

# Измерительный преобразователь давления Rosemount™ 3051

с протоколом HART® 4–20 мА



## УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед тем как начать работать с изделием, ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и оптимизации характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно поняли содержимое данного руководства до начала любых операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Взрывы

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

В системах взрывобезопасного/взрывозащищенного исполнения нельзя снимать крышки преобразователя при подаче питания на измерительный преобразователь.

Установка устройства во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с применимыми местными, государственными и международными стандартами, правилами и нормативами. Ознакомьтесь с разделом *Сертификация изделия* в [Кратком руководстве по установке Rosemount 3051](#) для получения информации о любых ограничениях, связанных с безопасной установкой.

Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной внешней среде убедитесь, что все приборы установлены в соответствии с правилами искро- и взрывобезопасного электромонтажа на месте эксплуатации.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Технологические утечки

Утечки технологической среды могут причинить вред или привести к смертельному исходу.

Перед подачей давления установите и затяните все технологические соединения.

Не пытайтесь ослабить или извлечь фланцевые болты во время эксплуатации преобразователя.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Поражение электрическим током

Поражение электрическим током может привести к смертельному исходу или тяжелой травме.

Избегайте контакта с проводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Физический доступ

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, в любом случае оборудование должно быть защищено.

Физическая безопасность является важной частью любой программы обеспечения безопасности и играет решающую роль для защиты вашей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### **Сменное оборудование**

Использование оборудования и запасных частей, не одобренных компанией Emerson, может снизить допустимое давление преобразователя и сделать его опасным для эксплуатации.

В качестве запасных частей используйте только болты, поставляемые либо реализуемые компанией Emerson.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### **Неправильная сборка**

Неправильное соединение клапанных блоков со стандартными фланцами может стать причиной повреждения измерительного модуля.

Для безопасного соединения клапанного блока со стандартными фланцами болты должны выступать над задней стороной поверхности фланца (т. н. отверстия для болта), но при этом не касаться корпуса измерительного модуля.

Значительные изменения в электрическом контуре могут привести к блокировке связи по протоколу HART® или к возможности достижения значений, при которых подается аварийный сигнал. Поэтому компания Emerson не может абсолютно гарантировать, что хост-система сможет считать соответствующий уровень аварийного сигнала (высокий или низкий) в момент срабатывания сигнализации.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### **Применение в атомной промышленности**

В данном руководстве приводится описание изделий, которые не предназначены для применения в атомной промышленности. Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

По вопросам приобретения продукции Rosemount, разрешенной к применению на ядерных установках, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### **Аппаратные настройки измерительного преобразователя**

Все аппаратные настройки ИП необходимо задать во время ввода в эксплуатацию с тем, чтобы избежать воздействия рабочей среды на электронные компоненты ИП после его монтажа.



# Содержание

<b>Глава 1</b>	<b>Введение.....</b>	<b>7</b>
	1.1 Охваченные модели.....	7
	1.2 Переработка и утилизация продукции.....	7
<b>Глава 2</b>	<b>Конфигурация.....</b>	<b>9</b>
	2.1 Обзор.....	9
	2.2 Правила техники безопасности.....	9
	2.3 Готовность системы.....	9
	2.4 Инструменты конфигурации.....	11
	2.5 Порядок конфигурирования.....	15
	2.6 Конфигурация для конкретных применений.....	23
	2.7 Детальная настройка измерительного преобразователя.....	32
	2.8 Настройка с помощью беспроводной технологии Bluetooth®.....	36
	2.9 Настройка диагностики измерительного преобразователя.....	37
	2.10 Тестирование измерительного преобразователя.....	43
	2.11 Конфигурация пакетного режима работы.....	45
	2.12 Внедрение моноканальной коммуникации.....	46
<b>Глава 3</b>	<b>Установка аппаратного обеспечения.....</b>	<b>49</b>
	3.1 Обзор.....	49
	3.2 Правила техники безопасности.....	49
	3.3 Особенности.....	49
	3.4 Порядок установки.....	51
<b>Глава 4</b>	<b>Монтаж электрической части.....</b>	<b>75</b>
	4.1 Обзор.....	75
	4.2 Правила техники безопасности.....	75
	4.3 Установка ЖК-дисплея.....	75
	4.4 Конфигурирование защиты измерительного преобразователя.....	77
	4.5 Перемещение переключателя аварийных сигналов.....	78
	4.6 Особенности электрического подключения.....	79
<b>Глава 5</b>	<b>Эксплуатация и техническое обслуживание.....</b>	<b>87</b>
	5.1 Обзор.....	87
	5.2 Правила техники безопасности.....	87
	5.3 Рекомендуемые задачи калибровки.....	87
	5.4 Общие сведения о калибровке.....	88
	5.5 Подстройка сигнала давления.....	92
	5.6 Подстройка аналогового выходного сигнала.....	96
<b>Глава 6</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей.....</b>	<b>101</b>
	6.1 Обзор.....	101
	6.2 Правила техники безопасности.....	101
	6.3 Устранение неисправностей на выходе 4–20 мА.....	101
	6.4 Диагностические сообщения.....	103

	6.5 Демонтаж измерительного преобразователя.....	110
	6.6 Сборка измерительного преобразователя.....	112
<b>Глава 7</b>	<b>Требования к системе противоаварийной защиты (ПАЗ).....</b>	<b>117</b>
	7.1 Идентифицируйте сертификат безопасности Rosemount 3051.....	117
	7.2 Установка в системах противоаварийной защиты (СПАЗ).....	117
	7.3 Настройка в системах противоаварийной защиты (СПАЗ).....	118
	7.4 Эксплуатация и техническое обслуживание систем противоаварийной защиты (СПАЗ).....	119
	7.5 Проверка.....	122
<b>Приложение А</b>	<b>Справочные данные.....</b>	<b>125</b>
	A.1 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи.....	125
	A.2 Сертификация изделия.....	125
<b>Приложение В</b>	<b>Дерево меню драйвера устройства (DD).....</b>	<b>127</b>
<b>Приложение С</b>	<b>Кнопки быстрого обслуживания.....</b>	<b>137</b>
<b>Приложение D</b>	<b>Локальный интерфейс оператора (LOI).....</b>	<b>139</b>
	D.1 Ввод цифр в локальном интерфейсе оператора (LOI).....	139
	D.2 Ввод текста в локальном интерфейсе оператора (LOI).....	140

# 1 Введение

## 1.1 Охваченные модели

В данном руководстве содержится описание следующих типов измерительных преобразователей Rosemount модели 3051.

- Измерительный преобразователь давления Rosemount 3051C Coplanar™ исполнения
  - Для измерения дифференциального и избыточного давления до 2000 фунтов на кв. дюйм (137,9 бар).
  - Измеряет абсолютное давление до 4000 фунтов на квадратный дюйм (275,8 бар).
- Измерительный преобразователь давления Rosemount 3051T штуцерного исполнения
  - Для измерения абсолютного давления до 20 000 фунтов на кв. дюйм (1378,95 бар).
- Уровнемер жидкости Rosemount 3051L
  - Измеряет уровень и удельную плотность до 300 фунтов/кв. дюйм изб. (20,7 бар).
- Расходомер Rosemount серии 3051CF
  - Измерение расхода в трубопроводах размерами от ½ дюйма (15 мм) до 96 дюймов (2400 мм).

---

**Прим.**

Для преобразователей с протоколом FOUNDATION™ Fieldbus обратитесь к [Руководству по измерительному преобразователю давления Rosemount 3051 с протоколом FOUNDATION™ Fieldbus](#).

Для преобразователей с протоколом PROFIBUS® PA обратитесь к [Руководству по измерительному преобразователю давления Rosemount 3051 с протоколом PROFIBUS™ PA](#).

---

## 1.2 Переработка и утилизация продукции

Рассмотрите возможность утилизации оборудования. Утилизируйте упаковку в соответствии с местным и национальным законодательством/нормативными актами.



## 2 Конфигурация

### 2.1 Обзор

В этом разделе содержится информация о вводе в эксплуатацию и действиях, которые должны быть выполнены перед установкой и после установки.

В этом разделе также приведены инструкции по настройке с использованием любого устройства связи, включая следующее.

- Полевой коммуникатор, например AMS Trex
- HART® хост, например AMS Device Manager
- Приложение AMS Device Configurator Bluetooth®
- Физические кнопки, такие как кнопки быстрого обслуживания или локальный интерфейс оператора (LOI)

### 2.2 Правила техники безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер осторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. См. [Правила техники безопасности](#).

### 2.3 Готовность системы

В случае использования систем управления или систем управления активами на основе протокола HART® перед монтажом и вводом в эксплуатацию необходимо проверить совместимость этих систем с протоколом HART. Не все системы могут обмениваться данными с устройствами, оснащенными протоколом HART версии 7.

## 2.3.1 Проверка правильности драйвера устройства

- Убедитесь, что в ваших системах загружена последняя версия драйвера устройства (DD/DTM™), чтобы обеспечить надлежащую связь.
- Последние версии драйверов можно загрузить по адресу: [Emerson.com](http://Emerson.com) или [FieldCommGroup.org](http://FieldCommGroup.org).
- В раскрывающемся меню **Browse by Member (Просмотреть по участнику)** выберите подразделение Rosemount компании Emerson.
- Выберите нужный продукт.
- Используйте номера версий устройств, чтобы найти правильный DD.

Таблица 2-1. Версии устройства и файлы Rosemount 3051

Дата выпуска	Идентификация устройства			Идентификационные данные устройства		Изучите инструкции	Изучите функциональные возможности
	Версия программного обеспечения NAMUR <sup>(1)</sup>	Версия оборудования HART <sup>®</sup> (1)	Версия программного обеспечения HART <sup>(2)</sup>	Универсальная версия HART	Версия устройства <sup>(3)</sup>	Номер руководства	Примечания к редакции
Март 2023 г.	2.0.xx	2.0.xx	01	7	11	00809-0100-4007	(4)
Апрель 2012 г.	1.0xx	1.0xx	01	7	10	00809-0100-4007	(5)
Январь 1998 г.	Н/П	Н/П	178	5	3	00809-0100-4001	Н/П

- (1) Версия NAMUR указана на аппаратной бирке устройства. Различия в изменениях уровня 3, обозначенные выше xx, представляют незначительные изменения продукта, как определено по NE53. Совместимость и функциональность сохранены, и изделия взаимозаменяемы.
- (2) Версию программного обеспечения HART можно узнать с помощью средства конфигурирования с поддержкой протокола HART. Указанное значение является минимальной редакцией, которая может соответствовать редакциям NAMUR.
- (3) В именах файлов драйвера устройства используется версия устройства и драйвера устройства, например 10\_01. Протокол HART спроектирован таким образом, чтобы позволить устаревшим драйверам устройств обмениваться данными с современными устройствами HART. Чтобы получить доступ к новым функциям, необходимо загрузить новый драйвер устройства. Emerson рекомендует загрузить новые файлы драйвера устройства, чтобы обеспечить полный набор функций устройства.
- (4) Действительно для ручной версии VD или более поздних версий. Изменения включают следующее.
- Возможность подключения по Bluetooth<sup>®</sup>
  - Конфигурация для конкретных применений
  - Диагностика закупорки импульсной линии
  - Повышенная безопасность
  - Кнопки быстрого обслуживания
  - Графический дисплей
- (5) Действителен до ручной версии VC. Изменения включают следующее.

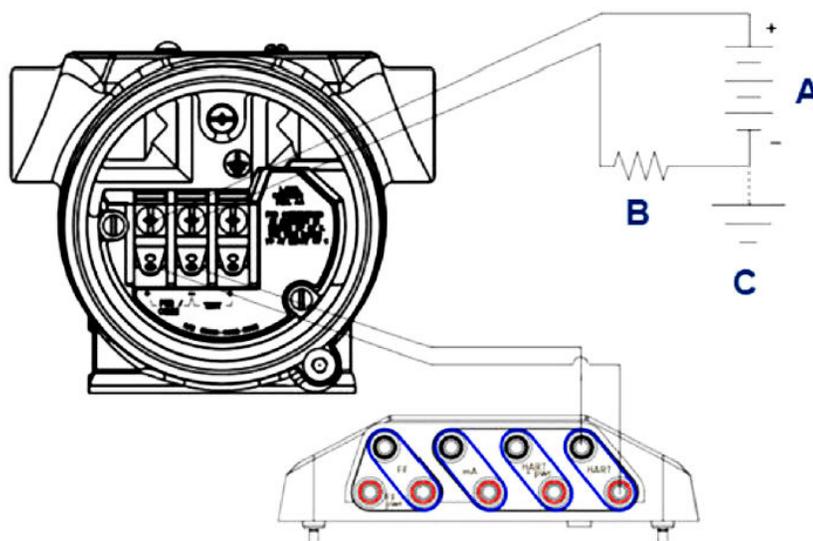
- Возможность выбора версии HART 5 и 7, диагностика питания
- Локальный интерфейс оператора (LOI), сертификат безопасности
- Сигналы тревоги технологического процесса
- Масштабируемая переменная
- Конфигурируемые аварийные сигналы
- Расширенные технические единицы измерения

## 2.4 Инструменты конфигурации

Измерительный преобразователь можно сконфигурировать до или после установки. Чтобы перед установкой убедиться в том, что все компоненты преобразователя находятся в рабочем состоянии, сконфигурируйте его на стенде, используя соответствующее устройство связи и источник питания.

Дополнительные сведения о том, как подключить блок питания и подсоединить провода от конфигурирующего устройства, см. в [Рисунок 2-1](#).

**Рисунок 2-1. Подключение проводов к источнику питания и коммуникатору**



- A. Электропитание
- B. Резистор
- C. Заземление

### Прим.

Резистор не требуется, если подключение произведено одним из следующих способов.

- AMS Trex (HART® + power (питание))
- Приложение AMS Device Configurator Bluetooth®
- Кнопки быстрого обслуживания
- Локальный интерфейс оператора (LOI)

**Таблица 2-2. Питание и сопротивление по типу коммуникатора**

Коммуникатор	Электропитание	Резистор
Диспетчер устройств AMS Device Manager	≥ 16,6 В пост. тока	≥ 250 Ω
AMS Trex (HART)	≥ 16,6 В пост. тока	≥ 250 Ω
AMS Trex ( <b>HART + power (питание)</b> )	Нет	Нет
Приложение AMS Device Configurator Bluetooth®	≥ 10,5 В пост. тока	Нет
Кнопки быстрого обслуживания	≥ 10,5 В пост. тока	Нет
LOI	≥ 10,5 В пост. тока	Нет

## 2.4.1 Настройка с помощью полевого коммуникатора

Более подробную информацию о коммуникаторе устройств Trex AMS смотрите на странице продукта [AMS Trex Device Communicator \(коммуникатор устройств Trex AMS\)](#).

Как указано в [Готовность системы](#), очень важно, чтобы последние драйверы устройства (DD) загружались на полевой коммуникатор для обеспечения полной функциональности. См. [Дерево меню драйвера устройства \(DD\)](#).

### Информация, связанная с данной

[Дерево меню драйвера устройства \(DD\)](#)

## 2.4.2 Настройка с помощью AMS Device Manager

Более подробную информацию о диспетчере устройств AMS Device Manager смотрите на странице продукта [AMS Device Manager](#).

Очень важно, чтобы в AMS Device Manager были загружены последние версии драйверов устройств (DDS) для обеспечения полной функциональности. См. [Готовность системы](#).

## 2.4.3 Настройка с помощью приложения Bluetooth AMS Device Configurator

Более подробную информацию о приложении Bluetooth® AMS Device Configurator, смотрите в [Настройка с помощью беспроводной технологии Bluetooth®](#).

### Информация, связанная с данной

[Дерево меню драйвера устройства \(DD\)](#)

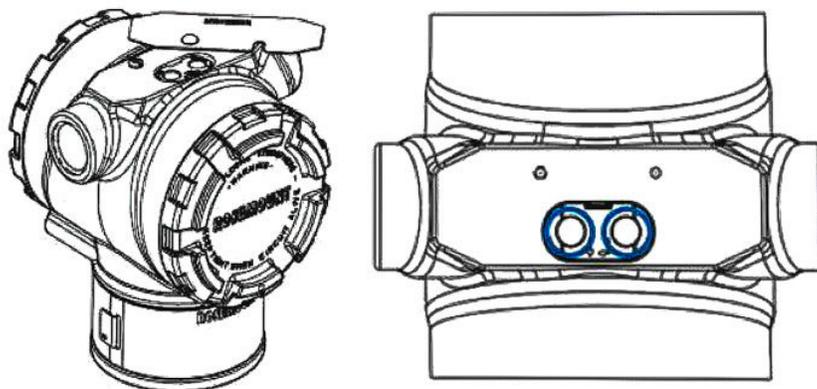
## 2.4.4 Настройка с помощью кнопок быстрого обслуживания

Кнопки быстрого обслуживания можно использовать для выполнения следующих задач настройки и технического обслуживания.

- Просмотр настроек
- Подстройка нуля
- Перенастройка диапазона/шкалы

- Тестирование контура
- Поворот экрана

**Рисунок 2-2. Расположение кнопок быстрого обслуживания**



**Таблица 2-3. Работа кнопок быстрого обслуживания**

Обозначение	Смысл
↓	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прокрутка</li> <li>2. Нажмите левую кнопку.</li> <li>3. Перейдите к следующему варианту.</li> </ol>
↙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ввод.</li> <li>2. Нажмите правую кнопку.</li> <li>3. Перейдите к следующему шагу или подменю.</li> </ol>

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Кнопки **Scroll (Прокрутка)** и **Enter (Ввод)** расположены слева и справа от дисплея соответственно, независимо от ориентации дисплея. При повороте на 90, 80 и 270 градусов проверьте правильность работы по символу на пластиковой вставке рядом с кнопкой.

### Информация, связанная с данной

[Кнопки быстрого обслуживания](#)

## 2.4.5

### Настройка с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

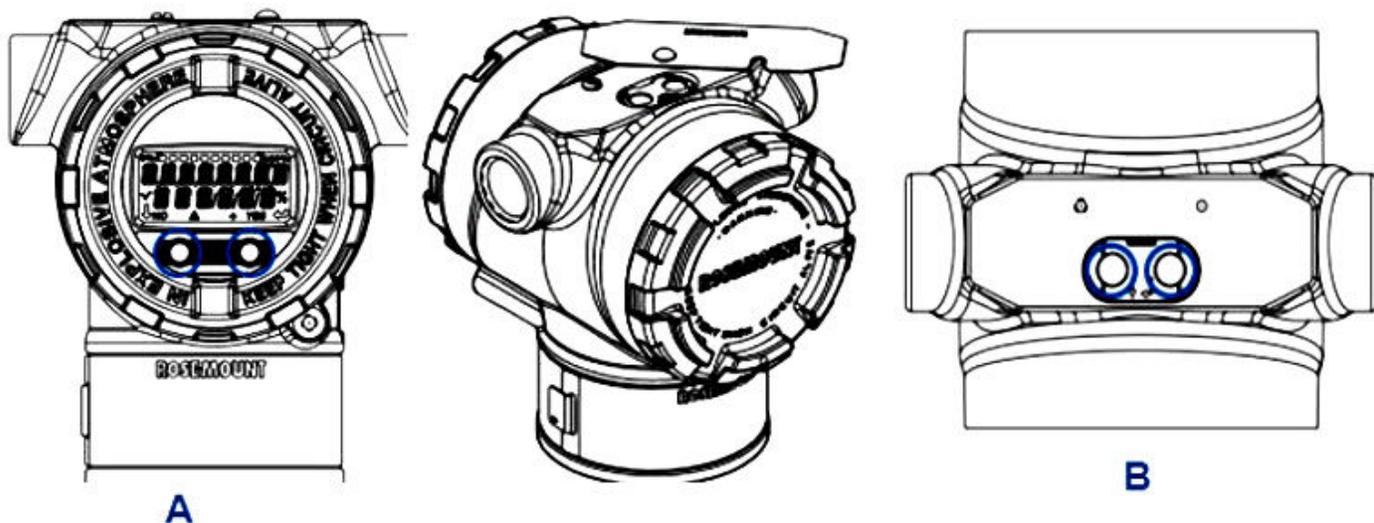
При использовании локального интерфейса оператора для конфигурации некоторые функции требуют применения нескольких экранов для успешной конфигурации. Введенные данные сохраняются на экране; локальный интерфейс оператора указывает на это миганием **SAVED** (СОХРАНЕНО) на ЖК-дисплее каждый раз.

### Порядок действий

Чтобы активировать LOI, нажмите любую из кнопок настройки.

Кнопки конфигурации располагаются на ЖК-дисплее<sup>(1)</sup> или под верхней биркой преобразователя. Расположение кнопок настройки и функциональные возможности кнопок настройки приведены в разделах [Рисунок 2-3](#) и [Таблица 2-4](#).

**Рисунок 2-3. Расположение кнопок настройки**



- A. Внутренние кнопки конфигурации  
B. Внешние кнопки конфигурации

**Таблица 2-4. Управление кнопками настройки**

Обозначение	Смысл
↓	Scroll (Прокрутка) (в левой нижней части дисплея). Нажмите левую кнопку. Перейдите к следующему варианту.
↙	Enter (Ввод) (в нижней правой части экрана). Нажмите правую кнопку. Перейдите к следующему шагу или подменю.
◀ ■ ▶	Индикатор выполнения (вдоль верхней части экрана). Показывает, как далеко вы находитесь в меню. Последние два варианта <b>Back to Menu (Вернуться в меню)</b> и <b>Exit Menu (Выйти из Меню)</b> . Если вы продолжаете нажимать кнопку прокрутки после пункта <b>Exit Menu (Выйти из Меню)</b> , меню повторяется с начала.

(1) Снимите крышку корпуса, чтобы получить доступ к ЖК-дисплею.

---

**Прим.**

Дерево меню локального операторского интерфейса находится в [Локальный интерфейс оператора \(LOI\)](#).

---

## 2.5 Порядок конфигурирования

Каждое уникальное применение Rosemount 3051 может потребовать различных действий по вводу в эксплуатацию и настройке преобразователя. В этом разделе представлен обзор процедур выполнения общих задач по настройке вашего преобразователя.

### 2.5.1 Перевод контура в режим ручного управления

Всякий раз при отправке или запросе данных, которые могут нарушить работу контура или изменить выходной сигнал преобразователя, установите контур приложения процесса на ручное управление.

При необходимости устройство настройки предложит вам перевести контур в ручной режим. Предложение является всего лишь напоминанием; подтверждение этого приглашения не переводит цикл в ручной режим. Вы должны настроить контур на ручное управление отдельной операцией.

### 2.5.2 Установка параметров конфигурации

Компания Emerson рекомендует проверять следующие параметры конфигурации перед установкой в технологический процесс.

- Уровни аварийного сигнала и насыщения
- Демпфирование
- Технологические переменные
- Значения диапазона
- Тег
- Функция преобразования
- Единицы измерения

#### Проверка параметров конфигурации с помощью устройства связи

##### Порядок действий

1. Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Setup Overview (Обзор настройки)** → **Alarm and Saturation Values (Значения сигнала тревоги и насыщения)**, чтобы настроить значения сигнала тревоги и насыщения.
2. Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Setup Overview (Обзор настройки)** → **Output (Выход)** для установки демпфирования.
3. Установите переменные процесса:
  - а) Чтобы установить первичную переменную, перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Analog Output (Аналоговый выход)** → **PV Setup (Настройка PV)**.

- b) Для настройки других переменных процесса перейдите к **Device Settings (Настройки устройства) → Communication (Связь) → HART → Variable Mapping (Сопоставление переменных)**.
4. Чтобы установить значения диапазона, перейдите к **Device Settings (Настройки устройства) → Output (Выход) → Analog Output (Аналоговый выход) → PV Setup (Настройка PV)**.
5. Чтобы установить тег, перейдите к **Device Settings (Настройки устройства) → Setup Overview (Обзор настройки) → Device (Устройство)**.
6. Чтобы установить функцию передачи данных, перейдите к **Device Settings (Настройки устройства) → Output (Выход) → Analog Output (Аналоговый выход) → PV Setup (Настройка PV)**.
7. Установка единиц измерения
  - a) Чтобы установить единицы измерения давления, перейдите к **Device Settings (Настройки устройства) → Output (Выход) → Pressure (Давление) → Setup (Настройка)**.
  - b) Для настройки других единиц измерения перейдите к **Device Settings (Настройки устройства) → Output (Выход) → Pressure/Flow/Totalizer/Level/Volume/Module Temperature (Давление/расход/сумматор/уровень/объем/температура модуля) → Setup (Настройка)**.

## Проверка параметров конфигурации с помощью кнопок быстрого обслуживания

### Порядок действий

1. Найдите внешние кнопки быстрого обслуживания. См. [Рисунок 2-2](#).
2. Нажмите любую из кнопок, чтобы вывести меню из спящего режима.
3. Нажмите другую кнопку, следуя подсказкам на экране.
4. Воспользуйтесь кнопками **Scroll (Прокрутка)** и **Enter (Ввод)** для навигации к экрану **View Configuration (Просмотр конфигурации)**.

## Проверка параметров конфигурации с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок конфигурации, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Выберите **View Config (Просмотр конфигурации)**.

### 2.5.3 Настройка единиц измерения давления

Команда «Единица измерения давления» устанавливает единицу измерения для сообщаемого давления.

Процедура одинакова для других переменных.

- Поток
- Сумматор
- Уровень
- Объем

- Температура модуля

Выберите нужную переменную и затем выполните процедуру, описанную ниже, используя нужную переменную вместо **Pressure (Давления)**.

## Настройка единиц измерения давления с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Pressure (Давление)** → **Setup (Настройка)**

## Установка единиц измерения давления с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Нажмите кнопку **Units (Единицы измерения)**.

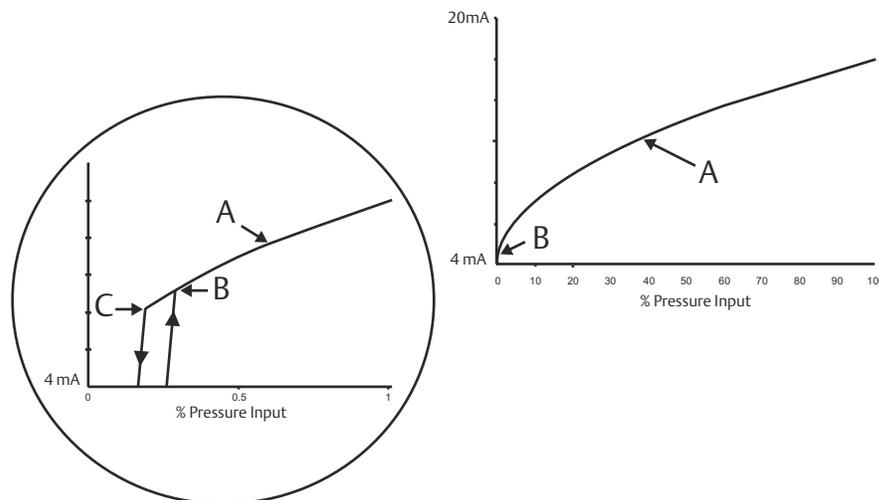
## 2.5.4 Настройка выходного сигнала преобразователя (функция передачи)

Измерительный преобразователь имеет две настройки выходного сигнала: Linear (Линейная) и Square root (Среднеквадратичная).

Как показано на [Рисунок 2-4](#), активация среднеквадратичной настройки делает аналоговый выходной сигнал пропорциональным расходу и включает фиксированную отсечку низкого расхода на уровне четырех процентов и ограничение низкого расхода на уровне пяти процентов от среднеквадратичного диапазона аналогового выхода.

Компания Emerson рекомендует использовать конфигурацию, специфичную для конкретного применения, для настройки расхода при перепаде давления (DP). Обратитесь к [Конфигурация для конкретных применений](#) для получения инструкций по настройке. Если основной переменной назначен расход, передаточная функция в устройстве связи будет установлена на линейную величину и не может быть изменена на среднеквадратичную. Переменная расхода автоматически устанавливается на среднеквадратичную зависимость по отношению к давлению.

**Рисунок 2-4. Переходные точки выходного сигнала 4–20 мА HART®, являющегося функцией квадратного корня**



- A. Кривая квадратного корня
- B. 5 % точка перехода
- C. 4 % точка перехода

## Настройка выходного сигнала преобразователя с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Analog Output (Аналоговый выход)** → **PV Setup (Настройка PV)** → **Transfer Function (Передаточная функция)**.

## Настройка выхода измерительного преобразователя с использованием локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок на преобразователе, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Перейдите к **Extended Menu (Расширенное меню)** → **Transfer Funct (Передаточная функция)**.

## 2.5.5 Перенастройка диапазона измерительного преобразователя

Команда Range Values (значения диапазона) позволяет установить нижний и верхний пределы диапазона аналогового сигнала давления (4 и 20 мА). Нижняя граница диапазона соответствует 0 % диапазона, а верхняя граница — 100 %.

На практике это означает, что можно устанавливать значения границ диапазона преобразователя каждый раз, когда это необходимо по условиям изменения технологического процесса. Полный список диапазонов и пределов измерений первичных преобразователей см. в разделе *Specifications (Технические*

характеристики) в [Rosemount 3051 Product Data Sheet \(Листе технических данных Rosemount 3051\)](#).

Настроить диапазон датчика можно одним из следующих способов. Эти способы сильно отличаются друг от друга, поэтому внимательно изучите все варианты и выберите наиболее подходящий.

- Перенастройте диапазон путем ручной настройки значений диапазона.
- Перенастройте диапазон с источником входного давления.

## Перенастройка измерительного преобразователя с помощью устройства связи

### Порядок действий

1. Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Analog Output (Аналоговый выход)** → **PV Setup (Настройка PV)**.
2. Выполните одно из следующих действий.
  - Введите точки диапазона.
  - Выберите **Range by Applying Pressure (Диапазон при приложении давления)** и следуйте указаниям.

## Перенастройка измерительного преобразователя с помощью кнопок быстрого обслуживания

### Порядок действий

1. Найдите внешние кнопки. См. [Рисунок 2-2](#).
2. Нажмите любую из кнопок, чтобы вывести меню из спящего режима.
3. Нажмите другую кнопку, следуя подсказкам на экране.
4. Воспользуйтесь кнопками **Scroll (Прокрутка)** и **Enter (Ввод)**, чтобы выбрать **Rerange (Перенастройка)**.

## Перенастройка измерительного преобразователя с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Выберите **Rerange (Перенастройка)**.
3. Выполните одно из следующих действий.
  - Выберите **Enter Values (Ввод значений)**, чтобы вручную ввести точки диапазона.
  - Выберите **Apply Values (Применить значения)** и следуйте указаниям, чтобы использовать входной источник давления.

## Перенастройка диапазона с помощью кнопок нуля и шкалы

### Порядок действий

1. Расположение внешних кнопок **Zero (Нуля)** и **Span (Шкалы)**.
2. Подайте давление на измерительный преобразователь.

3. Перенастройте диапазон датчика.
  - Чтобы изменить значение нуля (точка 4 мА) с сохранением диапазона, нажмите и удерживайте кнопку **Zero (Нуля)** не менее двух секунд; затем отпустите.
  - Чтобы изменить значение шкалы (точка 20 мА) с сохранением точки нуля, нажмите и удерживайте кнопку **Span (Шкалы)** не менее двух секунд; затем отпустите.

## 2.5.6 Демпфирование

Команда `Damping` (Демпфирования) изменяет время отклика измерительного преобразователя; более высокие значения могут сглаживать изменения показаний выходного сигнала, вызываемые быстрыми изменениями входного сигнала.

Задайте требуемое значение `Damping` (Демпфирования) на основании необходимого времени отклика, стабильности сигнала, а также других требований к динамическим характеристикам вашей системы. Команда демпфирования использует конфигурацию с плавающей десятичной запятой, позволяя пользователю устанавливать любое время демпфирования в пределах 0–60 секунд.

### Демпфирование при помощи устройства связи

#### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → [pick the output you want to set damping for (such as Pressure or Level)] (выберите выходной сигнал, для которого вы хотите настроить демпфирование (например, давление или уровень)) → **Setup (Настройки)** → **Damping (Демпфирование)**.

