

Техническое описание Solitrend MMP60

Влагомер



Непрерывное измерение параметров
технологической среды низкой плотности

Применение

Измерение влажности сыпучих материалов с низкой плотностью (от 0,1 до 1 g/cm³ (0,004 до 0,036 lb/in³)), таких как опилки, щепа, биомасса, пеллеты, гранулы

Преимущества

- Глубокое проникновение в материал (до 85 мм (3,35 дюйм))
- Высокое разрешение даже при низком содержании влаги
- Точное измерение в сыпучих материалах плотностью до 0,1 g/cm³ (0,004 lb/in³)
- По отдельному заказу прибор поставляется в высокотемпературном исполнении, до 120 °C (248 °F), благодаря использованию выносного модуля электроники
- Встроенный преобразователь упрощает системную интеграцию
- Измерение содержания поверхностной и капиллярной влаги

Содержание

О настоящем документе	3	Документация	13
Символы	3	Краткое руководство по эксплуатации (КА)	13
Назначение и конструкция системы	3	Руководство по эксплуатации (ВА)	13
Принцип измерения	3	Указания по технике безопасности (ХА)	13
Калибровка	3		
Режим работы	4		
Связь	4		
Вход	4		
Измеряемая переменная	4		
Диапазон измерения	4		
Выход	5		
Аналоговый сигнал	5		
Цифровой	5		
Линеаризация	5		
Источник энергии	5		
Назначение клемм	5		
Сетевое напряжение	5		
Потребляемая мощность	5		
Сбой питания	5		
Электрическое подключение	6		
Выравнивание потенциалов	6		
Спецификация кабеля	6		
Рабочие характеристики	7		
Стандартные рабочие условия	7		
Разрешение измеренного значения	7		
Установка	8		
Место монтажа	8		
Инструкции по монтажу	8		
Окружающая среда	9		
Диапазон температуры окружающей среды	9		
Температура хранения	9		
Рабочая высота	9		
Степень защиты	9		
Условия технологического процесса	9		
Диапазон рабочей температуры	9		
Механическая конструкция	9		
Конструкция	9		
Размеры	10		
Масса	11		
Материалы	12		
Сертификаты и свидетельства	12		
Информация для оформления заказа	12		

О настоящем документе

Символы

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.

Описание информационных символов и графических обозначений

Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию.



Ссылка на рисунок.

Символы на рисунках

1, 2, 3, ...

Номера пунктов

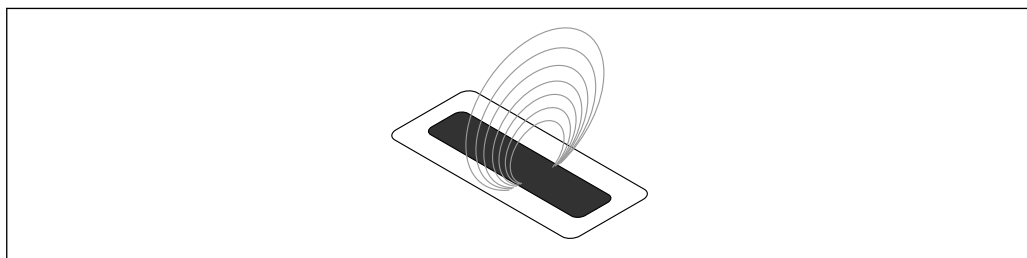
A, B, C, ...

Виды

Назначение и конструкция системы

Принцип измерения

Динамическая рефлектометрия (TDR) – это метод измерения диэлектрической проницаемости на основе радара, при котором для измерения содержания влаги определяется время прохождения электромагнитных импульсов. Прибор состоит из алюминиевого корпуса с измерительной ячейкой из нержавеющей стали. Преобразователь встроен в корпус. Высокочастотный импульс TDR, генерируемый передатчиком, проходит вдоль проводника и создает электромагнитное поле вокруг этого проводника и, следовательно, в материале на измерительной поверхности. Время прохождения этого импульса с использованием запатентованного метода измерения измеряется с разрешением в одну пикосекунду (1×10^{-12}) для определения влажности.



