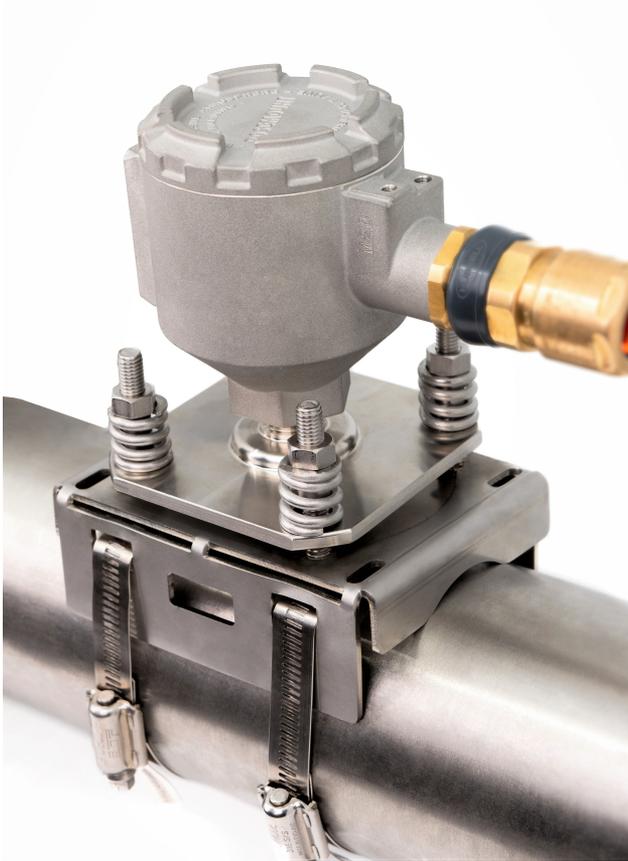


# Акустическое устройство обнаружения частиц Rosemount<sup>™</sup> SAM42

Неинтрузивный мониторинг песка



## Правила техники безопасности

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед тем как начать работать с изделием, ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, работы систем защиты и достижения оптимальных характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно поняли содержимое данного руководства до начала любых операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия. Использование оборудования не по назначению может привести к нарушению защиты, обеспечиваемой оборудованием.

В США действуют две бесплатных и одна международная телефонная линия технической поддержки:

Центр поддержки заказчика: 1 800 999 9307 (с 7:00 до 19:00 по стандартному времени CST)

Национальный центр поддержки: 1 800 654 7768 (круглосуточно) вопросы по обслуживанию оборудования

Международный: 1 952 906 8888

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Взрывы

Несоблюдение этих указаний по установке может привести к серьезным травмам или смертельному исходу. Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Установка данного преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, правилами и нормативами. Сведения об ограничениях, связанных с безопасностью установки, см. в разделе разрешительных документов данного Краткого руководства по установке.

Перед монтажом, настройкой и вводом устройства в эксплуатацию в опасных зонах убедитесь в получении необходимых разрешений в соответствии с правилами безопасности на объекте.

#### Кабелепроводы/кабельные вводы.

Для использования устройства SAM42 в стандартных условиях кабелепровод не требуется.

Для закрытия ввода необходимо использовать адаптеры, сальники и кабелепроводы с соответствующей резьбой. Ввод с маркировкой M20 имеет резьбу M20 x 1,5.

При размещении в опасных зонах для кабелепроводов/кабельных вводов следует использовать только соответствующие указанные в списке или сертифицированные по взрывобезопасности (Ex) кабели, сальники и адаптеры. Если полевой кабель поставляется не компанией Emerson, убедитесь, что выбранный кабель соответствует требованиям места размещения (включая тип защиты) и максимальной предполагаемой температуре окружающей среды.

Проводка должна соответствовать местным стандартам. В Северной Америке кабели должны соответствовать UL 44 или UL 88 / CSA C22.2 № 75.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Физический доступ

Несанкционированный доступ может привести к серьезным повреждениям и/или некорректной настройке оборудования. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, но оборудование должно быть защищено.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

## ⚠ ОСТОРОЖНО

### Предостережение!

Не открывайте во взрывоопасной среде.

### Attention:

Ne pas ouvrir en présence d'une atmosphère explosive.

**В данном руководстве приводится описание изделий, которые не предназначены для применения в атомной промышленности.**

Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, предназначенного для ядерной промышленности, может привести к ошибочным значениям.

По вопросам приобретения продукции Rosemount, разрешенной к применению в атомной промышленности, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

Примечание. Данное оборудование предназначено для установки в зоне с уровнем загрязнения не выше степени 4.

## Содержание

Обзор.....	5
Подготовка к установке.....	9
Физическая установка устройства.....	15
Настройка и ввод в эксплуатацию акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42.....	36
Настройка аварийных сигналов.....	60
Акустическое устройство обнаружения частиц Rosemount SAM42 в процессе эксплуатации.....	65
Справочная информация.....	72
Техническое обслуживание акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42.....	76
Сертификация изделия.....	80
Декларация соответствия.....	85



# 1 Обзор

В данном руководстве представлены основные принципы установки, конфигурации, запуска, эксплуатации и технического обслуживания акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42. Данное руководство также доступно в электронном виде на сайте [Emerson.com/Rosemount](https://www.emerson.com/Rosemount).

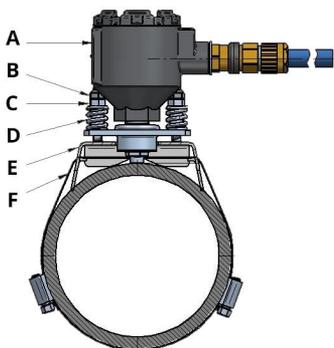
Акустическое устройство обнаружения частиц SAM42 — это неинтрузивная система мониторинга песка, которая измеряет количество твердых частиц в нефтяных, газовых или многофазных выкидных линиях в режиме реального времени.

Данное устройство предназначено для установки в опасных зонах. Доступны взрывозащищенная (Ex-d) или искробезопасная (Ex-ia) версии устройства. Поскольку рабочая температура трубопровода, на котором предполагается установка устройства, может различаться, предлагаются устройства, рассчитанные на стандартную температуру (ST) и обеспечивающие работу при температуре до 266 °F (130 °C), и устройства, рассчитанные на высокую температуру (HT) и обеспечивающие работу при температуре до 554 °F (290 °C). Для обоих вариантов доступны методы защиты Ex-d и Ex-ia. [Рисунок 1-1](#) представлены основные компоненты акустического устройства обнаружения частиц SAM42.

Подробные технические характеристики и спецификации изделия см. в [Листе технических данных акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42](#).

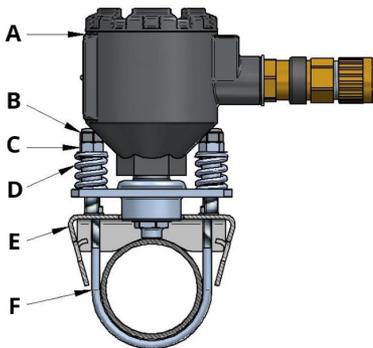
## Рисунок 1-1. Акустическое устройство обнаружения частиц SAM42

### Монтаж на трубах > NPS 2



- A. Измерительный преобразователь температуры SAM42  
 B. Стопорная гайка  
 C. Зажимная гайка  
 D. Нагрузочная пружина  
 E. Монтажное гнездо  
 F. Строповка

### Монтаж на трубах NPS 2



- A. Измерительный преобразователь температуры SAM42  
 B. Стопорная гайка  
 C. Зажимная гайка  
 D. Нагрузочная пружина  
 E. Монтажное гнездо  
 F. U-образный болт

## 1.1 Комплект поставки

Устройство поставляется в картонной коробке. В комплект поставки входит:

- Акустическое устройство обнаружения частиц Rosemount SAM42 — 1 шт.
- Монтажное гнездо — 1 шт.
- Комплект установочных ремней (или U-образные болты) — 1 шт.
- Герметик Loctite 5990 — 1 шт.
- Кабельный сальник (если входит в заказ) — 1 шт.
- Защитный барьер (только для версии Ex-ia, только если входит в заказ) — 1 шт.
- Бумажный экземпляр настоящего руководства — 1 шт.

---

**Прим.**

Акустический монитор частиц Rosemount SAM42 и монтажное гнездо могут различаться в зависимости от исполнения (стандартная или высокотемпературная версия), это зависит от модели, выбранной при оформлении заказа.

Крепежные детали зависят от кода модели, выбранной при оформлении заказа. При монтаже на трубу NPS 2 в комплект поставки изделия входят U-образные болты. При монтаже на трубу > NPS 2 в комплект поставки изделия входят ремни.

Полевой кабель не входит в стандартный комплект поставки устройства. Полевой кабель доступен для заказа и поставляется отдельно от устройства.

---

## 1.2 Инструменты и оборудование, необходимые для установки

В настоящем разделе описываются инструменты и оборудование, необходимые для механической установки, настройки и ввода в эксплуатацию акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42.

### 1.2.1 Настройка и ввод в эксплуатацию

Настройка конфигурации акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 выполняется до его монтажа.

Прямую настройку можно выполнить с помощью ноутбука или планшета под управлением Windows™, на котором установлено приложение для ввода в эксплуатацию SAM42.

- Компьютер или планшет под управлением Windows
  - Преобразователь USB/RS 485
  - Приложение для ввода в эксплуатацию SAM42
- 

**Прим.**

В случае использования планшета или ноутбука в опасной зоне перед выполнением каких-либо работ убедитесь в предоставлении и наличии соответствующих разрешений.

Приложение для ввода в эксплуатацию SAM42 доступно для загрузки на [портале программных приложений Emerson](#).

Преобразователь USB/RS 485 входит в установочный комплект, который можно приобрести по запросу. Как правило, достаточно одного установочного комплекта на объект.

---

### 1.2.2 Монтаж

Ниже перечислены инструменты, необходимые для монтажа устройства в месте эксплуатации:

- Ножницы по металлу
- Отвертка, плоская
- Гаечный ключ, 13 мм
- Гаечный ключ, подходящий к крышке устройства, со встроенным измерителем высоты гайки
- Монтажное гнездо, 8 мм, привод ¼ дюйма
- Динамометрический ключ с ¼-дюймовым приводом (диапазон 2,5–15 Н·м)
- Торцевой ключ, 3 мм
- Наждачная бумага (марка 60-100)/проволочная щетка для проверки чувствительности
- Плоский напильник, 250 мм
- Проволочная щетка, латунь, 25 мм
- Нож для зачистки кабеля (для снятия изоляции кабеля)
- Боковые кусачки (для обрезки кабеля до нужной длины)

---

**Прим.**

Указанные выше инструменты включены в установочный комплект расширенной версии, который можно приобрести по запросу. Как правило, достаточно одного установочного комплекта на объект.

---

## 2 Подготовка к установке

### 2.1 Подготовка в месте установки

Прежде чем приступить к установке и вводу в эксплуатацию акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42, необходимо выполнить следующие действия:

#### Порядок действий

1. Определите место установки устройства обнаружения.  
Как правило, устройство обнаружения устанавливается на расстоянии от 30 см до 100 см (рекомендуемое расстояние — 75 см) от изгиба на 90° на внешней стороне изгиба.
2. Убедитесь, что вся облицовка и изоляция удалены по окружности трубы в месте расположения датчика.  
На габаритном чертеже, представленном на [Рисунок 2-1](#), показано, каким образом устройство должно быть установлено на трубе. Предполагается удаление изоляции на участке 20 дюймов (0,5 м).

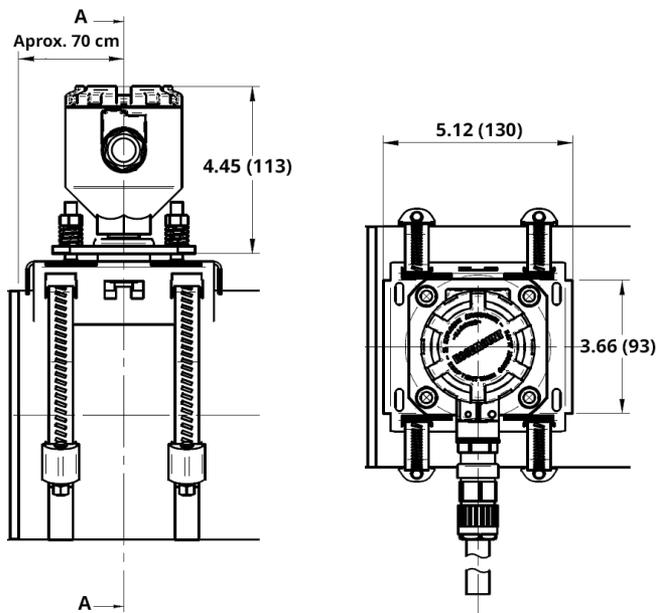
---

#### Прим.

Облицовка или изоляция могут быть заменены по завершении установки устройства обнаружения при условии, что головка датчика остается снаружи изоляции. По желанию и в соответствии с местными процедурами вокруг датчика можно установить изоляционные материалы.

---

**Рисунок 2-1. Схема установки акустического устройства обнаружения частиц SAM42**



Размеры в дюймах (миллиметрах).

## 2.2 Конфигурация идентификатора устройства

По умолчанию в качестве идентификатора для акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 установлено значение 1. В случае установки нескольких устройств на одной шине измените/настройте устройства таким образом, чтобы назначить им уникальные идентификаторы и избежать путаницы в дальнейшем.

Настройку идентификатора рекомендуется выполнять до установки в месте эксплуатации; настройка выполняется в безопасной зоне с использованием конфигурационного кабеля. Для выполнения этой процедуры следуйте инструкциям ниже:

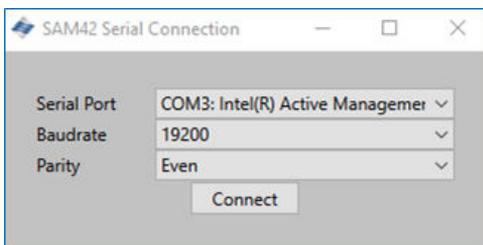
## Порядок действий

1. Снимите крышку акустического устройства обнаружения частиц SAM42 и соедините конфигурационный кабель с гнездом устройства.



2. Подключите конфигурационный кабель к планшету или компьютеру, на котором установлено приложение для ввода в эксплуатацию.
3. Откройте приложение для ввода в эксплуатацию.

Появится следующее окно:



- a. Выберите необходимый последовательный порт (который можно найти в диспетчере устройств).
- b. Скорость передачи данных должна оставаться на уровне **19200** бод.
- c. Для параметра контроля четности должно быть установлено значение **Even (С контролем четности)**.
- d. Нажмите кнопку **Connect (Подключить)**.

4. Появится окно, в котором указано, что подключение к акустическому устройству обнаружения частиц SAM42 установлено.

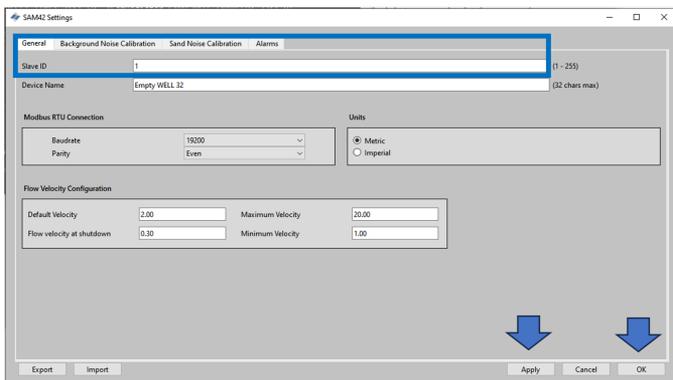


### Прим.

Это главное окно, в котором отображается рабочее состояние устройства обнаружения.