### Демпфирование с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

#### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Перейдите к **Extended Menu (Расширенное меню)** → **Damping (Демпфирование)**.

## 2.5.7 Конфигурирование дисплея

### Конфигурирование ЖК-дисплея

Настройте ЖК-дисплей в соответствии с требованиями применения. ЖК-индикатор будет поочередно отображать следующие элементы.

- Давление
- Температура модуля
- Процент от диапазона
- Аналоговый выход
- Уровень
- Объем

- Расход
- Суммарный расход

## Настройка ЖК-дисплея с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Display (Дисплей)** → **Display (Дисплей)** → **Display Parameters (Параметры дисплея)**.

## Настройка ЖК-дисплея с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Нажмите кнопку **Display (Дисплей)**.

## Настройка графического ЖК-дисплея

Графический ЖК-дисплей дает вам больше возможностей для выбора при настройке дисплея. На дисплее будут попеременно отображаться выбранные элементы.

- Давление
- Температура модуля
- Процент от диапазона
- Аналоговый выход
- Уровень
- Объем
- Расход
- Суммарный расход
- Длинный тег HART®
- Состояние аварийного выключателя
- Статус безопасности

### Расширенные настройки дисплея

Дополнительные настройки графического ЖК-дисплея можно настроить во вкладке **Advanced Display Settings (Расширенные настройки дисплея)**.

- Выберите один из восьми языков.
  - Английский
  - Китайский
  - Французский
  - Немецкий
  - Итальянский
  - Португальский
  - Русский
  - Испанский

- Определите тип используемого десятичного разделителя: запятая или точка.
- Для измерительных преобразователей избыточного и абсолютного давления можно включить метку единицы измерения GP или AP. Например, если единицами измерения являются фунты на квадратный дюйм и включена метка единиц GP/AP, тогда единицы будут отображаться как psi-g (фунты/кв. дюйм изб.) или psi-a (фунты/кв. дюйм абс.) на графическом дисплее.
- Включить или выключить подсветку.
- Отрегулируйте количество десятичных знаков на дисплее на один вверх или вниз по сравнению с значением по умолчанию.

Вы можете использовать программное обеспечение для поворота графического ЖК-дисплея на 180 градусов, если преобразователь установлен в перевернутом положении. Дисплей можно поворачивать вручную с шагом 90 градусов в соответствии с установками, требующими поворота на 90 градусов или 270 градусов.

## **Настройка графического ЖК-дисплея с помощью устройства связи**

### **Порядок действий**

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Display (Дисплей)** → **Display (Дисплей)** → **Display Parameters (Параметры дисплея)**.

## 2.6 Конфигурация для конкретных применений

### 2.6.1 Настройка расхода

С помощью настройки расхода вы можете создать взаимосвязь между единицами измерения давления и заданными пользователем единицами измерения расхода. Определяя давление при определенном расходе, датчик извлекает квадратный корень для преобразования показаний давления в линейный выходной сигнал расхода.

Настройка расхода включает следующие параметры.

- Единицы измерения расхода: пользовательские единицы измерения расхода
- Введенный расход: заданный пользователем расход
- Давление при расходе<sup>(2)</sup> Заданное пользователем давление при введенном расходе.

#### Настройка расхода с помощью устройства связи

##### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Flow (Расход)** → **Setup (Настройка)** → **Configure Flow (Настроить расход)**.

#### Настройка отключения при низком расходе

Компания Emerson настоятельно рекомендует использовать функцию отключения при низком расходе, чтобы обеспечить стабильную производительность и избежать проблем, связанных с технологическим шумом при низком расходе или его отсутствии.

Существует два ключевых определения, которые помогут понять, что такое ограничение при низком расходе.

**Значение отсечки давления** Давление, при котором полевое устройство прекратит измерение скорости расхода. Если измеренное давление меньше порогового значения, устройство рассчитает расход, равный нулю.

**Значение включения давления** Давление, при котором полевое устройство начнет измерение скорости расхода. Если измеренное давление превышает заданное значение, устройство начнет измерять расход.

#### Настройка отсечки низкого расхода с помощью устройства связи

##### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Flow (Расход)** → **Setup (Настройка)** → **Low Flow Cutoff (Отсечка низкого расхода)**.

#### Пример настройки скорости расхода

Используйте датчик перепада давления в сочетании с диафрагмой в системах измерения расхода воды, где полномасштабный расход составляет 20 000 галлонов США в час с перепадом давления 100 дюймов столба H<sub>2</sub>O при температуре

(2) Вы можете использовать [Инструмент для определения размера и перепада давления потока](#), чтобы помочь вам установить соотношение между давлением и потоком.

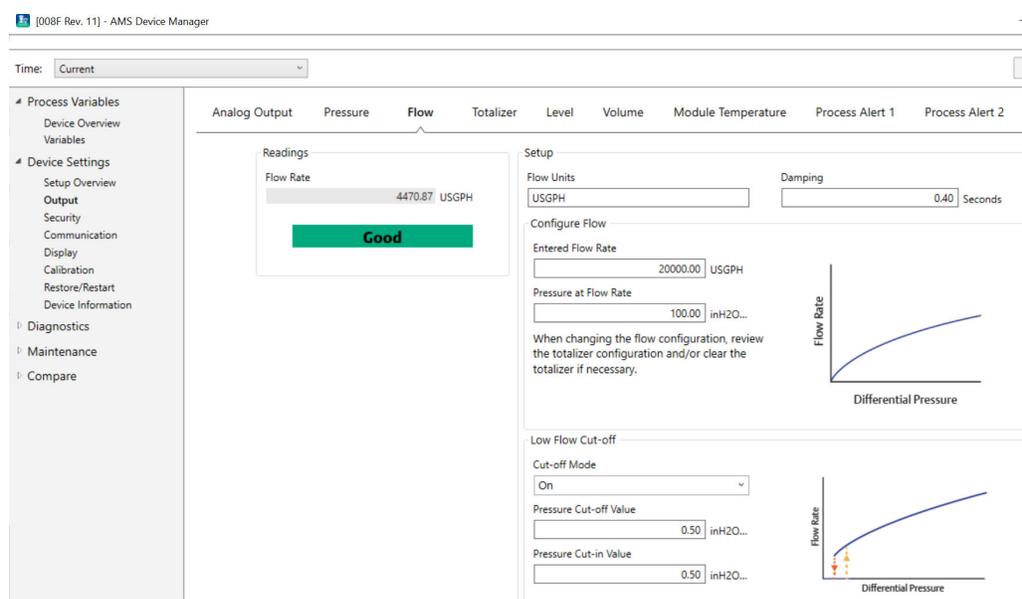
68 °F. Значения отсечки давления и отсечки давления для низкого расхода будут установлены на 0,5 дюйма столба H<sub>2</sub>O при температуре 68 °F.

На основании этой информации конфигурация будет следующая.

**Таблица 2-5. Введенные значения для примера конфигурации расхода**

Параметр	Значение
Единицы измерения расхода	USGPH
Введенная скорость расхода	20 000 USGPH
Давление при расходе	100 дюймов столба H <sub>2</sub> O при 68 °F
Отсечка низкого уровня расхода	Режим отсечки: ON (ВКЛ) .
Значение отсечки давления	0,5 дюйма столба H <sub>2</sub> O при 68 °F
Значение включения давления	0,5 дюйма столба H <sub>2</sub> O при 68 °F

**Рисунок 2-5. Экран настройки AMS для примера расхода**



## 2.6.2

### Настройка суммарного расхода

Сумматор расхода будет отслеживать объем потока, прошедшего через вашу точку измерения с течением времени. Выходные данные суммарного расхода отслеживают настроенный расход и потребуют следующих входных данных.

**Единицы измерения суммарного значения**

Единица измерения, связанная с массовой или объемной составляющей расхода. Не более 6 символов.

**Единица измерения времени**

Единица измерения, связанная с временной составляющей расхода.

### Пример

Для скорости потока USGPH суммарная единица будет USGAL, а единица потока времени будет составлять часы.

Единица измерения расхода отображается на устройстве связи для удобства при настройке суммарного расхода на устройстве связи.

### Направление

Сумматор может быть сконфигурирован для поддержки следующих направлений потока.

<b>Прямой поток</b>	Отслеживает поток только в направлении вперед (положительный перепад давления).
<b>Обратный поток</b>	Отслеживает поток только в обратном направлении (отрицательный перепад давления).
<b>Общий поток</b>	Общий расход = прямой поток + обратный поток
<b>Чистый расход</b>	Чистый расход = прямой поток – обратный поток

### Максимальное значение

Отображается максимальное значение, которое может измерить сумматор.

### Коэффициент преобразования единицы

Используется для определения конкретной единицы измерения сумматора.

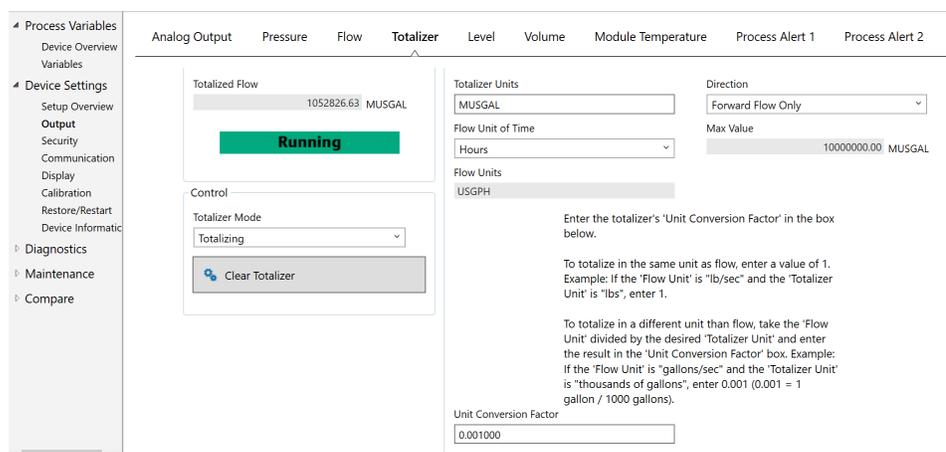
<b>Пример</b>	Если вы вводите единицу измерения USGPH, а желаемое значение сумматора равно тысячам USGAL, MUSGAL, то коэффициент пересчета, равный 0,001, преобразует USGAL в MUSGAL. Если желаемое значение сумматора — USGAL, используется коэффициент преобразования единиц, равный 1.
---------------	---

## Настройка суммарного расхода с помощью устройства связи

### Порядок действий

1. Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Totalizer (Суммирование)** → **Setup (Настройка)**.

Рисунок 2-6. Экран настройки AMS для примера суммарного расхода



2. После того как сумматор настроен и вы готовы начать суммирование, выполните следующие действия.
  - a) Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Totalizer (Суммирование)** → **Control (Управление)**.
  - b) Установите значение **Totalizer Mode (Режим сумматора)** на **Stopped (Остановлено)**.
  - c) Запустите метод **Clear Totalizer (Очистка сумматора)**.
  - d) Установите значение **Totalizer Mode (Режим сумматора)** на **Totalizing (Суммирование)**.

**Прим.**

Если аппаратный переключатель **Security (Безопасность)** либо параметр программной безопасности **On (Включен)**, очистить сумматор невозможно.

## 2.6.3 Настройка уровня

С помощью настройки уровня вы можете перевести преобразователь давления в выходные данные в единицах уровня, создав связь между единицами измерения давления и желаемыми единицами измерения уровня.

Чтобы напрямую определить это соотношение, введите максимальное давление на максимальном уровне и минимальное давление на минимальном уровне.

Чтобы упростить настройку и использовать уникальные приложения, связанные с измерением уровня, компания Emerson рекомендует использовать встроенный конфигуратор уровня для быстрой и простой настройки преобразователя для измерения уровня.

### Параметры конфигурации уровня

Конфигуратор уровня рассчитывает взаимосвязь между давлением и уровнем, используя следующие параметры.

**Единицы измерения уровня**      Единицы измерения уровня выбираются пользователем

<b>Настройка резервуара</b>	Вентилируемый или герметичный резервуар
<b>Технология</b>	Выбор зависит от конфигурации резервуара <ul style="list-style-type: none"><li>• Выносная (-ые) мембрана (-ы) капиллярной трубки</li><li>• Прямой монтаж</li><li>• Импульсный трубопровод (влажное или сухое колено)</li></ul>
<b>Максимальный уровень</b>	Максимальный уровень, который может быть измерен
<b>Минимальный уровень</b>	Минимальный уровень, который может быть измерен
<b>Удельный вес технологической жидкости</b>	Удельный вес рабочей среды
Если применимо	
<b>Конфигурация отвода давления</b>	Расстояние по вертикали между технологическим соединением на стороне высокого давления и преобразователем
<b>Заполняющая жидкость</b>	Заполняющая жидкость, используемая в капиллярной системе с выносной мембраной
<b>Мокрое колено</b>	Высота влажного колена низкого давления
<b>Удельный вес влажного колена</b>	Удельный вес влажного колена

## Настройка для уровня

### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Level (Уровень)** → **Level Configurator (Конфигуратор уровня)**

## Регулировка показаний уровня

После настройки уровня вы можете использовать функцию регулировки показаний уровня, чтобы изменить показания измерительного преобразователя в соответствии с желаемым уровнем. Эта настройка может быть использована для устранения влияния различных параметров установки, таких как влияние температуры окружающей среды или ошибки измерения расстояния.

### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Level (Уровень)** → **Calibration (Калибровка)** → **Adjust Level Reading (Отрегулировать показания уровня)**.

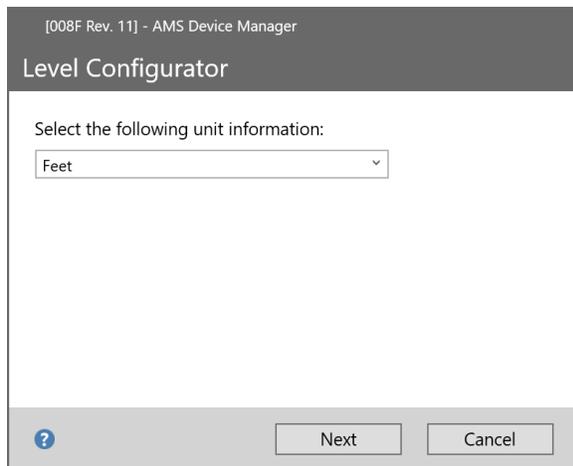
## Пример настройки уровня

Используйте преобразователь дифференциального давления Rosemount 3051C с двумя выносными мембранами на резервуаре под давлением, где он будет измерять уровень.

Резервуар оснащен уплотняющим преобразователем прямого монтажа на стороне высокого давления и выносным датчиком давления на стороне низкого давления с капиллярным соединением с заполняющей жидкостью Silicone 200. Технологическая жидкость — вода с удельным весом 1. Преобразователь монтируется на нижнем отводе, который определяется как нулевой уровень, а уплотнение на стороне низкого давления устанавливается на 10 футов выше. **Level Configurator**

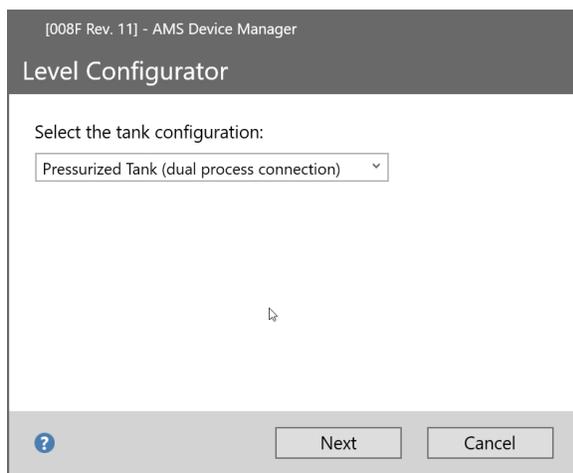
**(Конфигуратор уровня)** проведет вас через настройку, чтобы установить давление как на минимальном, так и на максимальном уровне.

**Рисунок 2-7. Информационный экран конфигуратора уровня**



The screenshot shows a software window titled "[008F Rev. 11] - AMS Device Manager" with a sub-header "Level Configurator". The main content area contains the text "Select the following unit information:" followed by a dropdown menu currently displaying "Feet". At the bottom of the window, there is a grey bar containing a question mark icon on the left, and two buttons labeled "Next" and "Cancel" on the right.

**Рисунок 2-8. Экран настройки резервуара в конфигураторе уровня**



The screenshot shows a software window titled "[008F Rev. 11] - AMS Device Manager" with a sub-header "Level Configurator". The main content area contains the text "Select the tank configuration:" followed by a dropdown menu currently displaying "Pressurized Tank (dual process connection)". A mouse cursor is visible over the dropdown menu. At the bottom of the window, there is a grey bar containing a question mark icon on the left, and two buttons labeled "Next" and "Cancel" on the right.

Рисунок 2-9. Технологический экран конфигуратора уровней

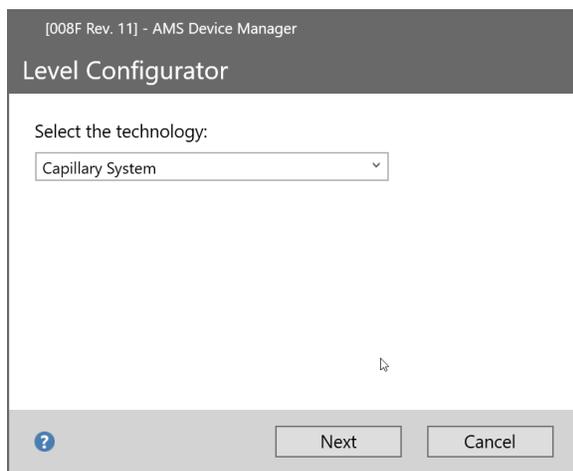
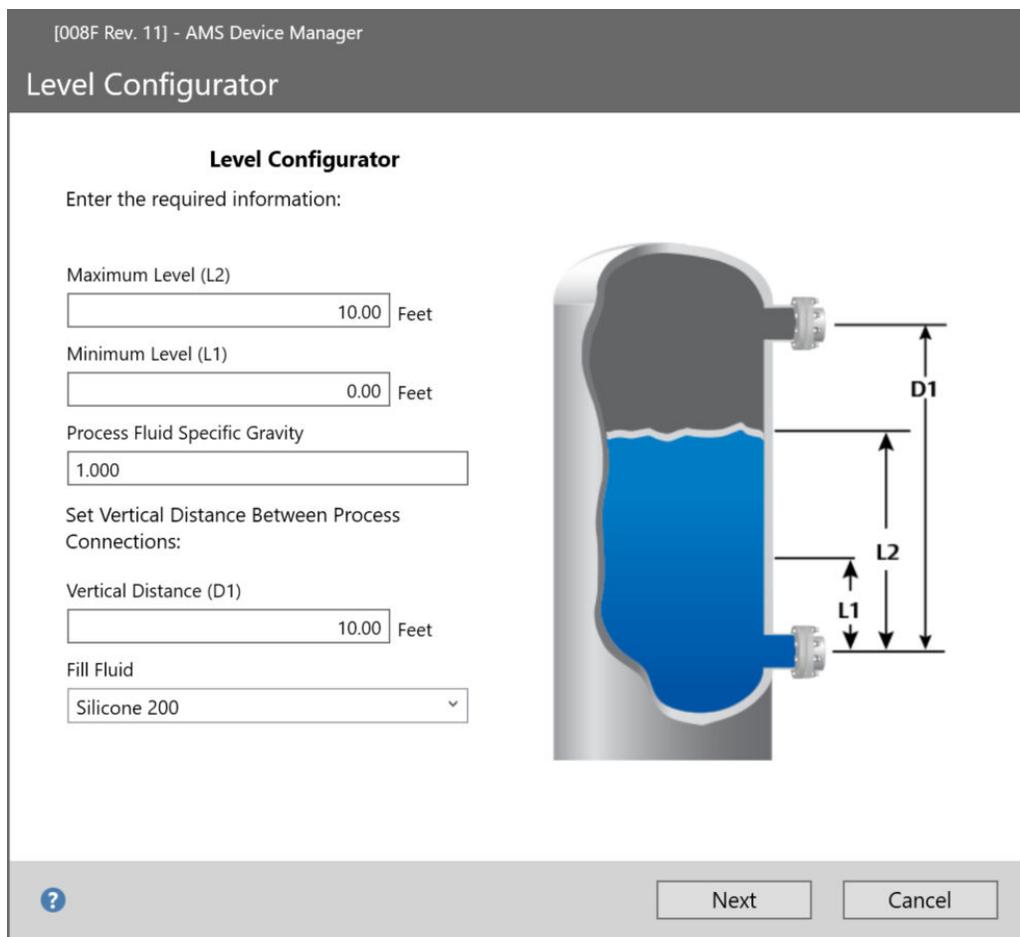
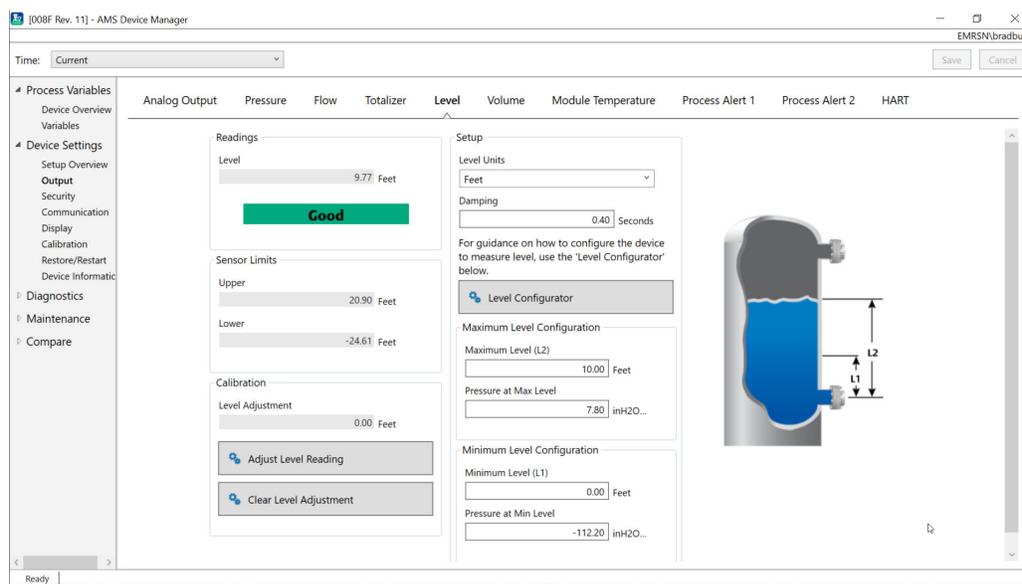


Рисунок 2-10. Экран возврата воды в конфигураторе уровня



После завершения работы с конфигуратором уровня вы сможете просмотреть на экране **Level Output (Выходной сигнал уровня)** для подтверждения того, что значения установлены должным образом.

**Рисунок 2-11. Экран выходного сигнала уровня**



Вы можете использовать метод **Adjust Level Reading (Регулировки показаний уровня)** для корректировки показаний уровня на величину до  $(20,90 - (-24,61)) * 0,03 = 1,37$  фута. В этом примере вы можете отрегулировать уровень максимум до 11,14 фута или снизить до минимума 8,4 фута по сравнению с текущим значением 9,77 фута. Для дальнейшей настройки вам потребуется вручную обновить минимальный уровень и/или максимальный уровень, чтобы скорректировать выходные данные до желаемого значения.

## 2.6.4 Настройка объема

Используйте метод **Configure Tank (Конфигурировать резервуар)**, чтобы настроить измерительный преобразователь давления на выход в единицах объема.

Этот метод позволяет выбрать одну из пяти стандартных конфигураций резервуара или сконфигурировать устройство с градуировочной таблицей вместимости для создания зависимости между уровнем и объемом.

### Параметры конфигурации объема

Вы можете настроить объем таким образом, чтобы использовать любую из пяти стандартных геометрий резервуара для расчета объема в зависимости от уровня.

Стандартная геометрия резервуара предполагает, что нулевой уровень находится на геометрическом дне резервуара для точного расчета объема всего резервуара. Если ваша точка нулевого уровня находится выше геометрической границы дна резервуара, вы можете скорректировать показания объема одним из следующих способов.

- Отрегулируйте показания уровня в окне **Level Configuration (Конфигурация уровня)**.

- Используйте градуировочную таблицу для настройки соотношения уровня и объема.

Метод настройки резервуара создает зависимость между уровнем и объемом, используя следующие параметры.

<b>Тип резервуара</b>	Выбираемая пользователем геометрия резервуара <ul style="list-style-type: none"><li>• Сферический</li><li>• Вертикальная цистерна</li><li>• Горизонтальная цистерна</li><li>• Вертикальный цилиндр</li><li>• Горизонтальный цилиндр</li><li>• Пользовательский</li></ul>
<b>Единицы измерения объема</b>	Единицы измерения объема выбираются пользователем.
<b>Единицы измерения уровня</b>	Единицы измерения уровня выбираются пользователем. Изменения в выборе единицы измерения уровня в этом методе приведут к обновлению выходных данных уровня.
<b>Длина резервуара (L)</b>	Длина резервуара, не требуется для сферы или настраиваемого типа резервуара.
<b>Радиус резервуара (R)</b>	Радиус резервуара, не требуется для настраиваемого типа резервуара.

#### Параметры пользовательского типа резервуара

<b>Количество градуировочных точек</b>	Количество введенных пользователем точек для связи уровня с объемом. 2 минимум и 50 максимум.
<b>Уровень и объем</b>	Для каждой градуировочной точки введите уровень и объем.

#### Прим.

Значения уровня и объема должны быть больше нуля. Значения для каждой градуировочной точки должны увеличиваться как по уровню, так и по объему и не должны превышать максимального уровня.

Уровни ниже начального уровня в градуировочной точке 1 будут отображать объем в градуировочной точке 1. При превышении максимального уровня в градуировочной таблице будет выведен наибольший введенный объем. В любом случае показания объема будут показывать **Degraded (Пониженное)** для предупреждения о проблеме.

## Настройка объема с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Volume (Объем)** → **Setup (Настройка)** → **Configure Tank (Настроить резервуар)**.

## 2.7 Детальная настройка измерительного преобразователя

### 2.7.1 Настройка значений аварийного сигнала и насыщения

При нормальной работе преобразователь управляет выходной мощностью в зависимости от давления в нижней и верхней точках насыщения. Если давление выходит за пределы, установленные датчиком, или если выходной сигнал выходит за пределы значений насыщения, выходной сигнал будет ограничен соответствующей точкой насыщения.

Измерительный преобразователь Rosemount 3051 автоматически и непрерывно выполняет процедуры самодиагностики. Если процедура самодиагностики выявляет неисправность, преобразователь передает сигнал для настроенной аварийной сигнализации. Значение определяется положением переключателя аварийной сигнализации. См. [Перемещение переключателя аварийных сигналов](#).

**Таблица 2-6. Rosemount 3051 аварийные сигналы и значения насыщения**

Уровень	насыщения 4–20 мА	Уровень аварийной сигнализации для сигнала 4–20 мА
Низкий	3,9 мА	≤ 3,75 мА
Высокий	20,8 мА	≥ 21,75 мА

**Таблица 2-7. Уровни аварийной сигнализации и насыщения, соответствующие стандарту NAMUR**

Уровень	насыщения 4–20 мА	Уровень аварийной сигнализации для сигнала 4–20 мА
Низкий	3,8 мА	≤ 3,6 мА
Высокий	20,5 мА	≥ 22,5 мА

**Таблица 2-8. Пользовательские уровни аварийного сигнала и насыщения**

Уровень	насыщения 4–20 мА	Уровень аварийной сигнализации для сигнала 4–20 мА
Низкий	3,7–3,9 мА	3,6–3,8 мА
Высокий	20,1–22,9 мА	20,2–23,0 мА

- Уровень аварийной сигнализации по низкому уровню должен быть по крайней мере на 0,1 мА меньше, чем низкий уровень насыщения.
- Уровень аварийной сигнализации по высокому уровню должен быть по крайней мере на 0,1 мА выше, чем высокий уровень насыщения.

## Настройка значений аварийного сигнала и насыщения с устройством связи

### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Setup Overview (Обзор настройки)** → **Alarm and Saturation Values (Значения сигнала тревоги и насыщения)** → **Configure Alarm and Saturation Values (Настройка значений аварийного сигнала и насыщения)**.

## Настройка значений аварийного сигнала и насыщения с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Перейдите к **Extended Menu (Расширенное меню)** → **Alarm Sat Values (Значения аварийного сигнала и насыщения)**.

## 2.7.2 Настройка предупреждающих сигналов для процессов

Существует два сигнала тревоги технологического процесса, которые можно настроить для использования с любой динамической переменной процесса.

Динамические переменные процесса

- Давление
- Расход
- Сумматор
- Уровень
- Объем
- Температура модуля

Сигналы тревоги технологического процесса не зависят друг от друга. Вы можете использовать эти оповещения для получения уведомлений через HART® Status Alert или через аналоговый выходной сигнал тревоги. Сигналы тревоги технологического процесса могут запускаться с помощью любой динамической переменной, независимо от назначений переменных HART. Это означает, что сигнал тревоги на аналоговом выходе может быть вызван любой из перечисленных выше динамических переменных процесса, даже если они не назначены в качестве основной переменной HART.

## Параметры конфигурации сигналов тревоги технологического процесса

Для настройки каждого сигнала тревоги технологического процесса используйте метод **Configure Process Alert (Конфигурировать сигнал тревоги технологического процесса)**. Вы можете конфигурировать следующие параметры.

### Режим уведомления

Устанавливает метод уведомления или отключает сигналы тревоги технологического процесса.

- Отключить сигнал тревоги

- Сигнал состояния HART®
- Аварийный сигнал аналогового выхода

#### Отслеживаемая переменная устройства

Динамическая переменная, которую отслеживает сигнал тревоги технологического процесса.

- Давление
- Расход
- Сумматор
- Уровень
- Объем
- Температура модуля

#### Активация пускового механизма

Активирует сигнал тревоги технологического процесса, когда динамическая переменная представляет собой одно из следующих значений.

- Выше установленного значения высокого давления
- Ниже установленного значения низкого давления
- В пределах окна
- За пределами окна

#### Значение сигнала тревоги высокого уровня

Когда контролируемая переменная устройства превысит порог, сигнал тревоги технологического процесса выполнит настроенное действие. (Не используется для пускового механизма активации, если значение ниже установленного значения низкого давления.)

#### Значение сигнала тревоги низкого уровня

Когда контролируемая переменная устройства станет ниже низкого порога, сигнал тревоги технологического процесса выполнит настроенное действие. (Не используется для пускового механизма активации, если значение выше установленного значения высокого давления.)

#### Спорадическое снижение уровня тревоги

Два различных подхода к предотвращению повторного включения или выключения сигнала тревоги технологического процесса, когда динамическая переменная процесса колеблется вблизи одного из пороговых значений оповещения.

<b>Зона нечувствительности</b>	Определенный пользователем диапазон, вводимый в тех же единицах измерения, что и контролируемая переменная устройства, за пределами значения предупреждения, срабатывающего, когда сигнал тревоги технологического процесса не будет подан.
<b>Время задержки</b>	Определенный пользователем промежуток времени (максимум 30 секунд) после обнаружения предупреждения, когда сигнал тревоги технологического процесса не будет подан.
<b>Название предупреждения</b>	Название, которое будет отображаться для сигнала тревоги на дисплее устройства.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Значение сигнала тревоги высокого уровня должно быть выше значения сигнала тревоги низкого уровня. Оба значения сигнала тревоги должны находиться в пределах диапазона динамической переменной процесса.

### Конфигурировать сигналы тревоги технологического процесса с помощью устройства связи

#### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Process Alert (1 or 2) (Сигнал тревоги технологического процесса (1 или 2))** → **Alert Settings (Настройки тревоги)** → **Configure Process Alert (1 or 2) (Настройка оповещений процесса (1 или 2))**.

## 2.7.3

### Переопределение переменных устройства

Используйте функцию повторного картирования для настройки первичных, вторичных, третичных и четвертичных переменных преобразователя (PV, SV, TV и QV).