 1 Волновод; непрерывное измерение, широкополосный

A0040293

Идеальный частотный диапазон для метода TDR составляет от 600 МГц до 1,2 ГГц.

Калибровка

Прибор поставляется с калибровкой, соответствующей измерительной задаче. В памяти прибора можно сохранить до 15 различных калибровок, которые можно активировать и настраивать с помощью выносного дисплея.

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. В различных режимах 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.
- **СА** (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 **СА** 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.
- **СК** (циклический режим с усиленным фильтром)
Для сложных условий применения в смесителях и сушилках
- **СС** (циклический накопительный)
С автоматическим суммированием результатов измерения количества влаги в одном периодическом процессе, если не используется ПЛК
- **СН** (циклический с удержанием)
Стандартный режим работы для применения в строительной отрасли. Аналогичен режиму **СС**, но с фильтрацией и без суммирования. Режим **СН** идеально пригоден для очень кратковременных циклов, до 2 с, если датчик устанавливается под выгрузным люком силоса. В режиме **СН** фильтрация ведется автоматически. Это позволяет, например, отфильтровать от измеренного значения капельную воду, которая образуется в силосе.

Связь

Интерфейс последовательной связи позволяет использовать прибор в сетевой среде. По умолчанию реализован протокол шины данных для соединения нескольких приборов.

Вход**Измеряемая переменная**

- **Канал 1**
Влажность материала в % (бесступенчатая настройка)
- **Канал 2**
Проводимость 0 до 1 мS/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 мS/cm

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 мS/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.

Источник энергии

Назначение клемм

В стандартном исполнении прибор поставляется с 10-контактным разъемом серии 26482, со степенью защиты IP67.

Сетевое напряжение

12 до 24 В пост. тока



Избыточное напряжение

- ▶ Используйте только стабилизированные блоки питания.

Потребляемая мощность

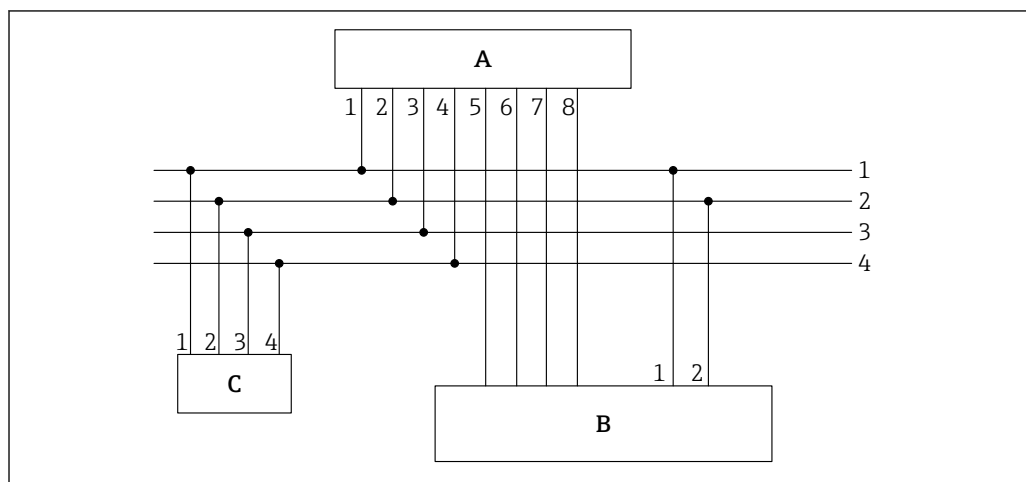
<3 Вт

Сбой питания

Параметры настройки сохраняются в памяти прибора.

Электрическое подключение

Пример подключения 10-контактного гнезда



A0037418

2 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).