- а. В этом окне нажмите кнопку **Settings (Параметры)** для перехода в окно **Settings (Параметры)**.

5. В окне **Settings (Параметры)**, представленном на рисунке ниже, можно задать название устройства.



- В поле **Slave ID (ИД ведомого устройства)** введите уникальный идентификатор, который должен отличаться от идентификаторов других установленных/устанавливаемых устройств. В этом поле можно вводить только числа в диапазоне от 1 до 247.
- В поле **Device Name (Имя устройства)** введите значимое имя устройства, которое можно использовать для идентификации устройства. В этом поле можно ввести не более 32 символов.
- После ввода нажмите кнопку **Apply (Применить)** для регистрации имени на устройстве.
- Нажмите кнопку **OK** для возврата на главный экран.

- б. При возврате на главный экран соединение с устройством будет разорвано. Чтобы возобновить подключение к устройству, выполните следующие действия.



- Нажмите кнопку **Scan (Сканировать)**, после чего приложение будет искать все доступные идентификаторы.
- Выберите ранее созданный идентификатор в раскрывающемся списке **ID (Идентификатор)**.
- Нажмите кнопку **Connect (Подключить)** для восстановления связи с устройством.

## 3 Физическая установка устройства

В этой главе представлена информация о физической установке акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42; при этом считается, что полевые кабели уже проложены. В этом разделе также описаны различия при установке изделий, рассчитанных на стандартную (ST) и высокую температуру (HT).

Акустическое устройство обнаружения частиц SAM42 монтируется снаружи на трубе и выступает в качестве микрофона в ультразвуковом диапазоне частот, который улавливает ультразвуковой шум, вызываемый столкновением частиц или их трением о внутреннюю стенку трубы.

---

### Прим.

Следите за тем, чтобы классификация взрывоопасного оборудования соответствовала опасной зоне, в которой планируется его установка. Обращайте особое внимание на специальные требования к установке для безопасного использования. Учитывайте, что после установки маркировка с указанием класса взрывоопасности должна располагаться на видном месте.

---

### Информация, связанная с данной

[Установка монтажного гнезда на трубу с использованием ремней для труб > NPS 2](#)

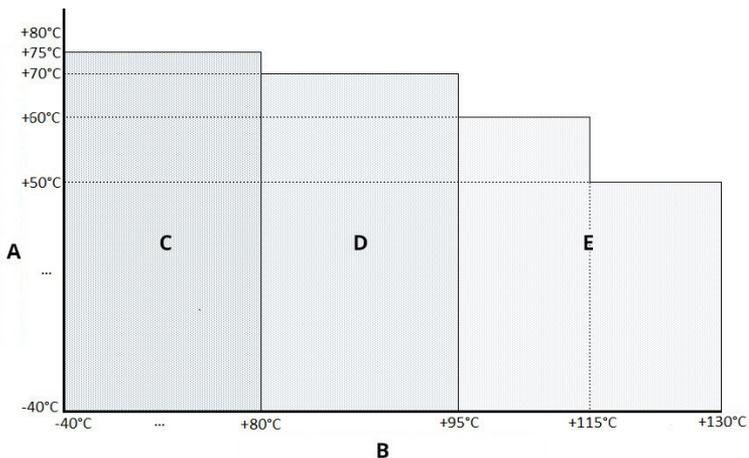
[Установка акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 на трубы небольшого диаметра \(NPS 2\) с использованием U-образных болтов](#)

[Монтаж акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 в монтажное гнездо](#)

### 3.1 Температура окружающей среды

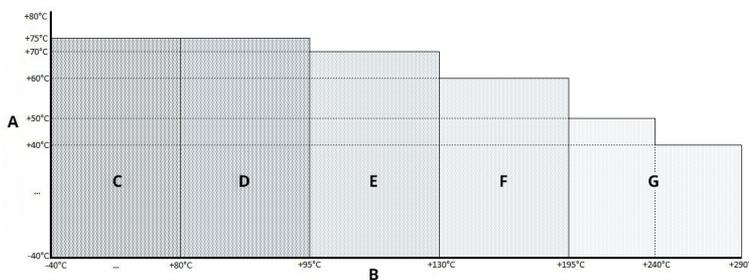
При оценке возможности установки устройства SAM42 всегда следует учитывать предполагаемую максимальную температуру окружающей среды, максимальную температуру технологического процесса и температурный класс взрывоопасных газов, наличие которых предполагается в каждом месте установки. Допустимый диапазон условий для устройства, рассчитанного на стандартную температуру, показан на [Рисунок 3-1](#), а для устройства, рассчитанного на высокую температуру, — на [Рисунок 3-2](#).

**Рисунок 3-1. Пределы температуры при эксплуатации устройства SAM42, рассчитанного на стандартную температуру**



- A. Максимальная допустимая температура окружающей среды
- B. Максимальная допустимая температура технологического процесса
- C. T6
- D. T5
- E. T4

**Рисунок 3-2. Пределы температуры при эксплуатации устройства SAM42, рассчитанного на высокую температуру**



- A. Максимальная допустимая температура окружающей среды
- B. Максимальная допустимая температура технологического процесса
- C. T6
- D. T5
- E. T4
- F. T3
- G. T2

### 3.2 Место установки акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42

В данном разделе приведено подробное описание процесса установки устройства на трубу.

**Версия ST, рассчитанная на температуру до 266 °F (130 °C)** — Убедитесь, что между корпусом детектора и изоляцией трубы имеется зазор, позволяющий отводить тепло от детектора и трубы. Этот зазор обеспечивает поддержку максимально низкой температуры детектора. См. [Рисунок 3-3](#). При температуре поверхности трубы > +176 °F (+80 °C) рекомендуется устанавливать детектор либо горизонтально (как показано на [Рисунок 3-4](#)), либо под трубой.

**Версия HT, рассчитанная на температуру до 554 °F (290 °C)** — Убедитесь, что между корпусом детектора и изоляцией трубы имеется зазор, позволяющий отводить тепло от детектора и трубы. Этот зазор обеспечивает поддержку максимально низкой температуры детектора. Устройство всегда следует устанавливать либо горизонтально (как показано на [Рисунок 3-4](#)), либо под трубой.

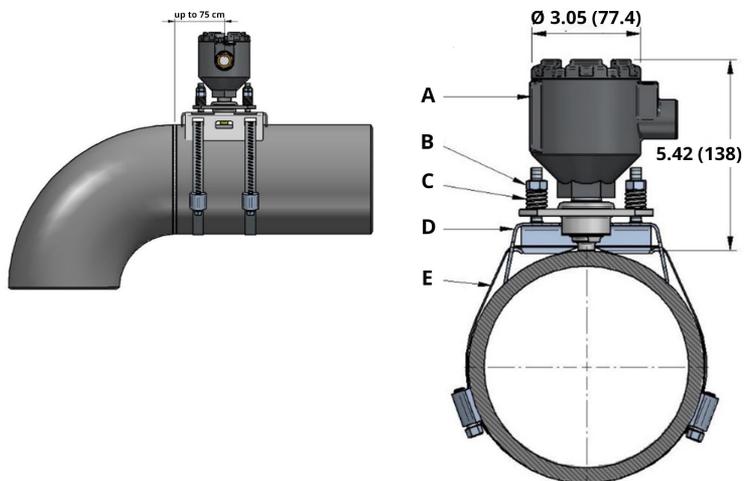
При оценке возможности установки устройства SAM42 всегда следует учитывать предполагаемую максимальную температуру окружающей среды, максимальную температуру технологического процесса и температурный класс взрывоопасных газов, наличие которых предполагается в каждом месте установки. Рекомендуемые и неподходящие комбинации условий для устройства, рассчитанного на стандартную температуру, представлены на [Рисунок 3-3](#), а для устройства, рассчитанного на высокую температуру, — на [Рисунок 3-4](#).

### 3.2.1 Расположение акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 в исполнении, рассчитанном на стандартную температуру

#### **Порядок действий**

Для достижения максимальной чувствительности устройство Rosemount SAM42 следует устанавливать после изгиба под углом 90°, как можно ближе к нему и на расстоянии не более 75 см. Следует проявлять осторожность и избегать установки устройства вблизи известных источников нежелательных шумовых помех, таких как дроссельные клапаны или оборудование для вихревого пескоудаления. Чрезмерный уровень нежелательных шумовых помех может влиять на точность механизма измерения. См. [Рисунок 3-3](#).

**Рисунок 3-3. Схема установки акустического устройства обнаружения частиц SAM42 на трубе**



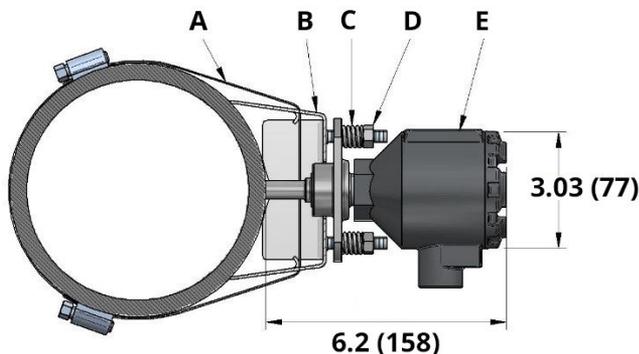
- A. Корпус детектора
- B. Крепежные болты и гайки
- C. Нагрузочные пружины
- D. Монтажное гнездо
- E. Монтажный ремень

Размеры в дюймах (миллиметрах).

### 3.2.2 Расположение акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42, рассчитанного на высокую температуру

При установке модели SAM42 HT можно использовать ту же процедуру установки, которая описана в разделе [Расположение акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 в исполнении, рассчитанном на стандартную температуру](#). Однако при выборе ориентации монтажа необходимо учитывать дополнительные факторы в связи с тем, что технологические процессы протекают при более высокой температуре. Рекомендуется устанавливать устройство горизонтально (в положении на 3 часа или 9 часов) или в некоторых случаях на основании (на 6 часов), чтобы свести к минимуму конвективную передачу тепла от трубы к датчику. См. [Рисунок 3-4](#).

### Рисунок 3-4. Схема монтажа устройства, рассчитанного на высокую температуру



- A. Монтажный ремень
- B. Монтажное гнездо
- C. Нагрузочные пружины
- D. Крепежные болты и гайки
- E. Корпус детектора

Размеры в дюймах (миллиметрах).

## 3.3 Подготовка поверхности

Перед установкой акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 убедитесь в том, что поверхность трубы подготовлена таким образом, чтобы обеспечить оптимальный контакт устройства с поверхностью трубы. Воспользуйтесь плоским напильником, проволочной щеткой или наждачной бумагой и убедитесь, что квадратный участок поверхности трубы размером 25 x 25 мм:

- Освобожден от покрытия (до металла)
- Очищен от мусора

## 3.4 Установка монтажного гнезда на трубу с использованием ремней для трубы > NPS 2

В этом разделе представлено описание процедуры установки на трубу монтажного гнезда для крепления акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42. Для успешного выполнения установки следуйте пошаговой процедуре, представленной ниже:

**Прим.**

Монтажное гнездо предназначено для установки на всех трубах диаметром от NPS 2 до NPS 48.

**Порядок действий**

1. Поместите монтажное гнездо на трубу. Крылья гнезда должны соприкасаться с трубой. При отсутствии контакта с трубой отрегулируйте положение крыльев вручную по мере необходимости.



2. Пропустите два отрезка ремня через монтажное гнездо. Убедитесь, что длина этих двух отрезков совпадает.

После этого установите крепление на трубу. Оберните ремни вокруг трубы таким образом, чтобы отрезать лишние концы ремней в целях упрощения установки.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Обрезанными концами ремней можно порезаться. Соблюдайте осторожность при обращении с ремнями. Надевайте перчатки, чтобы не допустить порезов при работе с обрезанными концами ремней.

3. Вставьте один из концов ремня в червячный привод и затягивайте, пока ремень не покажется с другой стороны червячного привода. Повторите процедуру для второго ремня.



4. Установите крепление на поверхность трубы таким образом, чтобы ремни оборачивали трубу. Вставьте свободный конец ремня в свободный червячный привод и затягивайте до момента, указанного ниже. Эту процедуру необходимо повторить для обоих ремней. Следует использовать динамометрический ключ и муфту размером 8 мм.

От NPS > 2 до NPS 12	5 Н·м
От NPS 12 до NPS 48	15 Н·м



**Прим.**

При затяжке червячных приводов следите, чтобы лента, на которой установлены две ленты с червячной передачей, располагалась на стороне, противоположной устройству. См. [Рисунок 3-5](#). После затяжки ремней обрежьте лишние концы с помощью ножниц по металлу.

**Рисунок 3-5. Идеальное расположение ленты с червячными передачами**

### 3.5 Установка акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 на трубы небольшого диаметра (NPS 2) с использованием U-образных болтов

При установке на трубы небольшого диаметра вместо стандартных ремней используются U-образные болты. В этом разделе описывается установка с использованием U-образных болтов вместо ремней. Этот вариант монтажа можно использовать как при установке устройства, рассчитанного на стандартный диапазон температур, так и при установке высокотемпературной версии устройства.

## Порядок действий

1. Поместите монтажное гнездо на трубу. Крылья гнезда не должны соприкасаться с трубой. Крылья необходимо загнуть так, чтобы они располагались параллельно трубе.



2. Наденьте U-образный болт на трубу и вставьте концы в отверстия монтажного гнезда.



3. Наденьте шайбу и гайку на U-образный болт и затяните до упора вручную. Затем затяните гайки на U-образных болтах до момента 3 Н·м. Совершайте по ¼ оборота за раз, пока все гайки не будут затянуты до момента 3 Н·м.



По завершении установки крепления на небольшую трубу перейдите к разделу [Монтаж акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 в монтажное гнездо](#), чтобы уставить устройство в монтажное гнездо.

### 3.6 Монтаж акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42 в монтажное гнездо

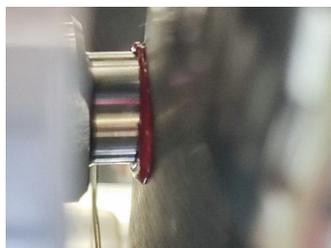
В этом разделе приводится описание процесса установки акустического устройства обнаружения частиц SAM42 в монтажное гнездо для обеспечения его надлежащего функционирования.

#### Порядок действий

1. Нанесите немного герметика Loctite 5990 на наконечник акустического устройства обнаружения частиц SAM42.



- Поместите устройство в монтажное гнездо так, чтобы шпильки монтажного гнезда проходили через отверстия на фланце устройства. Проталкивайте устройство до вхождения волновода в контакт с трубой. Убедитесь, что герметик Loctite 5990 равномерно распределился по поверхности.



- Наденьте на каждую шпильку сначала пружину, а затем гайку. Затем затяните гайки таким образом, чтобы они касались верхней части пружин.



---

**Прим.**

При затягивании гаек следите, чтобы фланец со всех сторон располагался параллельно монтажному гнезду. Это гарантирует установку волновода датчика заподлицо с измеряемой поверхностью.