Вы можете использовать локальный интерфейс оператора (LOI) для выбора первичной переменной. Однако необходимо использовать полевой коммуникатор, диспетчер устройств AMS Device Manager или конфигуратор устройств AMS Device Configurator с приложением Bluetooth® для настройки SV, TV и QV.

#### Прим.

Переменная, назначенная в качестве первичной переменной, управляет выходом 4–20 мА. Возможные первичные переменные

- Давление
- Уровень
- Объем
- Поток
- Сумматор

### Повторное определение переменных устройства с помощью устройства связи

#### Порядок действий

1. Чтобы установить первичную переменную, перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (Выход)** → **Analog Output (Аналоговый выход)** → **PV Setup (Настройка PV)** → **Primary Variable (Первичная переменная)**.
2. Сопоставьте вторичную переменную, третичную переменную и четвертичную переменную, перейдя к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Communication (Связь)** → **HART** → **Variable Mapping (Сопоставление переменных)**.

## Переназначение первичной переменной с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Перейдите к **Extended Menu (Расширенное меню)** → **Assign PV (Назначить PV)**.

## 2.8 Настройка с помощью беспроводной технологии Bluetooth®

### Порядок действий

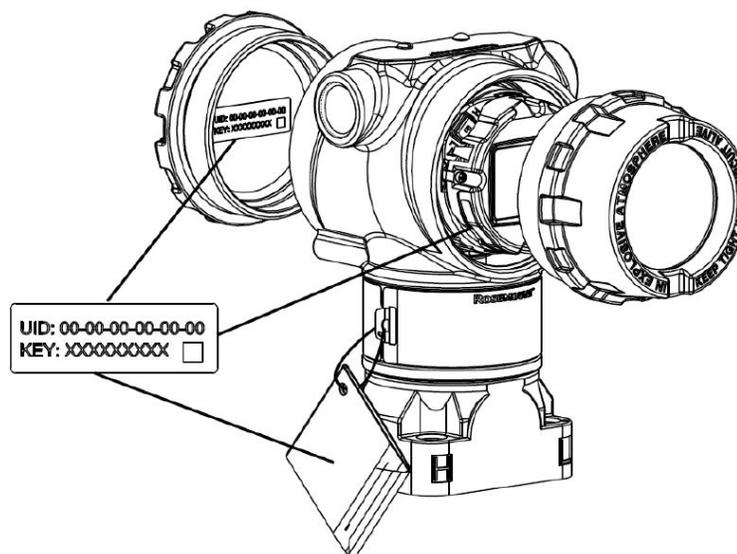
1. Запустите приложение AMS Device Configurator.  
См. приложение [AMS Device Configurator для полевых устройств Emerson](#).
2. Выберите устройство, к которому вы хотите подключиться.
3. При первом подключении введите ключ для выбранного устройства.
4. В левом верхнем углу выберите значок меню, чтобы перейти к меню нужного устройства.

### 2.8.1 Bluetooth® UID и ключ

Вы можете найти уникальный идентификатор (UID) и ключ на одноразовой бумажной бирке, прикрепленной:

- к устройству;
- к крышке клеммной колодки;
- к дисплею.

**Рисунок 2-12. Информация о безопасности Bluetooth**



## 2.9 Настройка диагностики измерительного преобразователя

Функции диагностики и обслуживания, описанные в этом разделе, предназначены в первую очередь для использования после установки в полевых условиях.

### 2.9.1 Настройка диагностики целостности контура

Диагностику целостности контура можно использовать для обнаружения проблем, которые могут поставить под угрозу целостность электрического контура.

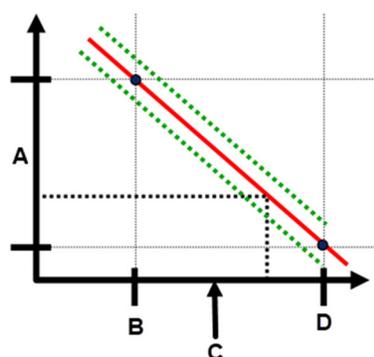
Некоторые примеры:

- Вода попадает в отсек проводки и контактирует с клеммами.
- Нестабильный источник питания в конце срока службы
- Сильная коррозия на клеммах.

Технология основана на предпосылке, что после установки и включения питания передатчика электрический контур приобретает базовую характеристику, отражающую правильность установки. Если напряжение на клеммах передатчика отклоняется от базового значения и выходит за пределы заданного пользователем порогового значения, передатчик может генерировать сигнал тревоги по протоколу HART® или аналоговый сигнал тревоги.

Чтобы использовать диагностику, вы должны сначала создать базовую характеристику для электрического контура после установки измерительного преобразователя. Контур автоматически определяется нажатием кнопки. Это создает линейную зависимость для ожидаемых значений напряжения на клеммах в рабочей области от 4 до 20 мА. См. [Рисунок 2-13](#).

**Рисунок 2-13. Основная рабочая зона**



- A. Напряжение на клеммах
- B. 4 мА
- C. Выходной ток
- D. 20 мА

### Обзор

Компания Emerson по умолчанию поставляет передатчик с отключенной **Loop Integrity (целостностью контура)** и без какой-либо характеристики контура. После установки преобразователя и включения питания необходимо выполнить

определение характеристик контура, чтобы функция диагностики целостности контура заработала.

Когда вы инициируете определение характеристик контура, передатчик проверит, имеет ли контур достаточную мощность для правильной работы. Затем преобразователь установит аналоговый выходной сигнал как на 4, так и на 20 мА, чтобы установить базовую линию и определить максимально допустимое отклонение напряжения на клеммах. После завершения этого вы вводите порог чувствительности, называемый **Terminal Voltage Deviation Limit (Предел отклонения напряжения на клеммах)**, и выполняется проверка, чтобы убедиться, что это пороговое значение действительно.

После того как вы охарактеризовали контур и установили предел отклонения напряжения на клеммах, диагностика целостности контура активно контролирует электрический контур на предмет отклонений от базовой линии. Если напряжение на выводах меняется относительно ожидаемого уровня и отклонение превышает заданное допустимое значение, датчик может сформировать предупреждение или аварийный сигнал.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Диагностика целостности контура в преобразователе давления Rosemount 3051 с расширенной диагностикой HART® отслеживает и обнаруживает изменения напряжения на клеммах от ожидаемых значений для выявления типичных неисправностей. Все возможные неисправности электрической цепи по выходному сигналу 4–20 мА определить невозможно. Таким образом, компания Emerson не может абсолютно гарантировать, что диагностика целостности контура точно обнаружит неисправности при любых обстоятельствах.

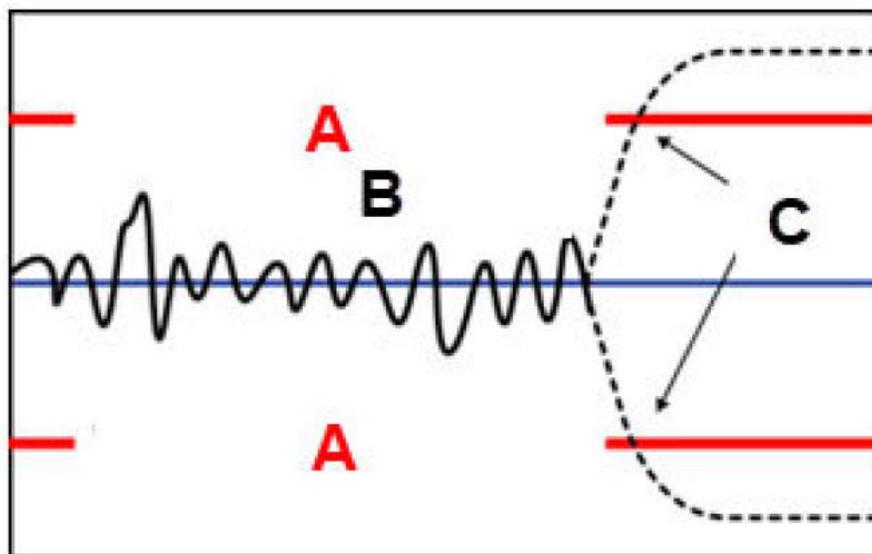
## Напряжение на клеммах

В этом поле отображается текущее значение напряжения на клеммах в вольтах, напряжение на клеммах является динамическим значением и напрямую связано с выходным значением мА.

## Предел отклонения напряжения на клеммах

Установите предел отклонения напряжения на клеммах достаточно большим, чтобы ожидаемые изменения напряжения не приводили к ложным отказам.

Рисунок 2-14. Предельное отклонение напряжения



- A. Предельное отклонение напряжения
- B. Напряжение на клеммах
- C. Оповещение

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### Изменения в электрическом контуре

Значительные изменения в электрическом контуре могут привести к блокировке связи по протоколу HART® или к возможности достижения значений, при которых подается аварийный сигнал. Поэтому компания Emerson не может абсолютно гарантировать, что хост-система сможет считать соответствующий уровень аварийного сигнала (высокий или низкий) в момент срабатывания сигнализации.

### Сопротивление

Это значение представляет собой рассчитанное сопротивление электрического контура (в  $\Omega$ ), измеренное во время процедуры определения характеристик контура. Изменение сопротивления может произойти из-за изменения физического состояния контура установки. Вы можете сравнить текущие базовые и предыдущие базовые параметры, чтобы увидеть, насколько сильно изменится сопротивление с течением времени.

### Электропитание

Это значение представляет собой рассчитанное напряжение питания электрического контура (в вольтах), измеренное во время процедуры определения характеристик контура. Изменение этого значения может произойти из-за ухудшения характеристик источника питания. Вы можете сравнить текущие базовые и предыдущие базовые параметры, чтобы увидеть, насколько сильно изменился источник питания с течением времени.

## Регистрация характеристик цепи

Вы должны начать определение характеристик контура после первой установки преобразователя или после преднамеренного изменения характеристик электрического контура.

Примеры

- Изменение уровня подачи питания или сопротивления контура системы
- Замена клеммной колодки на преобразователе
- Добавление беспроводного адаптера THUM™ для измерительного преобразователя

---

### Прим.

Компания Emerson не рекомендует проводить диагностику целостности контура для датчиков, работающих в многоточечном режиме.

---

## Действия по обеспечению целостности контура

Когда отклонение напряжения превышает установленный предел, вы можете настроить три возможных действия.

- Отключить диагностику
- Сигнал состояния HART®
- Аварийный сигнал аналогового выхода

Настройка оповещения или аварийной сигнализации отключена. Если отклонение напряжения вернется к допустимому пределу из-за изменения характеристик контура, предупреждение будет удалено из списка активных предупреждений, но все равно появится в журнале диагностики.

## Настройка диагностики целостности контура с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Diagnostics (Диагностика)** → **Alerts (Оповещения)** → **Loop Integrity Diagnostic (Диагностика целостности контура)** → **Settings (Параметры)** → **Configure Loop Integrity (Настройка целостности контура)**.

## 2.9.2

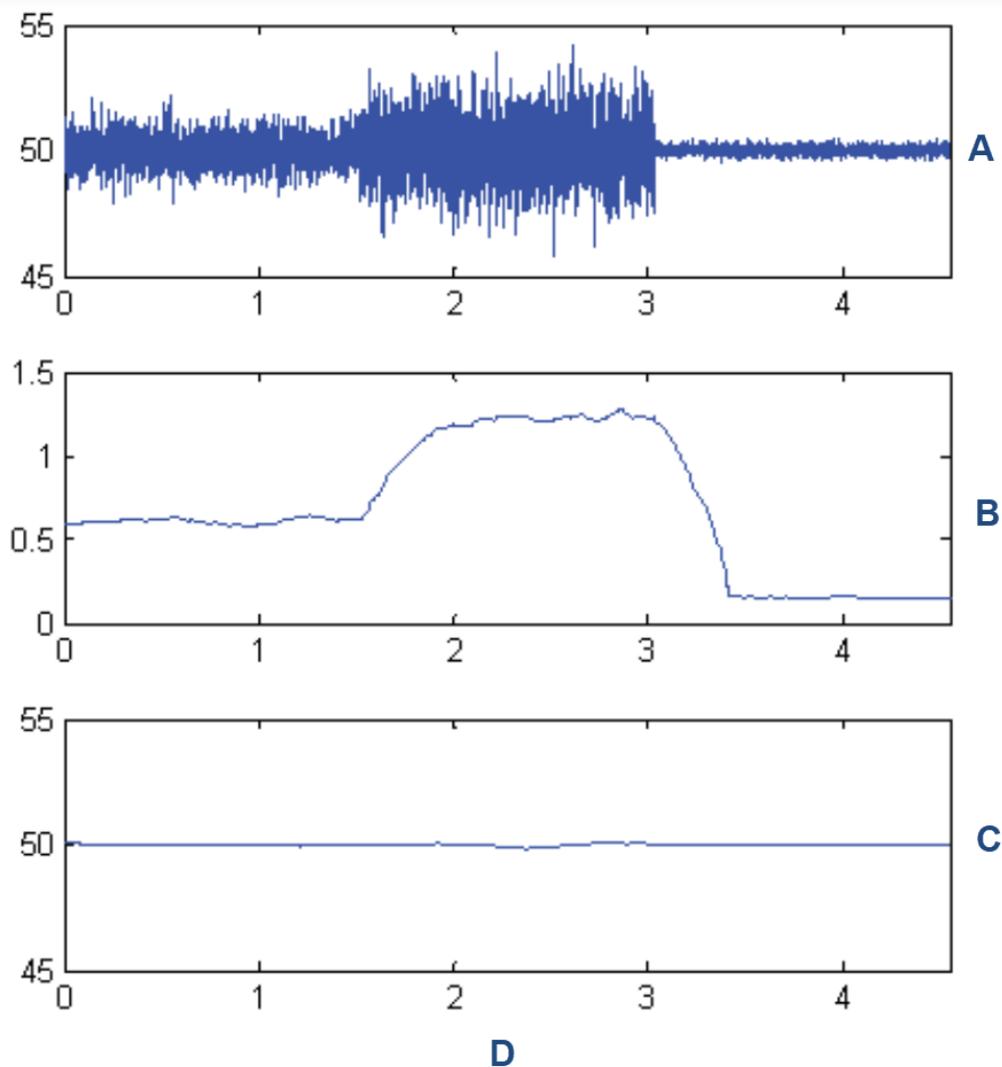
## Настройка диагностики закупорки импульсной линии

Диагностика засорения импульсных линий позволяет заранее обнаружить закупорку импульсных линий.

Технология основана на предположении, что все динамические процессы при нормальной работе имеют уникальную сигнатуру шума или изменений. Изменения в этих сигнатурах могут сигнализировать о том, что в процессе произойдет или уже произошло значительное изменение. Для обнаружения уникальной сигнатуры используется программное обеспечение в электронике для расчета статистических параметров, которые характеризуют и количественно определяют шум или изменения. Этими статистическими параметрами являются среднее значение, стандартное отклонение и коэффициент вариации (отношение стандартного отклонения к среднему) входного давления.

Преобразователь имеет возможность фильтрации для отделения медленных изменений процесса, вызванных изменениями заданных значений, от шума процесса или интересующих изменений.

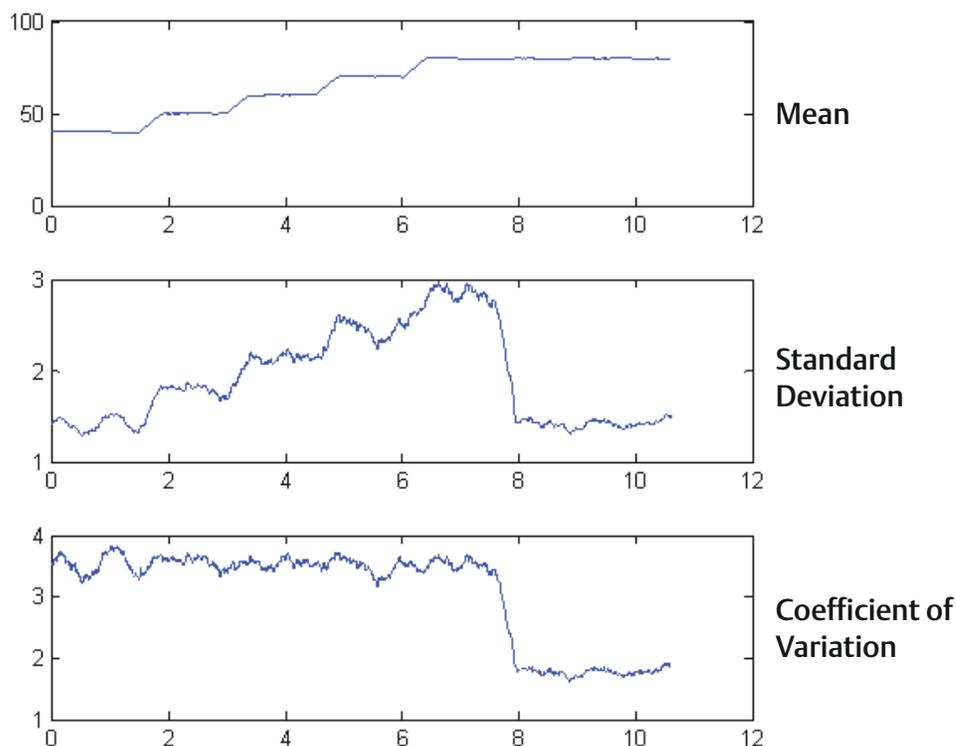
Рисунок 2-15. Изменения уровня шума или изменчивости процесса, а также влияние на статистические параметры



- A. Шум технологического процесса
- B. Среднеквадратическое отклонение
- C. Среднее значение
- D. Время, мин.

**Прим.**  
Среднеквадратическое отклонение увеличивается или уменьшается с изменением уровня шума.

**Рисунок 2-16. Коэффициент вариации (CV) — это отношение среднеквадратического отклонения к среднему**



Cv стабилизируется, если среднее значение пропорционально среднеквадратическому отклонению.

Типичные применения импульсной диагностики засоренной линии включают обнаружение аномальных состояний технологических соединений, таких как следующие.

- Закупорка импульсных линий
- Технологические утечки
- Покрытие или засорение осредняющей напорной трубки Rosemount Annubar

### **Настройте диагностику закупорки импульсного трубопровода с помощью устройства связи**

Чтобы настроить импульсную диагностику закупорки линии, следуйте простому методу, описанному в программном обеспечении преобразователя.

#### **Порядок действий**

1. Перейдите к **Diagnostics (Диагностика)** → **Alerts (Оповещения)** → **Plugged Impulse Line Diagnostic (Обнаружение закупорки импульсного трубопровода)** → **Settings (Параметры)** → **Configure Plugged Impulse Line Diagnostic (Настройка диагностики закупорки импульсного трубопровода)**.

2. Выберите режим уведомлений.
  - Сигнал HART®
  - Аварийный сигнал аналогового выхода
3. Выберите, установлен ли преобразователь в расходомерном применении или нет.  
Программное обеспечение решает использовать стандартное отклонение или коэффициент вариации в зависимости от применения. Затем программное обеспечение определяет, установлен ли преобразователь в активном рабочем процессе, и обеспечивает достаточный уровень шума для настройки диагностики.
4. После настройки диагностики вы можете настроить уровень чувствительности в соответствии с конкретными условиями применения.  
Чувствительность можно установить следующую.
  - Низкая
  - Средняя
  - Высокая

## 2.10 Тестирование измерительного преобразователя

### 2.10.1 Проверка уровня аварийного сигнала

Если электронная плата преобразователя, модуль датчика или дисплей отремонтированы или заменены, проверьте уровень сигнала тревоги преобразователя перед возвратом преобразователя в эксплуатацию. Это полезно при проверке реакции системы управления на преобразователь в состоянии тревоги, гарантирует тем самым, что система управления распознает сигнал тревоги при его активации.

Чтобы проверить значения аварийных сигналов преобразователя, выполните проверку контура и установите выходное значение преобразователя на значение аварийного сигнала (см. с [Таблица 2-6](#) по [Таблица 2-8](#)).

### 2.10.2 Тестирование аналогового контура

По команде **analog loop test (Тестирование аналогового контура)** проверяются выходные сигналы преобразователя, целостность контура и работа всех записывающих и прочих устройств в контуре. При установке, ремонте или замене преобразователя компания Emerson рекомендует проводить испытания точек 4–20 мА (1–5 В пост. тока) в дополнение к уровням аварийной сигнализации.

Хост-система должна обеспечивать измерение тока на выходе 4–20 мА (1–5 В постоянного тока) HART®. Если это невозможно, соедините эталонный измеритель с датчиком, подключив его к клеммам тестирования на клеммном блоке либо подключив источник питания датчика и измеритель параллельно.

## Выполнение тестирования аналогового контура с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Diagnostics (Диагностика)** → **Simulation (Моделирование)** → **Loop Test (Тестирование контура)**.

## Выполнение теста аналогового контура с использованием кнопок быстрого обслуживания

### Порядок действий

1. Найдите внешние кнопки под верхней заводской табличкой, как показано на [Рисунок 2-2](#).
2. Нажмите любую из кнопок, чтобы вывести меню из спящего режима.
3. Следуйте подсказкам на экране, нажав другую кнопку.  
Открывает **Quick Service Button Main Menu (Главное меню кнопок быстрого обслуживания)**.
4. Воспользуйтесь кнопками **Scroll (Прокрутка)** и **Enter (Ввод)** для навигации к **Loop Test Menu (Меню тестирования контура)**.

## Выполнение тестирования аналогового контура с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

### Порядок действий

1. Нажмите любую из кнопок, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Выберите **Loop Test (Тестирование контура)**.

### 2.10.3 Имитация переменных устройства

В целях тестирования для следующих переменных можно временно установить фиксированные значения, определяемые пользователем.

- Давление
- Температура модуля

Как только метод имитируемой переменной завершен, преобразователь автоматически возвращает технологическую переменную в режим реального измерения.

## Моделирование переменной устройства с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Diagnostics (Диагностика)** → **Simulation (Моделирование)** → **Simulate Device Variable (Моделировать переменную устройства)**.

### 2.10.4 Имитация первичной переменной

В целях тестирования для первичной переменной можно временно установить фиксированные значения, определяемые пользователем. Имитация первичной

переменной приводит цифровые показания и аналоговый выход в соответствие с заданным пользователем значением.

Вы можете установить в качестве первичной переменной любую из следующих выходных переменных.

- Давление
- Уровень
- Объем
- Расход
- Суммарный расход

## Моделирование первичной переменной с помощью устройства связи

### Порядок действий

Перейдите к **Diagnostics (Диагностика)** → **Simulation (Моделирование)** → **Simulate PV (Моделировать PV)**.

## 2.11 Конфигурация пакетного режима работы

Пакетный режим работы совместим с использованием аналоговых сигналов. Поскольку протокол HART® обеспечивает одновременную передачу цифровых и аналоговых данных, аналоговое значение может управлять другим оборудованием в цикле, в то время как система управления получает цифровую информацию.

Пакетный режим применяется только для передачи динамических данных и не влияет на способ доступа к другим данным преобразователя. Однако при активации пакетного режима передача нединамических данных на хост может замедлиться на 50 процентов.

Передачик получает доступ к информации, отличной от динамических данных передатчика, с помощью обычного метода опроса/ответа по протоколу HART®. Устройство связи или система управления могут запросить любую информацию, доступную в пакетном режиме преобразователя. Между каждым сообщением, отправляемым измерительным преобразователем, короткая пауза позволяет устройству связи инициировать запрос.

Варианты содержимого сообщений

<b>Cmd 1</b>	Считывание первичной переменной
<b>Cmd 2</b>	Считывание процентного диапазона/тока
<b>Cmd 3</b>	Считывание динамических переменных/тока
<b>Cmd 9</b>	Считывание переменных устройства с состоянием
<b>Cmd 33</b>	Считывание переменных устройства
<b>Cmd 48</b>	Считывание дополнительного статуса устройства

Параметры режима запуска

- Непрерывный
- Возрастающая частота передачи
- Убывающая частота передачи

- Окно передачи
- Передача при изменении

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратитесь к производителю хост-системы за информацией о требованиях к пакетному режиму.

### 2.11.1 Настройка пакетного режима с помощью устройства СВЯЗИ

#### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (or Communication) (Выход (или связь))** → **HART** → **Burst Mode Configuration (Настройка пакетного режима)**.

## 2.12 Внедрение моноканальной коммуникации

Многоточечная связь — это подключение нескольких измерительных преобразователей к одной линии передачи данных. Связь между хостом и преобразователями осуществляется в цифровом формате при отключенном аналоговом выходе преобразователей.

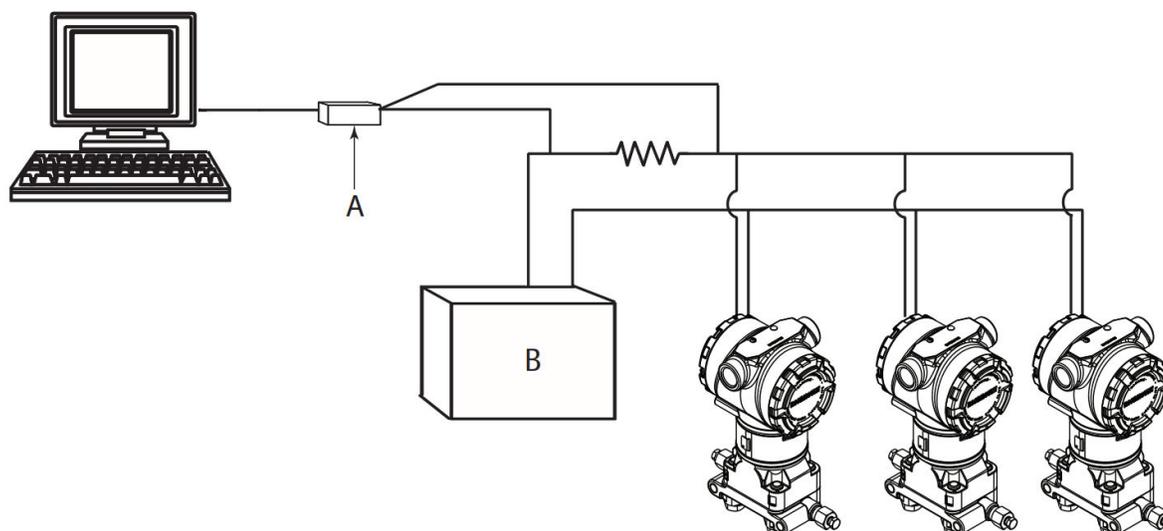
Для установки многоточечной связи необходимо учитывать необходимую частоту обновления от каждого преобразователя, комбинацию моделей преобразователей и длину линии передачи. Вы можете обмениваться данными с преобразователями, которые могут использовать HART-модемы и хост-систему, реализующую протокол HART. Каждый преобразователь имеет собственный уникальный адрес и управляется командами протокола HART. Полевые коммутаторы, диспетчер устройств AMS Device Manager и конфигуратор устройств AMS Device Configurator через приложение Bluetooth® могут тестировать, настраивать и форматировать многоточечный преобразователь точно так же, как это делается для передатчика при стандартной установке «точка-точка».

[Рисунок 2-17](#) показывает стандартную многоточечную сеть. Заметим, что этот рисунок не следует рассматривать как схему установки.

#### Прим.

Многоточечный преобразователь имеет фиксированный аналоговый выход 4 мА для всех устройств, кроме одного. Только одному устройству разрешено иметь активный аналоговый сигнал.

Рисунок 2-17. Типичная многоточечная сеть



A. HART modem

A. Модем HART®

B. Электропитание

Emerson настраивает Rosemount 3051 на адрес ноль (0) на заводе-изготовителе, который позволяет работать в стандартном режиме «точка-точка» с выходным сигналом 4–20 мА. Для активации многоточечной связи необходимо изменить адрес измерительного преобразователя на число от 1 до 63. Это изменение приводит к прекращению подачи выходного аналогового сигнала 4–20 мА, меняя его на значение на 4 мА. Он также отключает сигнал тревоги в режиме сбоя, который управляется положением переключателя увеличения/уменьшения масштаба. Сообщения HART передают сигналы сбоя в многоточечные преобразователи.

## 2.12.1 Изменение адреса измерительного преобразователя

Для активации моноканальной коммуникации назначьте адресам опроса измерительного преобразователя номера от 1 до 63.

Каждый преобразователь многоканальной сети имеет уникальный адрес опроса.

### Изменение адреса измерительного преобразователя с помощью устройства связи

#### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Output (or Communication) (Выход (или связь))** → **HART** → **Communication Settings (Настройки связи)** → **Change Polling Address (Изменить адрес опроса)**.

## 2.12.2 Коммуникация с многоточечным датчиком

Для связи с многоточечным преобразователем настройте устройство связи или диспетчер устройств AMS Device Manager для проведения опроса.

## Обмен данными с измерительным преобразователем, подключенным по многоточечной схеме, с помощью устройства связи

Чтобы настроить устройство связи для проведения опроса:

### Порядок действий

1. Перейдите к **Utility (Утилита)** → **Configure HART Application (Настройка приложения HART)**.
2. Выберите **Poll Address (Адрес опроса)**.
3. Введите 0–63.

## Коммуникация с многоканальным датчиком с использованием ПО AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Нажмите на значок **HART** модема.
2. Выберите **Scan All Devices (Сканировать все устройства)**.

## 3 Установка аппаратного обеспечения

### 3.1 Обзор

Информация, приведенная в этом разделе, содержит рекомендации по установке преобразователя Rosemount 3051 с протоколом HART®. К каждому преобразователю компанией Emerson прилагается краткое руководство, описывающее установку труб, процедуры подключения для первоначальной установки.

Габаритные чертежи для каждой модификации Rosemount 3051 и конфигурации монтажа включены в [Монтажные кронштейны](#).

#### **Информация, связанная с данной**

[Демонтаж измерительного преобразователя](#)

[Сборка измерительного преобразователя](#)

### 3.2 Правила техники безопасности

Процедуры и инструкции, приведенные в этом разделе, могут потребовать принятия особых мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего эксплуатацию.

См. [Правила техники безопасности](#).

### 3.3 Особенности

#### 3.3.1 Особенности установки

Точность измерений зависит от правильной установки датчика и импульсного трубопровода. Для достижения максимальной точности, установите преобразователь рядом с технологическим процессом и используйте минимум трубопроводов. Помните о необходимости легкого доступа, безопасности персонала, практической калибровки в полевых условиях и создания подходящей среды для работы измерительного преобразователя. Установите измерительный преобразователь таким образом, чтобы свести к минимуму вибрацию, удары и колебания температуры.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Установите прилагаемую трубную заглушку в неиспользуемое отверстие кабелепровода корпуса с резьбой не менее пяти витков для соответствия требованиям взрывозащиты.

В случае конической резьбы заглушку следует плотно затянуть ключом.

Для получения информации о совместимости материалов обратитесь к [Техническим примечаниям по выбору материалов и совместимости преобразователей давления Rosemount](#).

### 3.3.2 Экологические соображения

Лучше всего монтировать преобразователь в среде, температура которой подвержена минимальным изменениям.

Пределы рабочей температуры электроники преобразователя составляют от  $-40$  до  $+185$  °F (от  $-40$  до  $+85$  °C). См. раздел «Технические характеристики» в [Листе технических данных измерительного преобразователя давления Rosemount 3051](#) для просмотра рабочих пределов чувствительного элемента. Устанавливайте измерительный преобразователь таким образом, чтобы защитить его от вибрации, механических ударов, внешнего воздействия и веществ, вызывающих коррозию.

### 3.3.3 Замечания по механической части

#### Подача пара

При подаче пара или в тех случаях, когда температура процесса превышает допустимые значения преобразователя, не продувайте импульсный трубопровод через измерительный преобразователь. Перед возобновлением измерений промойте трубопроводы с закрытыми запорными клапанами и снова наполните их водой. Примеры правильной ориентации при монтаже см. в [Рисунок 3-9](#).

#### Боковой монтаж

Когда преобразователь установлен на боку, расположите фланец в одной плоскости, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию или дренаж. Установите фланец, как показано на [Рисунок 3-9](#), расположив дренажные/вентиляционные патрубки снизу для подачи газа и сверху для подачи жидкости.

