концепции Endress+Hauser в отношении прибора, прибор может быть отремонтирован в сервисном центре Endress+Hauser.

Для получения более подробных сведений обращайтесь в сервисный центр компании Endress+Hauser.

11.2 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, варьируются в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

Сведения о возврате прибора приведены на веб-сайте
<http://www.endress.com/support/return-material>

11.3 Утилизация



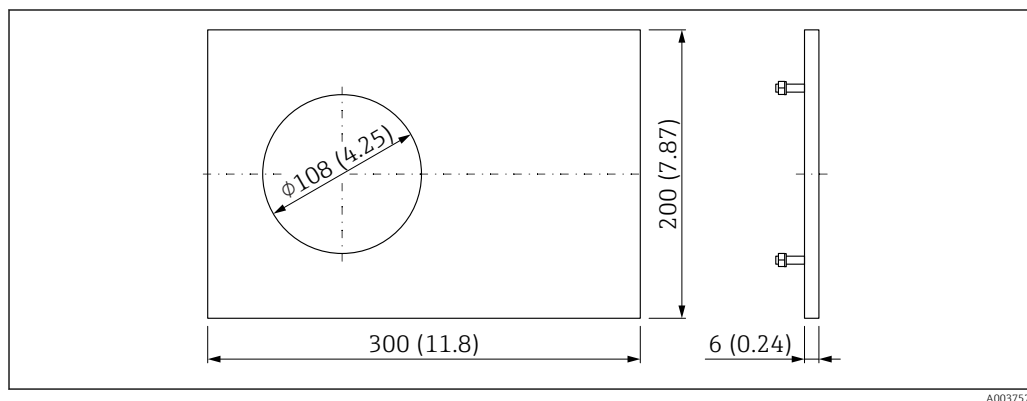
Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

12 Принадлежности

12.1 Специальные принадлежности для прибора

12.1.1 Перегородка для круглого датчика

Перегородку (1.4301) для круглого датчика можно заказать вместе с прибором через раздел «Прилагаемые принадлежности» в спецификации изделия.

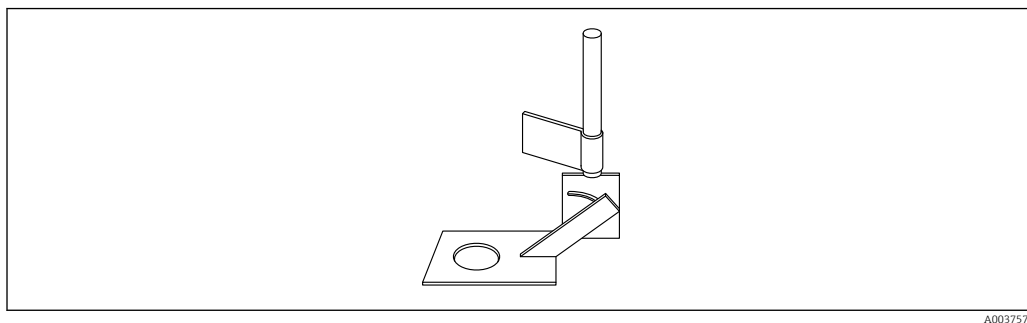


22 Перегородка (1.4301), вырез для датчика $\varnothing 108$ мм (4,25 дюйм). Единица измерения мм (дюйм)

12.1.2 Универсальный держатель с механизмом наклона для круглого датчика

Универсальный держатель (1.4301) для круглого датчика можно заказать вместе с прибором через раздел «Прилагаемые принадлежности» в спецификации изделия.

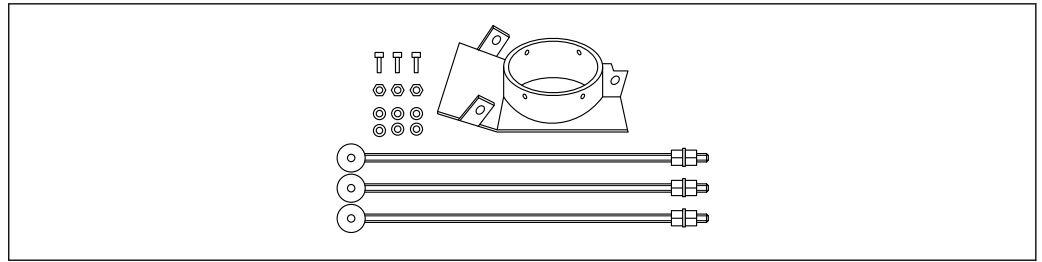
i Механизм наклона с удерживающей головкой. Для установки прибора под люком силоса или над ленточным транспортером.



23 Универсальный держатель (1.4301) с механизмом наклона и удерживающей головкой, вырез для датчика $\varnothing 108$ мм (4,25 дюйм)

12.1.3 Скользящая каретка для круглого датчика

Скользющую каретку для круглого датчика можно заказать вместе с прибором через раздел «Прилагаемые аксессуары» в структуре заказа изделия.