Выравнивание потенциалов

Экран заземляется на приборе.

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.

Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия

Рабочие характеристики справедливы для следующих стандартных условий.

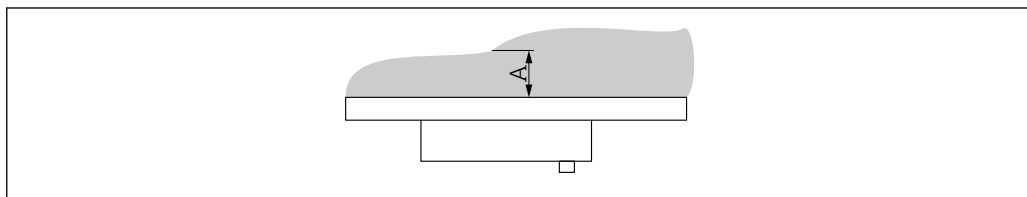
- Температура окружающей среды: 24 °C (75 °F) \pm 5 °C (\pm 9 °F)
- Идеальные условия монтажа:
 - постоянная насыпная плотность;
 - достаточно интенсивный поток материала через измерительное поле;
 - отсутствие налипаний.

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

3 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.

Установка

Место монтажа

- 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.

Инструкции по монтажу

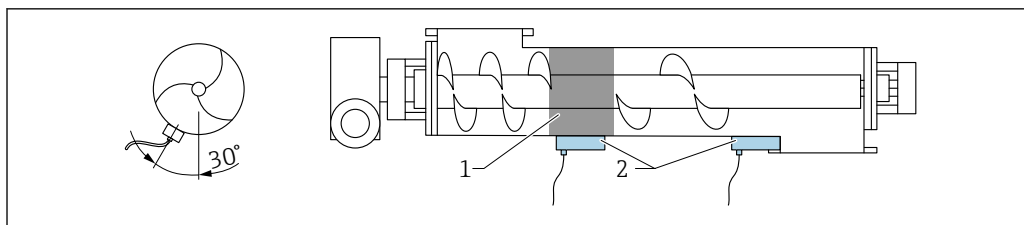
Монтаж в шнековом транспортере

Материал в шнековом транспортере постоянно уплотняется, поэтому в таком транспортере создаются оптимальные условия в отношении потока материала и насыпной плотности.

Монтаж под углом 30 град к направлению вращения шнековой спирали обеспечивает наличие материала на измерительной поверхности в достаточном количестве.

Как вариант, можно вырезать часть шнека транспортера, чтобы образовать подобие пробки с дополнительным уплотнением материала.

Прибор можно также смонтировать в конце шнекового транспортера, в месте скопления материала – там, где часть шнека срезана.



A0038404

4 Установка на шнековом транспортере

- 1 Вырез в спирали
- 2 Монтажное положение прибора

Монтаж под лентой транспортера

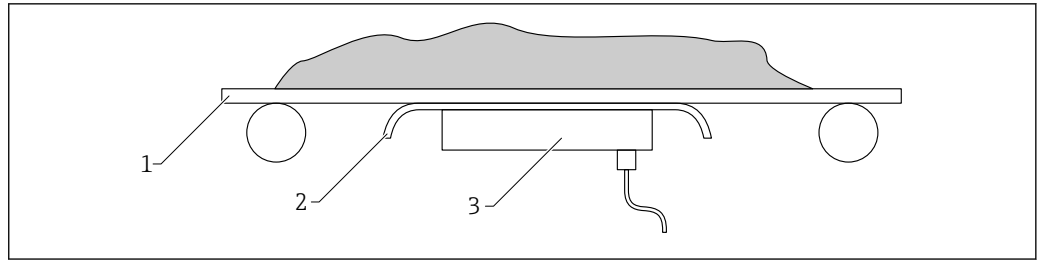
Монтаж непосредственно под транспортерной лентой позволяет измерять влажность очень трудно поддающихся измерению материалов или продуктов, склонных к слипанию и слеживанию, таких как керамический порошок, моющие средства и известь.