### 3.3.4 Замечания по диапазону пониженного давления

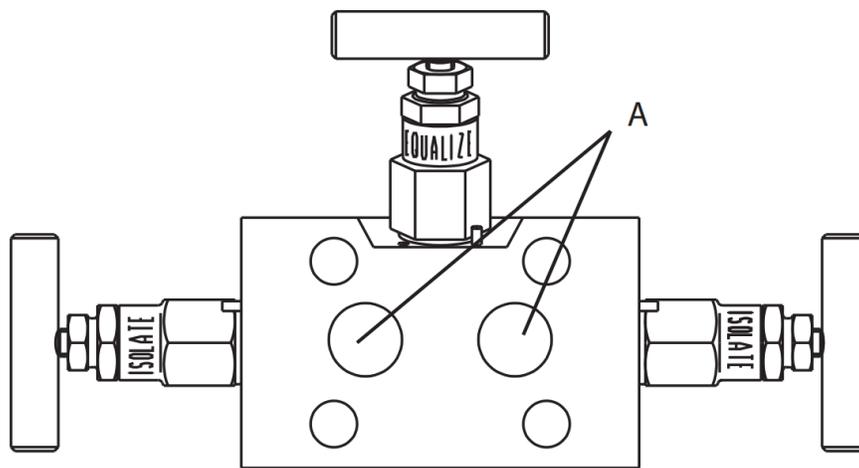
#### Установка

Для преобразователя давления Rosemount 3051CD0 с диапазоном пониженного давления компания Emerson рекомендует устанавливать преобразователь так, чтобы изоляторы были параллельны земле.

Обратитесь к [Рисунок 3-1](#) для примера установки диапазона пониженного давления на клапанном блоке Rosemount 304. Установка преобразователя таким образом уменьшает влияние напора масла.

Наклон преобразователя может вызвать смещение нуля на выходе преобразователя, но это можно устранить, выполнив процедуру подстройки.

Рисунок 3-1. Пример установки диапазона пониженного давления



A. Изолирующие мембраны

## Снижение уровня технологического шума

Преобразователи Rosemount 3051CD0 с диапазоном пониженного давления чувствительны к незначительным изменениям давления. Увеличение времени демпфирования снижает помехи выходного сигнала, но также и снижает время отклика. В измерениях избыточного давления важно минимизировать колебания давления, которые воздействуют на разделительную мембрану со стороны низкого давления.

### Демпфирование выходного сигнала

На заводе Emerson устанавливает выходное демпфирование для Rosemount 3051CD0 на **3.2**. Если на выходе датчика возникают шумы, увеличьте время демпфирования. Если требуется более быстрое реагирование, уменьшите время демпфирования. Информацию о регулировке демпфирования смотрите в разделе [Демпфирование](#).

### Фильтрация опорной стороны

При использовании манометров важно свести к минимуму колебания атмосферного давления, которым подвергается изолирующая мембрана со стороны низкого давления.

Один из способов уменьшения колебаний атмосферного давления состоит в присоединении отрезка трубы со стороны опорного давления, который будет служить демпфером давления.

## 3.4 Порядок установки

### 3.4.1 Монтаж измерительного преобразователя

Информацию о габаритных чертежах см. в разделе *Dimensional Drawings (Габаритные чертежи)* [Листа технических данных Rosemount 3051](#).

## Ориентация технологических фланцев

При монтаже технологических фланцев необходимо оставлять достаточный зазор для технологических соединений. В целях безопасности при использовании вентиляционных отверстий располагайте сливные/вентиляционные клапаны таким образом, чтобы технологическая жидкость направлялась в сторону от возможного контакта с человеком. Кроме того, учитывайте необходимость ввода данных для тестирования или калибровки.

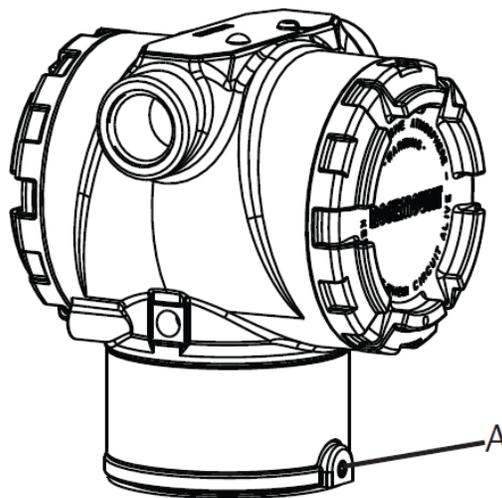
### Прим.

Калибровка большинства измерительных преобразователей выполняется в горизонтальном положении. Если вы установите датчик в любом другом положении, нулевая точка сместится на эквивалентную величину напора жидкости, вызванную изменением положения установки. Для сброса нулевой точки обратитесь к [Обзор подстройки датчика](#).

## Поворот корпуса

Вы можете поворачивать корпус электроники на 180 градусов в любом направлении, чтобы улучшить доступ или лучше видеть дополнительный ЖК-дисплей/локальный интерфейс оператора (LOI).

### Рисунок 3-2. Установочный винт корпуса преобразователя



A. Фиксирующий винт поворота корпуса (5/64 дюйма)

### Порядок действий

1. Ослабьте установочный винт вращения корпуса гаечным ключом на 5/64 дюйма.

### Прим.

Повреждение измерительного преобразователя

- Превышение допустимого угла поворота может привести к повреждению преобразователя.
- Не поворачивайте преобразователь более чем на 180 градусов.

2. Поверните корпус влево или вправо до 180 градусов от исходного положения.<sup>(3)</sup>
3. Снова затяните установочный винт поворота корпуса.

## Зазор корпуса блока электроники

Устанавливайте датчик таким образом, чтобы имелся доступ к клеммной стороне корпуса.

Чтобы снять крышку, убедитесь, что зазор составляет 0,75 дюйма (19 мм). Свободное отверстие кабелепровода следует закрыть трубной заглушкой. Если установлен измерительный прибор, для снятия крышки требуется свободное пространство шириной 3 дюйма (76 мм).

## Герметичность корпуса

В соответствии с требованиями NEMA® 4X, IP66 и IP68, чтобы обеспечить водо- и пыленепроницаемость, используйте уплотняющую ленту из ПТФЭ или пасту для герметизации резьбовых соединений.

Всегда проверяйте надежность уплотнения при установке крышек корпуса блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металлических поверхностей. Используйте уплотнительные кольца производства Rosemount.

## Фланцевые болты

Компания Emerson может поставлять Rosemount 3051 с копланарным фланцем или традиционным фланцем, устанавливаемым с помощью четырех фланцевых болтов диаметром 1,75 дюйма.

Крепежные болты и конфигурации соединений для копланарных и традиционных фланцев приведены в разделах [Таблица 3-1](#) и [Рисунок 3-3](#). Emerson поставляет болты из нержавеющей стали, покрытые смазочным материалом для облегчения установки. Болты из углеродистой стали не нуждаются в смазке. Таким образом, при установке болтов обоих типов какая-либо дополнительная смазка не требуется. На головках болтов, поставляемых компанией Emerson, имеется маркировка.

## Установка болтов

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Запасные части

Использование оборудования и запасных частей, не одобренных компанией Emerson, может снизить допустимое давление преобразователя и сделать его опасным для эксплуатации.

В качестве запасных частей используйте только болты, поставляемые либо реализуемые компанией Emerson.

**Таблица 3-1. Значения моментов затяжки болтов**

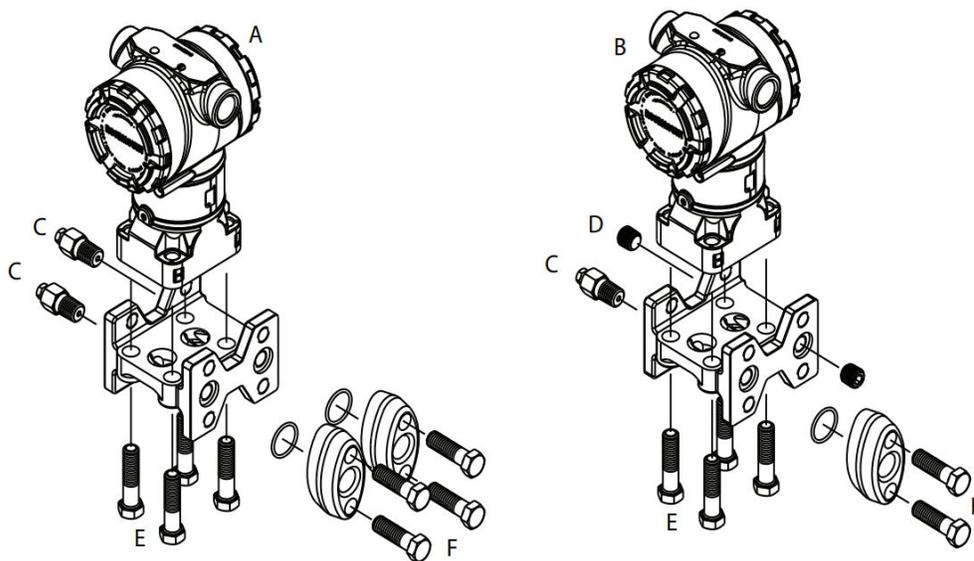
Материал болтов	Значение начального момента затяжки	Значение конечного момента затяжки
Углеродистая сталь (ASTM-A445) стандарт	300 дюйм-фунтов (34 Нм)	650 дюйм-фунтов (73 Нм)

(3) Исходное положение Rosemount 3051C совпадает со стороной **H**; исходное положение Rosemount 3051T находится на противоположной стороне отверстий для кронштейнов.

Таблица 3-1. Значения моментов затяжки болтов (продолжение)

Материал болтов	Значение начального момента затяжки	Значение конечного момента затяжки
Аустемитная нержавеющая сталь 316 (нержавеющая сталь) — опция L4	150 футо-фунтов (17 Нм)	300 дюйм-фунтов (34 Нм)
ASTM A193 марка B7M — опция L5	300 дюйм-фунтов (34 Нм)	650 дюйм-фунтов (73 Нм)

Рисунок 3-3. Конфигурации болтов традиционного фланца

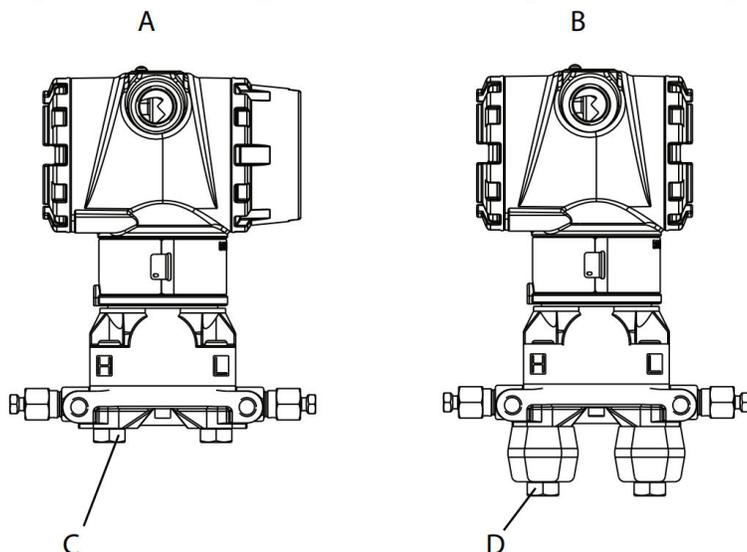


- A. Измерительный преобразователь дифференциального давления
- B. Преобразователь избыточного/абсолютного давления
- C. Выпускной/впускной клапан
- D. Фитинг с отверстиями
- E. 1,75 дюйма (44 мм) x 4
- F. 1,50 дюйма (38 мм) x 4<sup>(4)</sup>

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

(4) Для измерительных преобразователей избыточного и абсолютного давления: 150 (38) x 2

**Рисунок 3-4. Монтажные болты и конфигурации болтов для копланарных фланцев**



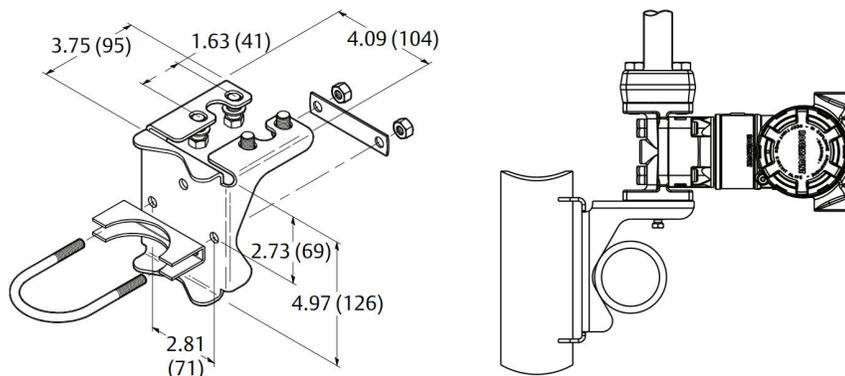
- A. Измерительный преобразователь с фланцевыми болтами
- B. Измерительный датчик с фланцевыми переходниками и болтами фланца/переходника
- C. 1,75 (44) x 4
- D. 2,88 (73) x 4

**Прим.**  
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Описание	Количество	Размер
<b>Перепад давления</b>		
Фланцевые болты	4	1,75 дюйма (44 мм)
Болты фланца/переходника	4	2,88 дюйма (73 мм)
<b>Избыточное/абсолютное давление<sup>(1)</sup></b>		
Фланцевые болты	4	1,75 дюйма (44 мм)
Болты фланца/переходника	2	2,88 дюйма (73 мм)

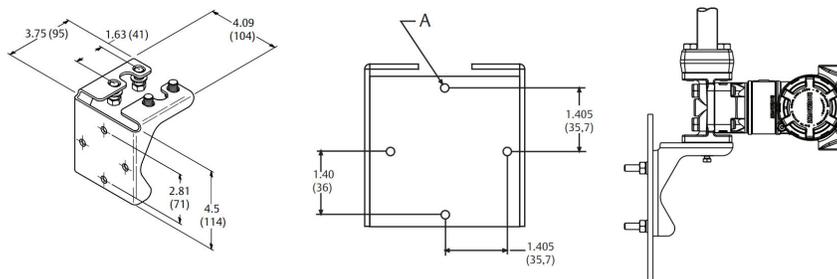
<sup>(1)</sup> Для преобразователей Rosemount 3051T предусмотрен прямой монтаж, не требующий болтов для соединения с технологической линией.

Рисунок 3-5. Коды опции монтажного кронштейна В1, В7 и ВА



**Прим.**  
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

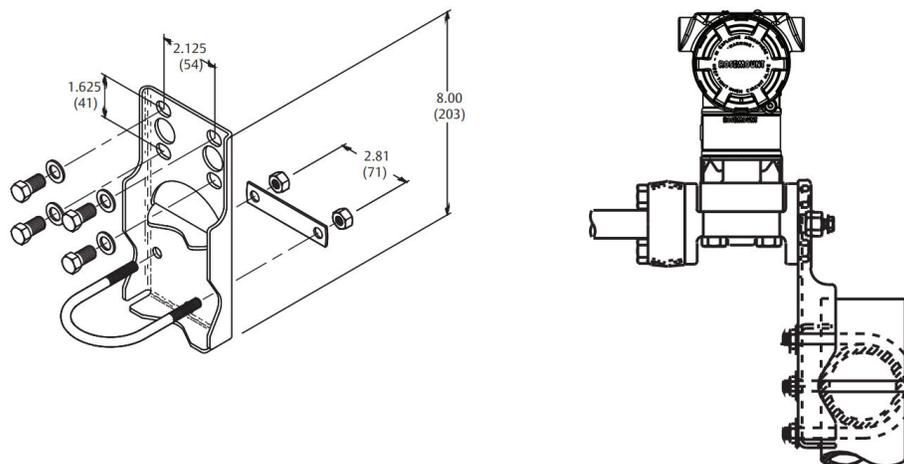
Рисунок 3-6. Коды опции монтируемого на панели кронштейна В2 и В8



*A. Монтажные отверстия, диаметр 0,375 (10)*

**Прим.**  
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

**Рисунок 3-7. Коды опции плоского монтажного кронштейна V3 и V8**



**Прим.**  
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

1. Затяните болты вручную.
2. Затяните болты по схеме крест-накрест до начального момента затяжки (моменты затяжки см. в [Таблица 3-1](#)).
3. Затяните болты до конечного момента затяжки по той же перекрестной схеме.

## Монтажные кронштейны

Вы можете использовать дополнительный монтажный кронштейн для монтажа передатчика Rosemount 3051 на панели или трубе.

Ознакомьтесь с полным ассортиментом [Таблица 3-2](#), а также с информацией о размерах [Рисунок 3-7](#) и конфигурации монтажа [Рисунок 3-8](#).

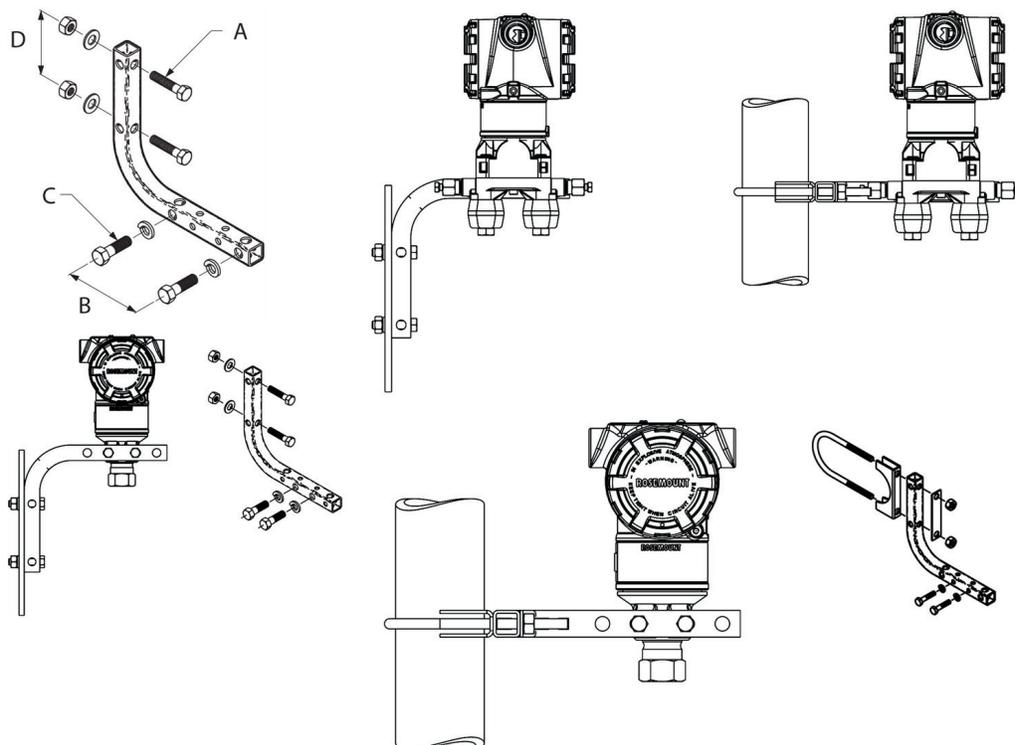
**Таблица 3-2. Монтажные кронштейны**

Код опции	Соединение с технологическим оборудованием			Монтаж			Материалы			
	Копланарный	Штуцерное исполнение	Традиционный	Монтаж на трубе	Монтаж на панели	Плоский кронштейн для монтажа на трубе	Кронштейн из углеродистой стали (CS)	Кронштейн из нержавеющей стали (SST)	Болты из углеродистой стали	Болты из нержавеющей стали
V4	X	X	Н/П	X	X	X	Н/П	X	Н/П	X
V1	Н/П	Н/П	X	X	Н/П	Н/П	X	Н/П	X	Н/П
V2	Н/П	Н/П	X	Н/П	X	Н/П	X	Н/П	X	Н/П
V3	Н/П	Н/П	X	Н/П	Н/П	X	X	Н/П	X	Н/П
V7	Н/П	Н/П	X	X	Н/П	Н/П	X	Н/П	Н/П	X
V8	Н/П	Н/П	X	Н/П	X	Н/П	X	Н/П	Н/П	X

Таблица 3-2. Монтажные кронштейны (продолжение)

Код опции	Соединение с технологическим оборудованием			Монтаж			Материалы			
	Копла-нарный	Штуцер-ное ис-полне-ние	Тради-цион-ный	Монтаж на трубе	Монтаж на пане-ли	Пло-ский крон-штейн для мон-тажа на трубе	Крон-штейн из угле-роди-стой стали (CS)	Крон-штейн из не-ржа-вющей стали (SST)	Болты из угле-роди-стой стали	Болты из не-ржа-вющей стали
B9	Н/П	Н/П	X	Н/П	Н/П	X	X	Н/П	Н/П	X
BA	Н/П	Н/П	X	X	Н/П	Н/П	Н/П	X	Н/П	X
BC	Н/П	Н/П	X	Н/П	Н/П	X	Н/П	X	Н/П	X

Рисунок 3-8. Код опции монтажного кронштейна B4



- A. Болты  $\frac{5}{16}$  x 1 1/2 дюйма (38 мм) для монтажа на панели (не входят в комплект поставки)
- B. 3,4 дюйма (85 мм)
- C. Болты  $\frac{3}{8}$ -16 x 1 1/4 дюйма (32 мм) для монтажа на преобразователе
- D. 2,8 дюйма (71 мм)

**Прим.**  
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Таблица 3-3. Маркировка головок

	Маркировка на головках болтов из углеродистой стали (CS)
	Маркировка на головках из нержавеющей стали (SST) <sup>(1)</sup>
	Маркировка на головках болтов из сплава K-500

(1) Последней цифрой в маркировке F593\_ головки может быть любая буква от A до M.

## 3.4.2 Импульсные линии

### Требования к монтажу

Конфигурация импульсной линии зависит от конкретных условий измерений. Примеры следующих конфигураций монтажа приведены в разделе [Рисунок 3-9](#) :

#### Измерения жидкостей

- Установите отводы сбоку от трубопровода, чтобы предотвратить отложение осадка на технологических мембранах преобразователя.
- Установите преобразователь рядом с отводами или под ними, чтобы газы могли выходить в технологическую линию.
- Разместите дренажные клапаны сверху для выпуска газа.

#### Измерения газов

- Расположите отводы сверху или сбоку трубопровода.
- Установите преобразователь рядом с кранами или над ними таким образом, чтобы жидкость стекала в технологическую линию.

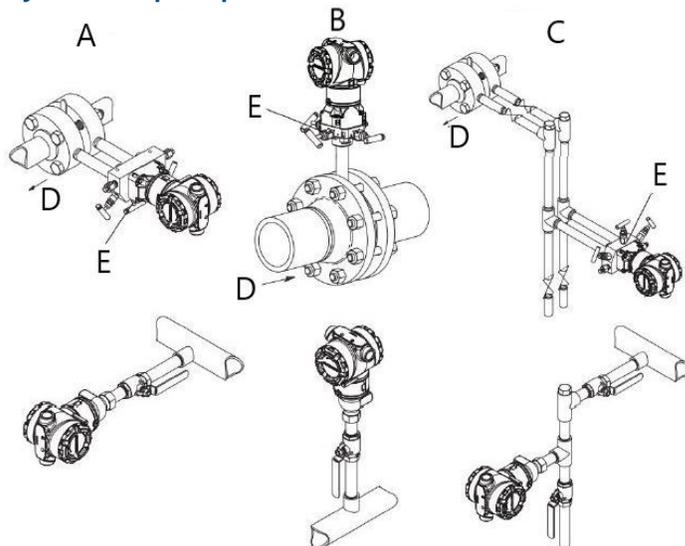
#### Измерения пара

- Расположите отводы сбоку трубопровода.
- Установите преобразователь ниже отводов, чтобы импульсные линии оставались заполненными конденсатом.
- При работе с паром при температуре выше 250 °F (121 °C) заполните импульсные линии водой, чтобы предотвратить непосредственный контакт пара с датчиком и обеспечить точное начало измерения.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

В паровых или других системах с повышенными температурами важно, чтобы температура в технологическом соединении не превышала предельные значения температуры преобразователя.

Рисунок 3-9. Примеры монтажа



- A. Жидкостные системы
- B. Газовые системы
- C. Подача пара
- D. Поток
- E. Дренажные клапаны

## Практические рекомендации

Трубопровод между основной системой и преобразователем должен точно передавать рабочее давление к преобразователю, чтобы обеспечить необходимую точность измерений.

Существует шесть возможных источников ошибок.

- Передача давления
- Утечки
- Потеря на трении (особенно при использовании продувки)
- Захваченный газ в жидкостном трубопроводе
- Жидкость в газовом трубопроводе
- Колебания плотности между ножками

Лучшее местоположение преобразователя относительно трубопровода зависит от технологического процесса. Ниже приведены общие правила для определения положения преобразователя и импульсного трубопровода.

- Применяйте по возможности более короткий импульсный трубопровод.
- Для жидких сред наклоните при установке импульсные трубопроводы по крайней мере на 1 дюйм/фут (8 см/м) вверх от преобразователя в сторону технологического соединения.
- Для газовых сред установите импульсные линии с наклоном не менее 1 дюйм/фут (8 см/м) вниз от преобразователя в сторону технологического соединения.

- Избегайте высоких точек в системах с жидкими средами и низких точек в системах с газовыми средами.
- Убедитесь, что оба колена импульсной линии имеют одинаковую температуру.
- Используйте импульсный трубопровод достаточного диаметра для предотвращения трения и засорения.
- Обеспечьте вентиляцию газа в трубопроводе с жидкостью.
- При использовании уплотняющей жидкости необходимо заполнить оба колена импульсной линии до одинакового уровня.
- При продувке подсоединяйте продувочное устройство вблизи отводных отверстий и продувайте участки трубопровода равной длины и одинакового размера. Не выполняйте продувку через преобразователь давления.
- Избегайте прямых контактов модуля сенсора и фланцев с агрессивными или горячими средами с температурой выше 250 °F (121 °C).
- Не допускайте отложений в импульсном трубопроводе.
- Поддерживайте одинаковое давление столба жидкости в обоих коленах импульсной линии.
- Избегайте условий, при которых жидкость может замерзнуть внутри технологических фланцев и импульсной линии.

### 3.4.3 Технологические соединения

#### Технологическое соединение с помощью традиционного или копланарного фланца

При правильной установке фланцевые болты будут выступать из верхней части корпуса сенсорного модуля.

#### Установка фланцевых переходников

Технологические соединения Rosemount 3051DP и GP на фланцах преобразователя имеют диаметр от ¼ до 18 NPT. Фланцевые адаптеры поставляются со стандартными соединениями ½–14 NPT класса 2. Используйте фланцевые переходники для отсоединения от технологического процесса, отвернув болты фланцевого переходника.

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### Технологические утечки

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Перед подачей давления установите и затяните все четыре фланцевых болта. Не пытайтесь ослабить или извлечь фланцевые болты во время эксплуатации преобразователя.

При выполнении технологических соединений необходимо использовать разрешенные предприятием смазку или герметик. Расстояние между соединениями под давлением см. в разделе *Dimensional drawings (Габаритные чертежи)* [Листа технических данных Rosemount 3051](#). Вы можете изменять расстояние на ± ¼ дюйма (6,4 мм), поворачивая один или оба фланцевых адаптера.

Для установки адаптеров на копланарный фланец выполните следующее.

#### Порядок действий

1. Снимите фланцевые болты.  
Всякий раз, когда вы снимаете фланцы или переходники, визуально проверяйте уплотнительные кольца из ПТФЭ. При наличии каких-либо признаков повреждения, таких как вмятины или порезы, замените уплотнительные кольца новыми, предназначенными для преобразователей Rosemount. Вы можете повторно использовать неповрежденные уплотнительные кольца. После повторной установки уплотнительных колец перезатяните фланцевые болты, чтобы скомпенсировать холодную пластическую деформацию. См. [Повторный монтаж технологического фланца Rosemount 3051C](#).

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Если вы снимаете фланцевый переходник, замените уплотнительные кольца из ПТФЭ.

2. Не перемещая фланец, установите адаптеры с уплотнительными кольцами на место.
3. Закрепите адаптеры и копланарный фланец на сенсорном модуле преобразователя с помощью большего из прилагаемых болтов.
4. Затяните болты. Моменты затяжки болтов указаны в [Фланцевые болты](#).

### 3.4.4 Штуцерное технологическое соединение

#### Ориентация измерительного преобразователя штуцерного исполнения

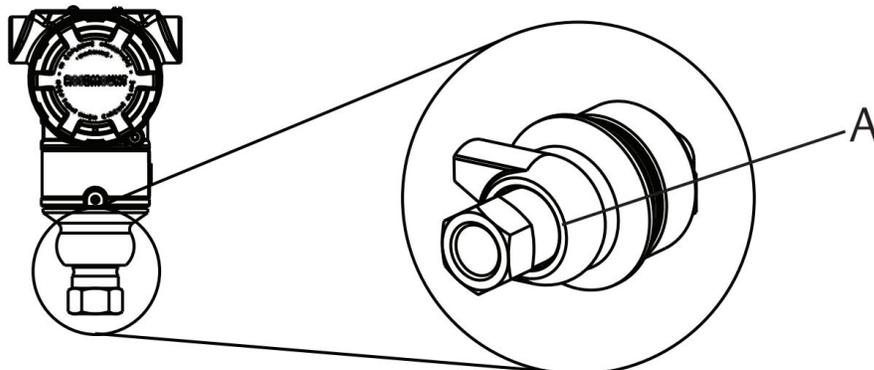
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Измерительный преобразователь может выводить ошибочные значения давления. Не блокируйте ссылочный порт атмосферного давления и не вмешивайтесь в его работу!

Отверстие со стороны низкого давления (атмосферного давления) штуцерных преобразователей располагается в части штуцера за корпусом электроники. Вокруг преобразователя по его периметру между корпусом и первичным преобразователем проходит выпускной канал (см. [Рисунок 3-10](#)).

Не допускайте засорения выпускного канала (например, краской, пылью, смазочным материалом), монтируйте преобразователь таким образом, чтобы технологическая среда могла выходить через этот канал.

**Рисунок 3-10. Отверстие для подачи давления на нижней стороне датчика избыточного давления штуцерного исполнения**



A. Отверстие со стороны низкого давления (атмосферного давления)

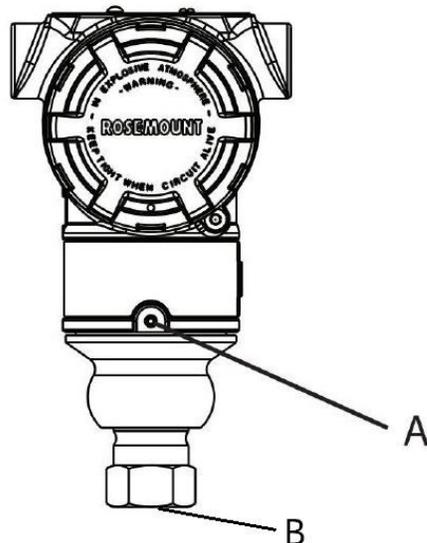
## УВЕДОМЛЕНИЕ

### Повреждение электроники

Вращение между сенсорным модулем и технологическим соединением может привести к повреждению электроники.

Не прикладывайте усилие затяжки непосредственно к сенсорному модулю. Чтобы избежать повреждений, прикладывайте крутящий момент только к шестигранному технологическому соединению. См. [Рисунок 3-11](#).

**Рисунок 3-11. Штуцерный манометр**



A. Модуль первичного преобразователя  
B. Технологическое соединение

## Установка преобразователя с коническим или резьбовым соединением для работы под высоким давлением

Измерительный преобразователь поставляется с подключением к автоклаву, что позволяет работать в условиях высокого давления. Для подключения измерительного преобразователя к технологическому процессу выполните следующее.