A0037578

■ 24 Скользящая каретка

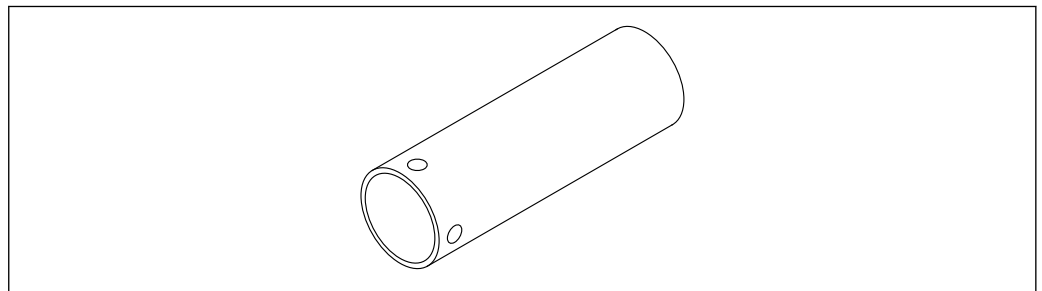
Материал

- Крепеж
1.4301
- Скользящая каретка
1.0037 или 1.4301
- Скользящая поверхность
Твердый сплав с покрытием (для скользящей каретки из материала 1.0037) или
твердый сплав без покрытия (для скользящей каретки из материала 1.4301)
- 3 болта для крепления

 Для монтажа на ленточные транспортеры.

12.1.4 Монтажная трубка 1 м (3,28 фут) для стержневого датчика

Монтажную трубку для стержневого датчика можно заказать вместе с прибором через раздел «Прилагаемые принадлежности» в спецификации изделия.



A0037581

■ 25 Монтажная трубка 1 м (3,28 фут) для стержневого датчика

Материал

1.4301

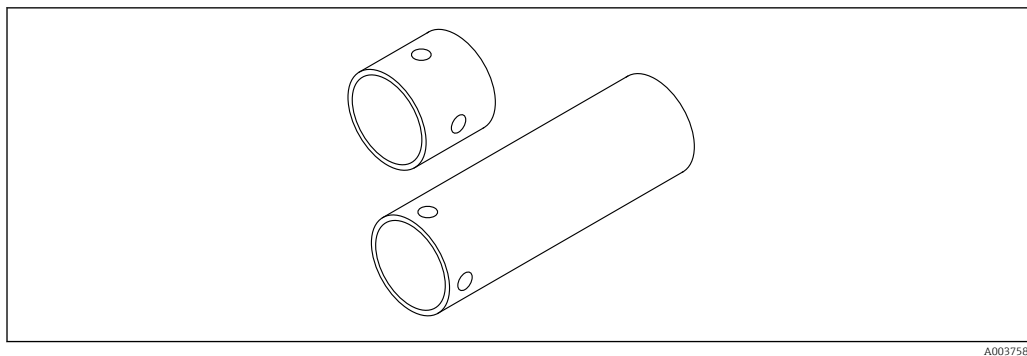
Размеры

- Ø55 мм (2,17 дюйм)
- L = 1 м (3,28 фут)

12.1.5 Набор переходников для стержневого датчика

Набор переходников для стержневого датчика можно заказать вместе с прибором через раздел «Прилагаемые принадлежности» в спецификации изделия.

Переходник с наружного диаметра 55 мм (2,17 дюйм) на 76,2 мм (3,00 дюйм).



A0037580

■ 26 Набор переходников для стержневого датчика

Материал

- 1.4301
- 1 переходник на $\varnothing 76,2$ мм (3,00 дюйм), L = 80 мм (3,15 дюйм)
- 1 монтажная трубка / удлинитель $\varnothing 55$ мм (2,17 дюйм), L = 200 мм (7,87 дюйм)

13 Технические характеристики

13.1 Вход

Измеряемая величина	■ Канал 1 Влажность материала в % (бесступенчатая регулировка). ■ Канал 2 Проводимость 0 до 5 mS/cm или температура 0 до 100 °C (32 до 212 °F), в том числе для высокотемпературного исполнения.
Диапазон измерения	■ Влажность материала Влажность материала может быть определена при содержании воды в диапазоне от 0 до 100 %. ■ Датчик температуры Температура может быть определена в диапазоне от 0 до 100 °C (32 до 212 °F), в том числе для высокотемпературного исполнения. ■ Проводимость материала Проводимость материала может быть определена при максимальном значении 5 mS/cm.

