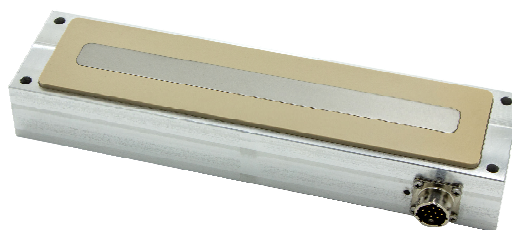
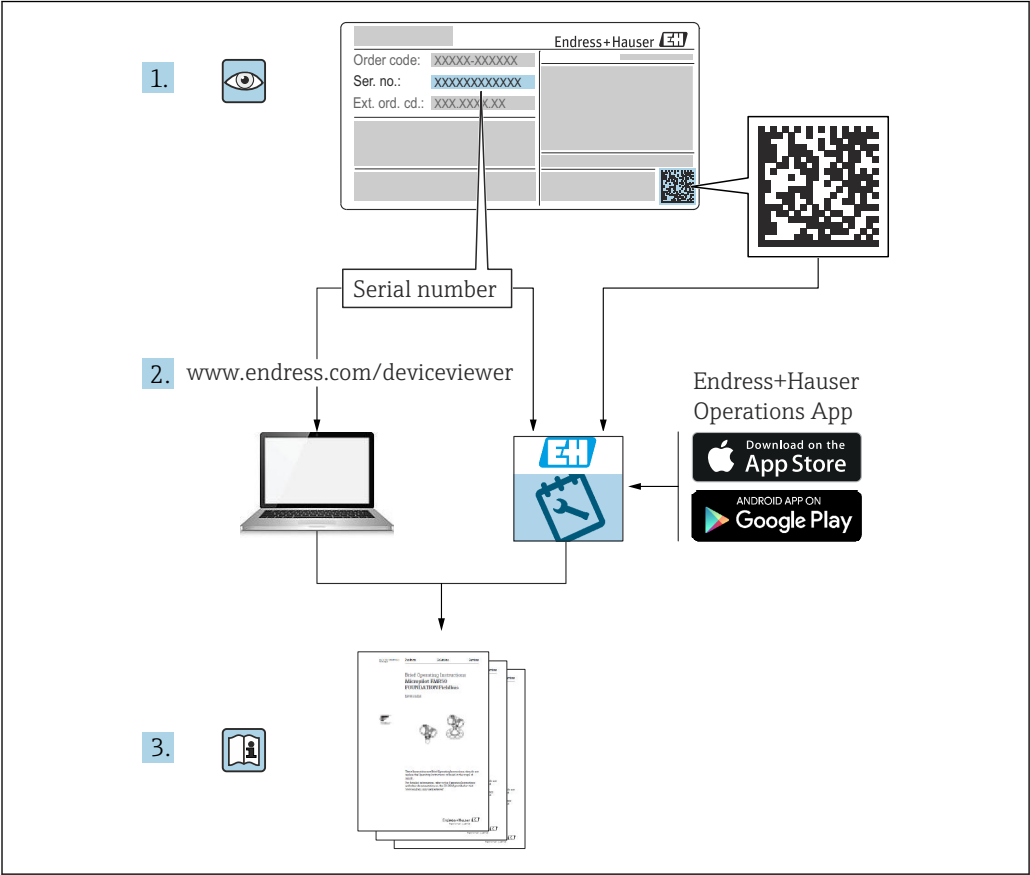


Инструкция по эксплуатации **Solitrend MMP60**

Влагомер





A0023555

Содержание

1	Информация о настоящем документе	4	9	Диагностика и устранение неисправностей	24
1.1	Назначение документа	4	9.1	Отличающееся значение влажности	24
1.2	Символы	4	10	Техническое обслуживание	26
1.3	Термины и аббревиатуры	4	10.1	Очистка наружной поверхности	26
1.4	Документация	5	11	Ремонт	27
2	Основные правила техники безопасности	6	11.1	Общая информация	27
2.1	Требования к работе персонала	6	11.2	Возврат	27
2.2	Назначение	6	11.3	Утилизация	27
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	7	12	Технические данные	28
2.4	Эксплуатационная безопасность	7	12.1	Вход	28
2.5	Безопасность изделия	7	12.2	Выход	28
3	Описание изделия	8	12.3	Рабочие характеристики	29
3.1	Конструкция изделия	8	12.4	Условия окружающей среды	30
4	Приемка и идентификация изделия	9	12.5	Параметры технологического процесса	30
4.1	Приемка	9			
4.2	Идентификация изделия	9			
4.3	Адрес изготовителя	9			
4.4	Хранение, транспортировка	9			
5	Монтаж	10			
5.1	Требования, предъявляемые к установке	10			
5.2	Монтаж прибора	10			
5.3	Проверка после монтажа	11			
6	Электрическое подключение	13			
6.1	Требования, предъявляемые к подключению	13			
6.2	Подключение прибора	13			
6.3	Проверка после подключения	16			
7	Опции управления	17			
8	Ввод в эксплуатацию	18			
8.1	Аналоговые выходы для вывода измеренного значения	18			
8.2	Режим работы	19			
8.3	Набор калибровочных кривых А для обычных условий применения с сыпучими материалами	20			
8.4	Настройки	22			
8.5	Специальные функции	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.