### Порядок действий

1. Нанесите смазку, совместимую с технологическими процессами, на резьбу гайки сальника.
2. Наложите гайку сальника на трубку; затем наденьте хомут на конец трубки. Хомут имеет левую резьбу.
3. Нанесите небольшое количество смазки, совместимой с технологическими процессами, на конус трубки, чтобы предотвратить истирание и облегчить герметизацию. Вставьте трубку в соединение и вручную затяните болты.
4. Затяните гайку сальника с моментом затяжки 25 футо-фунтов.

---

### Прим.

Для обеспечения безопасности и обнаружения утечек в датчике предусмотрено отверстие для отвода воды. Если жидкость начинает просачиваться сквозь дренажное отверстие, необходимо изолировать рабочее давление, отключить измерительный преобразователь от процесса и заново уплотнить таким образом, чтобы устранить протекание.

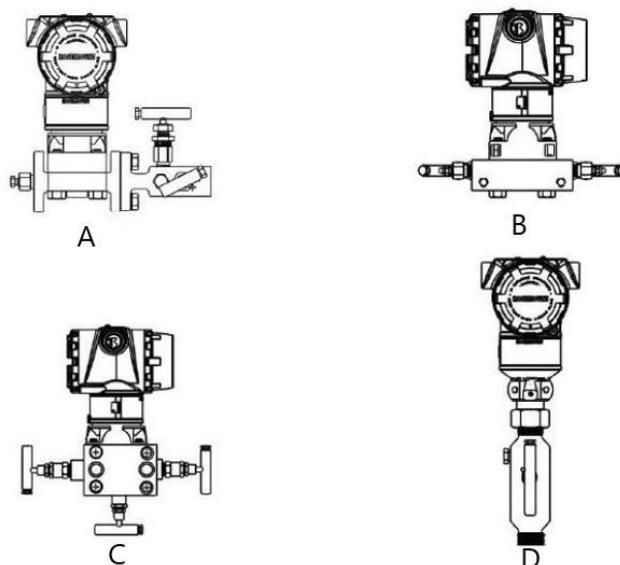
---

## 3.4.5 Клапанные блоки Rosemount 304, 305 и 306

Интегральные клапанные блоки модели 305 имеют два варианта конструкции: традиционный и копланарный.

Традиционный интегральный клапанный блок 305 можно установить на большинство первичных элементов с помощью монтажных адаптеров, имеющих в настоящее время на рынке. Интегральный клапанный блок 306 используется с преобразователями 3051Т штуцерного исполнения для обеспечения блокировки и стравливания при давлении до 10 000 фунтов на квадратный дюйм (690 бар).

Рисунок 3-12. Клапанные блоки



- A. Rosemount 3051C и традиционный блок 304
- B. Rosemount 3051C и интегральный копланарный блок 305
- C. Rosemount 3051C и интегральный традиционный блок 305
- D. Модели Rosemount 3051T и 306 прямого монтажа

В стандартном клапанном блоке Rosemount 304 сочетаются стандартный фланец и клапанный блок, который может быть установлен на большинство первичных элементов.

## Установка традиционного клапанного блока Rosemount 304

См. [Правила техники безопасности](#).

### Порядок действий

1. Совместите традиционный клапанный блок с фланцем преобразователя. Для выравнивания используйте четыре болта клапанного блока.
2. Затяните болты вручную, затем затяните поочередно крест-накрест до окончательного крутящего момента.  
Полностью затянутые болты должны выступать над верхней частью корпуса модуля датчика.
3. Проверьте узел на герметичность в диапазоне предельных давлений преобразователя.

## Установка встроенного клапанного блока Rosemount 305

### Порядок действий

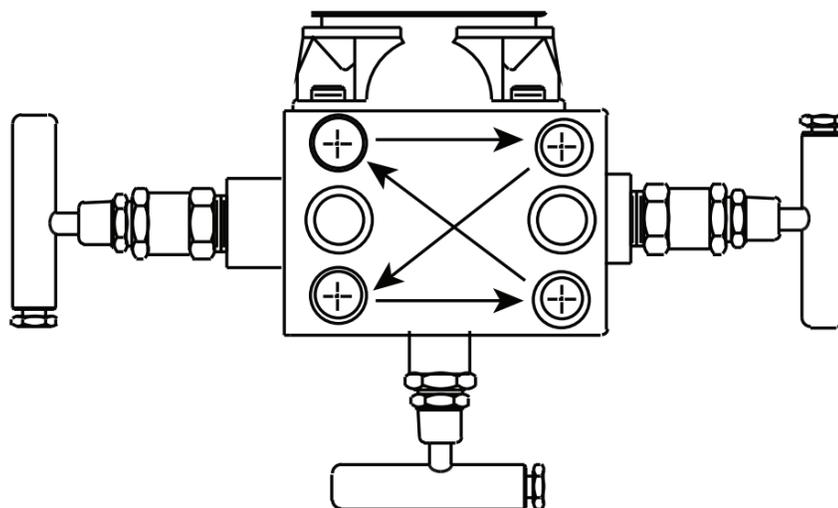
1. Проверьте тефлоновые уплотнительные кольца сенсорного модуля.  
Вы можете повторно использовать неповрежденные уплотнительные кольца. Если на кольцах есть повреждения (например, зазубрины или порезы), замените их новыми уплотнительными кольцами, предназначенными для преобразователей Rosemount.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

При замене поврежденных уплотнительных колец старайтесь не поцарапать и не повредить выемки для уплотнительных колец или поверхность разделительных мембран.

- Установите интегральный клапанный блок на модуль сенсора. Используйте четыре болта 2,25 дюйма (57 мм) клапанного блока для выравнивания. Затяните болты вручную; затем затяните поочередно крест-накрест, как показано на [Рисунок 3-13](#) с конечным значением затяжки. Полностью затянутые болты должны выступать над верхней частью корпуса модуля датчика.

**Рисунок 3-13. Последовательность затяжки болтов**



- Если вы заменили уплотнительные кольца модуля датчика из ПТФЭ, после установки снова затяните фланцевые болты, чтобы компенсировать пластическую деформацию уплотнительных колец на холоде.

## Установка встроенного клапанного блока Rosemount 306

Используйте клапанный блок Rosemount 306 только с измерительным преобразователем Rosemount 3051T штуцерного исполнения.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Технологические утечки

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Перед подачей давления установите и затяните все технологические соединения. Перед подачей давления установите и затяните все четыре фланцевых болта. Не пытайтесь ослабить или извлечь фланцевые болты во время эксплуатации преобразователя.

Подсоедините клапанный блок Rosemount 306 к преобразователю Rosemount 3051Т штуцерного исполнения с помощью резьбового герметика.

## Эксплуатация клапанного блока

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Технологические утечки

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Проверьте правильность установки и эксплуатации клапанных блоков.

Всегда выполняйте подстройку нуля на узле преобразователя и клапанного блока после установки, чтобы избежать любого сдвига из-за монтажа.

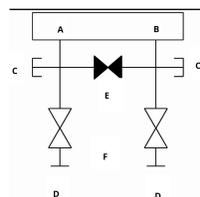
#### Информация, связанная с данной

[Обзор подстройки датчика](#)

### Выполните подстройку нуля на трех- и пятивентильном клапанном блоке.

Подстройка нуля при статическом давлении в трубопроводе

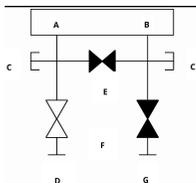
В нормальных условиях эксплуатации два запорных клапана между технологическим процессом и портом прибора открыты, а уравнивательный вентиль закрывается.



- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (закрывать)
- F. Технологический процесс

### Порядок действий

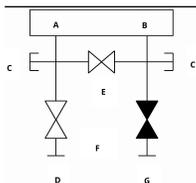
1. Для установки нуля преобразователя Rosemount 3051 сначала закройте запорный клапан на сторону низкого давления (ниже по потоку).



- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (закрыть)
- F. Технологический процесс
- G. Изолировать (закрыть)

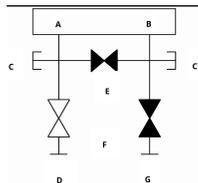
2. Откройте средний (уравнительный) вентиль, чтобы уравнять давление по обе стороны от преобразователя.

Теперь клапаны блока находятся в правильной конфигурации для обнуления преобразователя.



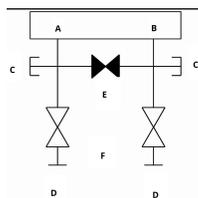
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (открыть)
- F. Технологический процесс
- G. Изолировать (закрыть)

3. После настройки нулевой точки устройства закройте уравнивательный клапан.



- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (заккрыть)
- F. Технологический процесс
- G. Изолировать (заккрыть)

4. Откройте запорный вентиль на стороне низкого давления преобразователя, чтобы вернуть преобразователь в эксплуатацию.

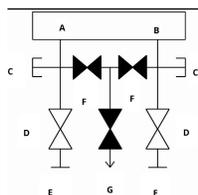


- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (заккрыть)
- F. Технологический процесс

### Нулевая точка 5-вентильного клапанного блока для измерения природного газа

Подстройка нуля при статическом давлении в трубопроводе

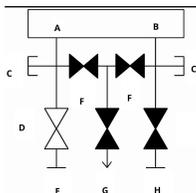
В нормальных условиях эксплуатации два запорных клапана между технологическим оборудованием и портом прибора будут открыты, а уравнивательные клапаны — закрыты.



- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Проверка (закрыто заглушкой)
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (закрыть)
- G. Дренажный клапан (закрыть)

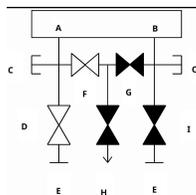
### Порядок действий

1. Закройте запорный вентиль на стороне низкого давления преобразователя (ниже по потоку).



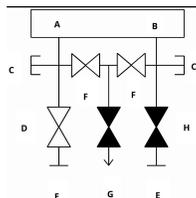
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Проверка (закрыто заглушкой)
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (закрыть)
- G. Дренажный клапан (закрыть)
- H. Изолировать (закрыть)

2. Откройте уравнильный ventиль на стороне высокого давления преобразователя (перед ним по ходу движения среды).



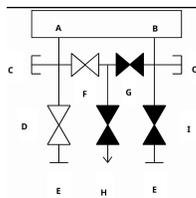
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Проверка (закрыто заглушкой)
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (открыть)
- G. Уравнять (закрыть)
- H. Дренажный клапан (закрыть)
- I. Изолировать (закрыть)

3. Откройте уравнильный ventиль на стороне низкого давления преобразователя (ниже по потоку). Клапанный блок установлен в надлежащее положение для обнуления измерительного преобразователя.



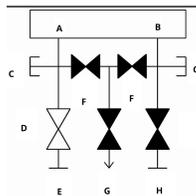
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Проверка (закрыто заглушкой)
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (открыть)
- G. Дренажный клапан (закрыть)
- H. Изолировать (закрыть)

4. После установки нуля преобразователя закройте уравнивающий клапан на стороне низкого давления преобразователя (ниже по потоку).



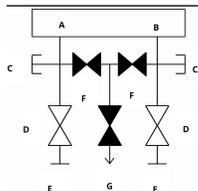
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Проверка (закрыто заглушкой)
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (открыть)
- G. Уравнять (закрыть)
- H. Дренажный клапан (закрыть)
- I. Изолировать (закрыть)

5. Закройте уравнивающий клапан на стороне высокого давления измерительного преобразователя (перед ним по ходу движения среды).



- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Проверка (закрыто заглушкой)
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (закрыть)
- G. Дренажный клапан (закрыть)
- H. Изолировать (закрыть)

6. Чтобы возобновить эксплуатацию преобразователя, откройте изолирующий клапан на стороне низкого давления.  
Во время работы дренажный вентиль может оставаться открытым или закрытым.



- A. Высокий  
B. Низкий  
C. Проверка (закрыто заглушкой)  
D. Изолировать (открыть)  
E. Технологический процесс  
F. Уравнять (закрыть)  
G. Дренажный клапан (закрыть)



## 4 Монтаж электрической части

### 4.1 Обзор

Информация, приведенная в этом разделе, содержит рекомендации по установке преобразователя Rosemount 3051.

К каждому преобразователю прилагается краткое руководство по эксплуатации, описывающее установку труб, процедуры подключения и базовую конфигурацию для первоначальной установки.

#### **Информация, связанная с данной**

[Демонтаж измерительного преобразователя](#)

[Сборка измерительного преобразователя](#)

### 4.2 Правила техники безопасности

Процедуры и инструкции, приведенные в этом разделе, могут потребовать принятия особых мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего операции.

См. [Правила техники безопасности](#).

### 4.3 Установка ЖК-дисплея

Компания Emerson предоставляет измерительные преобразователи, заказанные с опциями ЖК-дисплея, графического ЖК-дисплея или локального интерфейса оператора (LOI) с установленным дисплеем.

Для установки дисплея на существующий измерительный преобразователь Rosemount 3051 выполните следующее.

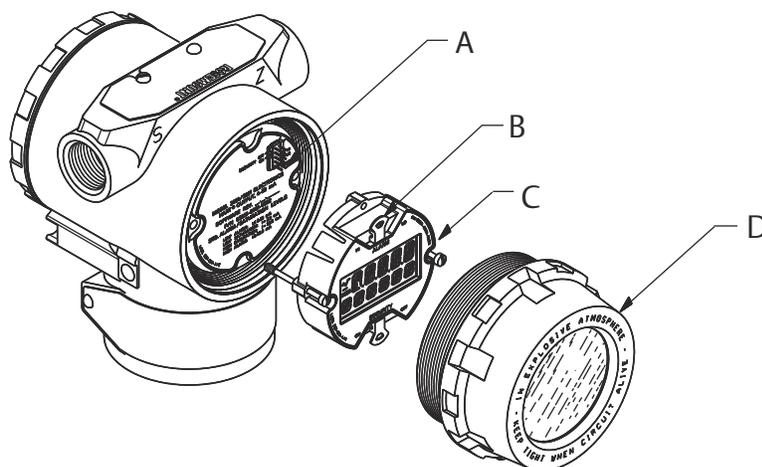
#### **Предварительные условия**

Маленькая инструментальная отвертка

#### **Порядок действий**

Тщательно совместите нужные разъемы дисплея с разъемом электронной платы. При неправильном совмещении разъемов дисплей и электронная плата являются несовместимыми.

Рисунок 4-1. ЖК-дисплей в сборе



- A. Соединительные контакты
- B. Переключки (верхняя и нижняя)
- C. Дисплей
- D. Удлиненная крышка

### 4.3.1 Поворот дисплея

Если вам необходимо повернуть локальный интерфейс оператора (LOI) или ЖК-дисплей после его установки на преобразователе, выполните следующие действия.

#### Порядок действий

1. Подключите контур к ручному управлению и отключите питание измерительного преобразователя.

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Взрывы**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной внешней среде убедитесь, что все приборы установлены в соответствии с правилами искро- и взрывобезопасного электромонтажа на месте эксплуатации.

2. Снимите крышку корпуса датчика.
3. Извлеките винты из дисплея и поверните его в нужное положение.
  - а) Вставьте 10-штыревой разъем в разъем на плате дисплея для правильной ориентации. Тщательно выровняйте штифты для вставки в плату выводов.
4. Вставьте и затяните винты.
5. Установите крышку корпуса преобразователя на место.

Убедитесь, что крышка полностью закрыта, чтобы соответствовать требованиям взрывозащиты.
6. Подключите питание и включите режим автоматического управления контура.

**Прим.**

Графический ЖК-дисплей можно повернуть с помощью программного обеспечения на 180 градусов. Доступ к этой функции можно получить с помощью любого инструмента настройки или кнопок быстрого обслуживания. Для ориентации на 90 и 270 градусов требуется поворот дисплея.

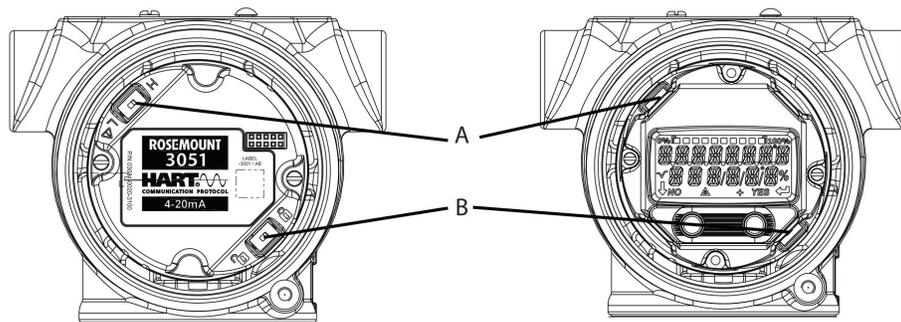
## 4.4 Конфигурирование защиты измерительного преобразователя

Существует три способа управления безопасностью с помощью преобразователя Rosemount 3051.

- Аварийный выключатель
- Защита программного обеспечения
- Пароль локального интерфейса оператора (LOI)

### Рисунок 4-2. Плата электроники

Без локального интерфейса оператора/ЖК-дисплея      С LOI/ЖК-дисплеем



- A. Аварийный сигнал
- B. Защита

### 4.4.1 Включение защитного выключателя

Вы можете включить **Security (Защитный)** переключатель, чтобы предотвратить изменение данных конфигурации передатчика.

Если вы установите **Security (Защитный)** переключатель в положение Locked (Заблокировано), преобразователь будет отклонять любые запросы на настройку, отправленные через HART®, Bluetooth®, локальный интерфейс оператора (LOI) или кнопки локальной настройки, и не будет изменять данные конфигурации. Обратитесь к [Рисунок 4-2](#), чтобы узнать местонахождение **Security (защитного)** выключателя.

### Порядок действий

1. Если преобразователь давления установлен, обезопасьте контур и отключите питание.

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Взрывы

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

В системах взрывобезопасного/взрывозащищенного исполнения нельзя снимать крышки преобразователя при подаче питания на измерительный преобразователь.

2. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного блока.

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, не отключив питание.

3. С помощью небольшой отвертки сдвиньте переключатель в положение блокировки.
4. Установите крышку корпуса преобразователя на место.  
Компания Emerson рекомендует затягивать крышку до тех пор, пока между крышкой и корпусом не останется зазора, что соответствует требованиям взрывозащиты.

## 4.4.2 Программная блокировка безопасности

**Software security lock (Программная блокировка безопасности)** предотвращает внесение изменений в конфигурацию передатчика из любых источников; она отклоняет все изменения, запрошенные через HART®, Bluetooth®, локальный интерфейс оператора (LOI) и кнопки локальной настройки.

Используйте устройство связи, чтобы включить или выключить **software security lock (программную блокировку безопасности)**.

## 4.4.3 Пароль локального интерфейса оператора (LOI)

Вы можете ввести и активировать пароль LOI, чтобы предотвратить просмотр и изменение конфигурации устройства с помощью LOI. Это не препятствует настройке с помощью HART или внешних клавиш (аналоговый ноль и диапазон или цифровая подстройка нуля).

Пароль локального интерфейса оператора — это четырехзначный код, который можно задать. Если пароль потерян или забыт, используйте мастер-пароль: 9307.

Вы можете настроить и включить или отключить пароль LOI с помощью связи по протоколу HART полевого коммуникатора, диспетчера устройств AMS или LOI.

## 4.5 Перемещение переключателя аварийных сигналов

Существует переключатель **Alarm (Аварийная сигнализация)** на электронной плате.

Расположение переключателя см. в разделе [Рисунок 4-2](#). Для изменения позиции переключателя **Alarm (Аварийная сигнализация)** выполните следующие действия.

#### Порядок действий

1. Настройте контур на режим **Manual (Вручную)** и отключите питание.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Взрывы**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

В системах взрывобезопасного/взрывозащищенного исполнения нельзя снимать крышки преобразователя при подаче питания на измерительный преобразователь.

2. Снимите крышку корпуса датчика.
3. Используйте небольшую отвертку, чтобы перевести ползунковый переключатель в требуемое положение.
4. Установите на место крышку ИП.

##### **Прим.**

Для соответствия требованиям по взрывобезопасности крышка должна быть полностью прикручена.

## 4.6

### Особенности электрического подключения

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Электрическое подключение следует выполнять согласно требованиям национального и местного законодательства.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Поражение электрическим током**

Поражение электрическим током может привести к смертельному исходу или тяжелой травме.

Не пропускайте сигнальные провода через кабелепровод или открытый кабельный желоб с проводкой для подвода питания, а также рядом с мощным электрооборудованием.

## 4.6.1 Монтаж кабелепровода

### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### Повреждение измерительного преобразователя

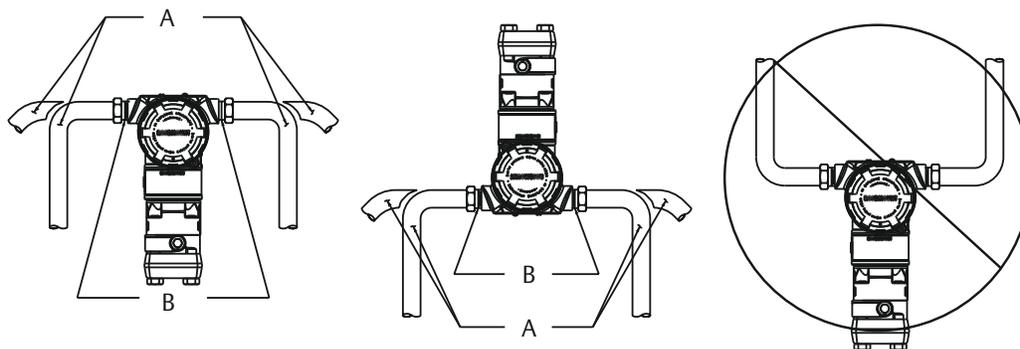
Если все соединения негерметизированы, избыточное накопление влаги может повредить измерительный преобразователь.

Установите измерительный преобразователь так, чтобы корпус блока электроники был направлен вниз для слива жидкости.

Чтобы избежать накопления влаги в корпусе, проложите проводку с капельной петлей и убедитесь, что нижняя часть капельной петли установлена ниже, чем соединения кабелепровода корпуса преобразователя.

Рисунок 4-3 показывает рекомендуемые соединения кабелепровода.

#### Рисунок 4-3. Схемы монтажа кабелепровода



- A. Возможные положения кабелепроводов
- B. Уплотняющее соединение
- C. Неверно

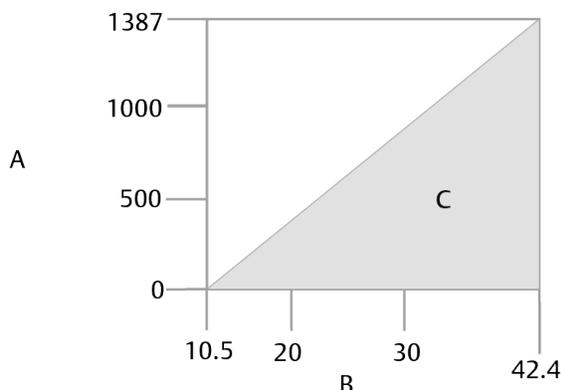
## 4.6.2 Электропитание преобразователя HART® 4–20 мА

Преобразователь работает при 10,5–42,4 В постоянного тока в клеммном блоке преобразователя. Источник постоянного тока должен обеспечить питание измерительного преобразователя с пульсацией напряжения не более 2 %. Контуры с сопротивлением 250  $\Omega$  требуют напряжения минимум 16,6 В.

#### Прим.

Для обеспечения связи преобразователю требуется сопротивление контура 250  $\Omega$ . Если один источник питания используется более чем с одним датчиком давления модели Rosemount 3051, убедитесь, что полное сопротивление этого источника питания и цепи (общей для датчиков) не превышает 20  $\Omega$  на частоте 1200 Гц.

Рисунок 4-4. Предел нагрузки



Максимальное сопротивление контура =  $43,5 \times$  (напряжение источника питания — 10,5)

- A. Нагрузка ( $\Omega$ )
- B. Напряжение (В пост. тока)
- C. Регион эксплуатации

Общее сопротивление нагрузки — это сумма сопротивлений сигнальных проводов и сопротивления нагрузки контроллера, индикатора, искробезопасных барьеров (IS) и связанных с ними элементов. При использовании искрозащитных барьеров необходимо учитывать спады сопротивления и напряжения.

### 4.6.3

## Электромонтаж измерительного преобразователя

### Прим.

#### Повреждение оборудования

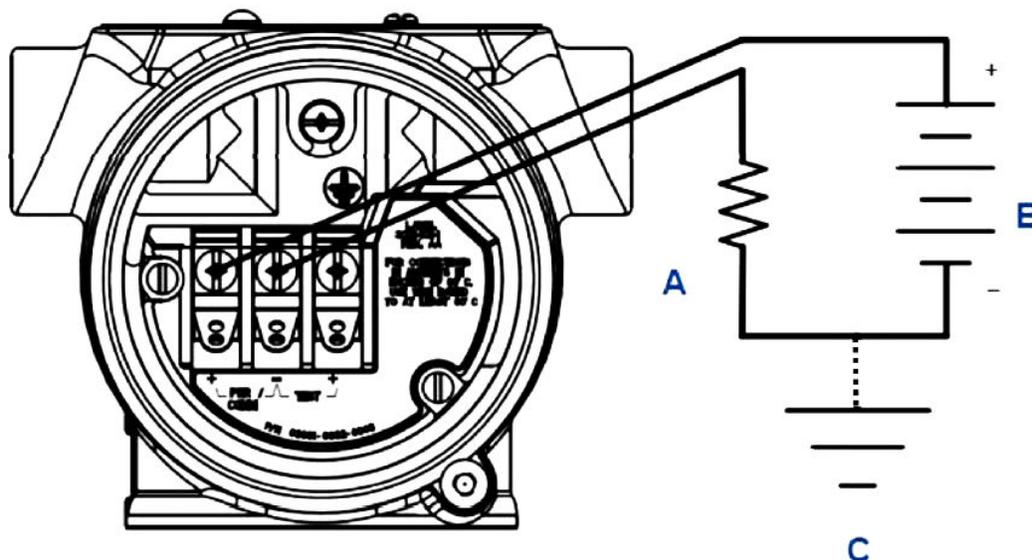
Неверное подключение может привести к повреждению проверочной цепи.

Не подсоединяйте сигнальные провода/провода питания к клеммам тестирования.

### Прим.

Для получения наилучших результатов используйте экранированные витые пары проводов. Для обеспечения устойчивой связи используйте провода сечением 24 AWG или более толстые, длиной не более 5000 футов (1500 м).

Рисунок 4-5. Подключение измерительного преобразователя



- A. Резистор
- B. Электропитание
- C. Заземление

#### Порядок действий

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного отсека.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Взрывы**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

В системах взрывобезопасного/взрывозащищенного исполнения нельзя снимать крышки преобразователя при подаче питания на измерительный преобразователь.

##### **Прим.**

Питание на датчик подается по сигнальным проводам.

2. Для выхода 4–20 мА HART® подключите положительный вывод к клемме с маркировкой **pwr/comm+** и отрицательный вывод к клемме **pwr/comm-**.

##### **Прим.**

##### **Повреждение оборудования**

Подача питания может повредить тестирующий диод.

Не подсоединяйте сигнальные провода под напряжением к тестовым клеммам.

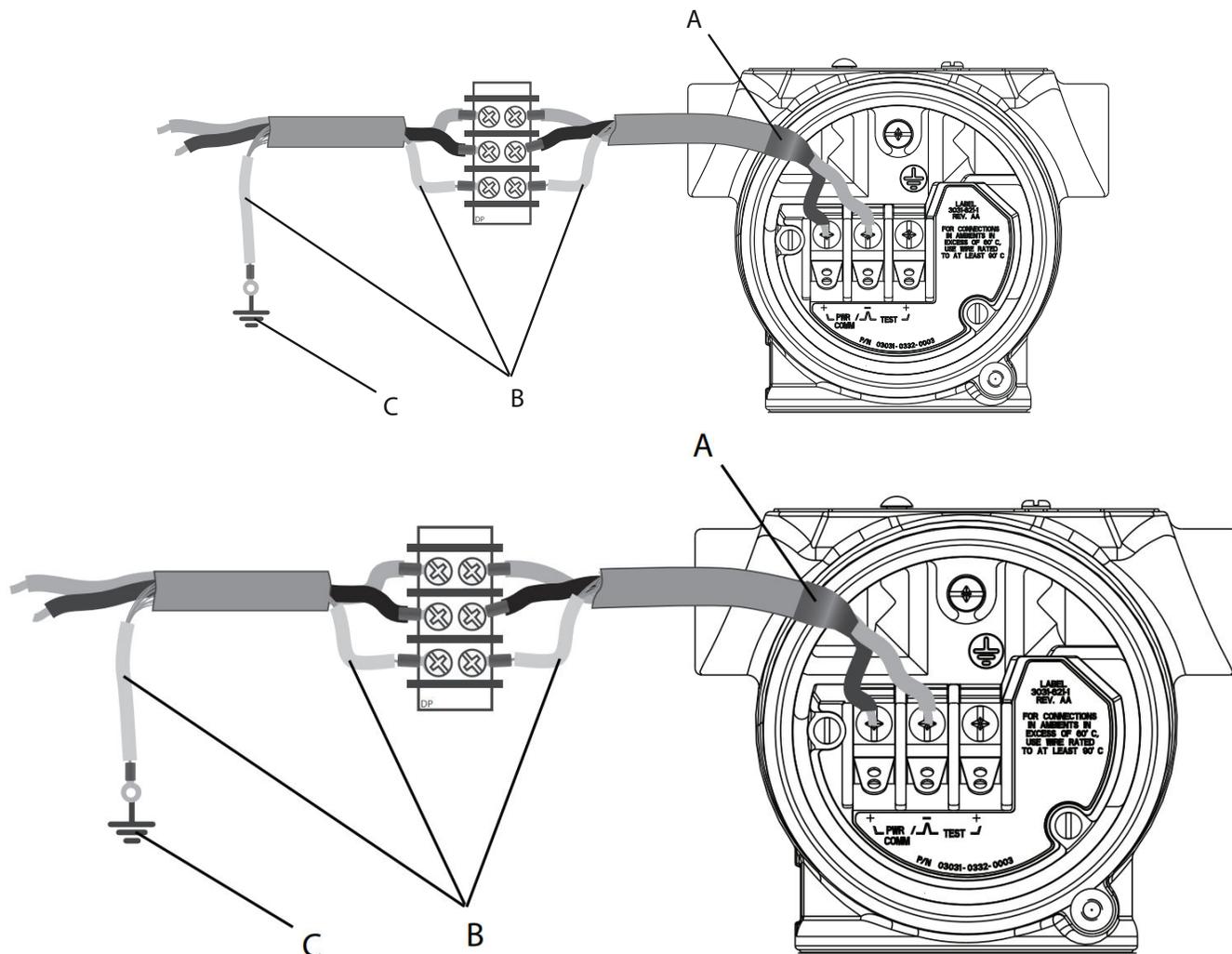
3. Закройте и загерметизируйте неиспользуемые соединения кабелепровода на корпусе преобразователя, чтобы избежать скопления влаги на стороне клемм.

## 4.6.4 Заземление экрана сигнального кабеля

Обрежьте и изолируйте экран сигнального кабеля и неиспользуемый заземляющий провод экрана, чтобы гарантировать, что экран сигнального кабеля и заземляющий провод не соприкасаются с корпусом преобразователя.

[Рисунок 4-6](#) описывает заземление экрана сигнального кабеля.

**Рисунок 4-6. Присоединение проводов и заземления**



- A. Заизолируйте экран и дренажный провод.
- B. Заизолируйте открытый экран и дренажный провод.
- C. Подключите провод заземления экрана кабеля к разъему заземления.

Обратитесь к [Заземление корпуса измерительного преобразователя](#) для получения инструкций по заземлению корпуса измерительного преобразователя.

### Порядок действий

1. Снимите крышку корпуса клеммного блока.