Предварительные условия:

- Транспортерная лента должна быть изготовлена из пластмассы, без металлических частей.
- Толщина транспортерной ленты должна быть не более 8 мм (0,31 дюйм).
- Скользящая пластина (не входит в комплект поставки) должна быть установлена и закреплена отдельно, в зависимости от параметров транспортерной ленты.
- При базовой калибровке или калибровке по материалу необходимо учитывать толщину транспортерной ленты.



Заранее обсудите конкретные условия применения с ответственным представителем службы поддержки!



A0037466

5 Установка под лентой транспортера

- 1 Ленточные транспортеры
- 2 Скользящая пластина (не входит в комплект поставки)
- 3 Монтажное положение прибора

Окружающая среда

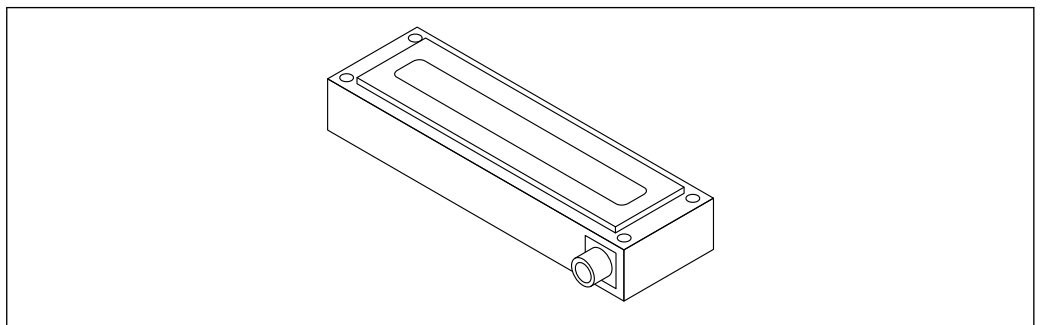
Диапазон температуры окружающей среды	На корпусе: -40 до +70 °C (-40 до +158 °F)
Температура хранения	-40 до +70 °C (-40 до +158 °F)
Рабочая высота	До 2 000 м (6 600 фут) над уровнем моря
Степень защиты	IP67

Условия технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	<ul style="list-style-type: none"> ■ Стандартное исполнение, 0 до 70 °C (32 до 158 °F) ■ Высокотемпературное исполнение (модуль электроники расположен отдельно, в выносном корпусе), 0 до 120 °C (32 до 248 °F)
	<p>i Измерить влажность ниже 0 °C (32 °F) невозможно. Замороженная вода (лед) не обнаруживается.</p>