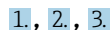
Ссылка на документацию



Ссылка на рисунок.



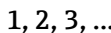
Указание, обязательное для соблюдения



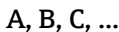
Серия шагов



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

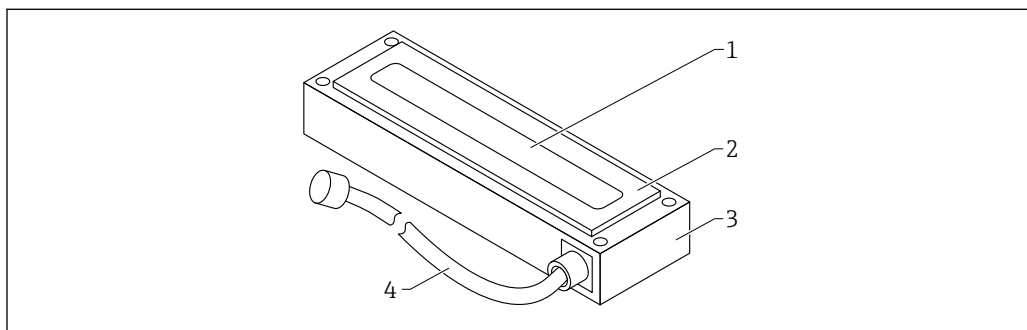
Описываемый прибор спроектирован в соответствии с надлежащей инженерной практикой и удовлетворяет современным требованиям безопасности. Прибор испытан и отправлен с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

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

Прибор для измерения параметров сыпучих материалов низкой плотности с электропроводностью до 1 мС/см.

3.1 Конструкция изделия



A0040364

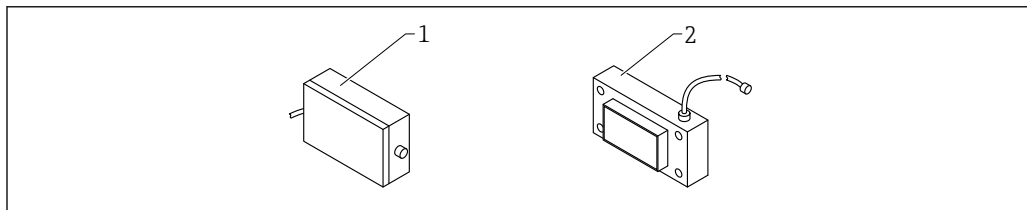
1 Конструкция изделия

1 Волновод

2 Измерительная ячейка; TECAPEEK

3 Корпус

3.1.1 Взрывозащищенное исполнение



A0053310

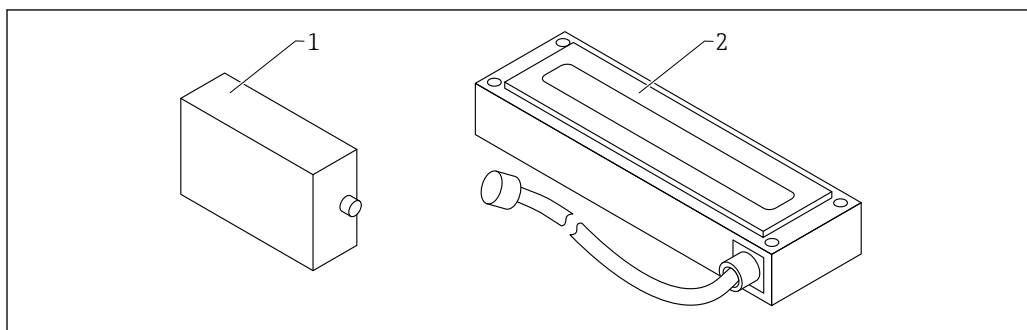
2 Прямоугольный датчик, взрывозащищенное исполнение

1 Взрывозащищенный корпус электроники

2 Прямоугольный датчик

3.1.2 Выносная электроника (аксессуары)

У прибора, заказанного с опцией **Встроенные аксессуары: выносная электроника 100 °C (212 °F)**, модуль электроники находится в отдельном корпусе и подключается с помощью ВЧ кабеля, который подсоединен к датчику и является несъемным.