13.2 Выход

Аналоговый режим	■ Канал 1 (влажность материала): 0 до 20 мА / 4 до 20 мА ■ Канал 2 (проводимость или температура материала): 0 до 20 мА / 4 до 20 мА  Аналоговые выходы можно настроить по-разному, используя следующие варианты: Влажность, температура Выход 1 для влажности, выход 2 для температуры материала. Влажность, проводимость Выход 1 для влажности, выход 2 для проводимости в диапазоне от 0 до 20 mS/cm (заводская настройка). Влажность, температура/проводимость Выход 1 для влажности, выход 2 для температуры и проводимости материала с автоматическим чередованием окон. Время запуска Первое стабильное измеренное значение выдается через аналоговый выход примерно через 1 с.
------------------	---

Цифровой	■ Последовательный интерфейс, стандарт RS485 ■ IMP-Bus ■ Сигнальный кабель гальванически развязан с рабочим напряжением. ■ Скорость передачи данных 9 600 Bit/s.
----------	---

Линеаризация	С помощью выносного дисплея (вариант оснащения) можно выбрать и сохранить 15 различных калибровочных кривых.
--------------	--

С помощью дисплея можно также создавать и сохранять индивидуальные калибровки.

13.3 Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия

Рабочие характеристики справедливы для следующих стандартных условий.

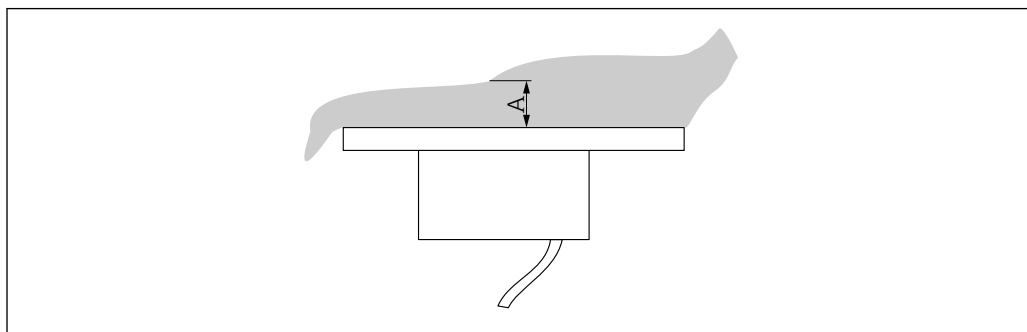
- Температура окружающей среды: 24 °C (75 °F) $\pm$ 5 °C ($\pm$ 9 °F)
- Идеальные условия монтажа:
 - постоянная насыпная плотность;
 - достаточно интенсивный поток материала через измерительное поле;
 - отсутствие налипаний.

Разрешение измеренного значения

Покрывтие датчика измеряемой средой/высота слоя материала

Для точного измерения слой материала сверху датчика должен иметь достаточную высоту.

Минимальное покрывтие датчика измеряемой средой (A): 45 мм (1,77 дюйм) (зависит от влажности)



A0043610

27 Высота слоя материала сверху датчика

A Минимальное покрывтие датчика измеряемой средой

Распространение измерительного поля

$\geq$ 45 мм (1,77 дюйм), в зависимости от характера материала и его влажности

Влажность материала

Диапазон измерения до 100 % vol..

Проводимость

- Прибор выдает характеристическое значение в зависимости от концентрации минеральных веществ.
- Диапазон проводимости сокращается в диапазонах измерения влажности материала $>$ 50 %.
- Измеренное значение проводимости не подлежит калибровке и используется главным образом для характеристики измеряемого материала.

Температура

Диапазон измерения: 0 до 100 °C (32 до 212 °F), в том числе для высокотемпературного исполнения.

Измерение температуры осуществляется на 3 мм ниже поверхности датчика в корпусе. Сигнал может быть выведен через аналоговый выход 2. Из-за внутреннего нагрева электроники точное измерение температуры материала возможно лишь в ограниченных пределах. Температуру материала можно определить после внешней калибровки и компенсации внутреннего нагрева датчика.

Максимальная погрешность измерения

Погрешность измерения зависит от режима работы и свойств потока материала, движущегося по измерительной поверхности. Чем больше время усреднения и чем стабильнее плотность материала над измерительной поверхностью, тем меньше погрешность измерения.

Возможны погрешности измерения до $\pm 0,1$ %.

Для измерения параметров гетерогенных материалов, таких как сыпучие материалы с частицами разных размеров, необходимо обеспечить непрерывное перемещение потока материала по поверхности датчика.

13.4 Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды	На корпусе: -40 до $+70$ °C (-40 до $+158$ °F)
---------------------------------------	---

Температура хранения	-40 до $+70$ °C (-40 до $+158$ °F)
----------------------	---

Рабочая высота	До 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря
----------------	---

Степень защиты	IP67
----------------	------

13.5 Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	■ Стандартное исполнение, 0 до 70 °C (32 до 158 °F). ■ Высокотемпературное исполнение, 0 до 120 °C (32 до 248 °F) (не предусмотрено для круглого датчика в укороченном исполнении или стержневого датчика).
------------------------------	--



Измерить влажность ниже 0 °C (32 °F) невозможно.

Замороженная вода (лед) не обнаруживается.



www.addresses.endress.com