Механическая конструкция

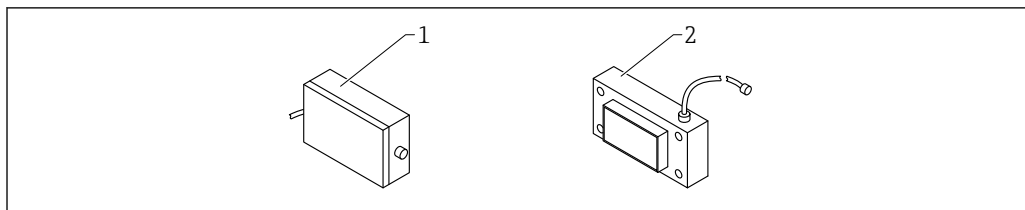
Конструкция



A0040363

6 Исполнение прямоугольной формы

Взрывозащищенное исполнение



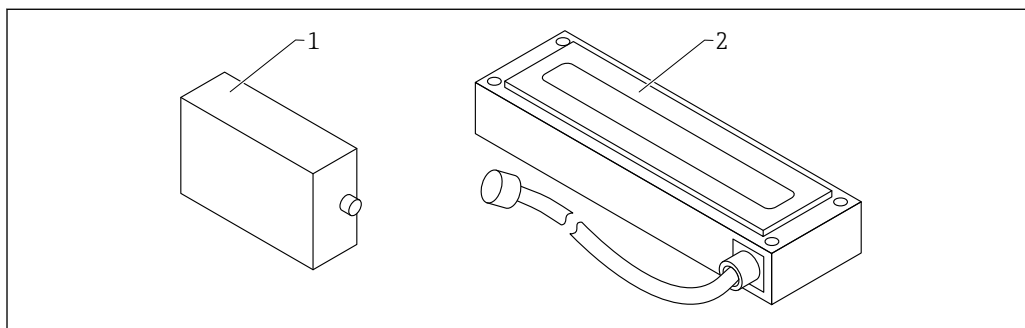
A0053310

7 Прямоугольный датчик, взрывозащищенное исполнение

- 1 Взрывозащищенный корпус электроники
2 Прямоугольный датчик

Выносная электроника (аксессуары)

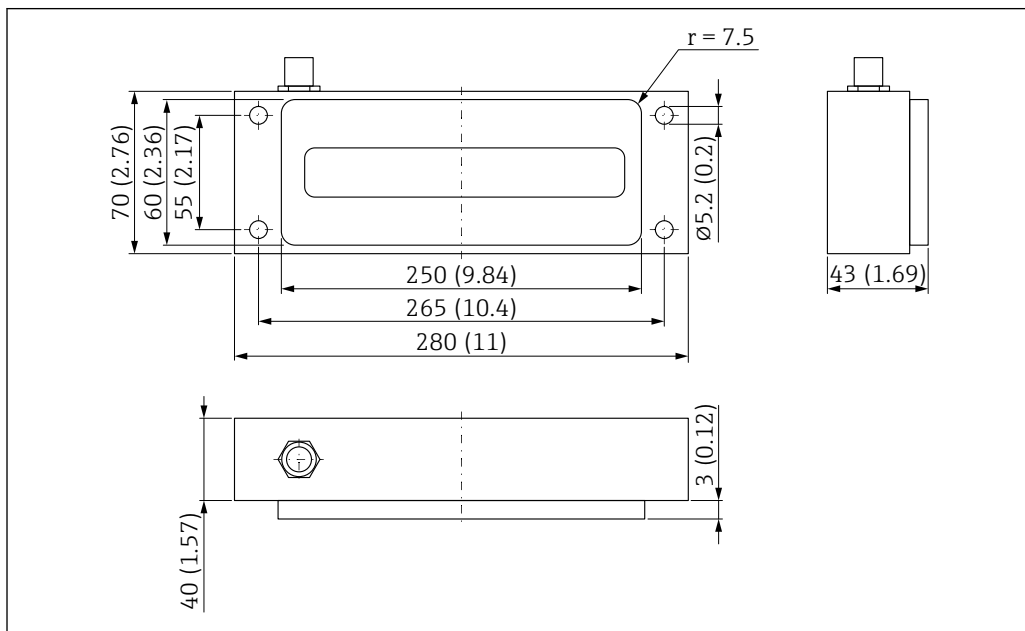
У прибора, заказанного с опцией **Встроенные аксессуары: выносная электроника 120 °C (248 °F)**, модуль электроники находится в отдельном корпусе и подключается с помощью ВЧ-кабеля, который подсоединен к датчику и является несъемным.