---

4. Затяните гайки следующим образом:
- Затяните гайки на шпильках в последовательности «крест-накрест».
  - Затягивайте каждую гайку с шагом в 1/2 оборота.
  - Выполните четыре полных оборота.
  - Проверьте высоту с помощью штангенрейсмаса.
  - Повторяйте эти действия, пока ножи штангенрейсмаса не коснутся фланца и не соприкоснутся с верхней частью гайки.



### **⚠ ОСТОРОЖНО**

При затягивании гаек и сжимании пружин проявляйте осторожность, чтобы не защемить ими одежду или части

**⚠ ОСТОРОЖНО**

тела, поскольку существует риск их захвата и повреждения пружинами.

**Прим.**

При затягивании гаек на шпильках следите, чтобы фланец со всех сторон располагался параллельно монтажному гнезду. Это гарантирует установку волновода датчика заподлицо с измеряемой поверхностью.

5. После того как штангенрейсмас окажется в указанном положении, проверьте следующее:
  - a. Фланец со всех сторон располагается параллельно монтажному гнезду.
  - b. Волновод располагается заподлицо с трубой.

Если все требования соблюдены, наденьте на шпильки стопорные гайки и затяните их с помощью двух ключей.



### 3.7 Подключение кабелей к акустическому устройству обнаружения частиц Rosemount SAM42

В этом разделе приводится описание процесса подключения кабелей к устройству. Для его успешной реализации следуйте приведенной ниже процедуре.

**Прим.**

Перед подключением проводов к устройству проверьте электрические характеристики. При прокладке и подключении кабеля к устройству учитывайте следующие требования:

- Кабель не должен контактировать с трубой или горячими поверхностями.
- Кабель не должен изгибаться с превышением минимального радиуса перегиба.
- Следует использовать надлежащий кабельный зажим.

## 3.8 Электротехнические требования

### Монтаж детектора на трубе

- Ограничения и требования касательно температуры окружающей среды и поверхности трубы см. в разделе [Температура окружающей среды](#).
- Необходимо обеспечить гальванический контакт датчика с трубой, подключенной к защитному заземлению (PE). Зона контакта не должна быть окрашена.
- Корпус детектора и монтажное гнездо также должны быть подключены к защитному заземлению (PE); допускается как прямое подключение конструкции, осуществляемое путем удаления краски в месте контакта гнезда с трубой, так и подключение иным способом, например посредством оплетки кабеля (см. раздел [Рисунок 6-1](#)). Корпус и хомут находятся в гальваническом контакте друг с другом, но не с датчиком.

### Полевой кабель и заделка кабеля

- Рекомендуемый полевой кабель для монитора Rosemount SAM42 версии Ex d — 20110626 BFOU(I) M 250 В: две экранированные витые пары (одна пара для подачи питания и одна для передачи сигнала), сечение провода  $0,75 \text{ мм}^2$ , Л/П =  $87 \text{ мкГн/Ом}$  (макс.). Цвет: серый.
- Рекомендуемый полевой кабель для монитора Rosemount SAM42 версии Ex ia — 20104969 BFOU(I) M 250 В: две экранированные витые пары (общая пара для подачи питания и передачи сигнала), сечение провода  $0,75 \text{ мм}^2$ , Л/П =  $87 \text{ мкГн/Ом}$  (макс.). Цвет: синий.
- Для системы Ex-d максимальная длина кабеля составляет 1200 м. Ограничение связано с использованием связи RS485.

- Для систем Ex-ia максимальная длина кабеля определяется установщиком с учетом требований рабочего объекта (категория взрывоопасной смеси и т. д.) и электрических характеристик устройства SAM42, соединительного кабеля, а также используемых коммуникационных и силовых барьеров.
- Обратите внимание, что кабели искробезопасного оборудования должны быть снабжены четкой маркировкой для упрощенной идентификации.
- При установке системы Ex-d экран кабеля должен быть подключен к защитному заземлению (PE) в безопасной зоне с постоянным плавающим заземлением на стороне детектора.
- При установке с заземлением искробезопасной цепи (IS) экран кабеля должен быть подключен к заземлению искробезопасной цепи в безопасной зоне с постоянным плавающим заземлением на стороне детектора.
- Если корпус детектора и монтажное гнездо не находятся в гальваническом контакте с конструкцией трубы, подключение к защитному заземлению (PE) необходимо обеспечить иными способами, например путем замыкания оплетки кабеля на корпусе детектора и заземления оплетки в безопасной зоне. Для заделки оплетки кабеля можно использовать сальник в сборе.

### **Монтаж с заземлением искробезопасной цепи (IS) — подключение через защитный барьер с шунтирующим диодом**

- Подходящий защитный барьер с шунтирующим диодом выбирается с учетом категории взрывоопасной смеси (IIB) и расчетных показателей контура. Для обеспечения искробезопасности контура необходимо гарантировать соответствие параметров защитного барьера и нагрузки (напряжение, ток, емкость и индуктивность) по категории защиты.
- Примером подходящего защитного барьера с шунтирующим диодом является MTL7787+ со следующими характеристиками:  $U_{\text{макс.}} = 28 \text{ В}$ ,  $I_{\text{макс.}} = 93 \text{ мА}$ ,  $R_{\text{мин.}} = 300 \text{ Ом}$ . См. [Рисунок 6-5](#).
- Клемма заземления защитного барьера должна быть подключена к заземлению искробезопасной цепи (IS).
- Защитный барьер, как правило, монтируется на направляющей DIN, подключенной к заземлению искробезопасной цепи (IS).

- Экран кабеля должен быть подключен к заземлению искробезопасной цепи (IS) в безопасной зоне с постоянным плавающим заземлением на стороне детектора.

### Монтаж без заземления искробезопасной цепи (IS) — через изолированный защитный барьер с гальванической развязкой/повторитель тока

- Если заземление искробезопасной цепи (IS) не используется, детектор можно подключить через изолированный защитный барьер с гальванической развязкой. Подходящий защитный барьер выбирается с учетом категории взрывоопасной смеси (ПВ) и расчетных показателей контура. Для обеспечения искробезопасности контура необходимо гарантировать соответствие параметров защитного барьера и нагрузки (напряжение, ток, емкость и индуктивность) по категории защиты.
- Примером подходящего изолированного защитного барьера с гальванической развязкой является MTL5541 со следующими характеристиками:  $U_{\text{макс.}} = 28 \text{ В}$ ,  $I_{\text{макс.}} = 93 \text{ мА}$ ,  $R_{\text{мин.}} = 300 \text{ Ом}$ . См. [Рисунок 6-5](#).

#### 3.8.1 Проверка настройки оконечного резистора RS485 с DIP-переключателями

Убедитесь, что DIP-переключателями установлены правильно. Для нормальной эксплуатации переключатели должны находиться в открытом (нижнем) положении, как показано на [Рисунок 3-6](#). Если переключатель № 2 установлен в положение «закрыто» (верхнее положение), устройство подключает оконечный резистор сопротивлением 120 Ом к контуру RS485.

**Рисунок 3-6. Оконечный резистор RS485**



### 3.8.2 Заземление и экранирование кабелей

Устройство SAM42 представляет собой крайне чувствительную систему обнаружения акустических помех. В качестве входных показателей для оценки выноса песка устройство SAM42 использует шум, создаваемый песком, который ударяет по металлической трубе. К сожалению, другие источники шумовых помех могут оказывать отрицательное влияние на точность измерения производства песка.

Для обеспечения максимально эффективного шумоподавления электроника внутри корпуса SAM42 изолирована от самого корпуса.

Устройство SAM42 может располагаться в шумной среде (с большим количеством электрических помех). Чтобы эти электрические помехи не снижали точность измерений, осуществляемых устройством, следует принять определенные меры:

- Экран кабеля должен быть заделан внутри сальника. Затем экран подключается к корпусу SAM42 через сальник.
- Во избежание образования контуров заземления следует использовать изолированный адаптер RS485 с гальванической развязкой.
- Во избежание образования контуров заземления всю систему следует подключать к защитному заземлению (PE) только в одной точке. Если трубы подключены к заземлению, дополнительное заземление не требуется. Если трубы не подключены к защитному заземлению (PE) или соединение не соответствует требованиям, корпус датчика следует заземлить. Конкретные условия различаются в зависимости от места установки, но проблем, связанных с помехами, можно избежать путем соблюдения простых инструкций, приведенных выше.

### 3.8.3 Подключение устройства к кабелям

## Порядок действий

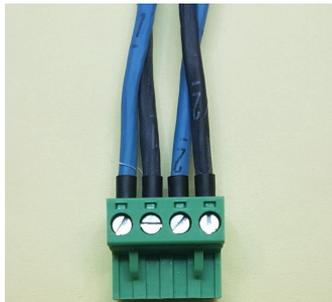
1. Подключите кабель Ex-d или Ex-ia к кабельному сальнику в соответствии с инструкциями, предоставленными производителем кабельного сальника. Для упрощения подключения к устройству длина проводов, выступающих из сальника, должна составлять 25 см.



2. Проложите провода через корпус устройства. Затягивайте сальник на корпусе до полного соприкосновения с корпусом устройства. С помощью 24-миллиметрового ключа обеспечьте полную затяжку сальника в соответствии с инструкциями производителя.



3. Извлеките разъем из гнезда внутри устройства.  
Подключите четыре провода к разъему, предварительно убедившись, что их показатели питания и передачи данных совпадают с показателями на стороне системы управления. Соединения слева направо: связь -ve, связь +ve, питание -ve, питание +ve.



4. Вставьте разъем в гнездо устройства, свернув лишнюю часть провода в петлю внутри корпуса устройства.



5. Установите крышку на корпус устройства. С помощью ключа для крышки затяните крышку до упора (крышка должна быть плотно прижата к корпусу устройства).



Теперь акустическое устройство обнаружения частиц Rosemount SAM42 установлено на поверхности трубы. Далее необходимо ввести устройство в эксплуатацию и откалибровать его для подготовки к использованию. Дополнительные сведения см. в [Настройка и ввод в эксплуатацию акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42](#).

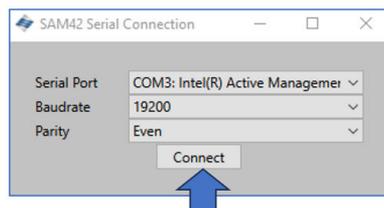
## 4 Настройка и ввод в эксплуатацию акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42

В данном разделе приведено подробное описание порядка ввода устройства в эксплуатацию. В эту процедуру входят калибровка фонового уровня помех, калибровка впрыска песка и настройка аварийных сигналов.

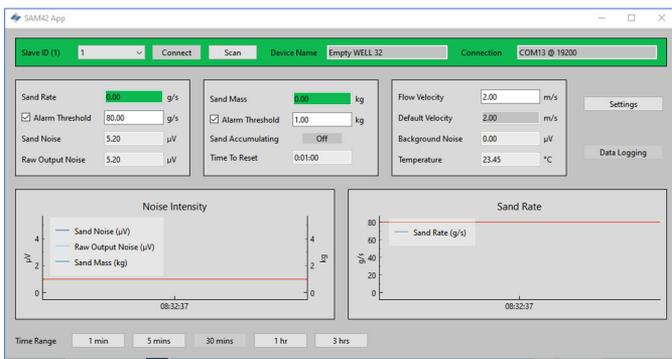
### 4.1 Подключение к устройству и главный экран ввода в эксплуатацию

#### Порядок действий

1. Подключите устройство к устройству для ввода в эксплуатацию (преобразователь RS485) и установите подключение к ПК или планшету, на котором установлено приложение для ввода в эксплуатацию.
2. Откройте приложение для ввода в эксплуатацию.
3. Выберите COM-порт, к которому назначен преобразователь (для указания COM-порта можно использовать диспетчер устройств). Скорость передачи данных должна составлять **19200** бод, а для контроля четности должно быть установлено значение **Even (С контролем четности)**.
4. Затем нажмите кнопку **Connect (Подключить)**.



- После установления подключения на главном экране приложения отображается общая информация об устройстве. Данные измерений (шум песка/ необработанный выходной шум) будут обновляться ежесекундно.



## 4.2 Стратегия калибровки

Используемый метод калибровки необходимо согласовать до проведения любых пусконаладочных работ.

Целью калибровки является определения связи между шумом потока и скоростью (т. е. функцией определения фонового уровня помех) и шумом и скоростью песка (т. е. функцией шума песка).

Стратегия калибровки зависит от требований конечных пользователей к точности и методике контроля производства песка. Как правило, применяются три различных подхода к эксплуатации акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42.

### Обнаружение песка

Этот метод не требует калибровки и ввода показателей скорости. Обнаружение аномального сигнала, отличающегося от стабильного сигнала фоновых помех, указывает на то, что из скважины идет много песка. Если в РСУ/СУТП не определен пороговый уровень аварийного сигнала, требуется анализ тенденций необработанных данных и интерпретация этих данных вручную.

### Индикация песка

Для использования этого метода требуется калибровка фонового уровня помех и ввод показателей скорости. Расчет песка осуществляется на основе заводских калибровочных кривых

по умолчанию. Выходные данные системы представляют собой приблизительную оценку скорости выноса песка. Для уменьшения погрешности измерения можно выполнить калибровку по одной точке, как описано в разделе [Калибровка устройства по уровню шумовых помех](#).

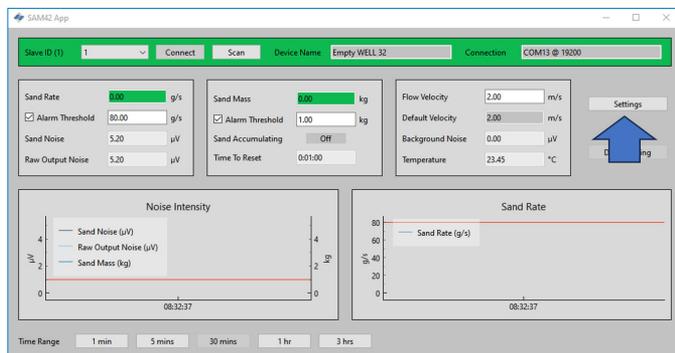
### Мониторинг песка

Чтобы реализовать эту стратегию калибровки, необходимо использовать установку для инъекции песка. Для использования этого метода требуется калибровка фоновых уровней помех и впрыска песка, а также ввод показателей скорости. Кривые калибровки корректируются в соответствии со свойствами скважины в определенном диапазоне скоростей.

## 4.3 Калибровка устройства по уровню шумовых помех

### Порядок действий

1. Для выполнения калибровки уровня шумовых помех рекомендуется выполнить не менее трех измерений. Эти измерения будут проводиться при минимальной предполагаемой скорости потока оборудования, максимальной предполагаемой скорости потока оборудования и средней предполагаемой скорости потока оборудования. Для повышения эффективности калибровки возможно выполнение дополнительных измерений; при этом скорости потока должны находиться в предполагаемом рабочем диапазоне оборудования.
2. На главном экране ввода в эксплуатацию нажмите кнопку **Settings (Параметры)**.