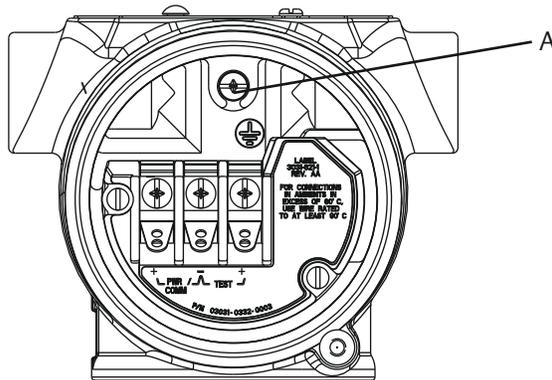
2. Присоедините пару сигнальных проводов к клеммам полевого устройства, указанным на [Рисунок 4-5](#).  
Убедитесь в том, что экран кабеля:
  - обрезан как можно ближе к месту подключения и изолирован для предотвращения электрического контакта с корпусом преобразователя;
  - непрерывно подключен к точке подключения;
  - надежно заземлен со стороны источника питания.
3. Установите крышку корпуса клеммного блока на место.  
Крышка должна быть полностью закрыта, чтобы соответствовать требованиям взрывозащиты.  
При подключении разъемов снаружи корпуса преобразователя убедитесь, что заземляющий провод экрана кабеля постоянно подсоединен.  
Перед подключением к разъему заизолируйте все открытые провода экранирования, как показано на [Рисунок 4-6](#).
4. Правильно подключите заземляющий провод экрана сигнального кабеля к заземлению на источнике питания или рядом с ним.

## Заземление корпуса измерительного преобразователя

Всегда заземляйте корпус измерительного преобразователя в соответствии с национальными и местными электротехническими нормами. Наиболее эффективным методом заземления корпуса передатчика является прямое подключение к земле с минимальным сопротивлением. Способы заземления корпуса измерительного преобразователя

- Внутреннее заземляющее соединение. Внутренний винт для подключения заземления находится внутри корпуса электроники со стороны **FIELD TERMINALS (ПОЛЕВЫХ КЛЕММ)**. Этот винт обозначается символом заземления (⊕). Винт для подсоединения заземляющего провода одинаков для всех типов измерительных преобразователей Rosemount 3051. См. [Рисунок 4-7](#).

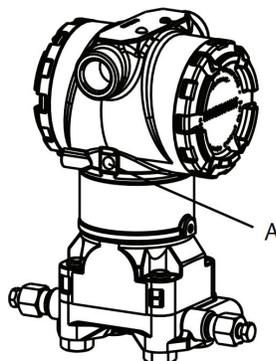
**Рисунок 4-7. Внутреннее соединение заземления**



*A. Местоположение внутреннего вывода заземления*

- Внешнее заземляющее соединение. Вывод внешнего заземления на наружной стороне корпуса датчика. См. [Рисунок 4-8](#). Данное соединение доступно только с опциями **V5** и **T1**.

**Рисунок 4-8. Присоединение к внешнему выводу заземления (опция V5 или T1)**



*A. Местоположение внешнего вывода заземления*

## УВЕДОМЛЕНИЕ

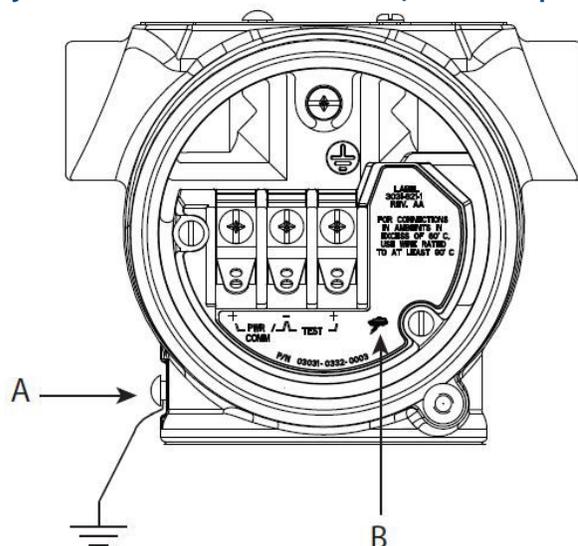
Заземление корпуса преобразователя с помощью резьбового соединения может не обеспечить достаточной непрерывности заземления.

### Клеммная колодка с защитой от заземления

Преобразователь может выдерживать электрические переходные процессы такого уровня энергии, который обычно возникает при статических разрядах или индуцированных переключениях. Однако высокоэнергетические переходные процессы, такие как те, которые возникают в проводке из-за близлежащих ударов молнии, могут привести к повреждению измерительного преобразователя.

Клеммную колодку с защитой от переходных процессов можно заказать в качестве установленной опции (код опции **T1**) или в качестве запасной части для модернизации существующих измерительных преобразователей на месте эксплуатации. Номера деталей приведены в разделе *Spare parts (Запасные части)* [Листа технических данных Rosemount 3051](#). Символ молнии, показанный на рисунке [Рисунок 4-9](#), обозначает клеммную колодку защиты от переходных процессов.

Рисунок 4-9. Клеммный блок с защитой от переходных процессов



- A. Расположение внешнего заземления
- B. Соединение с молниеотводом

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Клеммная колодка с защитой от переходных процессов не защищает от переходных процессов, если корпус преобразователя не заземлен надлежащим образом. Используйте инструкции для заземления корпуса преобразователя. См. [Рисунок 4-9](#).

# 5 Эксплуатация и техническое обслуживание

## 5.1 Обзор

### Прим. Калибровка

Неадекватная подстройка или неточное оборудование может ухудшить рабочие характеристики измерительного преобразователя.

Компания Emerson калибрует измерительные преобразователи абсолютного давления (Rosemount 3051CA и 3051TA) на заводе. Подстройка позволяет корректировать положение заводской кривой характеристики.

Компания Emerson предоставляет инструкции по выполнению функций настройки со следующими параметрами.

- Полевой коммуникатор
- Диспетчер устройств AMS Device Manager
- Приложение AMS Device Configurator Bluetooth®
- Кнопки быстрого обслуживания
- Локальный интерфейс оператора (LOI)

## 5.2 Правила техники безопасности

Процедуры и инструкции, приведенные в этом разделе, могут потребовать принятия особых мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего эксплуатацию.

См. [Правила техники безопасности](#).

Выполните `Restart with defaults` (Перезапуск с настройками по умолчанию) для установки всех сведений о функциональных блоках устройства на заводские настройки по умолчанию. Это включает в себя очистку всех связей и расписания функциональных блоков, а также установку по умолчанию всех пользовательских данных ресурсов и блоков преобразователей (конфигурации алгоритма блока SPM, конфигурация параметров блока преобразователя ЖК-дисплея и т. д.).

## 5.3 Рекомендуемые задачи калибровки

### 5.3.1 Калибровка в полевых условиях

#### Порядок действий

1. Выполните подстройку нуля/нижнего уровня датчика, чтобы компенсировать влияние монтажного давления.

Обратитесь к инструкциям [Эксплуатация клапанного блока](#) по правильному сливу/вентиляции клапанов.

2. Установка/проверка базовых параметров конфигурации.
  - Значение демпфирования
  - Тип выходного сигнала
  - Единицы измерения выходного сигнала
  - Точки границ диапазона

## 5.3.2 Калибровка на стенде

### Порядок действий

1. Выполните дополнительную подстройку выходного сигнала 4–20 мА.
2. Выполните подстройку сенсора.
  - а) Подстройка нуля/нижнего значения с коррекцией влияния давления в линии.  
Указания по эксплуатации дренажных/выпускных клапанов с клапанным блоком см. в [Эксплуатация клапанного блока](#).
  - б) Выполните дополнительную подстройку полной шкалы.  
Это определяет диапазон действия устройства и требует точного калибровочного оборудования.
  - в) Установите/проверьте параметры базовой конфигурации.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для калибровки устройств Rosemount 3051CA и 3051TA диапазонов 0 и 5 вам необходим точный источник абсолютного давления.

## 5.4 Общие сведения о калибровке

### Прим.

Компания Emerson полностью откалибровала измерительный преобразователь давления Rosemount 3051 на заводе-изготовителе. Компания Emerson предоставляет возможность калибровки в полевых условиях в соответствии с требованиями предприятия или отраслевыми стандартами.

### Прим.

Калибровка датчика позволяет настроить давление (цифровое значение), сообщаемое датчиком, таким образом, чтобы оно соответствовало стандартному давлению. Калибровка датчика позволяет отрегулировать отклонение давления, чтобы компенсировать влияние условий монтажа и давления в трубопроводе. Компания Emerson рекомендует данную коррекцию. Для калибровки диапазона давлений (диапазон изменения давления или коррекция усиления) вам необходимы точные эталоны давления (источники) для обеспечения полной калибровки.

Калибровка измерительного преобразователя состоит из двух этапов: калибровки датчика и калибровки аналогового выхода.

### Калибровка датчика

Для выполнения подстройки датчика или цифрового нуля см. [Подстройка сигнала давления](#).

### Калибровка выходного сигнала 4–20 мА

- [Выполнение цифро-аналоговой подстройки \(выходной сигнал 4–20 мА\)](#)

## 5.4.1 Определение необходимых настроек датчика

С помощью стендовой калибровки вы можете откалибровать прибор в соответствии с желаемым диапазоном его работы. Простое подключение к источнику давления обеспечивает полную калибровку в запланированных рабочих точках. Протестируйте преобразователь в желаемом диапазоне давления, чтобы проверить аналоговый выходной сигнал.

[Подстройка сигнала давления](#) описывает, как операции подстройки изменили калибровку. Рабочие характеристики преобразователя могут ухудшиться, если подстройка выполнена неправильно или с использованием неточного оборудования. Вы можете вернуть преобразователю заводские настройки, используя команду «Восстановить заводскую настройку», показанную на [Восстановление заводских настроек — подстройка датчика](#).

Для преобразователей, монтируемых на месте эксплуатации, клапанные блоки, описанные в [Клапанные блоки Rosemount 304, 305 и 306](#), позволяют выполнять обнуление дифференциального измерительного преобразователя при помощи функции подстройки нуля. В клапанных блоках Rosemount 305, 306 и 304 рассматриваются трехвентильный и пятивентильный клапанные блоки. Эта калибровка в полевых условиях устраняет любые отклонения давления, вызванные монтажными эффектами (напор при заливке масла) и статическим давлением в процессе эксплуатации.

Чтобы определить необходимые настройки, выполните следующее.

### Порядок действий

1. Подайте давление.
2. Проверьте давление. Если давление не соответствует приложенному, выполните подстройку датчика.  
См. [Подстройка сигнала давления](#).
3. Сверьте заявленное значение аналогового выхода с текущим значением аналогового выхода. Если они не совпадают, выполните подстройку аналогового выхода.  
См. [Выполнение цифро-аналоговой подстройки \(выходной сигнал 4–20 мА\)](#).

## Настройка с помощью кнопок конфигурации

Кнопки локальной настройки — это внешние кнопки, расположенные под верхней панелью преобразователя, которые можно использовать для выполнения настроек.

Чтобы открыть кнопки, необходимо выкрутить винты и отвернуть в сторону верхнюю табличку.

**Кнопки настройки** позволяют выполнять настройку цифровых показаний датчика и выходного сигнала 4–20 мА (настройка аналогового выходного сигнала). Используйте ту же процедуру для подстройки с помощью устройства связи или AMS.

### Цифровая подстройка нуля

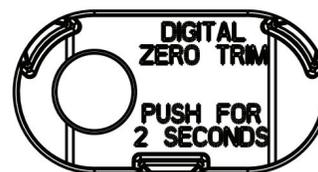
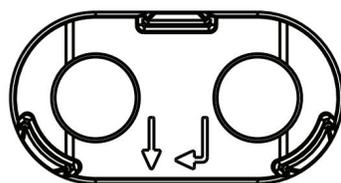
Указания по подстройке см. в разделе [Подстройка сигнала давления](#).

Следите за всеми изменениями конфигурации, глядя на дисплей или измеряя выходную мощность контура. [Таблица 5-1](#) показывает физические различия между двумя наборами кнопок.

#### Таблица 5-1. Варианты локальных кнопок конфигурации

Локальный интерфейс оператора (LOI) и кнопки быстрого обслуживания — зеленый фиксатор

Подстройка цифрового нуля — серый фиксатор



## 5.4.2

### Определение частоты калибровки

Частота проведения калибровки может существенно варьироваться в зависимости от конкретного применения, требований к параметрам и условий технологического процесса. Обратитесь к [Как рассчитать интервалы калибровки измерительного преобразователя давления: техническое примечание](#).

Для определения периодичности калибровки, соответствующей именно вашим условиям применения:

#### Порядок действий

1. Определите параметры эксплуатации, необходимые в вашем случае.
2. Определите рабочие условия.
3. Вычислите суммарную вероятную погрешность (TPE).
4. Рассчитайте стабильность за месяц.
5. Рассчитайте периодичность калибровки.

#### Пример расчета для Rosemount 3051 (погрешность 0,04 % и стабильность показаний в течение 10 лет)

Ниже приведен пример вычисления частоты калибровки.

#### Порядок действий

1. Определите параметры эксплуатации, необходимые в вашем случае.

**Необходимые рабочие характеристики** 0,20% от шкалы

2. Определите рабочие условия.

**Измерительный преобразователь** Rosemount 3051CD, диапазон 2 (верхняя граница диапазона URL = 250 дюймов вод. ст.<sub>2</sub>O [6,2 бар])

**Калиброванная шкала** 150 дюймов столба H<sub>2</sub>O (3,7 бар)

**Давление в трубопроводе** 500 фунт/кв. дюйм изб. (34,5 бар изб.)

3. Вычислите суммарную вероятную погрешность (TPE).

$$TPE = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0,105\% \text{ от шкалы}$$

Где:

**Базовая погрешность** ± 0,04% от шкалы

**Влияние температуры окружающей среды**  $\left(\frac{0,0125 \times \text{URL}}{\text{Span}} + 0,0625\right)\% \text{ per } 50^\circ\text{F} = \pm 0,0833\% \text{ of span}$

**Дополнительная погрешность, обусловленная влиянием статического давления** (5)  
0,1% reading per 1000 psi (69 bar) = ±0,05% of span

4. Рассчитайте стабильность за месяц.

$$\text{Stability} = \pm \left[ \frac{0,2 \times \text{URL}}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for 10 years} = \pm 0,00278\% \text{ of span for 1 month}$$

5. Рассчитайте периодичность калибровки.

$$\text{Calibration frequency} = \frac{\text{Req. Performance} - \text{TPE}}{\text{Stability per month}} = \frac{0,2\% - 0,105\%}{0,00278\%} = 34 \text{ months}$$

### 5.4.3 Компенсация влияния давления в трубопроводе на показания датчика (диапазон 4 и 5)

В применениях по измерению дифференциального давления преобразователи Rosemount 3051 диапазонов 4 и 5 следует откалибровать специальным образом. Цель этой калибровочной процедуры заключается в оптимизации характеристик датчика за счет уменьшения влияния статического давления трубопровода.

Для преобразователей перепада давления Rosemount (диапазоны от 1 до 3) эта процедура не требуется, поскольку оптимизация происходит на датчике. Для преобразователей дифференциального давления Rosemount 3051 (диапазоны от 0 до 3) эта процедура не требуется, поскольку оптимизация происходит на датчике.

Систематическое смещение шкалы, вызванное приложенным статическим давлением в трубопроводе, равно -0,95 процента от показаний на каждые 1000 фунтов/кв. дюйм (69 бар) для датчиков диапазона 4 и -1 % от показаний на каждые 1000 фунтов/кв. дюйм (69 бар) для датчиков диапазона 5.

#### Компенсация влияния диапазона давления в трубопроводе (пример)

Измерительный преобразователь разности давлений диапазона 4 (Rosemount 3051CD4...) используется в системах со статическим давлением в линии 1200 фунтов на квадратный дюйм (83 бар). Диапазон измерения перепада давления составляет от 500 дюймов вод. ст. (1,2 бар) до 1500 дюймов вод. ст. (3,7 бар). Диапазон 4 перепада давления HART® преобразователя (Rosemount 3051 CD4...) используется в установках со статическим давлением в трубопроводе 1200 фунтов/кв. дюйм (83 бар). Выходной сигнал преобразователя имеет диапазон 4 мА при 500 дюймах столба H<sub>2</sub>O (1,2 бар)

(5) Влияние статического давления на сдвиг нуля можно устранить с помощью подстройки нуля при рабочем давлении трубопровода.

и 20 мА при 1500 дюймах столба H<sub>2</sub>O (3,7 бар). Для коррекции систематической ошибки, вызванной высоким статическим давлением в трубопроводе, сначала определите по формулам скорректированные значения для верхнего значения подстройки.

#### Верхняя точка подстройки

$$НТ = (ВГД - [S/100 \times P/1000 \times НГД])$$

Где

- ВЗП** Скорректированное верхнее значение подстройки
- ВГД** Верхняя граница диапазона
- Ш** Отклонение шкалы по спецификации (в качестве процента от показаний)
- Д** Статическое давление в трубопроводе в фунт/кв. дюйм

В данном примере:

- ВГД** 1500 дюймов столба H<sub>2</sub>O (3,7 бар)
- Ш** -0,95 %
- Д** 1200 фунтов/кв. дюйм
- НЗП** 1500 дюймов столба H<sub>2</sub>O + (0,95 %/100 x 1200 фунтов/кв. дюйм/100 фунт/кв. дюйм x 1500 дюймов столба H<sub>2</sub>O)
- НЗП** 1517,1 дюйма столба H<sub>2</sub>O

Завершите процедуру Upper Sensor Trim (Подстройка верхнего предела датчика), описанную в разделе [Подстройка сигнала давления](#). В примере выше, на [Шаг 4](#), примените номинальное давление 1500 дюймов водяного столба. В предыдущем примере при расчете стабильности в месяц примените номинальное значение давления 1500 дюймов водного столба Lo. Однако с помощью полевого коммуникатора вводится рассчитанное надлежащее значение верхнего предела подстройки сенсора, равное 1517,1 дюйма столба H<sub>2</sub>O.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Значения диапазона, соответствующие току 4 и 20 мА, должны быть в пределах ВГД и НГД. В предыдущем примере эти значения равны 1500 дюймов вод. ст. и 500 дюймов вод. ст. соответственно. Подтвердите значения на экране **НОМЕ (ГЛАВНЫЙ)** устройства связи. При необходимости внесите изменения, выполнив действия, описанные в разделе [Перенастройка диапазона измерительного преобразователя](#).

## 5.5 Подстройка сигнала давления

### 5.5.1 Обзор подстройки датчика

Подстройка датчика позволяет скорректировать отклонение и диапазон давления, чтобы показания датчика соответствовали стандартному давлению в системе.

Подстройка верхнего значения сенсора корректирует диапазон давления, а подстройка нижнего значения сенсора (подстройка нуля) корректирует отклонение давления. Для полной калибровки требуется точный эталон давления. Подстройка нуля может выполняться, если технологический трубопровод сообщается с атмосферой или давление на входе измерительного преобразователя равно

давлению на выходе измерительного преобразователя (для измерительных преобразователей перепада давления).

Подстройка нуля представляет собой одноточечную коррекцию. Это полезно для компенсации влияния монтажного положения и наиболее эффективно, когда преобразователь установлен в окончательное монтажное положение. Поскольку эта поправка сохраняет наклон характеристической кривой, не используйте ее вместо подстройки датчика во всем диапазоне датчика.

При выполнении подстройки нуля убедитесь, что уравнительный клапан открыт и все влажные колена заполнены до нужного уровня. Чтобы устранить эффект влияния давления в трубопроводе, при подстройке нуля это давление необходимо подать на измерительный преобразователь. См. [Эксплуатация клапанного блока](#).

---

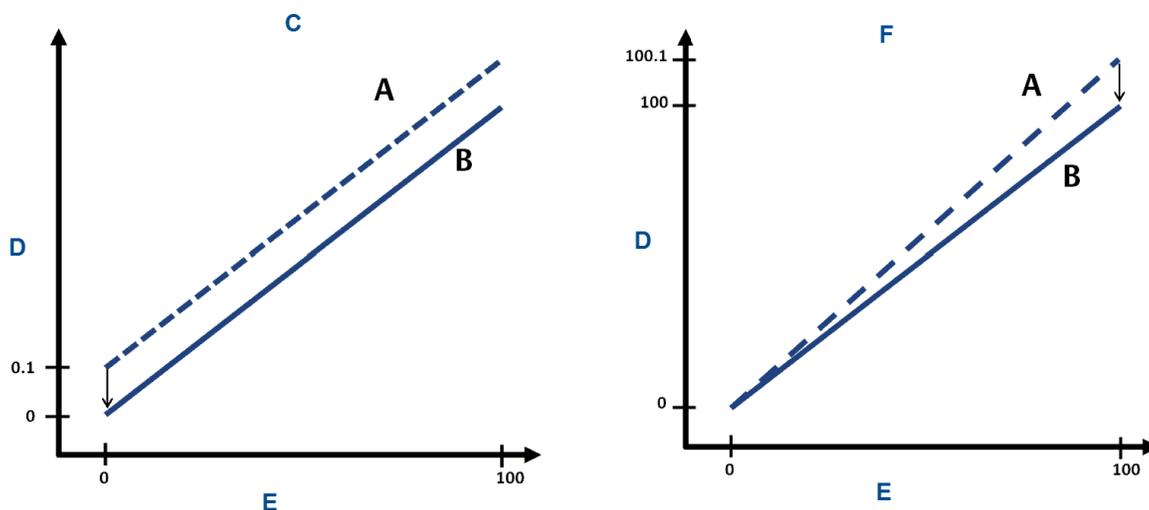
**Прим.**

Не выполняйте подстройку нуля на преобразователях абсолютного давления Rosemount 3051T. Подстройка нуля основана на принципе смещения нуля, а преобразователи абсолютного давления в качестве опорного значения используют абсолютный ноль давления. Чтобы исправить влияние положения монтажа на измерительный преобразователь абсолютного давления Rosemount 3051T, выполните подстройку нижней точки датчика с помощью функции подстройки. Функция подстройки нижней точки датчика обеспечивает коррекцию смещения, аналогичную функции подстройки нуля, но не требует ввода на основе нуля.

---

Подстройка верхней и нижней точки датчика представляет собой калибровку датчика по двум точкам, при которой применяются две конечные точки давления, и все выходные данные линеаризуются между ними; эта калибровка также требует точного источника давления. Всегда сначала отрегулируйте нижнее значение регулировки, чтобы установить правильное смещение. Регулировка верхнего значения настройки обеспечивает коррекцию наклона характеристической кривой на основе нижнего значения настройки. Значения настройки помогают оптимизировать производительность в определенном диапазоне измерений.

Рисунок 5-1. Пример подстройки сенсора



- A. Перед настройкой
- B. После настройки
- C. Подстройка нуля/нижнего предела сенсора
- D. Показания давления
- E. Входное давление
- F. Подстройка верхней границы диапазона сенсора

## 5.5.2

### Выполнение подстройки датчика

При выполнении подстройки датчика можно подстроить как верхний, так и нижний пределы. Если вам необходимо подстроить как верхний, так и нижний пределы датчика, сначала выполните подстройку нижнего предела.

**Прим.**

При проведении полной подстройки необходимо, чтобы точность источника давления не менее чем в четыре раза превышала точность измерительного преобразователя. Выждите 60 секунд для стабилизации входного давления, прежде чем вводить какие-либо значения.

**Прим.**

Используйте источник входного давления, который как минимум в четыре раза точнее датчика, и дайте входному давлению стабилизироваться в течение десяти секунд, прежде чем вводить какие-либо значения.

### Выполнение подстройки датчика с помощью полевого коммуникатора

Чтобы откалибровать датчик с полевым коммуникатором с помощью функции подстройки датчика, выполните следующую процедуру.

**Порядок действий**

1. Из экрана **НОМЕ (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	3, 4, 1
---	---------

- Выберите Lower Sensor Trim (Подстройка нижней границы датчика).

**Прим.**

Выбирайте точки давления так, чтобы нижнее и верхнее значения были равны ожидаемому диапазону технологического процесса или выходили за его пределы. Для этого см. [Перенастройка диапазона измерительного преобразователя](#).

- Следуйте командам, подаваемым полевым коммуникатором, чтобы завершить настройку нижней границы датчика.
- Повторите процедуру для верхнего значения, заменив Lower Sensor Trim (Подстройка нижней границы датчика) на Upper Sensor Trim (Подстройка верхней границы датчика) в [Шаг 2](#).

## Выполнение подстройки датчика с помощью AMS Device Manager

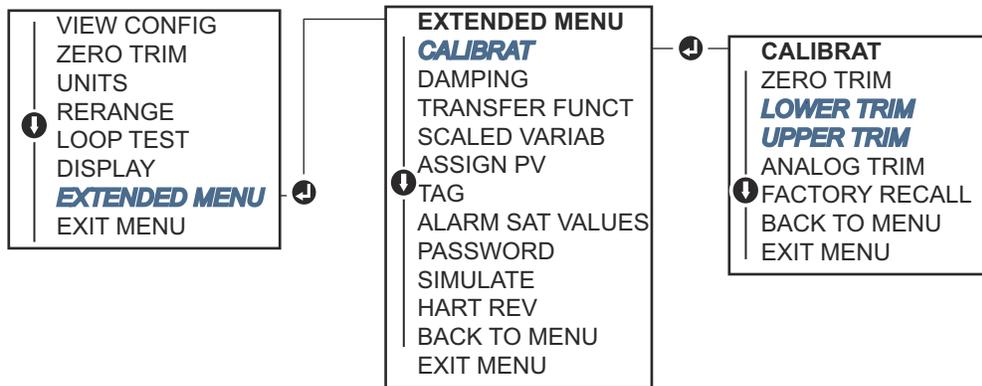
### Порядок действий

- Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и перейдите к **Method (Метод)** → **Calibrate (Калибровка)** → **Sensor Trim (Подстройка датчика)** → **Lower Sensor Trim (Подстройка нижней границы датчика)**.
- Следуйте подсказкам на экране, чтобы выполнить подстройку датчика с помощью AMS Device Manager.
- При необходимости щелкните правой кнопкой мыши на устройстве еще раз и перейдите к **Method (Метод)** → **Calibrate (Калибровка)** → **Sensor Trim (Подстройка датчика)** → **Upper Sensor Trim (Подстройка верхней границы датчика)**.

## Выполните калибровку датчика с помощью локального интерфейса оператора

Обратитесь к [Рисунок 5-2](#), чтобы подстроить как верхний, так и нижний пределы датчика.

**Рисунок 5-2. Подстройка датчика с локальным интерфейсом оператора**



Перейдите к **EXTENDED MENU** → **CALIBRAT** → **LOWER TRIM (РАСШИРЕННОЕ МЕНЮ → НАСТРОЙКА → НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ ДАТЧИКА)**, чтобы выбрать значение нижнего предела датчика. Перейдите к **EXTENDED MENU** → **CALIBRAT** → **UPPER TRIM (РАСШИРЕННОЕ МЕНЮ → НАСТРОЙКА → ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ ДАТЧИКА)**, чтобы выбрать значение верхнего предела датчика.

## Подстройка нуля цифрового выхода (вариант исполнения DZ)

Цифровая подстройка нуля (опция DZ) обеспечивает ту же функцию, что и подстройка нуля/нижнего значения датчика, но ее можно выполнить в опасных зонах в любой момент, просто нажав кнопку **Zero trim (Подстройка нуля)**, когда преобразователь находится под нулевым давлением.

Если при нажатии кнопки значение датчика недостаточно близко к нулю, команда может не выполняться из-за избыточной коррекции. При желании вы можете выполнить цифровую настройку нуля с помощью внешних кнопок настройки, расположенных под верхней панелью преобразователя. На [Таблица 5-1](#) показано, где находится кнопка DZ.

### Порядок действий

1. Чтобы получить доступ к кнопкам, отверните верхнюю табличку преобразователя.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **Digital zero (Цифровой ноль)** в течение минимум двух секунд; затем отпустите для выполнения цифровой подстройки нуля.

## 5.5.3 Восстановление заводских настроек — подстройка датчика

Вы можете использовать команды **Recall factory trim — Sensor trim (Восстановление заводских настроек — подстройка датчика)** для восстановления заводских настроек подстройки датчика в соответствии с комплектом поставки.

Эта команда может быть полезна для восстановления после непреднамеренного обнуления единицы измерения абсолютного давления или неточного источника давления.

## Восстановление заводских настроек с помощью устройства связи

### Порядок действий

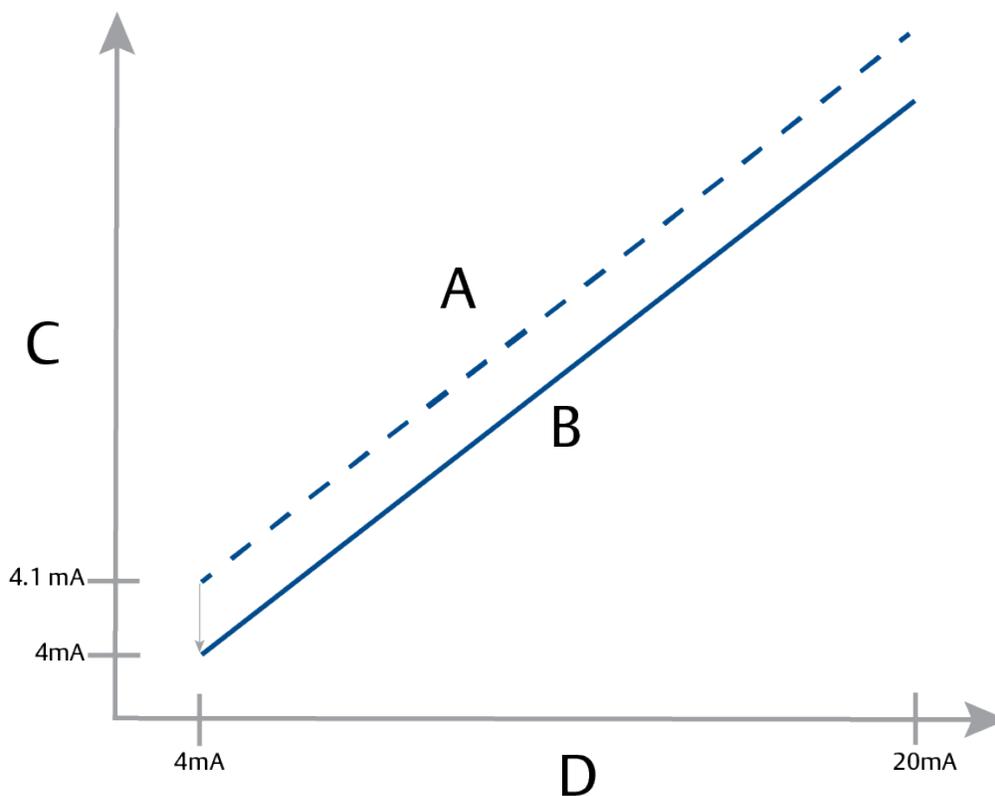
Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Calibration (Настройка)** → **Pressure (Давление)** → **Factory Calibration (Заводская калибровка)** → **Restore Factory Calibration (Восстановить заводские настройки)**.

## 5.6 Подстройка аналогового выходного сигнала

Вы можете использовать команду настройки аналогового выхода, чтобы отрегулировать выходной ток передатчика в точках 4 и 20 мА в соответствии с заводскими стандартами. Выполните эту настройку после цифроаналогового преобразования, чтобы она влияла только на аналоговый сигнал 4–20 мА.