A0046896

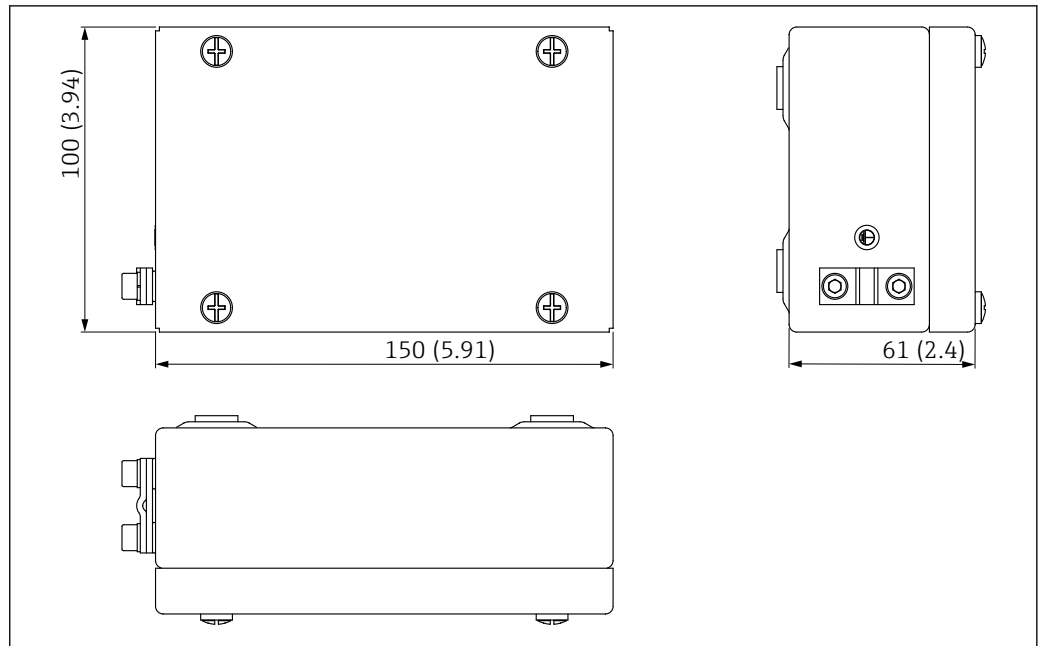
- 1 Корпус электроники
2 Датчик прямоугольной формы с ВЧ-кабелем 2,5 м (8,2 фут)

Размеры



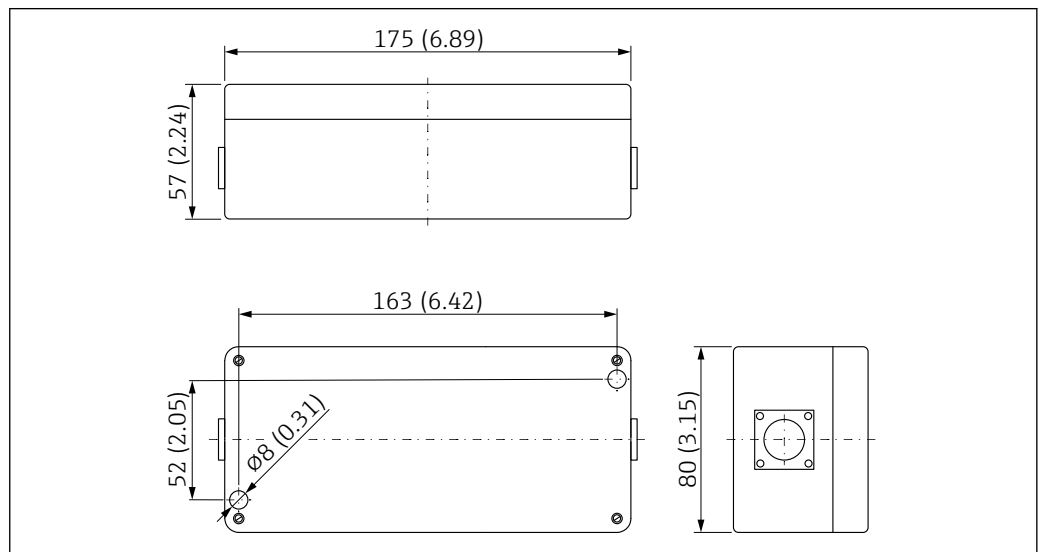
A0038452

8 Размеры прибора. Единица измерения мм (дюйм)