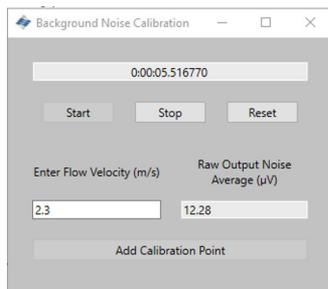


### 4.3.1 Калибровка с использованием функции измерения

#### Порядок действий

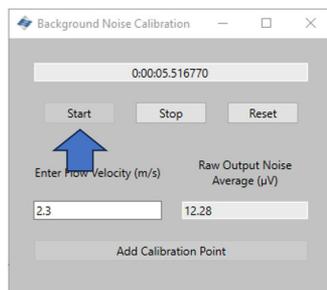
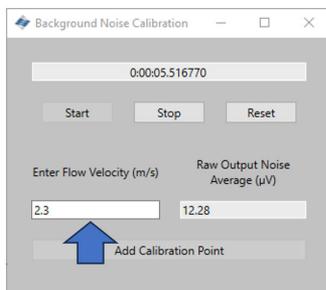
1. Нажмите кнопку **Measure (Измерить)**.

Откроется окно измерения **Background Noise Calibration (Калибровка фоновой помехи)**.



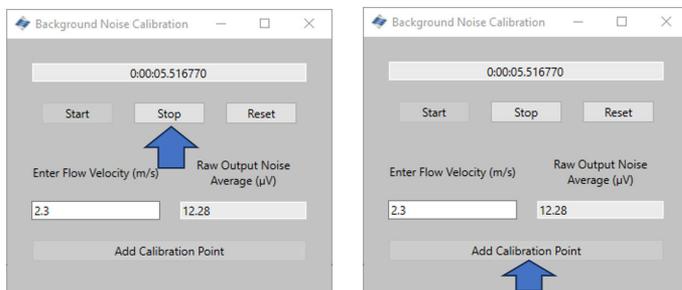
2. Введите скорость для первого измерения. Это значение измеряется в метрах в секунду (м/с).

После ввода скорости потока для испытания нажмите кнопку **Start (Пуск)**, чтобы начать запись калибровки.



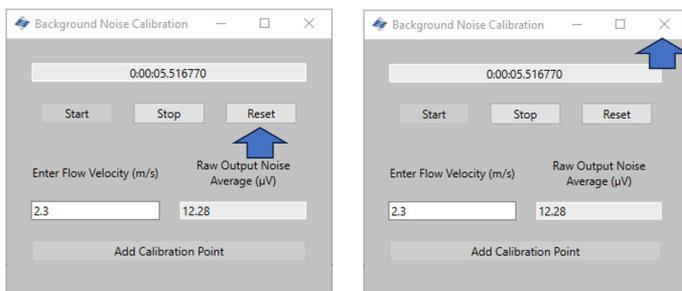
- Для получения репрезентативного среднего значения длительность записи должна составлять 1–2 минуты. После достижения этого значения по таймеру нажмите кнопку **Stop (Стоп)**, что приведет к остановке сбора данных и получению среднего выходного значения шума для записи.

Чтобы зарегистрировать это значение в таблице калибровки, нажмите кнопку **Add Calibration Point (Добавить точку калибровки)**.

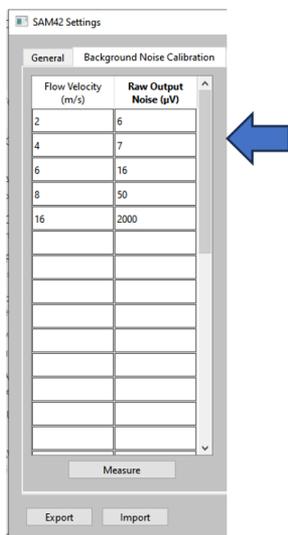


- Нажмите кнопку **Reset (Сброс)**. Затем повторите эту процедуру для остальных точек, чтобы обеспечить сбор данных хотя бы по трем скоростям.

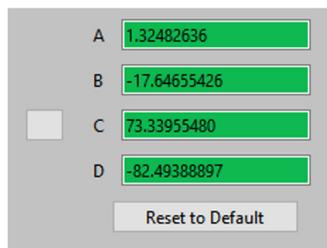
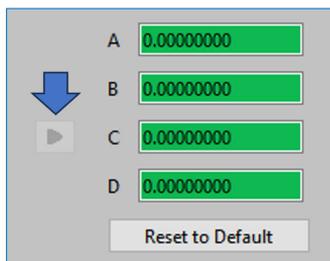
После сбора всех данных закройте окно **Background Noise Calibration (Калибровка фоновго уровня помех)**, чтобы вернуться в окно **Calibration (Калибровка)**.



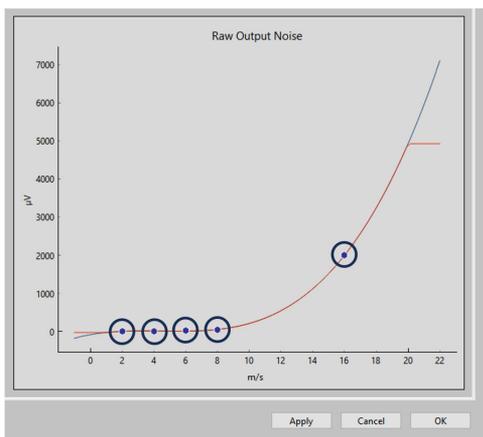
5. Таблица в левой части вкладки **Background Noise Calibration (Калибровка фоновой погрешности)** заполняется с указанием выбранных скоростей и средних выходных значений уровня погрешности.



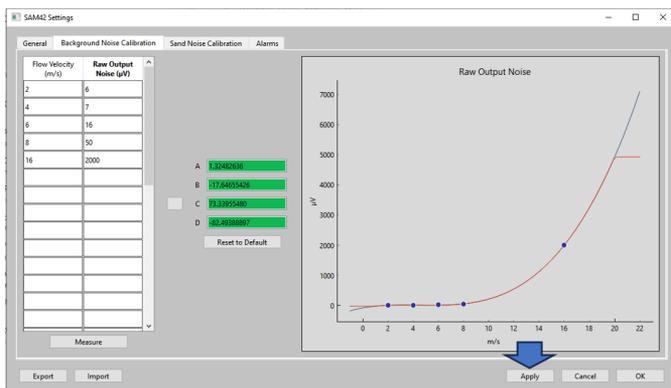
6. После получения значений нажмите серую стрелку (>), чтобы рассчитать калибровочные коэффициенты для устройства.



- При этом также формируется кривая, описываемая полиномом, которая отображается в области графического интерфейса в правой части окна калибровки. Убедитесь, что точки измерения находятся на созданной кривой или располагаются очень близко к ней. При наличии каких-либо выбросов измерение необходимо отменить или выполнить повторно.



- После получения удовлетворительной кривой нажмите кнопку **Apply (Применить)**. Калибровочные коэффициенты регистрируются, сохраняются на устройстве и используются во время работы для устранения фоновых помех, создаваемых импульсными шумами.



9. Чтобы выйти из режима **Background Noise Calibration** (**Калибровка фоновых помех**), нажмите кнопку **OK** для возврата на главный экран.

На данном этапе калибровка фоновых помех для устройства завершена. В окне калибровки фоновых помех доступен ряд дополнительных функций, которыми можно воспользоваться:

- **Export (Экспорт)**

По завершении калибровки можно экспортировать данные калибровки и калибровочные коэффициенты из приложения. Данные экспортируются в виде файла в формате `.SAM42`. Нажмите кнопку **Export (Экспорт)** в левом нижнем углу окна, чтобы сохранить данный файл для последующего использования.

- **Import (Импорт)**

Нажмите кнопку **Import (Импорт)** в левом нижнем углу окна и выберите необходимый файл в формате `.SAM42`, чтобы загрузить файл с данными предыдущей калибровки.

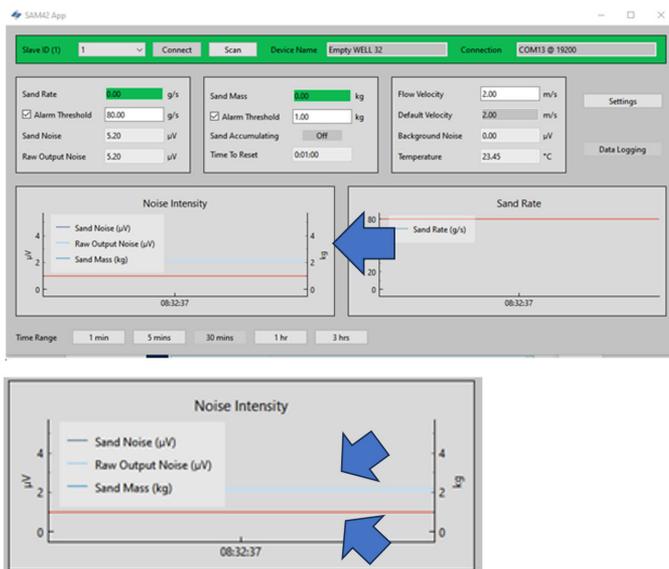
### 4.3.2 Проверка калибровки фоновых помех

#### Порядок действий

Вернитесь на главный экран, чтобы проверить калибровку фоновых помех на устройстве. На графике интенсивности шума в левой части окна отображаются две линии:

- a. Необработанный выходной шум
- b. Шум песка

При калибровке необработанное выходное значение должно быть выше линии шума песка, поскольку в этом случае в результате расчетов фоновые шумы удаляются и остается только шум, создаваемый в результате воздействия частиц.



#### 4.4 Калибровка шума песка

Чтобы обеспечить максимальную точность работы устройства, рекомендуется выполнить калибровку шума песка. В ходе калибровки песок впрыскивается в известном количестве и с известной скоростью. Это приведет к созданию калибровочных кривых, которые позволят устройству обнаруживать песок и осуществлять его количественное измерение.

**Прим.**

Для выполнения этого этапа потребуется дополнительное оборудование (инжектор песка).

Дополнительную информацию можно получить, обратившись к местному представителю технической службы.

Подробное описание калибровки уровня шума песка на устройстве приведено в процедуре далее.

Для реализации процесса требуется не менее шести наборов данных:

- Три переменных скорости потока с фиксированной скоростью выноса песка
  - В качестве скоростей потока рекомендуется использовать предполагаемые минимальную, максимальную и среднюю рабочие скорости.

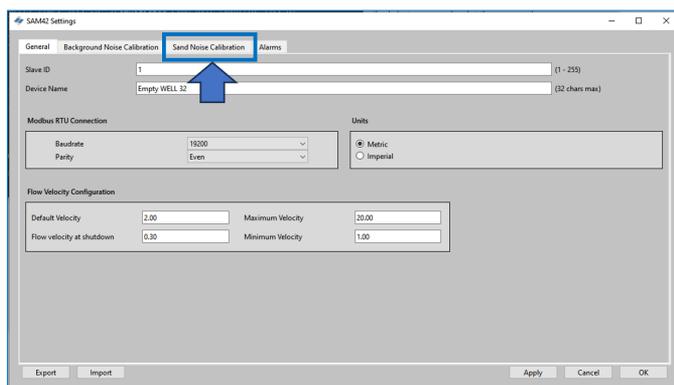
- Три фиксированных скорости потока с переменной скоростью выноса песка

Процедура подключения к устройству аналогична процедуре, описанной в разделе [Подключение к устройству и главный экран ввода в эксплуатацию](#).

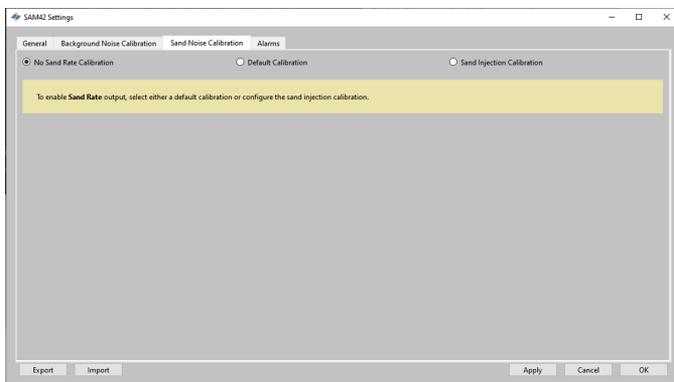
### Порядок действий

1. На главном экране нажмите кнопку **Settings (Параметры)** в правой части окна, чтобы перейти в окно **Settings (Параметры)**.

В окне **Settings (Параметры)** щелкните вкладку **Sand Noise Calibration (Калибровка шума песка)**.



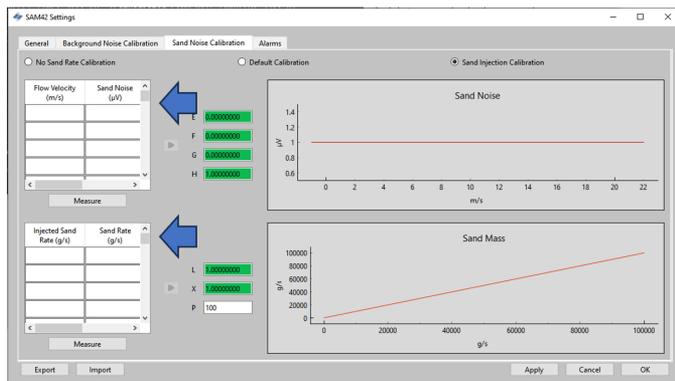
- Откроется вкладка **Sand Noise Calibration (Калибровка шума песка)**, на которой для выбора доступны три параметра:



- **No Sand Rate Calibration (Без калибровки скорости выноса песка)**: при выборе этого параметра для всех коэффициентов устройства, определяющих калибровку шума песка, устанавливается нулевое значение. В результате устройство сообщает только необработанные выходные данные шума, которые позволяют получить представление об интенсивности выноса твердых частиц. Чтобы выбрать этот вариант, убедитесь, что переключатель **No Sand Rate Calibration (Без калибровки скорости выноса песка)** установлен. Затем нажмите **Apply (Применить)** и **OK**.
- **Default Calibration (Калибровка по умолчанию)**: при выборе этого параметра для калибровки уровня шума песка используются стандартные коэффициенты. Это касается только показаний, а точность зависит от условий применения. Чтобы выбрать этот вариант, убедитесь, что переключатель **Default Calibration (Калибровка по умолчанию)** установлен. Затем нажмите **Apply (Применить)** и **OK**.
- **Sand Injection Calibration (Калибровка впрыска песка)**: при выборе этого параметра требуется сбор дополнительных данных, который осуществляется таким же образом, что и при калибровке фоновых уровня помех. Чтобы ознакомиться с подробным описанием этого процесса, см. [Шаг 3](#).

3. При выборе варианта **Sand Injection Calibration (Калибровка впрыска песка)** появляется следующее окно. Справа расположены две таблицы, в которых рассчитываются различные коэффициенты для калибровки.

- **Верхняя таблица:** используется для записи результатов для трех фиксированных скоростей выноса песка с переменной скоростью потока.
- **Нижняя таблица:** используется для записи результатов для трех фиксированных скоростей потока с переменной скоростью выноса песка.