A0046896

1 Корпус электроники

2 Прямоугольный датчик с ВЧ кабелем длиной 1,5 м (4,9 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

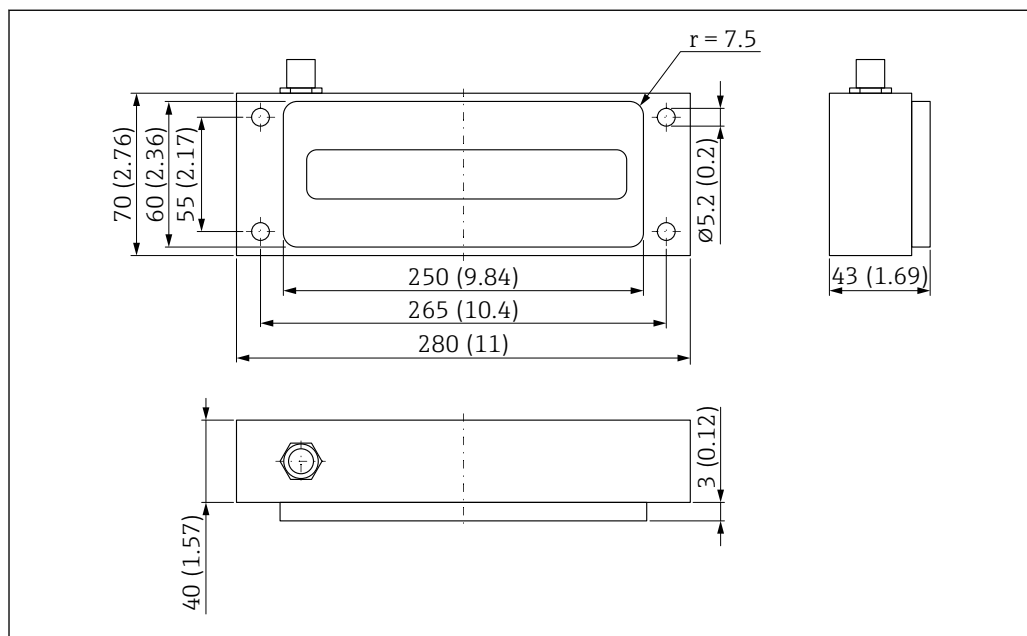
- Прибор должен быть смонтирован в такой точке технологического процесса, в которой будет обеспечена постоянная насыпная плотность, так как насыпная плотность непосредственно влияет на расчет содержания влаги. При необходимости следует создать байпас или принять такие структурные меры в месте монтажа, 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 Монтаж прибора

Прибор можно смонтировать при помощи четырех винтов М5.

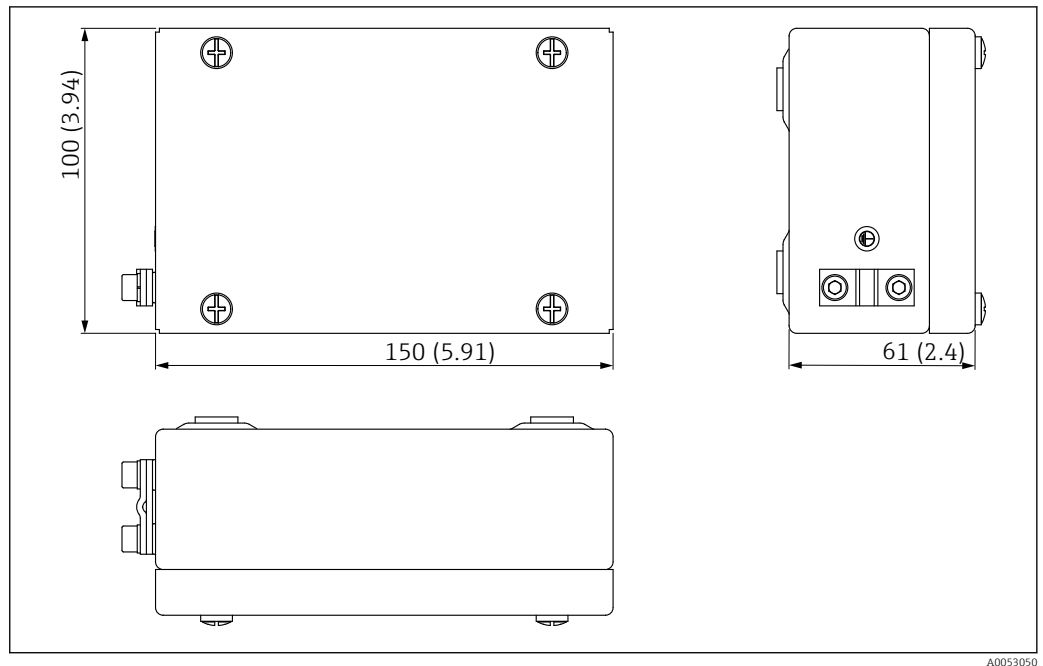
В месте установки измерительной ячейки и отверстий для ее крепления необходимо выполнить соответствующий вырез.