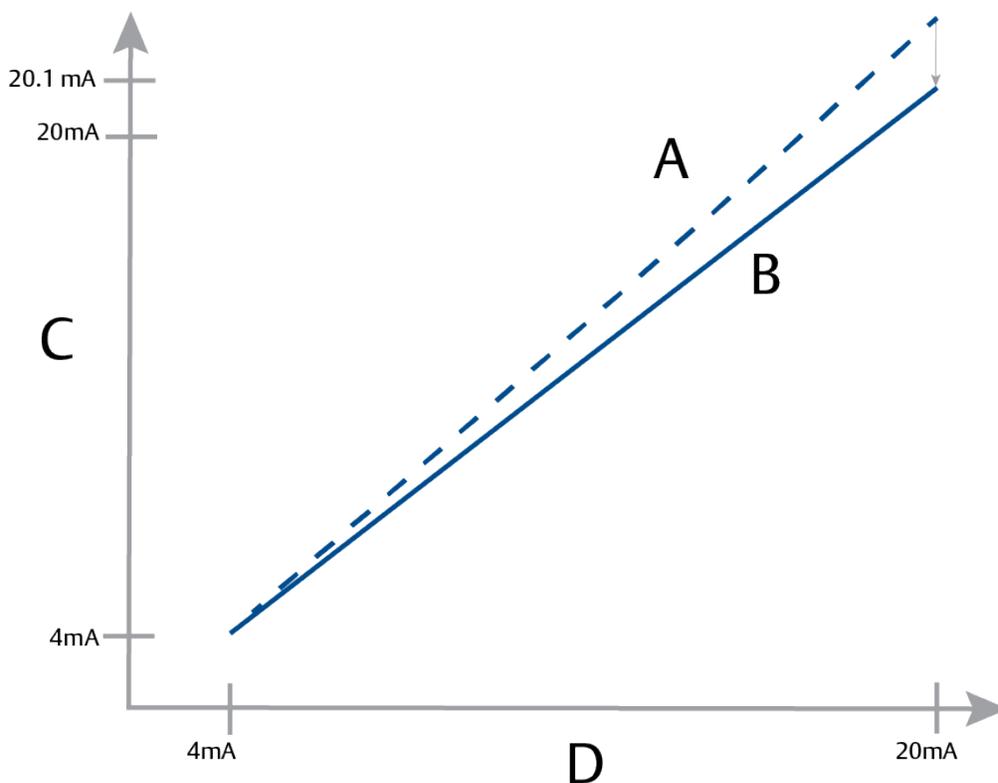
[Рисунок 5-3](#) И [Рисунок 5-4](#) графически показывает два способа изменения характеристической кривой при выполнении настройки аналогового выхода.

Рисунок 5-3. Настройка выхода 4–20 мА — настройка нуля/нижней границы



- A. Перед настройкой
- B. После настройки
- C. Показания измерительного прибора
- D. Выход (мА)

Рисунок 5-4. Настройка выхода 4–20 мА — настройка верхней границы



- A. Перед настройкой
- B. После настройки
- C. Показания измерительного прибора
- D. Выход (мА)

### 5.6.1 Выполнение цифро-аналоговой подстройки (выходной сигнал 4–20 мА)

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Если к цепи добавляется резистор, то перед началом процедуры убедитесь в том, что с добавочным сопротивлением мощности источника питания датчика хватает для получения выходного сигнала 20 мА. См. [Электропитание преобразователя HART® 4–20 мА](#).

#### Выполнение подстройки выходного сигнала 4–20 мА с помощью устройства связи

##### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Calibration (Калибровка)** → **Analog Output (Аналоговый выход)** → **Calibration (Калибровка)** → **Analog Calibration (Аналоговая калибровка)**.

## 5.6.2 Возврат к заводским параметрам настройки — аналоговый выход

Вы можете использовать `Recall Factory Trim - Analog Output` (Восстановление заводских настроек — аналоговый выход), чтобы восстановить заводские настройки аналогового выхода, поставляемые в комплекте.

Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое настройки, неверном промышленном стандарте или неисправности измерительного прибора.

### Восстановление заводских настроек аналогового выхода с помощью устройства связи

#### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Calibration (Настройка)** → **Analog Calibration (Аналоговая настройка)** → **Factory Calibration (Заводская калибровка)** → **Restore Analog Calibration (Восстановить аналоговые настройки)**.



## 6 Поиск и устранение неисправностей

### 6.1 Обзор

В этом разделе приведены краткие рекомендации по устранению наиболее распространенных проблем в работе.

Если вы подозреваете неисправность, несмотря на отсутствие каких-либо диагностических сообщений на дисплее полевого коммуникатора, рассмотрите возможность использования [Диагностические сообщения](#) для выявления любой потенциальной проблемы.

### 6.2 Правила техники безопасности

Процедуры и инструкции, приведенные в этом разделе, могут потребовать принятия особых мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего эксплуатацию.

См. [Правила техники безопасности](#).

Выполните `Restart with defaults` (Перезапуск с настройками по умолчанию) для установки всех сведений о функциональных блоках устройства на заводские настройки по умолчанию. Это включает в себя очистку всех связей и расписания функциональных блоков, а также установку по умолчанию всех пользовательских данных ресурсов и блоков преобразователей (конфигурации алгоритма блока SPM, конфигурация параметров блока преобразователя ЖК-дисплея и т. д.).

### 6.3 Устранение неисправностей на выходе 4-20 мА

#### 6.3.1 Показания измерительного преобразователя в миллиамперах равны нулю

##### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь в том, что напряжение на сигнальных клеммах находится в рамках диапазона 10,5 - 42,4 В постоянного тока.
2. Проверьте полярность силовых кабелей.
3. Убедитесь в том, что провода питания присоединены к сигнальным клеммам.
4. Проверьте, нет ли разомкнутого диода на тестовой клемме.

### 6.3.2 Преобразователь не обменивается данными с устройством связи

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что напряжение на клеммах в пределах 10,5–42,2 В постоянного тока
2. Проверьте сопротивление контура.  
(Напряжение источника питания — напряжение клеммы)/ток контура должен составлять не менее 250  $\Omega$ .
3. Убедитесь в том, что провода питания присоединены к сигнальным клеммам, а не клеммам тестирования.
4. Убедитесь, что питание постоянного тока подается на преобразователь. Максимальный уровень шума переменного тока составляет 0,2 вольта от пика к пику.
5. Проверьте, находится ли выходной сигнал в диапазоне 4–20 мА или на уровнях насыщения.
6. Используйте устройство связи для опроса всех адресов.

### 6.3.3 Низкие или высокие показания измерительного преобразователя в миллиамперах

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте величину подаваемого давления.
2. Проверить точки диапазона 4 и 20 мА.
3. Проверьте, не находится ли выход в состоянии аварийной сигнализации.
4. Выполните настройку аналогового сигнала.
5. Убедитесь, что провода питания подключены к клеммам с правильным сигналом (от положительного к положительному, от отрицательного к отрицательному), а не к клемме теста.

### 6.3.4 Преобразователь не отвечает на изменения приложенного давления

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте импульсные трубопроводы и клапанные блоки на засорение.
2. Проверьте, находится ли подаваемое давление в диапазоне между значениями, установленными для точек 4 и 20 мА.
3. Проверьте, не находится ли выход в состоянии Alarm (Аварийная сигнализация).
4. Проверьте, не находится ли преобразователь в режиме Loop Test (Тестирование контура).
5. Убедитесь в том, что преобразователь не находится в режиме Multidrop (Многоканальный).
6. Проверьте измерительное оборудование.

### 6.3.5 Низкие или высокие цифровые показания для переменной давления

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте импульсные трубопроводы на засорение или снизьте уровень заполняющей жидкости в коленах.
2. Проверьте правильность калибровки измерительного преобразователя.
3. Проверьте тестовое оборудование (проверьте его точность).
4. Проверьте расчетное давление.
5. Восстановите калибровку давления. Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Calibration (Калибровка)** → **Pressure (Давление)** → **Factory Calibration (Заводские настройки)** → **Restore Pressure Calibration (Восстановить калибровку давления)**.

### 6.3.6 Ошибочные показания переменного давления

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте, исправно ли оборудование в нагнетательном трубопроводе.
2. Проверьте, не реагирует ли измерительный преобразователь непосредственно на включение/выключение оборудования.
3. Проверьте правильность установки демпфирования для условий применения.

### 6.3.7 Ошибочные показания миллиамперметра

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте, имеет ли источник питания преобразователя требуемые значения напряжения и тока.
2. Убедитесь в отсутствии внешних электрических помех.
3. Проверьте правильность заземления преобразователя.
4. Убедитесь, что экран витой пары заземлен только на одном конце.

## 6.4 Диагностические сообщения

Следующие разделы содержат возможные сообщения, которые появляются на дисплее, устройстве связи или в системе AMS. Используйте их для диагностики сообщений о состоянии.

- Отказ
- Функциональная проверка
- Требуется техническое обслуживание
- Не соответствует техническим характеристикам

## 6.4.1 Диагностическое сообщение: отказ

### Отказ электронной платы

Выявлена неисправность в цепи электронной платы.

<b>Графический ЖК-дисплей</b>	Отказ электронной платы
<b>ЖК-дисплей</b>	FAIL BOARD (ОШИБКА ПЛАТЫ)
<b>Локальный интерфейс оператора (LOI)</b>	FAIL BOARD (ОШИБКА ПЛАТЫ)

#### Рекомендуемое действие

Замените электронную плату.

### Несовместимый модуль датчика

Электронная печатная плата обнаружила сенсорный модуль, не совместимый с системой.

<b>Графический ЖК-дисплей</b>	Несовместимый модуль датчика
<b>ЖК-дисплей</b>	XMTR MSMTCH (НЕСОВМ. БЛОКОВ)
<b>Локальный интерфейс оператора (LOI)</b>	XMTR MSMTCH (НЕСОВМ. БЛОКОВ)

#### Рекомендуемое действие

Замените несовместимый модуль датчика.

### Обновления давления отсутствуют

Электроника датчика не получает сигнал обновления данных давления от сенсора.

<b>Графический ЖК-дисплей</b>	Сбой связи с датчиком
<b>ЖК-дисплей</b>	NO P UPDATE (НЕТ ОБНОВЛЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ)
<b>Локальный интерфейс оператора (LOI)</b>	NO PRESS UPDATE (НЕТ ОБНОВЛЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ)

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что кабель датчика плотно подсоединен к электронике.
2. Замените датчик давления.

### Отказ измерительного модуля

Обнаружен сбой в измерительном модуле.

<b>Графический ЖК-дисплей</b>	Отказ измерительного модуля
<b>ЖК-дисплей</b>	FAIL SENSOR (СБОЙ ДАТЧИКА)

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** FAIL SENSOR (СБОЙ ДАТЧИКА)

#### Рекомендуемое действие

Замените сенсорный модуль.

### Не обновляются данные температуры

Блок электроники датчика не получает сигнал обновления данных температуры от сенсора.

**Графический ЖК-дисплей** Сбой связи с датчиком

**ЖК-дисплей** NO T UPDATE (НЕТ ОБНОВЛЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ)

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** NO TEMP UPDATE (НЕТ ОБНОВЛЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ)

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что кабель датчика плотно подсоединен к электронике.
2. Замените датчик давления.

## 6.4.2

### Диагностическое сообщение: функциональная проверка

#### Моделирование первичной или переменной устройства

Первичная переменная или переменная устройства находится в процессе моделирования и не представляет измерения процесса.

**Графический ЖК-дисплей** [Переменная] моделирование

**ЖК-дисплей** (Нет)

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** (Нет)

#### Рекомендуемое действие

Перезагрузите устройство.

#### Фиксированный тестовый ток контура

Аналоговый выходной сигнал является фиксированным и не отражает измерения процесса, поскольку устройство установлено в режим проверки контура.

**Графический ЖК-дисплей** Фиксированный тестовый ток контура

**ЖК-дисплей** ANLOG FIXED (АНАЛОГОВЫЙ ВХОД ЗАФИКСИРОВАН)

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** ANLOG FIXED (АНАЛОГОВЫЙ ВХОД ЗАФИКСИРОВАН)

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что тестирование контура больше не требуется.
2. Отключите режим тестирования контура или перезапустите устройство.

### 6.4.3 Диагностическое сообщение: требуется техническое обслуживание

#### Ошибка блока электроники Bluetooth®

Внутренняя диагностика полевого устройства обнаружила ошибку электроники Bluetooth. Эта ошибка, скорее всего, приведет к ограничению или отсутствию возможности связи Bluetooth; однако полевое устройство продолжит работать независимо от этого оповещения Bluetooth.

Графический ЖК-дисплей	Ошибка блока электроники Bluetooth
ЖК-дисплей	Н/П
Локальный интерфейс оператора (LOI)	Н/П

#### Рекомендуемые действия

1. Снимите крышку передней части корпуса (учитывая требования к использованию в зонах безопасности).
2. Замените дисплей (который содержит электронику Bluetooth).
3. Перезагрузите устройство.

#### Функциональность Bluetooth® ограничена

Полевое устройство не может отправить данные по Bluetooth вследствие внутренней ошибки. Полевое устройство продолжит функционировать независимо от данного предупреждения Bluetooth.

Графический ЖК-дисплей	Функциональность Bluetooth ограничена
ЖК-дисплей	Н/П
Локальный интерфейс оператора (LOI)	Н/П

#### Рекомендуемые действия

1. Снимите переднюю крышку корпуса (с учетом требований к расположению во взрывоопасных зонах) и убедитесь, что дисплей в сборе правильно установлен и подключен к электронной плате.
2. Замените дисплей (который содержит электронику Bluetooth).

#### Залипание кнопки

Застыла по меньшей мере одна кнопка на дисплее преобразователя или в корпусе.

Графический ЖК-дисплей	Залипание кнопки
------------------------	------------------

**ЖК-дисплей** STUCK BUTTON (ЗАЛИПЛА КНОПКА)

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** STUCK BUTTON (ЗАЛИПЛА КНОПКА)

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что кнопки на корпусе не нажаты.
2. Снимите переднюю крышку корпуса (с учетом требований к расположению в опасных местах) и убедитесь, что кнопки дисплея (если таковые имеются) не нажаты.
3. Если кнопки не будут использоваться, отключите их.
4. Замените дисплей, если он содержит кнопки.
5. Замените электронную плату.

### Сбой связи с дисплеем

Электронная плата потеряла связь с дисплеем. Обратите внимание, что отображаемое содержимое может быть неверным.

**Графический ЖК-дисплей** Н/П

**ЖК-дисплей** Н/П

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** Н/П

#### Рекомендуемые действия

1. Снимите переднюю крышку корпуса (с учетом требований к расположению во взрывоопасных зонах) и убедитесь, что дисплей в сборе правильно установлен и подключен к электронной плате.
2. Замените дисплей.
3. Замените электронную плату.

### Диагностика целостности цепи

Диагностика целостности контура обнаружила отклонение напряжения на клеммах за настроенные пределы. Это может указывать на ухудшение целостности или целостность контура.

**Графический ЖК-дисплей** Диагностика целостности цепи

**ЖК-дисплей** РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте источник питания постоянного тока, чтобы убедиться в правильности питания, его стабильности и минимальных пульсациях.
2. Проверьте проводку контура на предмет повреждения или неправильного заземления.

3. Снимите крышку отсека для подключения проводов (с учетом требований к расположению в опасных местах) и проверьте, нет ли воды или коррозии на клеммной колодке.
4. Измените характеристики контура и, при необходимости, отрегулируйте предел отклонения.

## Диагностика закупорки импульсной линии

Диагностика засоренной импульсной линии обнаружила изменение уровней технологического шума, которое может быть связано с засорением импульсной линии, засорением расходомерного элемента или потерей перемешивания.

**Графический ЖК-дисплей** Диагностика закупорки импульсной линии

**ЖК-дисплей** Закупорка линии

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** Засоренная линия

### Рекомендуемые действия

1. Необходимо проверить технологические условия в месте установки преобразователя.
2. Проверьте окружающее оборудование и технологический процесс на предмет соблюдения следующих условий.
  - Закупоренная импульсная линия
  - Засоренный элемент потока
  - Потери при смешивании

## Сигнал тревоги технологического процесса 1

Устройство обнаружило изменение в отслеживаемой переменной, превышающее настроенные пороговые значения сигнала тревоги технологического процесса 1.

**Графический ЖК-дисплей** Сигнал тревоги технологического процесса 1 [Наименование оповещения]

**ЖК-дисплей** [Наименование оповещения]

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** [Наименование оповещения]

### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что контролируемая переменная превышает значения сигнала тревоги.
2. Измените настройки оповещений или отключите сигнал тревоги.

## Сигнал тревоги технологического процесса 2

Устройство обнаружило изменение в отслеживаемой переменной, превышающее настроенные пороговые значения сигнала тревоги технологического процесса 2.

**Графический ЖК-дисплей** Сигнал тревоги технологического процесса 2 [Наименование оповещения]

**ЖК-дисплей** [Наименование оповещения]

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** [Наименование оповещения]

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что контролируемая переменная превышает значения сигнала тревоги.
2. Измените настройки оповещений или отключите сигнал тревоги.

## 6.4.4 Диагностическое сообщение: не соответствует техническим характеристикам

### Давление вне пределов

Рабочее давление превысило максимальный диапазон измерений преобразователя.

**Графический ЖК-дисплей** Давление вне пределов

**ЖК-дисплей** NO P UPDATE (НЕТ ОБНОВЛЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ)

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** PRES OUT LIMITS (ДАВЛЕНИЕ ВНЕ ПРЕДЕЛОВ)

#### Рекомендуемые действия

1. Необходимо проверить технологические условия в месте установки преобразователя.
2. Проверьте соединение давления преобразователя, чтобы убедиться, что оно не засорено и изолирующие диафрагмы не повреждены.
3. Замените модуль датчика.

### Температура модуля вне пределов

Температура модуля превысила нормальный рабочий диапазон.

**Графический ЖК-дисплей** Температура модуля вне пределов

**ЖК-дисплей** ПРЕДЕЛЫ ТЕМПЕРАТУРЫ

**Локальный интерфейс оператора (LOI)** ТЕМПЕРАТУРЫ ВНЕ ПРЕДЕЛОВ

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте температуру процесса и окружающей среды на предмет соответствия техническим характеристикам.
2. Замените сенсорный модуль.

### Насыщение тока контура

Ток контура насыщается из-за того, что аналоговое значение находится за пределами диапазона значений насыщения или происходит насыщение первичной переменной.

Графический ЖК-дисплей	Насыщение тока контура
ЖК-дисплей	ANLOG SAT (НАСЫЩ. АН. ВЫХ.)
Локальный интерфейс оператора (LOI)	ANALOG SAT (НАСЫЩ. АН. ВЫХ.)

#### Рекомендуемые действия

1. Необходимо проверить технологические условия в месте установки преобразователя.
2. Проверьте настройки точек диапазона 4 и 20 мА и при необходимости отрегулируйте их.
3. Проверьте соединение давления преобразователя, чтобы убедиться, что оно не засорено и изолирующие диафрагмы не повреждены.
4. Замените сенсорный модуль.

## 6.5 Демонтаж измерительного преобразователя

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Взрыв

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, когда цепь находится под напряжением.

### 6.5.1 Вывод из эксплуатации

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Соблюдайте все заводские правила и процедуры техники безопасности.

#### Порядок действий

1. Выключите питание устройства.
2. Прежде чем выводить преобразователь из эксплуатации, изолируйте его и отключите от технологического процесса.
3. Отсоедините все электрические провода и кабелепроводы.
4. Отсоедините технологическое соединение датчика.
  - Измерительный преобразователь модели Rosemount 3051С крепится к технологическому соединению с помощью четырех болтов и двух винтов с головкой. Удалите болты и отделите преобразователь от технологического соединения. Оставьте технологические соединения на месте готовыми к повторной установке. См. [Рисунок 3-4](#) для копланарного фланца.
  - Преобразователь Rosemount 3051Т подключается к технологическому процессу с помощью одного технологического соединения с шестигранной гайкой. Открутите шестигранную гайку, чтобы отсоединить измерительный преобразователь от технологического соединения. Не дергайте

шейку преобразователя. См. предупреждения в разделе [Ориентация измерительного преобразователя штуцерного исполнения](#).

5. Очистите изолирующие мембраны мягкой тряпкой с мягким моющим раствором и промойте чистой водой.

**Прим.**

Не поцарапайте, не проколите и не погните разделительные мембраны.

6. Что касается Rosemount 3051C, то всякий раз, когда вы снимаете технологический фланец или фланцевые адаптеры, визуально проверяйте уплотнительные кольца из ПТФЭ. Замените уплотнительные кольца, если на них имеются какие-либо признаки повреждения, такие как зазубрины или порезы.

**Прим.**

Вы можете повторно использовать неповрежденные уплотнительные кольца.

## 6.5.2 Демонтаж клеммного блока

Электрические соединения расположены в клеммном блоке в отсеке с маркировкой **FIELD TERMINALS (ПОЛЕВЫЕ КЛЕММЫ)**.

### Порядок действий

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного блока.  
См. указания по технике безопасности в разделе [Правила техники безопасности](#).
2. Открутите два небольших винта, расположенных на корпусе в положениях «9 часов» и «5 часов» относительно верхней части измерительного преобразователя.
3. Возьмитесь за узел клеммного блока и извлеките его.

## 6.5.3 Снятие электронной платы

Электронная плата преобразователя расположена в отсеке, расположенном напротив клеммной колодки.

### Порядок действий

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного блока.
2. При разборке преобразователя с ЖК-дисплеем ослабьте два невыпадающих винта, которые видны на передней части ЖК-дисплея.  
Два винта крепят ЖК-дисплей к плате электроники, а плату электроники — к корпусу.
3. Если вы разбираете преобразователь с локальным интерфейсом оператора (LOI) или ЖК-дисплеем, ослабьте два невыпадающих винта, которые видны на дисплее прибора.
4. На [Рисунок 4-1](#) показано расположение винтов. Два винта крепят LOI/ЖК — дисплей к плате электроники, а плату электроники — к корпусу.

**Прим.**

Электронная плата чувствительна к электростатике; соблюдайте меры предосторожности при обращении с компонентами, чувствительными к статическому электричеству.

---

**Прим.**

Если установлен дисплей LOI/ЖК-дисплей, соблюдайте осторожность, так как между дисплеем LOI/ЖК-дисплеем и электронной платой имеется электронный штыревой разъем.

---

## 6.5.4 Снятие измерительного модуля с корпуса электроники

### Порядок действий

1. Снимите плату электроники.  
См. [Снятие электронной платы](#).

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Чтобы предотвратить повреждение ленточного кабеля измерительного модуля, отсоедините его от платы электроники перед извлечением измерительного модуля из электрического корпуса.

---

2. Осторожно поместите разъем кабеля полностью во внутренний черный кожух.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Не демонтируйте корпус, пока не уложите соединительный кабель во внутренний черный кожух. Этот черный кожух служит для защиты ленточного кабеля от повреждения при повороте корпуса.

---

3. С помощью шестигранного ключа на 5/64 дюйма ослабьте установочный винт вращения корпуса на один полный оборот.
4. Отвинтите модуль от корпуса, убедившись, что черный колпачок на измерительном модуле и кабель датчика не зацепляются за корпус.

## 6.6 Сборка измерительного преобразователя

### Порядок действий

1. Осмотрите все крышки и не контактирующие с технологической средой уплотнительные кольца корпуса и замените их, если нужно. Нанесите на них немного силиконовой смазки для лучшего уплотнения.
2. Осторожно поместите разъем кабеля полностью во внутренний черный кожух. Для этого поверните черный кожух и кабель на один оборот против часовой стрелки, чтобы закрепить кабель.
3. Опустите корпус блока электроники на модуль. Пропустите внутренний черный кожух и кабель на модуль датчика через корпус так, чтобы они вошли в наружный черный кожух.
4. Заверните модуль в корпус, вращая его по часовой стрелке.

---

**Прим.**

При вращении корпуса не допускайте зацепления плоского кабеля сенсора и внутреннего кожуха за корпус. Если внутренний черный колпачок и ленточный кабель повиснут и будут вращаться вместе с корпусом, это может привести к повреждению кабеля.

---

5. Плотно наворачивайте корпус на сенсорный модуль.

Корпус должен не более чем на один оборот отстоять от соединения заподлицо для обеспечения требований взрывозащиты. См. указания по технике безопасности в разделе [Правила техники безопасности](#).

6. Затяните установочный винт вращения корпуса гаечным ключом на 5/64 дюйма.

## 6.6.1 Присоединение электронной платы

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Взрывы

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

В системах взрывобезопасного/взрывозащищенного исполнения нельзя снимать крышки преобразователя при подаче питания на измерительный преобразователь.

Для обеспечения надежного уплотнения и выполнения требований взрывозащищенности крышки преобразователя должны быть плотно закручены до соединения металл-металл.

#### Порядок действий

1. Извлеките разъем кабеля из внутреннего черного колпачка и прикрепите его к электронной плате.
2. Используя два невыпадающих винта в качестве ручек, вставьте электронную плату в корпус.  
Убедитесь, что штыри питания корпуса электроники правильно входят в розетки на плате электроники. Не применяйте силу. Электронная плата должна плавно скользить по соединениям.
3. Затяните невыпадающие крепежные винты.
4. Закройте крышку блока электроники.

## 6.6.2 Установка клеммной колодки

#### Порядок действий

1. Аккуратно вставьте клеммную колодку на место, убедившись, что два разъема питания на корпусе электроники правильно входят в зацепление с гнездами на клеммной колодке.

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Поражение электрическим током

Поражение электрическим током может привести к смертельному исходу или тяжелой травме.

Избегайте контакта с проводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

2. Затяните невыпадающие винты.
3. Закройте крышку блока электроники.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Взрывы

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Для выполнения требований к взрывозащищенности крышки измерительного преобразователя должны быть плотно закручены.

## 6.6.3 Повторный монтаж технологического фланца Rosemount 3051C

См. указания по технике безопасности в разделе [Правила техники безопасности](#).

### Порядок действий

1. Проверьте уплотнительные кольца сенсорного модуля из ПТФЭ.  
Вы можете повторно использовать неповрежденные уплотнительные кольца. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, например трещины или надрезы, либо признаки общего износа.

#### Прим.

Во время замены уплотнительных колец будьте осторожны, чтобы не повредить канавки для уплотнительных колец или разделительную мембрану.

2. Установите технологическое соединение. Возможные варианты следующие.
  - Технологический фланец копланарного исполнения
    - a. Для удержания технологического фланца на месте установите два центрирующих винта (винты не находятся под давлением). Не затягивайте слишком сильно, так как это повлияет на соосность модуля с фланцем.
    - b. Установите четыре фланцевых болта диаметром 1,75 дюйма (44 мм), затянув их вручную.
  - Технологический копланарный фланец с фланцевыми переходниками
    - a. Для удержания технологического фланца на месте установите два центрирующих винта (винты не находятся под давлением). Не затягивайте слишком сильно, так как это повлияет на соосность модуля с фланцем.
    - b. Закрепите фланцевые переходники и переходные уплотнительные кольца на месте во время установки (в соответствии с желаемой из четырех возможных конфигураций расстояния между технологическими соединениями) с помощью четырех болтов диаметром 2,88 дюйма (73 мм) для надежного крепления к копланарному фланцу. Для конфигураций избыточного давления используйте два болта диаметром 2,88 дюйма (73 мм) и два болта диаметром 1,75 дюйма (44 мм).
  - Клапанный блок Для получения информации о соответствующих болтах и процедурах обратитесь к производителю клапанного блока.
3. Затяните болты крест-накрест с начальным усилием затяжки.  
Моменты затяжки указаны в [Таблица 6-1](#).
4. Используя ту же схему перекрещивания, затяните болты до конечных значений крутящего момента, указанных в [Таблица 6-1](#).

**Прим.**

После замены уплотнительных колец из ПТФЭ на сенсорном модуле необходимо повторно затянуть фланцевые болты для компенсации пластической деформации материала уплотнительных колец.

**Прим.**

Для преобразователей диапазона 1 после замены уплотнительных колец и повторной установки технологического фланца подвергните преобразователь воздействию температуры 185 °F (85 °C) в течение двух часов. После этого вновь подтяните болты фланца крест-накрест и выдержите датчик в течение двух часов при температуре 185 °F (85 °C) перед проведением калибровки.

**Таблица 6-1. Значения моментов затяжки болтов**

Материал болтов	Значение начального момента затяжки	Значение конечного момента затяжки
Стандарт CS-ASTM-A445	300 дюйм-фунтов (34 Нм)	650 дюйм-фунтов (73 Нм)
Нержавеющая сталь 316 — опция L4	150 дюйм-фунтов (17 Нм)	300 дюйм-фунтов (34 Нм)
ASTM-A-19 B7M — опция L5	300 дюйм-фунтов (34 Нм)	650 дюйм-фунтов (73 Нм)
ASTM-A-193, класс 2, марка B8M — опция L8	150 дюйм-фунтов (17 Нм)	300 дюйм-фунтов (34 Нм)

## 6.6.4

### Установка дренажного/выпускного клапана

#### Порядок действий

1. Намотайте уплотняющую ленту на резьбу седла клапана. Начиная с основания клапана, так чтобы резьбовой конец был направлен в сторону установщика, сделайте пять оборотов уплотнительной ленты по часовой стрелке.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Убедитесь, что отверстие на клапане расположено таким образом, чтобы при открытии клапана технологическая жидкость стекала на землю и была недоступна для контакта с человеком.

2. Затяните дренажный/вентиляционный клапан с усилием 250 дюйм-фунтов (28,25 Нм).



## 7 Требования к системе противоаварийной защиты (ПАЗ)

Двухпроводной сигнал 4–20 мА, представляющий давление, обеспечивает критически важный для безопасности выходной сигнал датчика давления Rosemount 3051. Датчик давления Rosemount серии 3051 имеет сертификацию безопасности.

- Низкая и высокая частота: устройство типа В
- Маршрут 2Н, применение с низкой нагрузкой: SIL 2 для целостности при HFT=0, SIL 3 для целостности при HFT=1
- Маршрут 2Н, применение с высокой нагрузкой: с уровнем безопасности SIL 2 и SIL 3, где требуется незначительная защита при устойчивости к аппаратным отказам HFT=1.
- Маршрут 1Н, где SFF  $\geq$  90 %: SIL 2 для целостности при HFT=0, SIL 3 для целостности при HFT=1
- С уровнем безопасности SIL 3, где требуется систематическая целостность.

### 7.1 Идентифицируйте сертификат безопасности Rosemount 3051

Перед установкой в системы противоаварийной защиты (СПАЗ) все измерительные преобразователи Rosemount 3051 должны быть сертифицированы по безопасности. Для идентификации сертифицированного по безопасности устройства Rosemount 3051 выполните следующее.

#### Порядок действий

1. Проверьте версию программного обеспечения NAMUR, указанную на металлической бирке устройства. SW\_ . . .  
Номер версии программного обеспечения NAMUR: SW<sup>(6)</sup> 1.0.x–1.4.x и 2.0.x. См. [Таблица 2-1](#).
2. Убедитесь в том, что код опции **QT** включен и код **TR** не включен в код модели измерительного преобразователя.  
Для устройств, используемых в системах безопасности с температурой окружающей среды ниже –40 °F (–40 °C), требуются коды опций **QT** и **BR5** или **BR6**.

### 7.2 Установка в системах противоаварийной защиты (СПАЗ)

Никаких дополнительных инструкций по установке преобразователя в приложениях SIS не содержится.

(6) Версия программного обеспечения NAMUR: Располагается на металлической бирке устройства.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Разрешайте установку Rosemount 3051 в системах СПАЗ только квалифицированному персоналу.

Всегда проверяйте надежность уплотнения при установке крышек корпуса блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металлических поверхностей.

Информацию об экологических и эксплуатационных ограничениях смотрите в разделе *Specifications (Технические характеристики)* в [Листе технических данных Rosemount 3051](#).

Сконструируйте контур таким образом, чтобы напряжение на клеммах не опускалось ниже 10,5 В постоянного тока, когда выходной сигнал преобразователя установлен на 23 мА.

Установите переключатель **Security (Безопасность)** в положение блокировки, чтобы предотвратить случайное или преднамеренное изменение конфигурационных данных во время нормальной работы.

## 7.3 Настройка в системах противоаварийной защиты (СПАЗ)

Используйте любой инструмент настройки с поддержкой HART® для взаимодействия с Rosemount 3051 и проверки его конфигурации.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Выходной сигнал датчика не является безопасным при: изменениях конфигурации, моноканальной коммуникации и тестировании контура. Используйте альтернативные средства для обеспечения безопасности процесса при конфигурации преобразователя и техническом обслуживании.

### 7.3.1 Демпфирование

Выбранное пользователем демпфирование влияет на способность преобразователя реагировать на изменения в применяемом технологическом процессе. Величина демпфирования + время срабатывания не должны превышать требований к контуру.