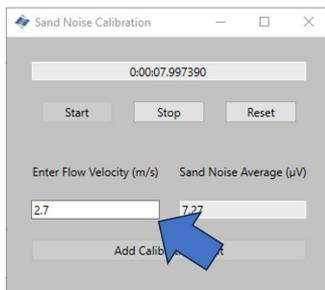
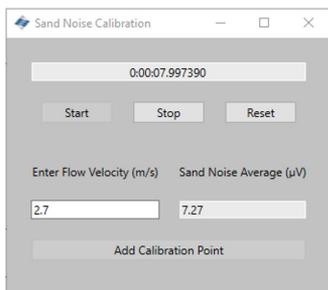
#### 4.4.1 Калибровка шума песка: фиксированная скорость выноса песка при переменной скорости потока

При выполнении этой калибровки рекомендуется использовать как минимум три точки измерения, следуя рекомендациям, приведенным ниже:

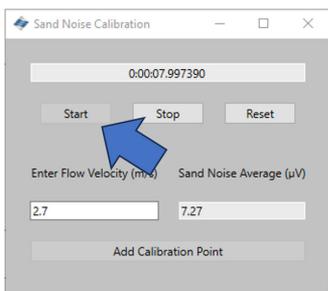
- **Скорость выноса песка**
  - В ходе испытания при каждом впрыске должна достигаться одинаковая скорость выноса песка (например, 0,5 г/с).
- **Скорость потока**
  - Минимальный предполагаемый расход при эксплуатации
  - Максимальный предполагаемый расход при производстве
  - Средний предполагаемый расход при производстве
  - Возможно использование дополнительных точек с обязательным соблюдением минимального и максимального пределов при эксплуатации.

## Порядок действий

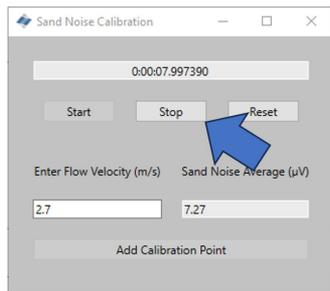
1. Чтобы открыть окно **Measurement (Измерение)**, нажмите кнопку **Measure (Измерить)**. Вручную введите скорость потока, с которой будет проводиться испытание.



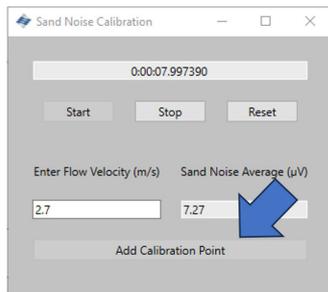
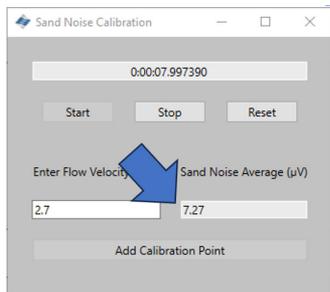
2. Запись данных необходимо начинать непосредственно перед началом впрыска песка, чтобы гарантировать, что момент воздействия песка будет зафиксирован. Чтобы начать запись, нажмите кнопку **Start (Пуск)**.



3. Дождитесь завершения впрыска, прежде чем остановить запись. Следует отметить, что по завершении впрыска перемещение оставшегося песка в место монтажа устройства может занять некоторое время (в зависимости от расстояния и скорости потока). Чтобы остановить запись, нажмите кнопку **Stop (Стоп)**.



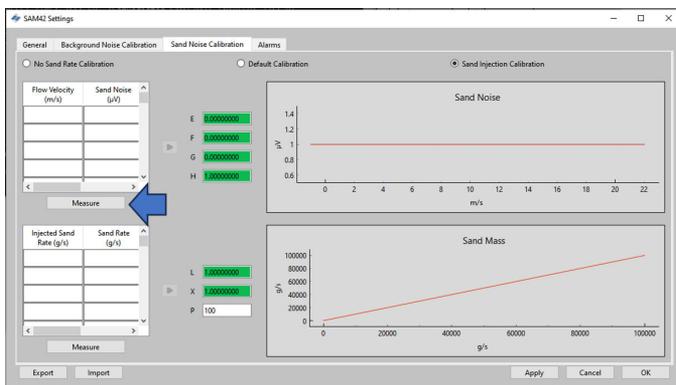
4. Убедитесь, что в ячейке **Sand Noise Average (Средний уровень шума песка)** присутствует значение, поскольку это свидетельствует о том, что данные были успешно зарегистрированы. Чтобы записать эти данные в таблицу калибровки шума песка, нажмите кнопку **Add Calibration Point (Добавить точку калибровки)**.



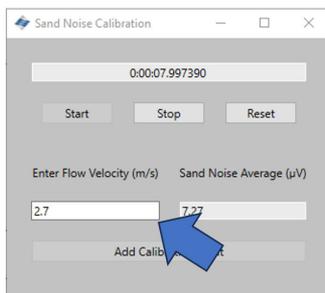
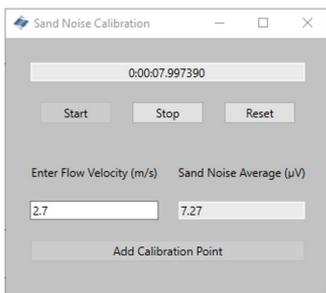
5. Повторите эту процедуру для остальных скоростей в графике. Для этого нажмите кнопку **Reset (Сброс)** и повторяйте указанные выше действия до тех пор, пока не будут собраны данные по всем трем точкам.

Закройте окно и вернитесь в окно **Sand Noise Calibration (Калибровка уровня шума песка)**, в котором данные уже добавлены в верхнюю таблицу.

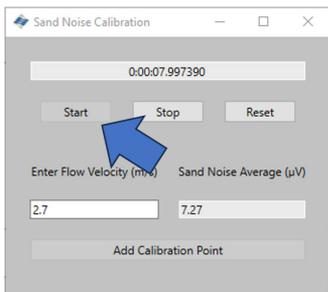
- Нажмите кнопку **Measure (Измерить)** под верхней таблицей в левой части окна.



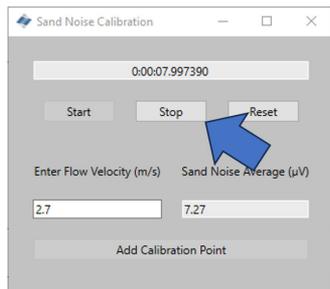
- Откроется окно измерения. Вручную введите скорость потока, с которой будет проводиться испытание.



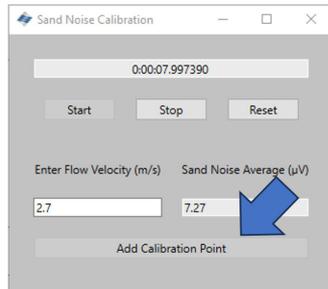
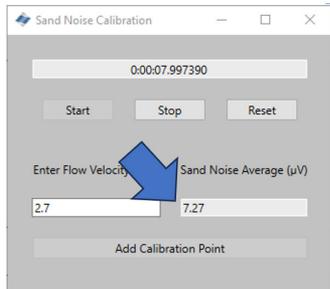
- Запись данных необходимо начинать непосредственно перед началом впрыска песка, чтобы гарантировать, что момент воздействия песка будет зафиксирован. Чтобы начать запись, нажмите кнопку **Start (Пуск)**.



9. Дождитесь завершения впрыска, прежде чем остановить запись. Следует отметить, что по завершении впрыска перемещение оставшегося песка в место монтажа устройства может занять некоторое время (в зависимости от расстояния и скорости потока). Чтобы остановить запись, нажмите кнопку **Stop (Стоп)**.

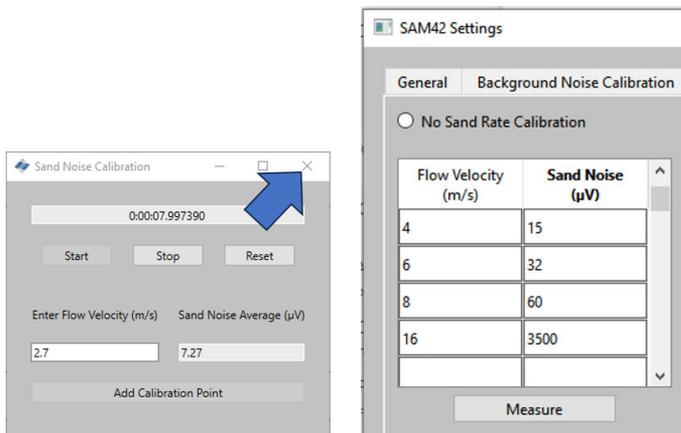


10. После остановки записи убедитесь, что в ячейке **Sand Noise Average (Средний уровень шума песка)** присутствует значение, поскольку это свидетельствует о том, что данные были успешно зарегистрированы. Чтобы записать эти данные в таблицу калибровки шума песка, нажмите кнопку **Add Calibration Point (Добавить точку калибровки)**.

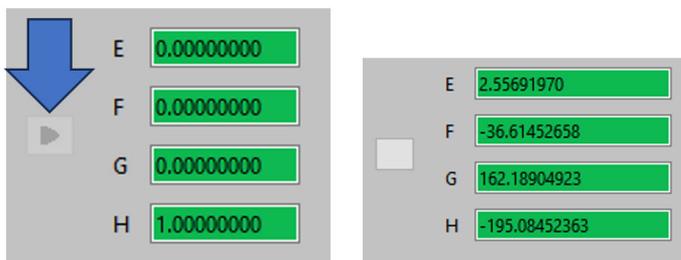


- Повторите эту процедуру для остальных скоростей в графике. Для этого нажмите кнопку **Reset (Сброс)** и повторяйте указанные выше действия до тех пор, пока все три точки данных не будут обработаны.

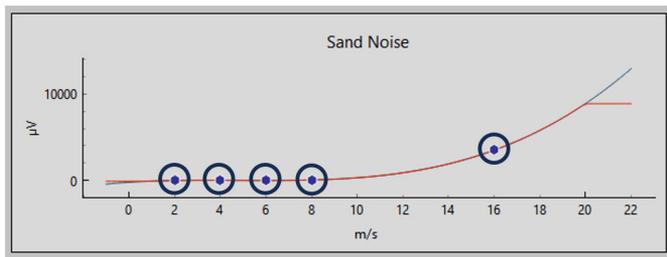
Закройте окно и вернитесь в окно **Sand Noise Calibration (Калибровка уровня шума песка)**, в котором данные уже добавлены в верхнюю таблицу.



- Далее необходимо рассчитать следующие четыре коэффициента для калибруемого устройства. Для этого нажмите серую стрелку (➤) рядом с таблицей, после чего поля таблицы заполняются с указанием в них коэффициентов.



13. Для проверки калибровки изучите область диаграммы в правой части окна, в которой отображается сформированная кривая, описываемая полиномом, с отмеченными точками измерений. Если точки располагаются на линии или рядом с ней, это означает, что калибровка выполнена надлежащим образом.



#### 4.4.2 Калибровка шума песка: переменная скорость выноса песка при фиксированной скорости потока

При выполнении этой калибровки рекомендуется использовать как минимум три точки измерения, следуя рекомендациям, приведенным ниже:

- **Скорость выноса песка**

Необходимо выбрать не менее трех разных скоростей выноса песка, которые будут отражать предполагаемые условия во время эксплуатации. Ниже приведен пример скоростей, которые можно использовать:

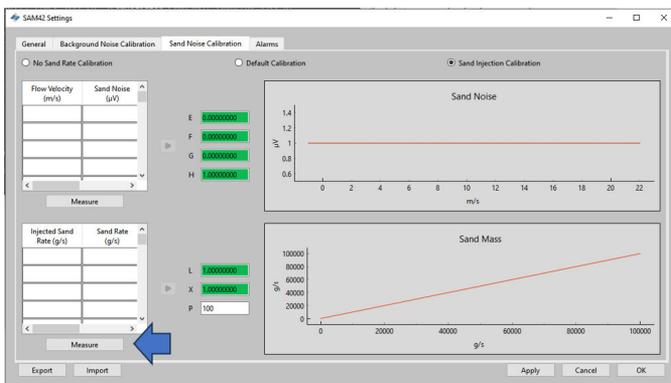
- 0,1 г/с
- 1,0 г/с
- 2,0 г/с

- **Скорость потока**

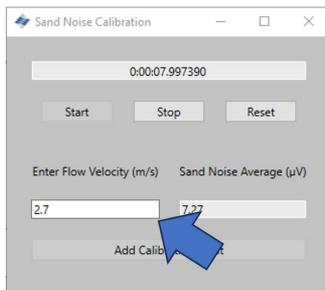
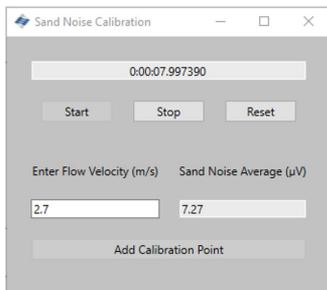
Скорость потока должна оставаться постоянной. Рекомендуется выбрать скорость, которая, как предполагается, будет использоваться во время эксплуатации.

## Порядок действий

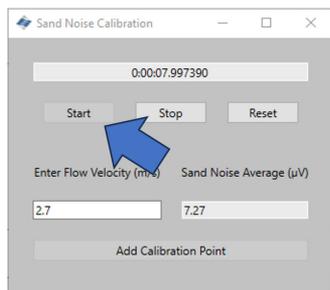
1. Нажмите кнопку **Measure (Измерить)** под таблицей в левой нижней части окна, что приведет к открытию окна сбора данных.



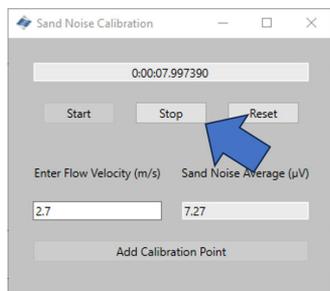
2. В открывшемся окне **Measurement (Измерение)** вручную введите скорость потока, с которой будет проводиться испытание.



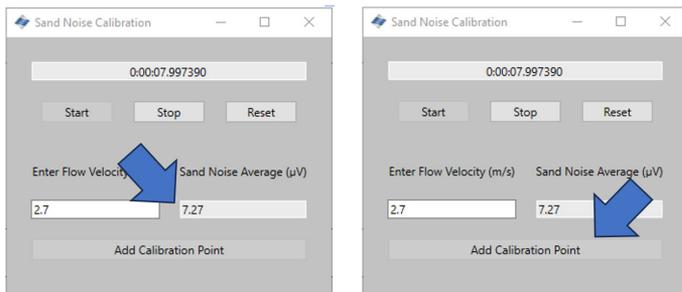
3. Запись данных необходимо начинать непосредственно перед началом впрыска песка, чтобы гарантировать, что момент начала шумового воздействия песка будет зафиксирован. Чтобы начать запись, нажмите кнопку **Start (Пуск)**.



4. Дождитесь завершения впрыска, прежде чем остановить запись. Следует отметить, что по завершении впрыска перемещение оставшегося песка в место монтажа устройства может занять некоторое время (в зависимости от расстояния и скорости потока). Чтобы остановить запись, нажмите кнопку **Stop (Стоп)**.

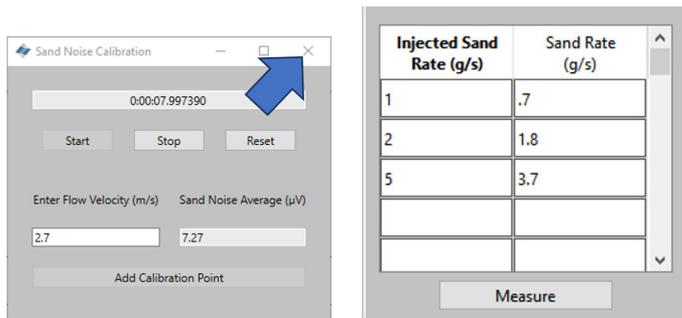


- После остановки записи убедитесь, что в ячейке **Sand Noise Average (Средний уровень шума песка)** присутствует значение, поскольку это свидетельствует о том, что данные были успешно зарегистрированы. Чтобы записать эти данные в таблицу калибровки шума песка, нажмите кнопку **Add Calibration Point (Добавить точку калибровки)**.