A0038452

 3 Размеры. Единица измерения мм (дюйм)

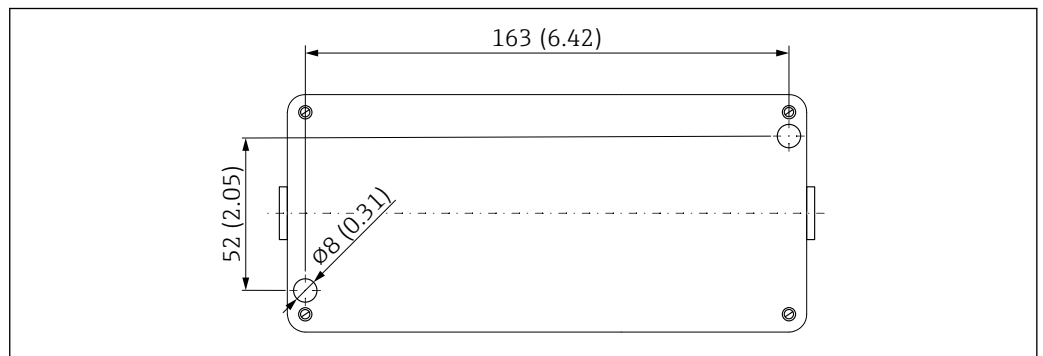
5.2.1 Взрывозащищенный корпус электроники



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

5.2.2 Установка корпуса с выносным модулем электроники

Корпус с выносным модулем электроники можно установить при помощи двух винтов М5.



5 Монтажный шаблон для корпуса с выносным модулем электроники. Единица измерения мм (дюйм)

5.3 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 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.

По запросу: экранированный кабель **UNITRONIC ROBUST CP** $10 \times 0,25 \text{ мм}^2$, полиуретановая оболочка, устойчивая к воздействию масла и химических веществ.

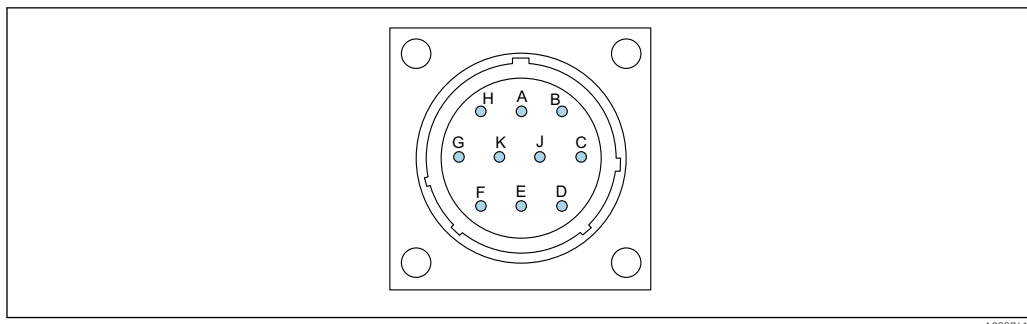
6.2 Подключение прибора

6.2.1 Назначение клемм

Прибор в стандартной комплектации поставляется с 10-контактным разъемом MIL.



При использовании выносного модуля электроники, который подключается к датчику ВЧ кабелем, корпус электроники оснащается с обеих сторон 10-контактными разъемами MIL.



A0037415

6 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), см. следующий рисунок
- J IMP-Bus COM
Цвет провода: синий (BU) / красный (RD), см. следующий рисунок
- 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 приборе. Необходимо обеспечить надлежащее заземление установки!)
Цвет провода: бесцветный