Взрывозащищенный корпус электроники

A0053050

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

Корпус для выносного модуля электроники

A0044492

10 Размеры корпуса для выносного модуля электроники. Единица измерения мм (дюйм)

Масса**Прямоугольный датчик**

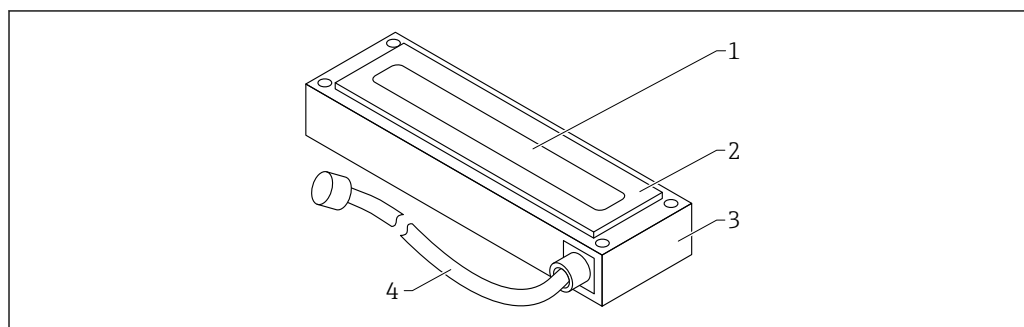
Масса без упаковки и аксессуаров:
1,3 кг (2,87 фунт)

Взрывозащищенный корпус электроники

Масса без упаковки и принадлежностей:
1,8 кг (3,97 фунт)

Материалы

Прямоугольный датчик

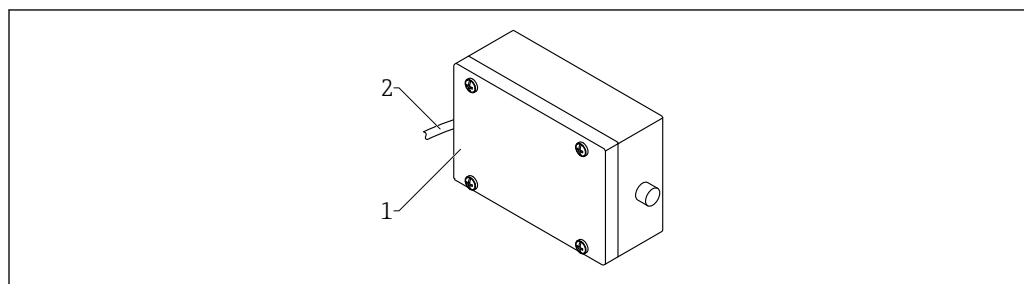


A0040364

11 Материалы

- 1 Волновод; 1.4301 (V2A)
- 2 Измерительная ячейка; TECAPEEK
- 3 Корпус; алюминий
- 4 Кабель; UNITRONIC PUR CP

Взрывозащищенный корпус электроники



A0053051

12 Материал взрывозащищенного корпуса электроники

- 1 Корпус; 1.4404
- 2 Кабель; UNITRONIC PUR CP

Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Информация для оформления заказа

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.



Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

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.

Краткое руководство по эксплуатации (КА)

Информация по подготовке прибора к эксплуатации

В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.

Руководство по эксплуатации (ВА)

Справочное руководство

Данное руководство содержит информацию, необходимую для работы с прибором на различных этапах его эксплуатации: начиная с идентификации, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

Указания по технике безопасности (ХА)

В зависимости от соответствующего сертификата с прибором поставляются следующие указания по технике безопасности (ХА). Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.



На заводской табличке приведен номер указаний по технике безопасности (ХА), относящихся к прибору.



71626874

www.addresses.endress.com