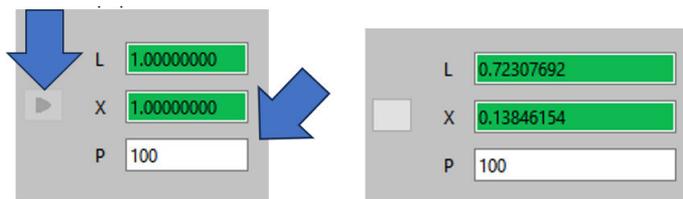


- Повторите эту процедуру для остальных скоростей в графике. Для этого нажмите кнопку **Reset (Сброс)** и повторяйте указанные выше действия до тех пор, пока все три точки данных не будут обработаны.

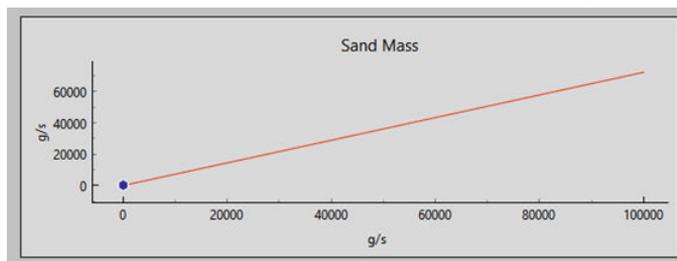
Закройте окно и вернитесь в окно **Sand Noise Calibration (Калибровка уровня шума песка)**, в котором данные уже добавлены в верхнюю таблицу.



7. Далее необходимо рассчитать следующие четыре коэффициента для калибруемого устройства путем ввода размера частиц, который был использован для проведения испытания. Этот размер должен соответствовать размеру частиц, используемому в ходе эксплуатации. Нажмите серую стрелку (➤) рядом с таблицей, что приведет к заполнению полей таблицы с указанием в них коэффициентов.



8. Шкала по оси Y изменяется по сравнению с начальным экраном, что позволяет подтвердить калибровку.



#### 4.4.3 Завершение калибровки шума песка

##### Порядок действий

1. По завершении сбора данных калибровки шума песка нажмите кнопку **Apply (Применить)** в правом нижнем углу окна для записи сформированных коэффициентов на устройство.
2. После записи коэффициентов на устройство закройте окно калибровки. Затем нажмите кнопку **OK** для возврата на главный экран.

На данном этапе калибровка фоновго уровня помех для устройства завершена. В окне калибровки фоновго уровня помех доступен ряд дополнительных функций, которыми можно воспользоваться:

- **Export (Экспорт)**

По завершении калибровки можно экспортировать данные калибровки и калибровочные коэффициенты из приложения. Данные экспортируются в виде файла в формате `.SAM42`. Нажмите кнопку **Export (Экспорт)** в левом нижнем углу окна, чтобы сохранить данный файл для последующего использования.

- **Import (Импорт)**

Нажмите кнопку **Import (Импорт)** в левом нижнем углу окна и выберите необходимый файл в формате `.SAM42`, чтобы загрузить файл с данными предыдущей калибровки.

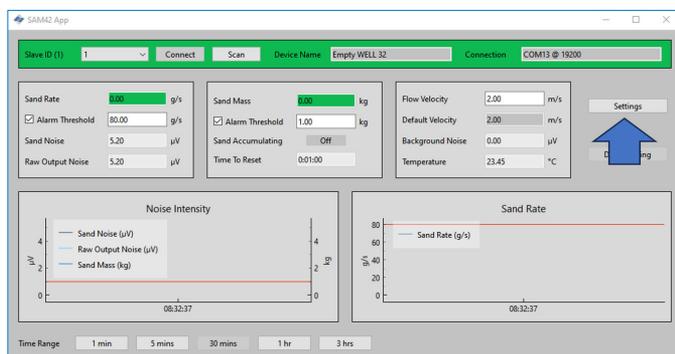
## 5 Настройка аварийных сигналов

### 5.1 Конфигурация аварийных сигналов

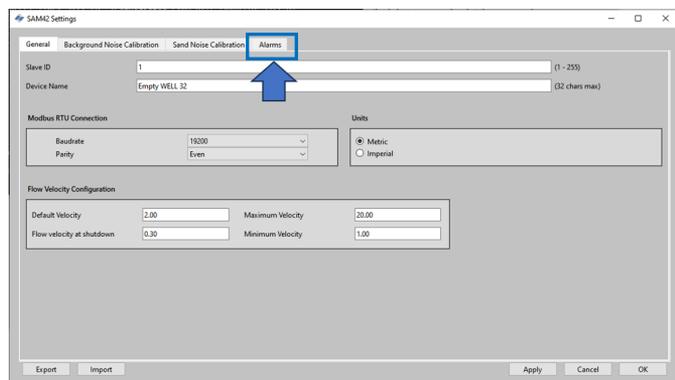
Основная задача системы SAM42 — предупреждать пользователя, когда скорость выноса песка превышает допустимый уровень. В этом разделе описывается процесс настройки сигналов тревоги для акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42.

#### Порядок действий

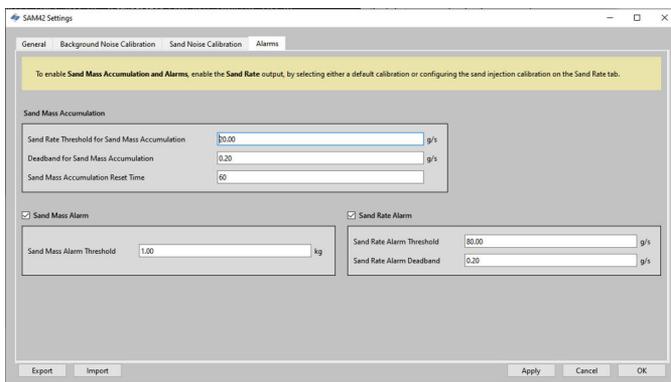
1. Устройство должно быть подключено к ПК/планшету, на котором запущено приложение для ввода в эксплуатацию. На главном экране нажмите кнопку **Settings (Параметры)** для перехода в окно **Settings (Параметры)**.



2. Нажмите **Alarms (Сигналы тревоги)** для перехода на вкладку **Alarms (Сигналы тревоги)**.



3. В окне **Alarms (Сигналы тревоги)** можно настроить сигналы тревоги.



### 5.1.1 Сбор данных о массе песка

В этом окне можно настроить скорость выноса песка, при которой начинается подсчет сбора данных.

#### Пороговое значение скорости выноса песка для сбора данных о массе песка

Это скорость выноса песка, при которой система начнет собирать данные о песке. В идеале это значение должно соответствовать порогу аварийной сигнализации по скорости выноса песка.

Значение по умолчанию: 1,000 г/с

#### Зона нечувствительности сбора данных о массе песка

Это значение определяет, насколько должна снизиться скорость выноса песка, прежде чем сбор данных прекратится.

Пример: при пороговом значении 20 г/с расчет сбора данных будет приостановлен, когда уровень снизится до 19,8 г/с.

#### Время сброса сбора данных о массе песка

Введите максимальное допустимое время между двумя состояниями вывода тревоги (при включенном сборе данных) до сброса сбора и уже поданного сигнала тревоги.

### 5.1.2 Порог срабатывания тревоги по массе песка

После того как скорость выноса песка превысит заданное значение **Sand Alarm Level (Уровень тревоги по песку)**, коллектор начинает собирать данные о выносе песка до тех

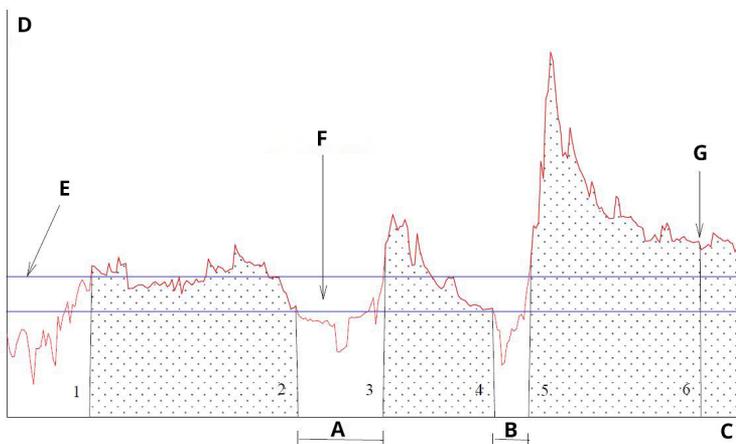
пор, пока скорость выноса не упадет ниже значения **Sand Alarm Level (Уровень тревоги по песку)** минус **Alarm Bound Limit (Пограничный уровень тревоги)**.

Если на протяжении периода времени, превышающего значение **Time to alarm reset (Время до сброса тревоги)** скорость остается ниже этого уровня, сбор данных сбрасывается до нуля.

Однако, если скорость выноса песка снова поднимается выше значения **Sand Alarm Level (Уровень тревоги по песку)** в течение периода времени, определяемого значением **Time to alarm reset (Время до сброса тревоги)**, сбор данных о выносе песка продолжается. Когда собранные данные о песке превысят значение **Sand Alarm Mass (Тревога по массе песка)**, подается сигнал **Sand Alarm (Тревога по песку)**. (См. [Рисунок 5-1.](#))

Этот сигнал тревоги будет сброшен, когда скорость опустится ниже значения **Sand Alarm Level (Уровень тревоги по песку)** минус **Alarm Bound Limit (Пограничный уровень тревоги)** и будет сохраняться на этом уровне на протяжении периода, превышающего значение **Time to alarm reset (Время до сброса тревоги)**. На это напрямую влияют значения, заданные в области **Sand Mass Accumulation (Сбор данных о массе песка)**.

**Рисунок 5-1. Пример графика сбора данных о песке и аварийной сигнализации**



- A. T1
- B. T2
- C. Время
- D. Песок [г/с]
- E. Уровень тревоги по песку
- F. Пограничный уровень тревоги для выбранной скважины
- G. Тревога по массе (подается тревога по песку)

### 5.1.3 Тревога по скорости выноса песка

Для этого параметра рекомендуется устанавливать значение, соответствующее пороговому значению скорости выноса песка для сбора данных о массе песка, или более низкое значение. Если скорость выноса песка превышает это значение, подается аварийный сигнал.

Значение по умолчанию: 1,000 г/с

### 5.1.4 Зона нечувствительности аварийной сигнализации по скорости выноса песка

Когда скорость выноса песка опускается ниже значения **Sand Alarm Level (Уровень тревоги по песку)** минус **Alarm Bound Limit (Пограничный уровень тревоги)**, сбор данных о массе песка останавливается. Укажите соответствующее ограничение.

Значение по умолчанию: 0,100 г/с

### 5.1.5 Применение аварийных сигналов

Нажмите кнопку **Apply (Применить)** в правом нижнем углу окна. Затем нажмите **ОК** для перехода на главный экран.

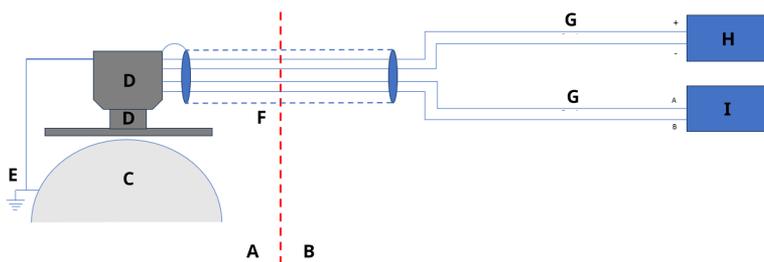
Значения аварийных сигналов также отображаются на главном экране приложения ввода в эксплуатацию.



## 6 Акустическое устройство обнаружения частиц Rosemount SAM42 в процессе эксплуатации

В этом разделе описывается, каким образом устройство взаимодействует с системами управления, вне зависимости от того, подключено ли оно к системе управления напрямую или посредством аналитического программного обеспечения.

**Рисунок 6-1. Схема предполагаемого подключения к PCU в безопасной зоне**



- A. Опасная зона
- B. Безопасная зона
- C. Трубопровод
- D. Rosemount SAM42
- E. Защитное заземление
- F. 4-проводной полевой кабель
- G. 2-проводная линия
- H. БП (24 В пост. тока)
- I. Распределенная система управления (PCU)

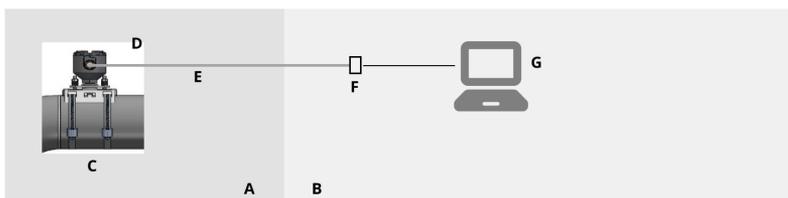
### 6.1 Цифровой интерфейс SAM42

Устройство Rosemount SAM42 можно подключать напрямую к распределенной системе управления/системе управления технологическим процессом (PCU/СУТП), к постоянному серверу, на котором установлено программное обеспечение Fieldwatch, либо к сервисному компьютеру, на котором запущено приложение ввода в эксплуатацию акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42. На схемах ниже представлены все варианты подключения к интерфейсам.

### 6.1.1 Интерфейс для подключения к сервисному ноутбуку, на котором установлено приложение для ввода в эксплуатацию SAM42

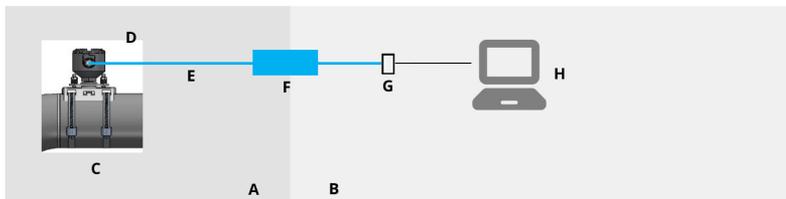
Для настройки и калибровки устройства SAM42 требуется сервисный ПК, на котором установлено приложение для ввода в эксплуатацию SAM42. Сервисный ПК должен быть подключен к устройству SAM42 с помощью кабеля для ввода в эксплуатацию SAM42. Кабель для ввода в эксплуатацию включает преобразователь RS485-USB и аккумуляторный источник питания для устройства SAM42.