6.2.2 Прямоугольные взрывозащищенные датчики

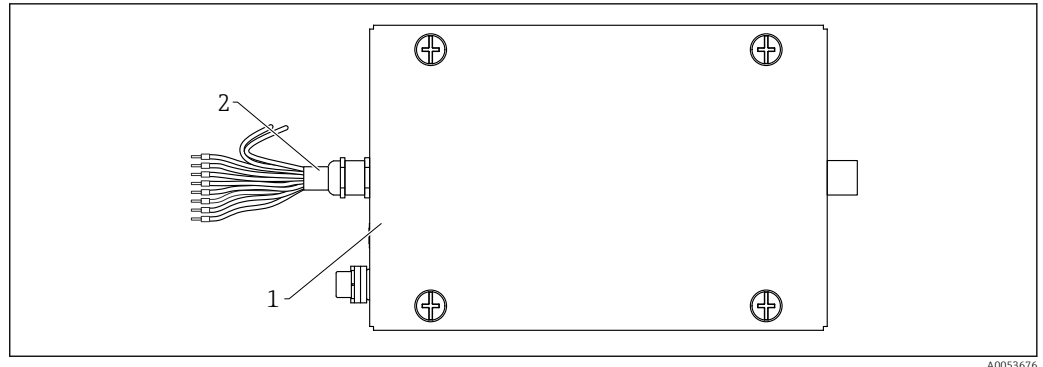
Взрывозащищенное исполнение

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

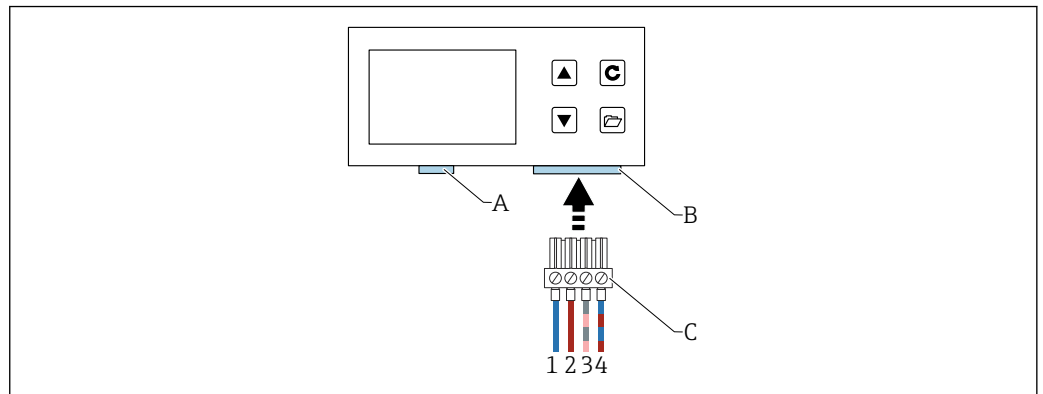


A0053676

7 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

6.2.3 Подключение к выносному дисплею (опционально)

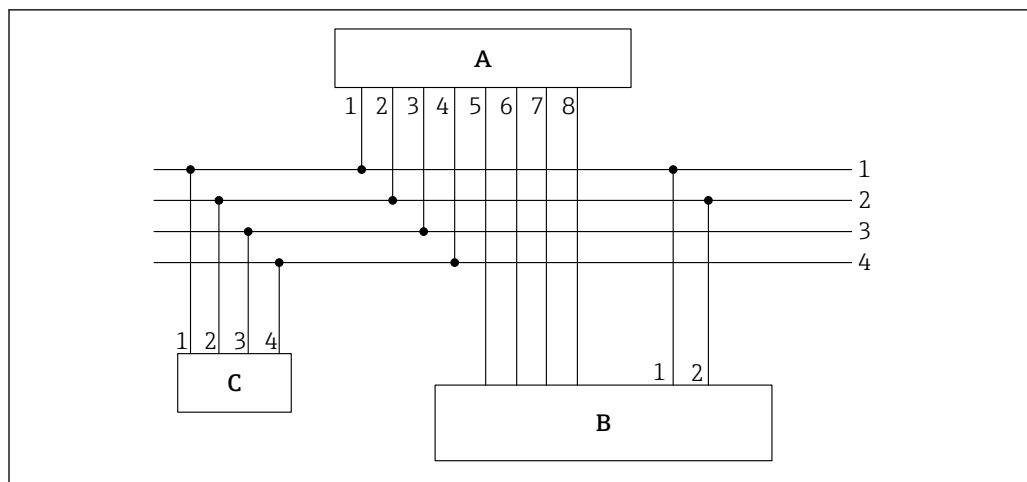


A0040962

8 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)

6.2.4 Пример подключения 10-контактного гнезда



A0037418

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

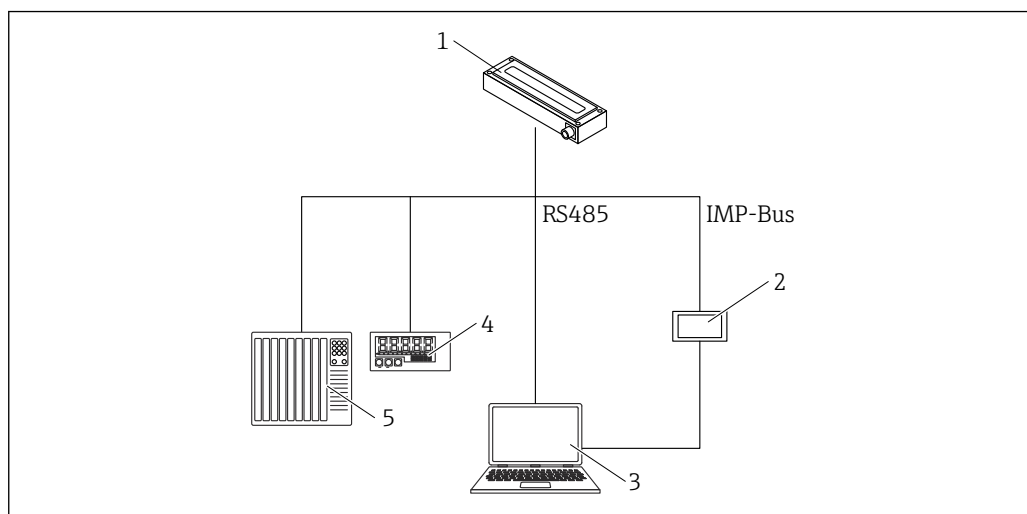
- A Преобразователь
 B ПЛК / распределительная коробка
 C Выносной дисплей (под заказ)
 1 Источник питания 0 В пост. тока
 Цвет провода: синий (BU)
 2 Стабилизированный источник питания 12 до 24 В пост. тока
 Цвет провода: красный (RD)
 3 IMP-Bus RT
 Цвет провода: серый (GY) / розовый (PK)
 4 IMP-Bus 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



A0046920

10 Обзор

- 1 Прибор
- 2 Выносной дисплей
- 3 Компьютер
- 4 Светодиодный индикатор
- 5 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 прибора настраивается на заводе перед поставкой прибора. Эту настройку прибора можно позднее оптимизировать в соответствии с условиями технологического процесса.

Режим измерения и параметры:

Следующие настройки прибора можно изменить



- режим измерения С, циклический (вариант по умолчанию для приборов с циклическим режимом измерения);
- среднее время, скорость реакции на изменение измеряемых значений;
- калибровка (если используются разные материалы);
- функция фильтра;
- точность измерения единичного значения.



Каждая из этих настроек сохраняется даже после выключения прибора, так как хранится в энергонезависимой памяти.

8.2.1 Режим работы

Прибор поставляется с завода с настроенным режимом **СН** для применения в строительной отрасли, и с режимом **СА** – для применения в технологических

установках общего назначения. 6 различных режимов работы можно выбрать для режима измерения **С**, в зависимости от условий применения.

- **CS** (циклически-последовательный режим)

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.

- **CA** (циклический режим с усреднением и фильтром)

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

- **CF** (циклический режим с плавающим усреднением и фильтром)

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

- **CK** (циклический режим с усиленным фильтром)

Для сложных условий применения в смесителях и сушилках

- **CC** (циклический накопительный)

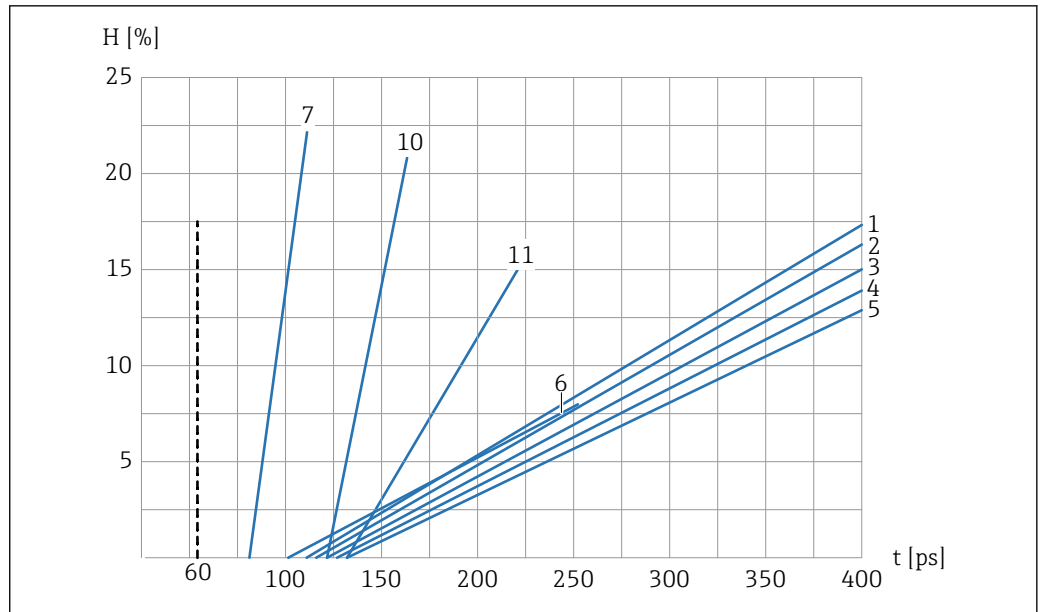
С автоматическим суммированием результатов измерения количества влаги в одном периодическом процессе, если не используется ПЛК

- **CH** (циклический с удержанием)

Стандартный режим работы для применения в строительной отрасли. Аналогичен режиму **CC**, но с фильтрацией и без суммирования. Режим **CH** идеально пригоден для очень кратковременных циклов, до 2 с, если датчик устанавливается под выгрузным люком силоса. В режиме **CH** фильтрация ведется автоматически. Это позволяет, например, отфильтровать от измеренного значения капельную воду, которая образуется в силосе.