**Рисунок 6-2. Соединение Ex-d между SAM42 и приложением для ввода в эксплуатацию**



- A. Опасная зона
- B. Безопасная зона
- C. Акустическое устройство обнаружения частиц
- D. Modbus RTU RS485
- E. Кабель Ex d
- F. Источник питания и преобразователь RS485/USB
- G. Приложение для ввода в эксплуатацию SAM42

**Рисунок 6-3. Соединение Ex-ia между SAM42 и приложением для ввода в эксплуатацию**



- A. Опасная зона
- B. Безопасная зона
- C. Акустическое устройство обнаружения частиц
- D. Modbus RTU RS485
- E. Кабель Ex i
- F. Защитный барьер
- G. Источник питания и преобразователь RS485/USB
- H. Приложение для ввода в эксплуатацию SAM42

**6.1.2 Интерфейс распределенной системы управления (PCУ)/ системы управления технологическим процессом (СУТП)**

Каждое устройство Rosemount SAM42 представляет собой ведомое устройство Modbus с уникальным идентификатором ведомого устройства Modbus. Чтобы поддерживать частоту опроса на уровне 1 раз в секунду, следите, чтобы при объединении нескольких устройств SAM42 в одну цепь соблюдались указанные ниже условия.

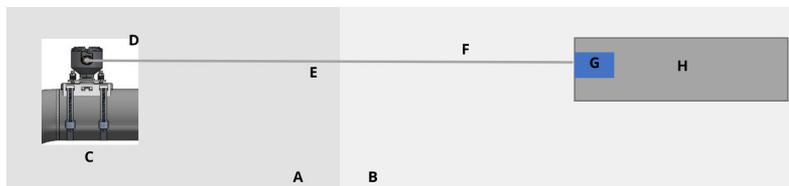
При использовании версии Ex-d в цепь можно подключать до 32 устройств, устанавливаемых на двухпроводной технологической шине RS485. Возможно, потребуется изменить скорость передачи данных на устройствах, чтобы поддерживать частоту опроса на уровне 1 раза в секунду.

При использовании Ex-a размер цепи ограничивается тремя устройствами. Это связано с текущими ограничениями по используемым барьерам искрозащиты. В случае подключения четырех и более устройств через один и тот же барьер частота опроса снижается и составляет менее 1 раза в секунду.

В качестве протокола связи используется стандартный протокол Modbus RTU. Во флэш-памяти устройства SAM42 хранятся все данные конфигурации и калибровочные коэффициенты, поэтому для нормальной работы при подключении к PCУ/СУТП компьютер не требуется.

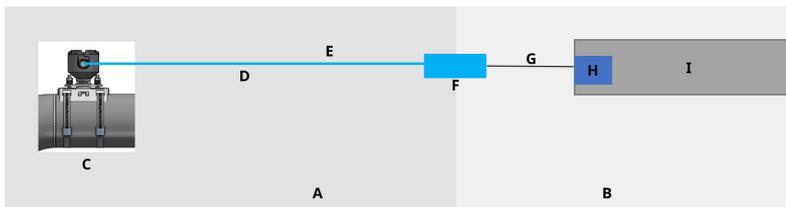
PCU/СУТП передает на устройство SAM42 параметры скорости потока и получает от SAM42 расчетные значения скорости выноса песка, а также аварийные сигналы по песку и технические ошибки. Цифровой интерфейс представлен на [Рисунок 6-4](#) и [Рисунок 6-5](#). Если PCU/СУТП не передает данные о скорости потока, можно настроить статическую скорость потока.<sup>(1)</sup>

### Рисунок 6-4. Соединение Ex-d между SAM42 и PCU



- A. Опасная зона
- B. Безопасная зона
- C. Акустическое устройство обнаружения частиц
- D. Modbus RTU RS485
- E. Кабель Ex d
- F. Modbus RTU RS485 и питание
- G. 24 В пост. тока
- H. Распределенная система управления (PCU)

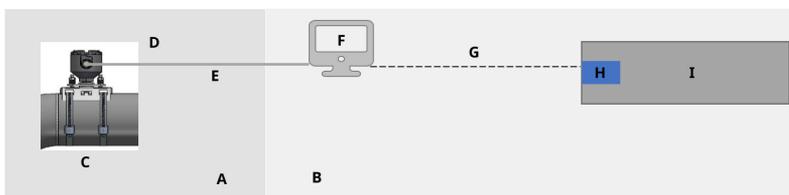
(1) Установка статической скорости влияет на точность устройства. Для достижения оптимальной точности рекомендуется обеспечить передачу с PCU/СУТП на устройство данных о скорости потока в реальном времени.

**Рисунок 6-5. Соединение Ex-ia между SAM42 и PCY**

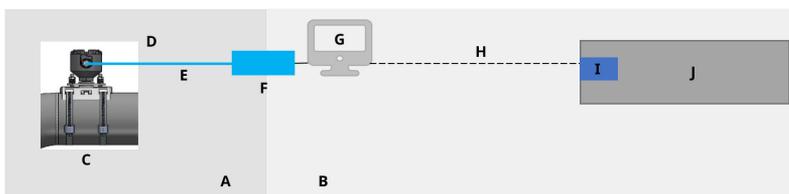
- A. Опасная зона
- B. Безопасная зона
- C. Акустическое устройство обнаружения частиц
- D. Кабель Ex i
- E. Modbus RTU RS485 и питание
- F. Защитный барьер
- G. Последовательный кабель
- H. 24 В пост. тока
- I. Распределенная система управления (PCY)

### 6.1.3 Интерфейс для подключения к серверу Fieldwatch

Устройство Rosemount SAM42 также можно подключить к постоянному серверу с помощью программного обеспечения Fieldwatch. Сервер обеспечивает полное взаимодействие с устройством SAM42. Если к устройству SAM42 подключен постоянный сервер, этот сервер может выступать в качестве единого ведомого устройства Modbus по отношению к PCY/СУТП. Благодаря этой программной функции PCY/СУТП может обращаться ко всем устройствам SAM42, подключенным к системе, посредством двух вызовов по шине Modbus: один вызов осуществляется для записи скорости потока, а другой — для считывания скорости выноса песка и аварийных сигналов. Жесткий диск сервера также можно использовать для хранения данных о тенденциях. Цифровой интерфейс представлен на [Рисунок 6-6](#) и [Рисунок 6-7](#).

**Рисунок 6-6. Соединение Ex-d между SAM42 и Fieldwatch**

- A. Опасная зона
- B. Безопасная зона
- C. Акустическое устройство обнаружения частиц
- D. Modbus RTU RS485
- E. Кабель Ex d
- F. Fieldwatch
- G. RS485/RS232/TCP
- H. 24 В пост. тока
- I. Распределенная система управления (PCU)

**Рисунок 6-7. Соединение Ex-ia между SAM42 и Fieldwatch**

- A. Опасная зона
- B. Безопасная зона
- C. Акустическое устройство обнаружения частиц
- D. Modbus RTU RS485
- E. Кабель Ex i
- F. Защитный барьер
- G. Fieldwatch
- H. RS485/RS232/TCP
- I. 24 В пост. тока
- J. Распределенная система управления (PCU)

Настройку устройства SAM42 в среде Fieldwatch выполняет обслуживающий персонал компании Emerson.

---

**Прим.**

Fieldwatch — это программное обеспечение, которое компания Emerson больше не разрабатывает (то есть не добавляет новые функции и не выпускает обновления), но устройство SAM42 совместимо с Fieldwatch и поддерживает обновления существующей установленной базы, на которой работает Fieldwatch.

---

## 7 Справочная информация

Данное оборудование подходит для использования вне помещений при следующих условиях.

- Максимальная высота над уровнем моря: 2000 м
- Окр. температура: От -40 °F (-40 °C) до 176 °F (80 °C)
- Относительная влажность от 0 до 100 %
- Степень защиты от внешних воздействий — тип корпуса 4X, IP66

Электрические характеристики: Номинальное входное напряжение 24 В пост. тока (номинальное напряжение от 9 В до 28 В), макс. сила тока 20 мА

### 7.1 Карта Modbus

В таблице далее указаны значения, поступающие с устройства, и реестр, в котором их можно найти.

Имя переменной	Реестр	Тип
<b>Данные технологического процесса</b>		
Sand Rate (Скорость выноса песка)	0	Значение с плавающим десятичным знаком
Sand Noise (Шум песка)	2	Значение с плавающим десятичным знаком
Raw Output Noise (Необработанный выходной шум)	4	Значение с плавающим десятичным знаком
Sand Mass (Масса песка)	6	Значение с плавающим десятичным знаком
Board Temperature (Температура платы)	8	Значение с плавающим десятичным знаком
<b>Входная скорость</b>		
Flow Velocity (Input) (Скорость потока [вход])	10	Значение с плавающим десятичным знаком

Имя переменной	Реестр	Тип
<b>Индикаторы аварийных сигналов (светодиоды)</b>		
Sand Rate Alarm (Тревога по скорости выноса песка)	12	Булево значение
Sand Mass Accumulating (Сбор данных о массе песка)	13	Булево значение
Sand Mass Time Remaining to Reset (Время до сброса по массе песка)	14	uint32
Sand Mass Alarm (Тревога по массе песка)	16	Булево значение
<b>Программы диагностики</b>		
System Status (Состояние системы)	18	uint16
Обнуление счетчика	19	uint16
Uptime (seconds) (Время безотказной работы [секунды])	20	uint32

В этом разделе содержатся подробные сведения и дополнительные данные, которые необходимо учитывать при установке акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42.

## 7.2 Единицы измерения

Акустическое устройство обнаружения частиц Rosemount SAM42 поддерживает только единицы измерения, соответствующие Международной системе единиц (СИ). При конфигурировании и вводе в эксплуатацию используются следующие единицы измерения:

Переменная	Обозначение	Единица измерения
Интенсивность песка	мкВ	Микровольты
Скорость выноса песка	г/с	Грамм в секунду
Количественное определение песка	г	Грамм
Скорость потока	м/с	Метров в секунду

Переменная	Обозначение	Единица измерения
Температура	°C	Градусы Цельсия
Электропитание	В пост. тока	Напряжение постоянного тока

## 7.3 Данные технологического процесса

Для расчета скорости выноса песка необходимы сведения/ввод информации о скорости потока.

### Входная скорость

Скорость должна быть измерена/рассчитана с использованием внешнего устройства, а затем введена напрямую в значении «м/с». Это значение загружается непосредственно из PCSУ/СУТП в соответствии с таблицей, представленной в разделе [Карта Modbus](#).

Чем точнее введена скорость, тем выше будет точность расчета скорости выноса песка на устройстве SAM42.

Входное значение скорости может подавать PCSУ непрерывно для регистрации колебаний скорости.

## 7.4 Функциональное испытание устройства

После проверки правильности прокладки кабелей и безопасности проводки можно включить питание и провести функциональное испытание установки.

Включите систему. В приложении ввода в эксплуатацию SAM42 должна отображаться индикация связи с детектором на трубе.

В качестве итогового функционального испытания детектора следует выполнить проверку чувствительности, используя ПК, на котором установлено приложение ввода в эксплуатацию Rosemount SAM42 с подключением к порту RS485. Большим пальцем прижмите к трубе наждачную бумагу (марки 60–100) на расстоянии нескольких дюймов (5–10 см) от детектора и согните бумагу.

- Проведите испытание при помощи наждачной бумаги, отслеживая показания в окне тренда необработанного сигнала в главном меню приложения ввода в эксплуатацию SAM42. В результате испытания при помощи наждачной бумаги должен появиться пик сигнала на уровне выше 50 мкВ.

- Если отклик отсутствует или пик сигнала ниже 50 мкВ несмотря на неоднократные испытания при помощи наждачной бумаги, необходимо проверить контакт датчика с трубой и нанести новый слой силиконовой смазки. После получения необработанного сигнала надлежащего уровня детектор считается установленным и готовым к калибровке. Калибровку должен выполнять только персонал Emerson или сотрудник, обученный компанией Emerson.

## 8 Техническое обслуживание акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42

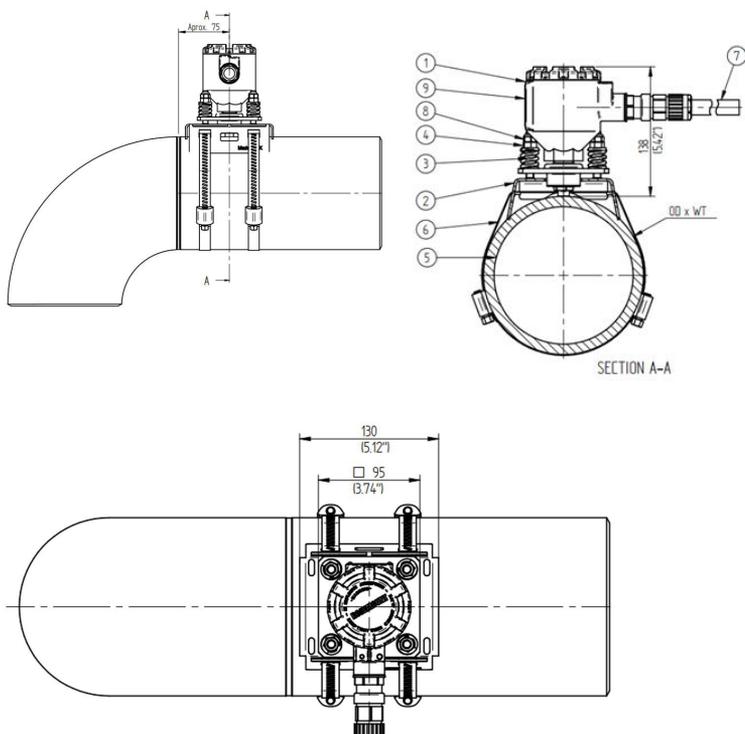
Для обеспечения оптимальной производительности устройства SAM42 требуется регулярное проведение простых проверок в рамках планового технического обслуживания, после которых при необходимости осуществляется оперативное обслуживание.

Оборудование не содержит деталей размером более 1000 мм или массой более 50 кг, которые необходимо перемещать во время технического обслуживания. См. чертеж с размерами на [Рисунок 8-1](#).

Сервисное обслуживание устройства SAM42 ограничивается заменой монтажного комплекта или отдельных крепежных деталей (гайки, ремень, монтажное гнездо и т. д.). Для получения подробных сведений см. [Лист технических данных акустического устройства обнаружения частиц Rosemount SAM42](#).

В случае замены детектора SAM42 рекомендуется вызвать сервисного инженера Emerson или сотрудника, обученного и уполномоченного компанией Emerson, для настройки устройства.

**Рисунок 8-1. Контрольный монтажный чертеж**



1. Датчик Rosemount SAM42
2. Монтажное гнездо
3. Нагрузочные пружины
4. Зажимная гайка
5. Трубопровод
6. Монтажный ремень
7. Полевой кабель
8. Стопорная гайка
9. Этикетка изделия

Размеры в миллиметрах (дюймах).

## 8.1 Профилактическое техническое обслуживание

### 8.1.1 Визуальный осмотр

Период времени	1 раз в месяц
Необходимые инструменты	Нет
Расчетная продолжительность	0,2 часа на детектор
Потери из-за останова	0 %

### 8.1.2 Плановые испытания

Период времени	1 раз в месяц
Необходимые инструменты	Наждачная бумага
Расчетная продолжительность	0,1 часа на детектор
Потери из-за останова	0,014 %

### 8.1.3 Инструкции по очистке и техническому обслуживанию

Удалите отложения солей, ржавчины и другие загрязнения, обнаруженные во время визуального осмотра или планового испытания.

## 8.2 Восстановительное техобслуживание

Персонал, обученный компанией Emerson, может выполнять незначительные корректировки калибровочных кривых. Регулярное выполнение таких корректировок способствует улучшению эксплуатационных характеристик системы.