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

11 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

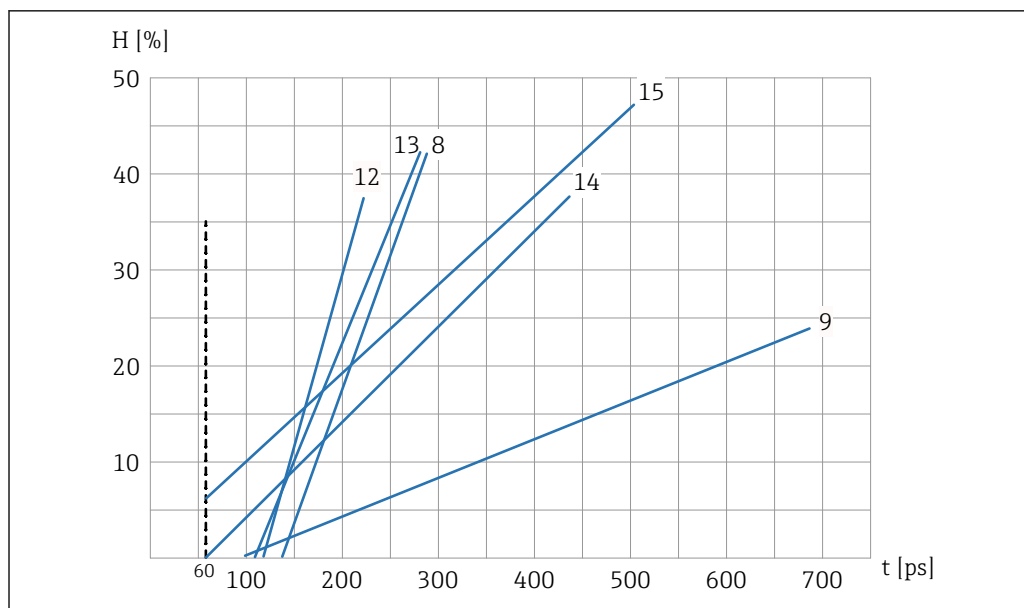
5 Cal.5, песок 1.9

6 Cal.6, гравий / щебень

7 Cal.7, древесная щепа

10 Cal.10, пшеничное зерно

11 Cal.11, легкий песок



A0037432

12 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 ($1/10$ 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 Настройки

8.4.1 Калибровка материала

С помощью пункта меню **Material calibration** необходимую калибровку можно выбрать посредством дополнительного выносного дисплея, в зависимости от условий применения. Такой метод позволяет охватывать ряд разнообразных областей применения с помощью одного прибора.

Также можно выполнять собственные калибровки и перезаписывать существующую калибровочную кривую.



SD02333M **Выносной дисплей** – описание управления и калибровки для материала.

8.5 Специальные функции

8.5.1 Определение концентрации минеральных веществ

С помощью радиолокационного метода измерения можно не только измерять влажность, но и 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. В зависимости от содержания влаги диапазон измерения проводимости для приборов составляет до 1 mS/cm.

8.5.2 Измерение температуры материала

Прибор содержит встроенный датчик температуры, который измеряет температуру корпуса. Измерение температуры осуществляется на 3 мм ниже поверхности измерительной ячейки в корпусе. Сигнал может быть выведен через аналоговый выход 2. С учетом внутреннего нагрева электроники точное измерение температуры материала возможно лишь в ограниченных пределах.

8.5.3 Компенсация температуры материала

При использовании в диапазонах более высокой температуры диэлектрическая проницаемость воды и некоторых измеряемых материалов характеризуется зависимостью от температуры. (ϵ_r). Влажность определяется с помощью диэлектрической проницаемости, т. е. диэлектрическая проницаемость является фактическим параметром, измеряемым при измерении влажности. Если материал, подлежащий измерению, характеризуется температурной зависимостью, необходимо выполнить температурную компенсацию для такого материала. По вопросам ввода зависимой от конкретного материала температурной компенсации обращайтесь в сервисный центр изготовителя.

9 Диагностика и устранение неисправностей

При поставке прибор обычно калибруется с калибровочным набором В и Cal.14 (воздух/вода 0 до 100 %).

Точную настройку для достижения точности $\pm 0,1$ % по отношению к лабораторному значению можно выполнить с помощью ПЛК или выносного дисплея (вариант оснащения).

Точная настройка с помощью ПЛК

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.

- ▶ Выполните настройку параллельного сдвига/смещения с помощью ПЛК
 - ↳ Обратитесь к изготовителю ПЛК

Точная настройка с помощью выносного дисплея

- ▶ Выполните настройку параллельного сдвига/смещения в системе прибора с помощью параметра **Offset**

9.1 Отличающееся значение влажности

Если значение влажности, измеренное прибором, отличается более чем на ± 1 % от лабораторного значения при первоначальном вводе в эксплуатацию, возможны следующие причины:

Ненадлежащий монтаж в потоке материала

Измерительная поверхность должна быть покрыта материалом в достаточной мере. Следует **обязательно** обеспечить непрерывный, стабильный поток материала.

- ▶ Скорректируйте условия монтажа или поток материала
 - ↳ Для анализа может быть полезна видеосъемка потока материала в ходе циклического процесса.

Выбрана несоответствующая калибровочная кривая

При поставке в приборе программируется калибровочная кривая Cal.14 (воздух/вода 0 до 100 %).

- ▶ Выберите надлежащую калибровочную кривую.

В ПЛК ошибочно задано масштабирование влажности

В приборе влажность 0 до 20 % соответствует значению токового выхода 0 до 20 мА или 4 до 20 мА.

- ▶ Введите в ПЛК масштабирование влажности 0 до 20 %.
 - ↳ Обратитесь к изготовителю ПЛК

Сохраненные калибровочные кривые не соответствуют измеряемому материалу

Для материала, крутизна характеристики которого не соответствует калибровочной кривой, сохраненной в приборе, может потребоваться выполнение калибровки по 2 точкам (сухой и влажный образцы материала) в ПЛК или датчике.

- ▶  SD02333M **Выносной дисплей** – описание управления и калибровки для материала

Слишком высокое значение влажности

При работе с крупнозернистыми или гидрофобными материалами вода может попадать непосредственно на измерительную поверхность, что может приводить к завышению значения влажности.