### 8.2.1 Калибровка фоновой помех

Период времени	1 раз в год
Необходимые инструменты	Планшетный ПК (с установленным приложением ввода в эксплуатацию)
Расчетная продолжительность	3 часа на детектор
Потери из-за останова	0,034 %

### 8.2.2 Калибровка песка

Период времени	1 раз в год
----------------	-------------

Необходимые инструменты	Планшетный ПК (с установленным приложением ввода в эксплуатацию) Система впрыска песка
Расчетная продолжительность	12 часов на детектор
Потери из-за останова	0,137 %

### 8.2.3 Повторная установка или замена детектора SAM42

Чтобы снять блок детектора с трубы, открутите четыре крепежные гайки болтов 13-миллиметровым гаечным ключом, стараясь не допустить выпадения гаек и пружин, затем извлеките детектор из монтажного гнезда, сдвинув его по болтам.

При замене детектора SAM42 потребуется повторная калибровка. Перед установкой нового детектора убедитесь в том, что это можно сделать безопасно. Вес детектора составляет около 3 кг, и при случайном падении существует риск его повреждения. При необходимости используйте леса.

Для физической установки нового детектора выполните действия, описанные в разделе [Физическая установка устройства](#).

## 9 Сертификация изделия

Установка данного устройства во взрывоопасной зоне должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, правилами и нормативами. Сведения об ограничениях, связанных с безопасностью установки, см. в данном разделе руководства.

Перед подключением SAM42 во взрывоопасной атмосфере убедитесь в том, что оборудование в контуре установлено в соответствии с требованиями искробезопасности и взрывобезопасности кабельных соединений. Убедитесь, что условия окружающей среды в месте установки изделия отвечают сертификатам для работы в опасных зонах.

---

### Прим.

Изделия в исполнении, рассчитанном на стандартную температуру, снабжены меткой (ST), а изделия в исполнении, рассчитанном на высокую температуру, — меткой (HT).

---

### 9.1 Информация о соответствии директивам Европейского союза

Копия декларации соответствия требованиям директив ЕС приведена в конце краткого руководства по эксплуатации. Актуальная редакция декларации о соответствии нормативным требованиям ЕС доступна на странице [Emerson.com/Rosemount](https://emerson.com/rosemount).

### 9.2 Сертификация для общепромышленных применений

Согласно стандарту устройство было проверено и испытано для определения соответствия конструкции электрическим, механическим требованиям и требованиям пожаробезопасности в известной испытательной лаборатории (NRTL), признанной Федеральным управлением по технике безопасности и охране труда (OSHA).

### 9.3 Северная Америка

Национальный электрический кодекс США® (NEC) и Электрический кодекс Канады (CEC) допускают использование оборудования с маркировкой «раздел» (Division) в зонах (Zone) и оборудования с маркировкой «зона» (Zone) в разделах (Division). Маркировки должны соответствовать классификации зоны, газовой классификации и температурному классу. Эта информация четко определена в соответствующих сводах правил.

## 9.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Акустическое устройство обнаружения частиц Rosemount SAM42 соответствует всем требованиям Директивы 2014/30/EU по промышленной среде (Директива по ЭМС); FCC/CFR 47: часть 15B 15.109 и 15.107, класс А; ICES 003: выпуск 7; ANSI C63.4:2014.

## 9.5 США

### 9.5.1 Сертификат взрывозащиты США

**Сертификат:** SGSNA/24/SUW/00028X

**Стандарт:** UL 1203, 6-е изд., ред. 2023

**Маркировка:** XP CL I, DIV 1, GP CD, T4 (ST) и XP CL I, DIV 1, GP CD, T2 (HT) ( $-40\text{ °C} \leq T_{\text{окр.}} \leq +75\text{ °C}$ )

#### Особые условия эксплуатации

1. Для применения в опасных зонах устройство должно быть установлено в соответствии с требованиями раздела 501 NEC 70.
2. Изделие не предназначено для использования с жесткими металлическими кабелепроводами, поскольку испытания в такой конфигурации не проводились.

## 9.6 Канада

### 9.6.1 Сертификат Канады по взрывобезопасности

**Сертификат:** SGSNA/24/SUW/00028X

**Стандарт:** CSA C22.2 № 30:20, 4-е изд., апрель 2020 г., ред.: март 2023 г.

**Маркировка:** XP CL I, DIV 1, GP CD, T4 (ST) и XP CL I, DIV 1, GP CD, T2 (HT) ( $-40\text{ °C} \leq T_{\text{окр.}} \leq +75\text{ °C}$ )

#### Особые условия эксплуатации

1. Для применения в опасных зонах устройство должно быть установлено в соответствии с требованиями раздела 501 NEC 70.
2. Изделие не предназначено для использования с жесткими металлическими кабелепроводами, поскольку испытания в такой конфигурации не проводились.

## 9.7 Европа

### 9.7.1 Сертификат ATEX по пожаробезопасности

**Сертификат:** SGS23ATEX0042X

**Стандарт:** EN IEC 60079-0: 2018 и EN 60079-1: 2014

**Маркировка:** II 2 G, Ex db IIB T6...T4 Gb (ST) и II 2 G, Ex db IIB T6...T2 Gb (HT) ( $-40\text{ °C} \leq T_{\text{окр.}} \leq +75\text{ °C}$ )

### Особые условия эксплуатации

1. Кабельные сальники, обеспечивающие ввод кабелей в корпус, должны быть сертифицированы на соответствие требованиям ATEX к оборудованию. После установки кабельный сальник должен соответствовать маркировке степени защиты корпуса.
2. Конечные пользователи должны соблюдать специальные инструкции по установке и эксплуатации, предоставляемые производителем, чтобы предотвратить превышение пределов рассеивания тепла с учетом требуемого температурного класса рабочей среды; кроме того, необходимо следовать инструкциям касательно правильного выбора кабелей и кабельных сальников.
3. Окрашенный корпус может представлять опасность возгорания вследствие электростатического заряда, поэтому его нельзя тереть или чистить сухой тканью.
4. Максимальная входная мощность — 0,5 Вт.

## 9.7.2 Сертификат искробезопасности ATEX

---

### Прим.

Эта сертификация пока недоступна. Заявка на нее была подана и в настоящее время находится в обработке.

---

**Сертификат:** Пока недоступен

**Стандарт:** EN IEC 60079-0: 2018 и EN 60079-11: 2023

**Маркировка:** II 1 G, Ex ia IIB T4 Ga (ST) и II 1 G, Ex ia IIB T2 Ga (HT) ( $-40\text{ °C} \leq T_{\text{окр.}} \leq +75\text{ °C}$ )

### Особые условия эксплуатации

Подлежат уточнению

## 9.8 Международная сертификация

### 9.8.1 Сертификат IECEx по пожаробезопасности

**Сертификат:** IECEx SGS 23.0041X

**Стандарт:** IEC 60079-0: 2017 изд. 7.0 и IEC 60079-1: 2014 изд. 7.0

**Маркировка:** Ex db IIB T6...T4 Gb (ST) и Ex db IIB T6...T2 Gb (HT)  
( $-40\text{ °C} \leq T_{\text{окр.}} \leq +75\text{ °C}$ )

### Особые условия эксплуатации

1. Кабельные сальники, обеспечивающие ввод кабелей в корпус, должны быть сертифицированы на соответствие требованиям IECEx к оборудованию. После установки кабельный сальник должен соответствовать маркировке степени защиты корпуса.
2. Конечные пользователи должны соблюдать специальные инструкции по установке и эксплуатации, предоставляемые производителем, чтобы предотвратить превышение пределов рассеивания тепла с учетом требуемого температурного класса рабочей среды; кроме того, необходимо следовать инструкциям касательно правильного выбора кабелей и кабельных сальников.
3. Окрашенный корпус может представлять опасность возгорания вследствие электростатического заряда, поэтому его нельзя тереть или чистить сухой тканью.
4. Максимальная входная мощность — 0,5 Вт.

## 9.8.2 Сертификация искробезопасности IECEx

---

### Прим.

Эта сертификация пока недоступна. Заявка на нее была подана и в настоящее время находится в обработке.

---

**Сертификат:** Пока недоступен

**Стандарт:** IEC 60079-0: 2017 изд. 7.0 и IEC 60079-11: 2023 изд. 7.0

**Маркировка:** Ex ia IIB T4 Ga (ST) и Ex ia IIB T2 Ga (HT) ( $-40\text{ °C} \leq T_{\text{окр.}} \leq +75\text{ °C}$ )

### Особые условия эксплуатации:

Подлежат уточнению

### Адрес места производства

Permasense Ltd, Emerson, Alexandra House, Newton Road, Manor Royal, Crawley, RH10 9TT, UK (Великобритания)

Телефон: +44 20 3002 3672

# 10 Декларация соответствия

 <b>EMERSON EU Declaration of Conformity</b> 					
<p>We, the manufacturer,</p> <p style="margin-left: 40px;"><b>Permasense Ltd</b> Alexandra House, Newton Road, Manor Royal, Crawley RH10 9TT, UK</p> <p>declare under our sole responsibility that the products,</p> <p style="margin-left: 40px;"><b>Rosemount™ SAM42 Acoustic Particle Monitor</b> <b>Rosemount™ PD542 Acoustic PIG Detector</b></p> <p>to which this declaration relates, is in conformity with the relevant European Union harmonisation legislation.</p>					
<b>EMC Directive (2014/30/EU)</b>	<p>Harmonised standard: EN IEC 61326-1:2021</p>				
<b>ATEX Directive (2014/34/EU)</b>	<p style="text-align: center;"><b>SGS23ATEX0042X – Flameproof EU type examination certificate</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>Standard Temperature (ST)</p> <p> II 2G, Ex db IIB T6...T4 Gb (-40°C ≤Tas +75°C)</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>High Temperature (HT)</p> <p> II 2G, Ex db IIB T6...T2 Gb (-40°C ≤Tas +75°C)</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none; text-align: center;"> <p>Harmonised standards: EN IEC 60079-0: 2018 EN 60079-1: 2014</p> </td> </tr> </table>	<p>Standard Temperature (ST)</p> <p> II 2G, Ex db IIB T6...T4 Gb (-40°C ≤Tas +75°C)</p>	<p>High Temperature (HT)</p> <p> II 2G, Ex db IIB T6...T2 Gb (-40°C ≤Tas +75°C)</p>	<p>Harmonised standards: EN IEC 60079-0: 2018 EN 60079-1: 2014</p>	
<p>Standard Temperature (ST)</p> <p> II 2G, Ex db IIB T6...T4 Gb (-40°C ≤Tas +75°C)</p>	<p>High Temperature (HT)</p> <p> II 2G, Ex db IIB T6...T2 Gb (-40°C ≤Tas +75°C)</p>				
<p>Harmonised standards: EN IEC 60079-0: 2018 EN 60079-1: 2014</p>					
<p><b>ATEX Notified Body for EU Type Examination Certificate:</b> SGS Fimko Oy (Notified body number 0598) Takomotie 8 FI-00380 Helsinki Finland</p>	<p><b>ATEX Notified Body for Quality Assurance</b> SGS Fimko Oy (Notified body number 0598) Takomotie 8 FI-00380 Helsinki Finland</p>				
<p><b>Authorised Representative in Europe and Northern Ireland:</b> Emerson S.R.L., company No. J12/88/2006, Emerson 4 street, Parcul Industrial Tetarom II, Cluj-Napoca 400638, Romania Regulatory Compliance Shared Services Department Email: <a href="mailto:europaeproductcompliance@emerson.com">europaeproductcompliance@emerson.com</a> Phone: +40 374 132 000</p>					
<p>Signed for and on behalf of Permasense Ltd.</p>					
<p> (Signature)</p>	<p>26<sup>th</sup> March 2024 (date of issue)</p>	<p>Philip Pakianathan (Name)</p>	<p>Global Engineering and Operations Director (Function)</p>	<p>Crawley, UK (Place of issue)</p>	

 <b>Декларация о соответствии</b> <b>нормативным требованиям ЕС</b>						
<p>Мы, производитель</p> <p><b>Permasense Ltd</b>          Александра Хаус, Ньютон-роуд, Усадьба Рояль, Кроули          RH10 9TT, UK</p> <p>завяем с полной ответственностью, что изделия</p> <p><b>Акустический датчик частиц Rosemount™ SAM42</b>  <b>Акустический детектор PIG Rosemount™ PDS42</b></p> <p>к которому относится настоящая Декларация, соответствует соответствующему законодательству Европейского союза о гармонизации.</p>						
<p><b>Директива по ЭМС (2014/30/EU)</b></p> <p>Единый стандарт: EN IEC 61326-1:2021</p>						
<p><b>Директива ATEX (2014/34/EC)</b></p> <p><b>SGS23ATEX0042X - Сертификат соответствия требованиям ЕС по взрывобезопасности</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Стандартная температура (ST)</td> <td>Высокотемпературное исполнение (HT)</td> </tr> <tr> <td>' II 2G, Ex db IIB T6... T4 Gb (-40 °C ≤Tas +75 °C)</td> <td>' II 2G, Ex db IIB T6... T2 Gb (-40 °C ≤Tas +75 °C)</td> </tr> </table> <p>Согласованные стандарты: EN IEC 60079-0; 2018 EN 60079-1; 2014</p>			Стандартная температура (ST)	Высокотемпературное исполнение (HT)	' II 2G, Ex db IIB T6... T4 Gb (-40 °C ≤Tas +75 °C)	' II 2G, Ex db IIB T6... T2 Gb (-40 °C ≤Tas +75 °C)
Стандартная температура (ST)	Высокотемпературное исполнение (HT)					
' II 2G, Ex db IIB T6... T4 Gb (-40 °C ≤Tas +75 °C)	' II 2G, Ex db IIB T6... T2 Gb (-40 °C ≤Tas +75 °C)					
<p><b>Уполномоченный орган ATEX по сертификации на предмет соответствия требованиям ЕС:</b>  <b>SGS Fimko Oy (номер уполномоченного органа 0598)</b>          Такомоти 8          FI-00380 Хельсинки          Финляндия</p>	<p><b>Уполномоченный орган ATEX по обеспечению качества</b>  <b>SGS Fimko Oy (номер уполномоченного органа 0598)</b>          Такомоти 8          FI-00380 Хельсинки          Финляндия</p>					
<p><b>Уполномоченный представитель в Европе и Северной Ирландии:</b>  <b>Emerson S.R.L.</b>,          компания No J12/88/2006, Emerson 4 street, Parcul Industrial Tatarom II, Cluj-Napoca 400638, Romania          Отдел общих услуг по нормативно-правовому соответствию          Отправить по электронной почте: <a href="mailto:europaeproductcompliance@emerson.com">europaeproductcompliance@emerson.com</a>          Телефон: +40 374 132 000</p>						
<p>Подписано по поручению и от имени компании Permasense Ltd.</p>						
<p>26 марта 2024 г. (Подпись) (дата выдачи)</p>	<p>Филипп Пакиантан, директор по глобальному проектированию и операциям, Кроули, Великобритания (Имя) (функция)</p>	<p>(место выпуска)</p>				





Краткое руководство по началу работы  
MS-00825-0107-3636, Rev. AA  
Май 2024

Для дополнительной информации: [Emerson.com/ru-kz](https://emerson.com/ru-kz)

© Emerson, 2024 г. Все права защищены.

Положения и условия договора по продаже оборудования Emerson предоставляются по запросу. Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания компании Emerson Electric Co. Rosemount является товарным знаком одной из компаний группы Emerson. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.