- ▶ Укажите предельные значения в ПЛК.
 - ↳ Обратитесь к изготовителю ПЛК

Ненадлежащая обработка данных

В случае неточной обработки данных проверьте значение влажности, отображаемое в ПЛК.

1. Подключите прибор к выносному дисплею
2. Сравните значение влажности, отображаемое в ПЛК, со значением влажности, отображаемым на дисплее
3. На время пробного запуска установите в приборе режим работы **CS**
4. После пробного запуска верните режим работы **CA**

Условия запуска/остановки не соответствуют требованиям

- Условие пуска: время в секундах или масса на весах
- Условие остановки: обычно % от заданной массы
- ▶ Проверка условий пуска/остановки в ПЛК
 - ↳ Обратитесь к изготовителю ПЛК



Если приведенные здесь меры не привели к устранению неисправности, 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 Технические данные

12.1 Вход

Измеряемая переменная	■ Канал 1 Влажность материала в % (бесступенчатая настройка) ■ Канал 2 Проводимость 0 до 1 mS/cm или температура 0 до 100 °C (32 до 212 °F), это относится также к высокотемпературному исполнению.
Диапазон измерения	■ Влажность материала Влажность материала можно определить при содержании воды в диапазоне от 0 до 100 % по отношению к общей массе ■ Датчик температуры Температуру можно определить в диапазоне от 0 до 100 °C (32 до 212 °F), это относится также к высокотемпературному исполнению. ■ Проводимость материала Проводимость материала можно определить до максимального значения, 1 mS/cm

12.2 Выход

Аналоговый сигнал	■ 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 на любой из перечисленных ниже вариантов: Влажность, температура Аналоговый выход 1 для влажности, выход 2 для температуры материала. Влажность, проводимость Аналоговый выход 1 для влажности, выход 2 для проводимости от 0 до 20 mS/cm. Влажность, температура/проводимость Выход 1 для сигнала влажности, выход 2 – для сигналов температуры материала и проводимости с автоматическим переключением между диапазонами. 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.
--------------	---

12.3 Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия

Рабочие характеристики справедливы для следующих стандартных условий.

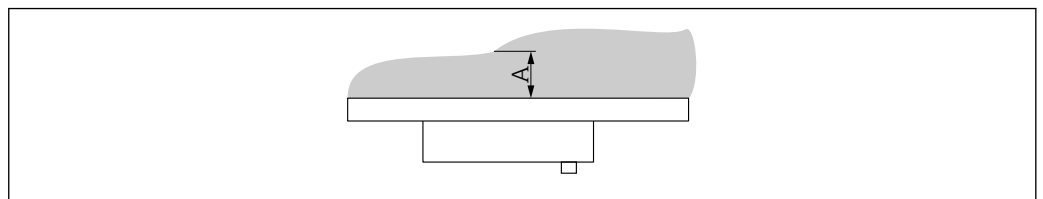
- Температура окружающей среды: 24 °C (75 °F) $\pm$ 5 °C ($\pm$ 9 °F)
- Идеальные условия монтажа:
 - постоянная насыпная плотность;
 - достаточно интенсивный поток материала через измерительное поле;
 - отсутствие налипаний.

Разрешение измеренного значения

Покрывтие измерительной поверхности/высота слоя материала

Чтобы обеспечить точное измерение, необходим достаточный уровень (высота) материала над измерительной поверхностью.

Минимально допустимое покрытие измерительной поверхности: 85 мм (3,35 дюйм) (зависит от содержания влаги)



A0047310

13 Высота материала над измерительной поверхностью

A Минимально допустимое покрытие измерительной поверхности

Распространение измерительного поля

$\geq$ 85 мм (3,15 дюйм), в зависимости от характера материала и его влажности

Влажность материала

Диапазон измерения до 100 % vol.

Проводимость

- Прибор обеспечивает характеристическое значение в зависимости от концентрации минеральных веществ
- Диапазон проводимости сокращается в диапазонах измерения влажности $>$ 50 %
- Определенное значение проводимости не откалибровано и в основном используется для характеристики измеряемого материала

Температура материала

Диапазон измерения: 0 до 100 °C (32 до 212 °F)

Измерение температуры осуществляется на 3 мм ниже поверхности измерительной ячейки в корпусе. Сигнал может быть выведен через аналоговый выход 2. С учетом внутреннего нагрева электроники точное измерение температуры материала возможно лишь в ограниченных пределах.

Максимальная погрешность измерения

Точность составляет до $\pm 0,1$ % при идеальных, постоянных условиях монтажа и параметрах материала.

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.

12.4 Условия окружающей среды

Температура 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
----------------	---

Класс защиты	IP65
--------------	------

12.5 Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	■ Стандартное исполнение, 0 до 70 °C (32 до 158 °F) ■ Высокотемпературное исполнение (модуль электроники расположен отдельно, в выносном корпусе), 0 до 100 °C (32 до 212 °F)
------------------------------	---



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

Замороженная вода (лед) не обнаруживается.



www.addresses.endress.com