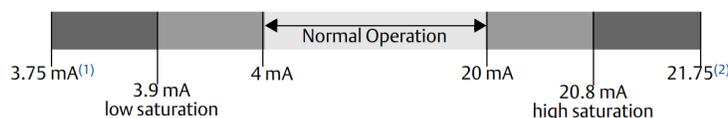
Обратитесь к [Демпфирование](#) для изменения значения демпфирования.

### 7.3.2 Уровни аварийного сигнала и насыщения

Сконфигурируйте РСУ или логический блок безопасности в соответствии с конфигурацией измерительного преобразователя.

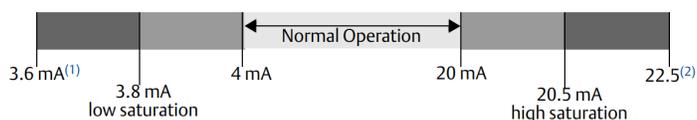
На рисунках ниже указаны три доступных уровня аварийной сигнализации и их рабочие значения.

**Рисунок 7-1. Уровень аварийной сигнализации Rosemount**



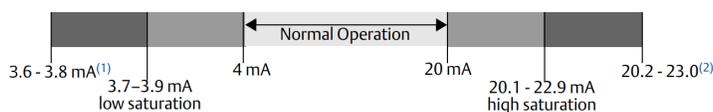
- A. Низкий уровень насыщения
- B. Штатный режим работы
- C. Верхний уровень насыщения

**Рисунок 7-2. Уровень аварийного сигнала NAMUR**



- A. Низкий уровень насыщения
- B. Штатный режим работы
- C. Верхний уровень насыщения

**Рисунок 7-3. Пользовательские уровни аварийного сигнала**



- A. Низкий уровень насыщения
- B. Штатный режим работы
- C. Верхний уровень насыщения

1. Неисправность преобразователя, аппаратный или программный сигнал тревоги в положении LO (НИЗ.).
2. Неисправность преобразователя, аппаратный или программный сигнал тревоги в положении HI (ВЫС.).

## 7.4 Эксплуатация и техническое обслуживание систем противоаварийной защиты (СПАЗ)

### 7.4.1 Контрольные испытания

Компания Emerson рекомендует провести следующие контрольные испытания.

Если вы найдете ошибку в безопасности или функциональности, вы можете задокументировать результаты контрольных испытаний и предпринятые корректирующие действия в [Emerson.com/ReportFailure](https://www.emerson.com/ReportFailure).

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Допускайте к проведению контрольных испытаний только квалифицированный персонал.

Убедитесь, что переключатель **Security (Безопасность)** находится в положении Unlock (Разблокировано) во время контрольной проверки, и после контрольной проверки установите его в положение Lock (Заблокировано).

### 7.4.2 Выполнение управляемое контрольное испытание

Если вы выберете опцию управляемого контрольного испытания, Rosemount 3051 будет поддерживать функцию, которая может выполнять управляемое частичное или полное контрольное испытание.

Эта функция позволяет выполнить необходимые этапы контрольных испытаний. Уровни тревоги и необходимые действия будут указаны без необходимости их поиска.

Чтобы получить доступ к опции управляемых контрольных испытаний, выполните следующее.

#### Порядок действий

Перейдите к **Device Settings (Настройки устройства)** → **Calibration (Калибровка)** → **Proof Test (Контрольное испытание)** → **Perform Proof Tests (Выполнить контрольное испытание)**.

Опция управляемого контрольного испытания включает в себя журнал контрольного испытания. В этом журнале хранятся десять последних контрольных испытаний непосредственно в преобразователе. Журнал включает отметку времени, источник связи, результат «пройден/не пройден» и любые определяемые пользователем примечания.

### 7.4.3 Частичное контрольное испытание

Предлагаемое простое контрольное испытание состоит из включения и выключения питания и проверки работоспособности выходного сигнала преобразователя.

См. *Failure Modes, Effects, and Diagnostic Analysis Report (Отчет по анализу характера, последствий и диагностики отказов)* на [Emerson.com/Rosemount3051CP](http://Emerson.com/Rosemount3051CP).

#### Предварительные условия

Требуемые инструменты

- Устройство связи
- Амперметр

#### Порядок действий

1. Отключите функцию безопасности и примите соответствующие меры, чтобы избежать ложного срабатывания.
2. Используйте связь по протоколу HART® для получения диагностических данных и принятия соответствующих мер.
3. Выберите команду HART на преобразователе, чтобы перейти к выходу тока сигнализации высокого уровня и убедиться, что аналоговый ток достигает этого значения.<sup>(7)</sup>

См. [Проверка уровня аварийного сигнала](#).

4. Отправьте команду HART на преобразователь, чтобы перейти к выходу тока сигнализации низкого уровня и убедиться, что аналоговый ток достигает этого значения.<sup>(7)</sup>
5. Включите функции безопасности вновь и восстановите нормальную работу устройства.
6. Переведите переключатель **Security (Безопасность)** в положение Lock (Блокировки).

#### 7.4.4 Комплексное контрольное испытание

Комплексное контрольное испытание состоит из выполнения тех же шагов, что и простое предлагаемое контрольное испытание, но с двухточечной калибровкой датчика давления вместо проверки целесообразности.

Обратитесь к *Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis Report (Отчету по анализу характера, последствий и диагностики отказов)* на [Emerson.com/Rosemount3051CP](http://Emerson.com/Rosemount3051CP) для определения процента возможных сбоев DU в устройстве.

##### Предварительные условия

Требуемые инструменты

- Устройство связи
- Калибровочное оборудование для измерения давления

##### Порядок действий

1. Отключите функцию безопасности и примите соответствующие меры, чтобы избежать ложного срабатывания.
2. Используйте связь по протоколу HART для получения диагностических данных и принятия соответствующих мер.
3. Отправьте команду HART на преобразователь, чтобы перейти к выходу тока сигнализации высокого уровня и убедиться, что аналоговый ток достигает этого значения.<sup>(7)</sup>  
См. [Проверка уровня аварийного сигнала](#).
4. Отправьте команду HART на преобразователь, чтобы перейти к выходу тока сигнализации низкого уровня и убедиться, что аналоговый ток достигает этого значения.<sup>(8)</sup>
5. Выполните двухточечную калибровку датчика во всем рабочем диапазоне и проверьте выходной ток в каждой точке.  
См. [Подстройка сигнала давления](#).
6. Включите функции безопасности вновь и восстановите нормальную работу устройства.
7. Переведите переключатель **Security (Безопасность)** в положение Lock (Блокировка).

<sup>(7)</sup> Это проверка возможных сбоев, связанных с током покоя.

<sup>(8)</sup> Это позволяет проверить наличие проблем с напряжением, таких как низкое напряжение контура питания или увеличенное расстояние проводки. Эти действия также проверяют другие возможные неисправности.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

- Вы сами определяете требования к контрольным испытаниям импульсных трубопроводов.
- Для скорректированного значения % DU определяется автоматическая диагностика. Устройство выполняет эти тесты самостоятельно во время выполнения, не требуя от вас включения или программирования преобразователя.

### 7.4.5 Вычисление средней вероятности отказа по запросу (PFD<sub>СРЕДН.</sub>)

См. отчет по анализу характера, последствий и диагностики отказов на [Emerson.com/Rosemount3051CP](https://emerson.com/Rosemount3051CP) для расчета PFD<sub>СРЕДН.</sub>

## 7.5 Проверка

### 7.5.1 Ремонт изделия

Вы можете отремонтировать Rosemount 3051, заменив основные компоненты.

Сообщайте обо всех неисправностях, обнаруженных при диагностике преобразователя или при пробном тестировании. Пришлите обратную связь в электронном виде.

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Ремонт изделия и замену деталей доверяйте только квалифицированному персоналу.

### 7.5.2 Справочник по автоматизированным системам безопасности (SIS) Rosemount 3051

Эксплуатируйте Rosemount 3051 в соответствии с функциональными и эксплуатационными характеристиками, указанными в разделе *Specifications (Технические характеристики)* [Rosemount 3051 Product Data Sheet \(Лист технических данных продукта Rosemount 3051\)](https://emerson.com/Rosemount3051CP).

### 7.5.3 Данные по частоте отказов

См. *Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis Report (Отчет по анализу характера, последствий и диагностики отказов)* на [Emerson.com/Rosemount3051CP](https://emerson.com/Rosemount3051CP) для оценки частоты отказов и бета-коэффициента общих причин.

### 7.5.4 Значения отказа

**Отклонение по безопасности** ± 2,0 процента

**Время отклика уровнемера** См. раздел *Specifications (Технические характеристики)* в [Листе технических данных Rosemount 3051](#).

**Интервал самодиагностики** Не реже одного раза в 60 минут

## 7.5.5 Срок службы изделия

Срок службы изделия — 50 лет. Расчет основан на механизмах наихудшего износа компонентов. Он не связан с износом материалов, контактирующих с технологической средой.



# А Справочные данные

## А.1 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи

Чтобы просмотреть текущую информацию о заказе Rosemount 3051, технические характеристики и чертежи, выполните следующие действия.

### Порядок действий

1. Перейдите к [Emerson.com/Rosemount3051CP](https://emerson.com/Rosemount3051CP).
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Для просмотра установочных чертежей нажмите **Drawings & Schematics (Чертежи и схемы)** и выберите необходимый документ.
4. Чтобы открыть информацию для заказа, технические характеристики, а также габаритные чертежи, нажмите **Data Sheets & Bulletins (Листы технических данных и брошюры)** и выберите необходимый лист технических данных изделия.
5. Для получения декларации о соответствии нажмите кнопку **Certificates & Approvals (Сертификаты и разрешения)** и выберите актуальный документ.

## А.2 Сертификация изделия

Для просмотра действующих сертификатов изделия Rosemount 3051 обратитесь к [Краткому руководству по запуску Rosemount 3051](#).



# В Дерево меню драйвера устройства (DD)

Рисунок В-1. Дерево меню первого уровня

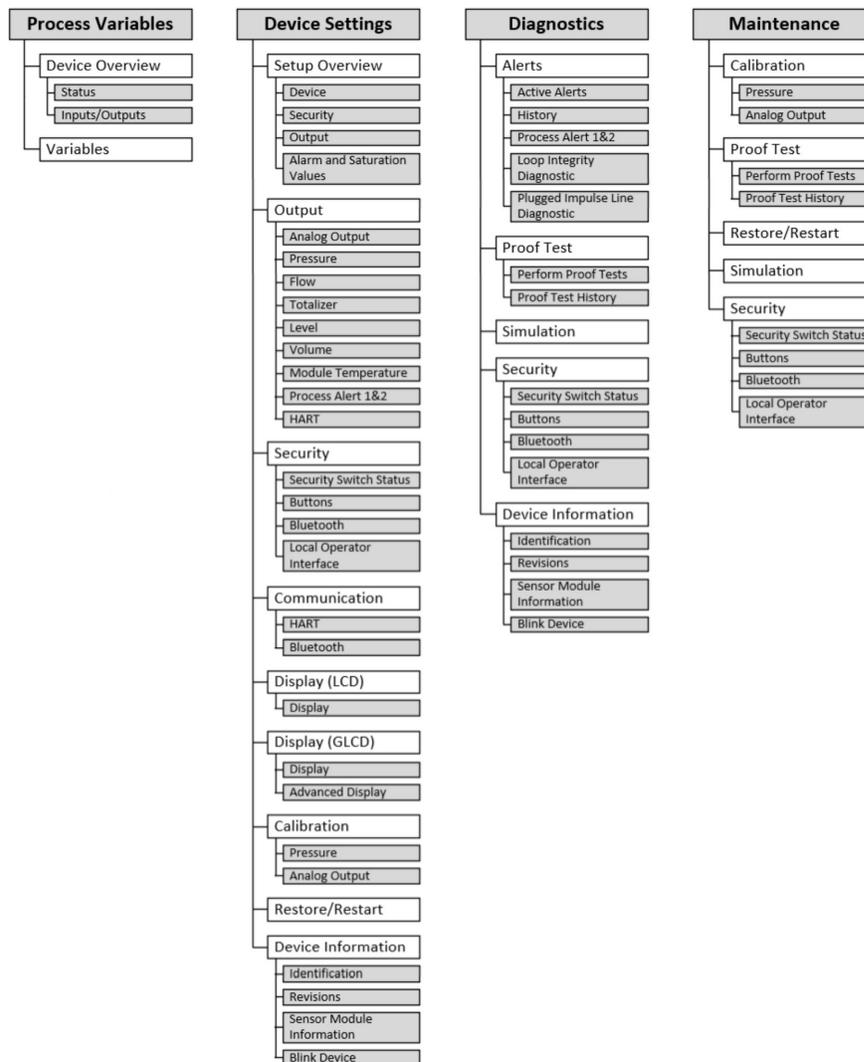


Рисунок В-2. Меню переменных процесса

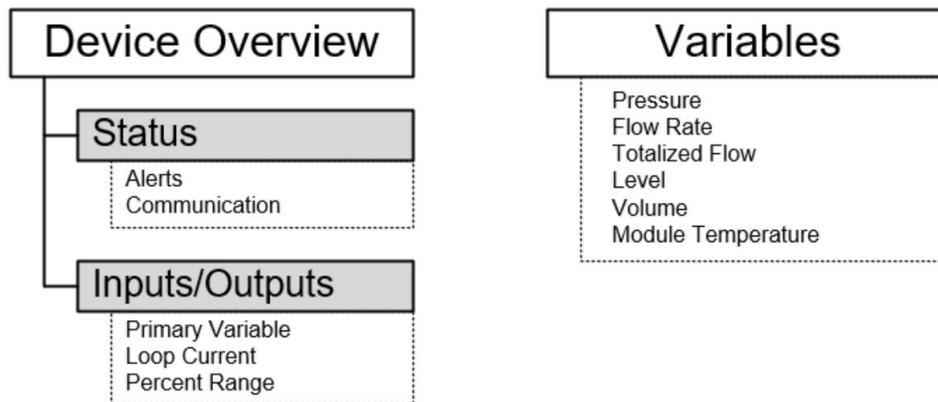


Рисунок В-3. Настройки устройства 1

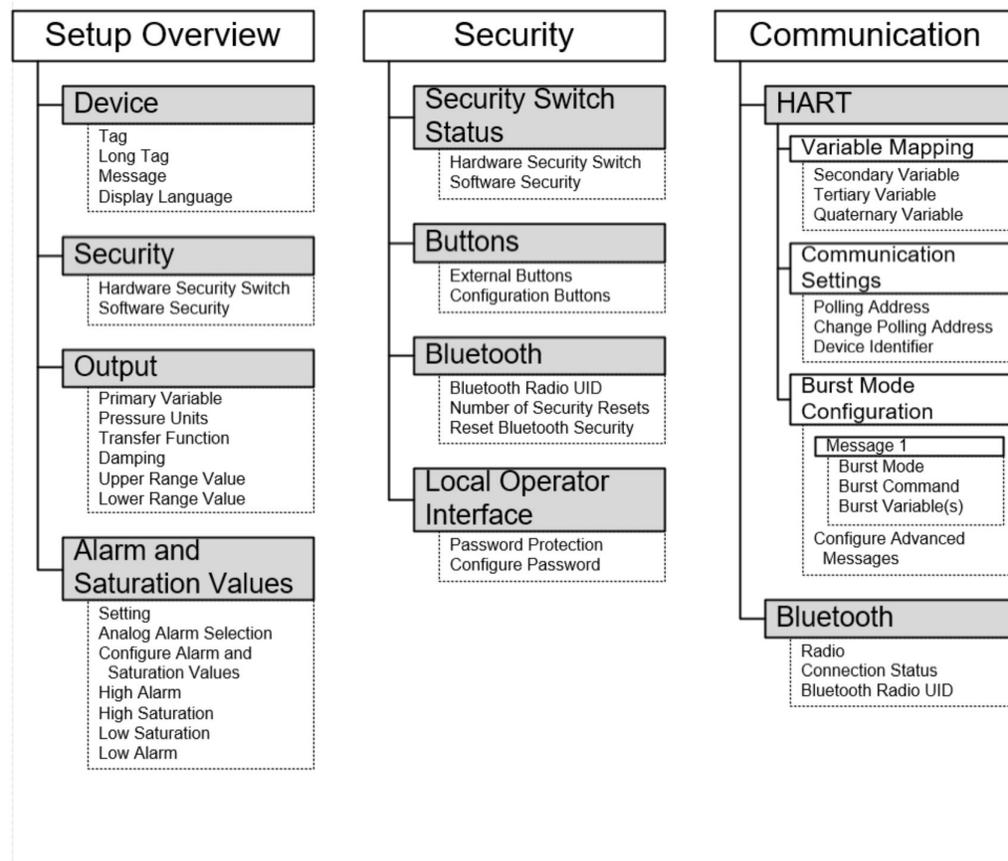


Рисунок В-4. Настройки устройства 2

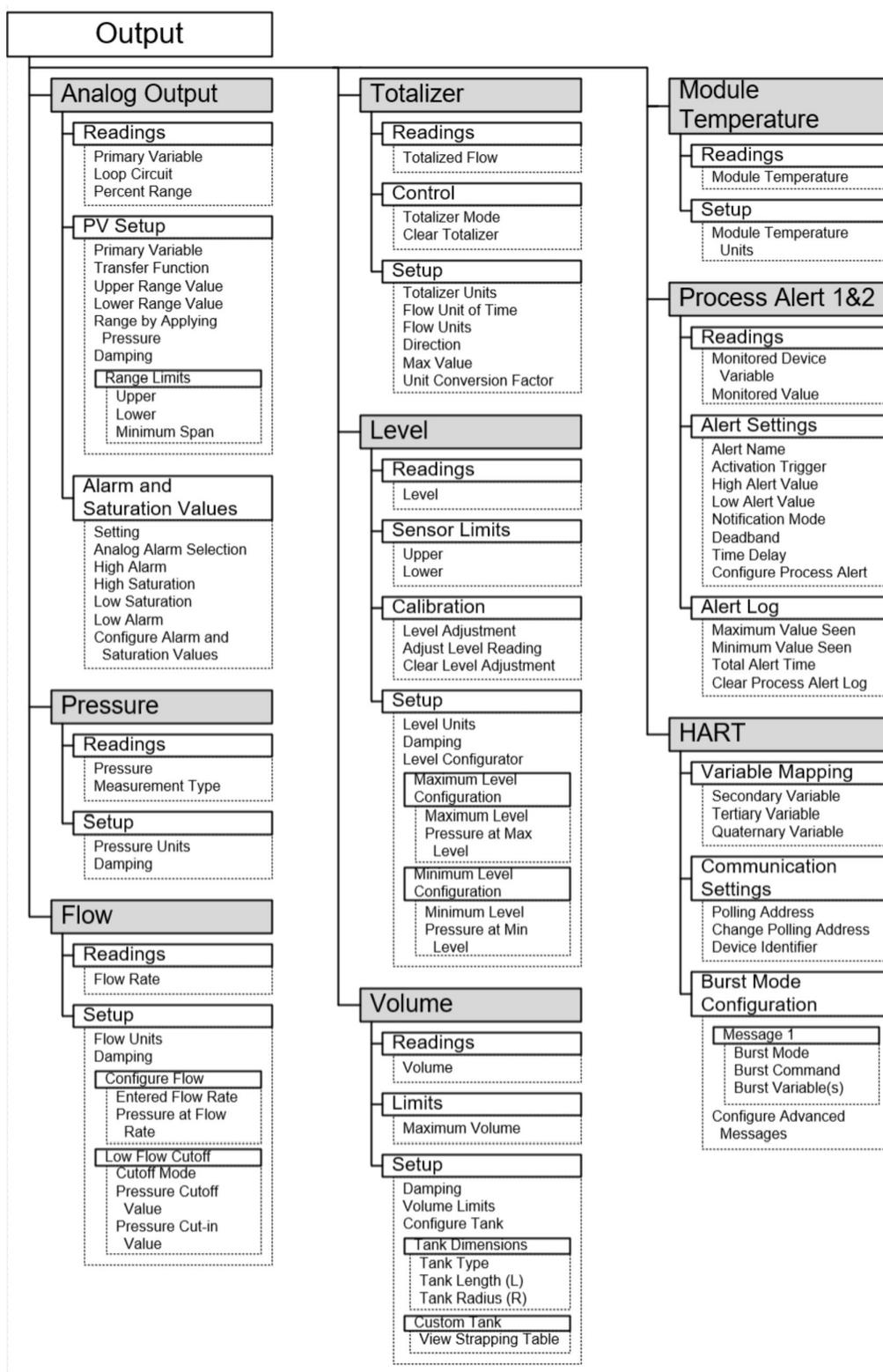


Рисунок В-5. Настройки устройства 3

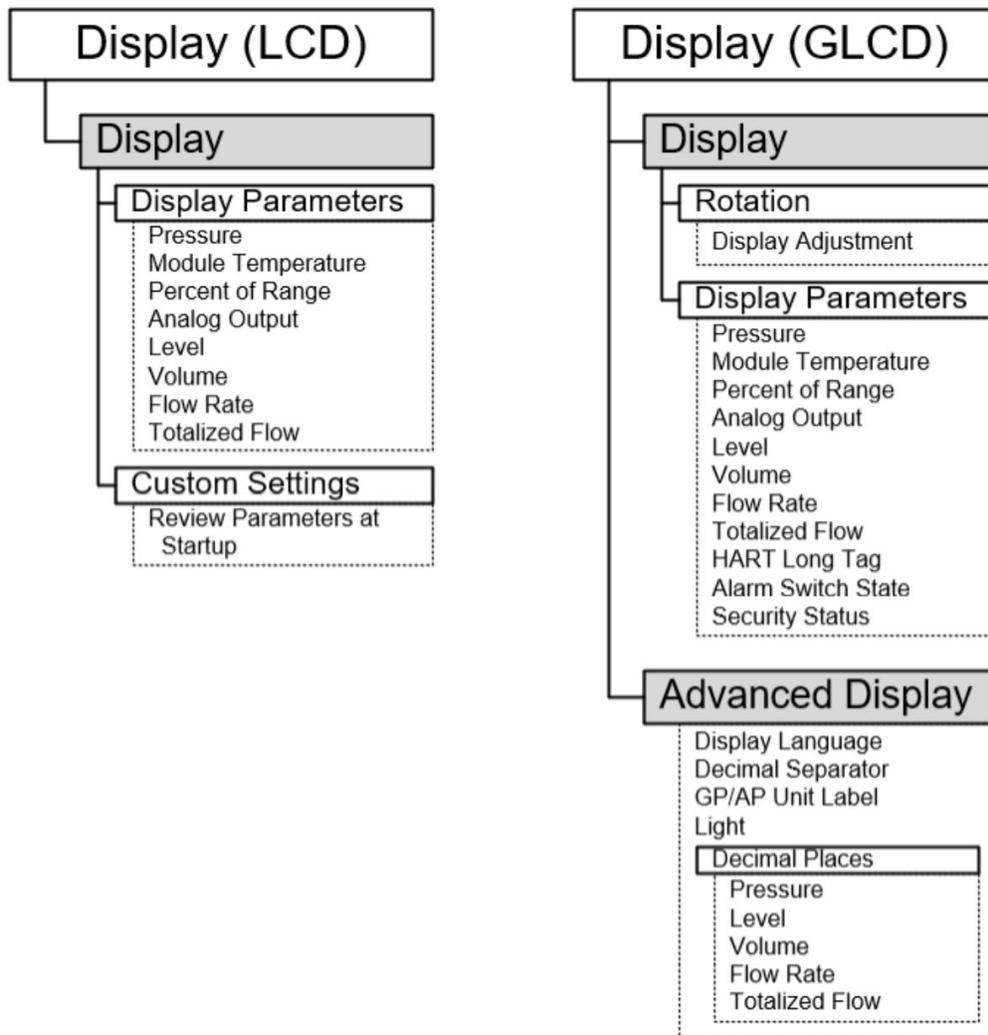


Рисунок В-6. Настройки устройства 4

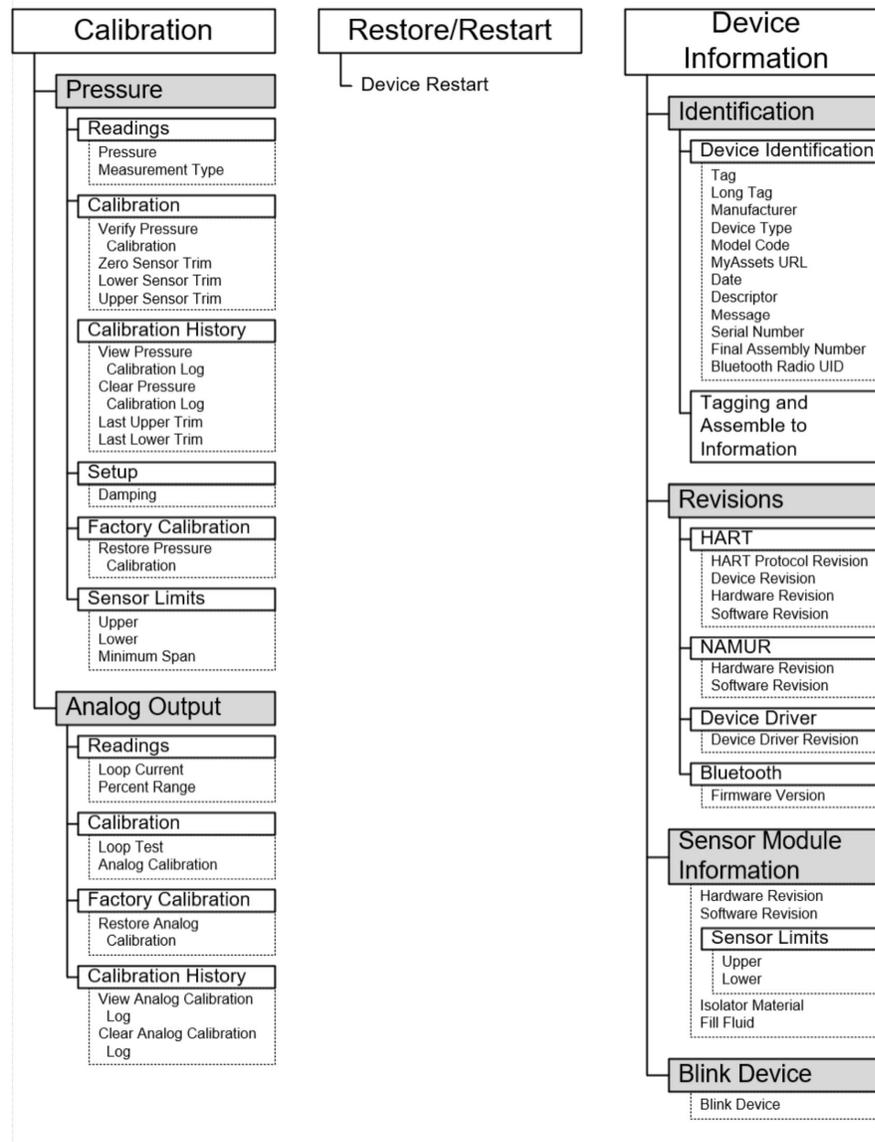


Рисунок В-7. Диагностика 1

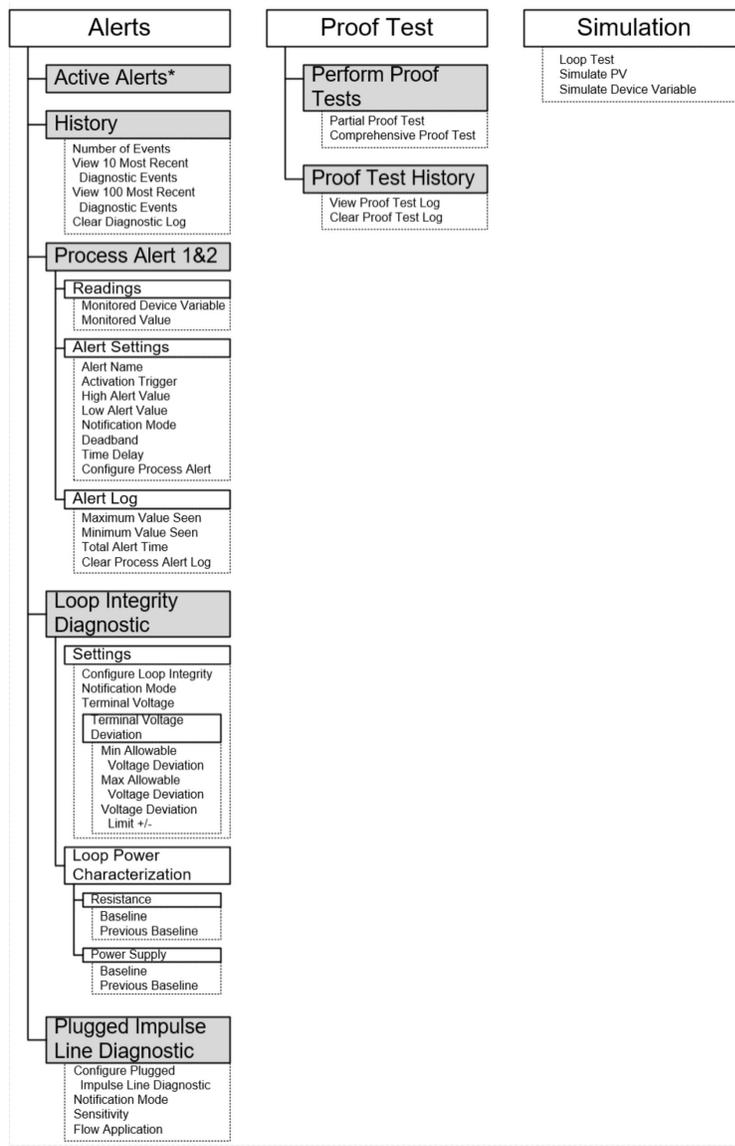


Рисунок В-8. Диагностика 2

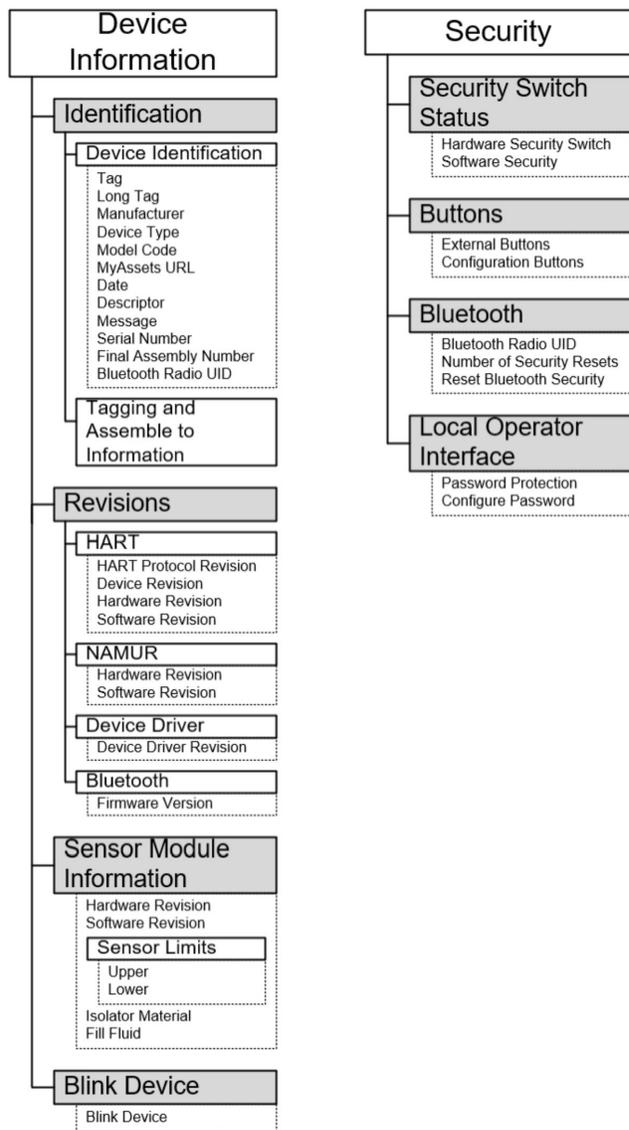


Рисунок В-9. Техническое обслуживание 1

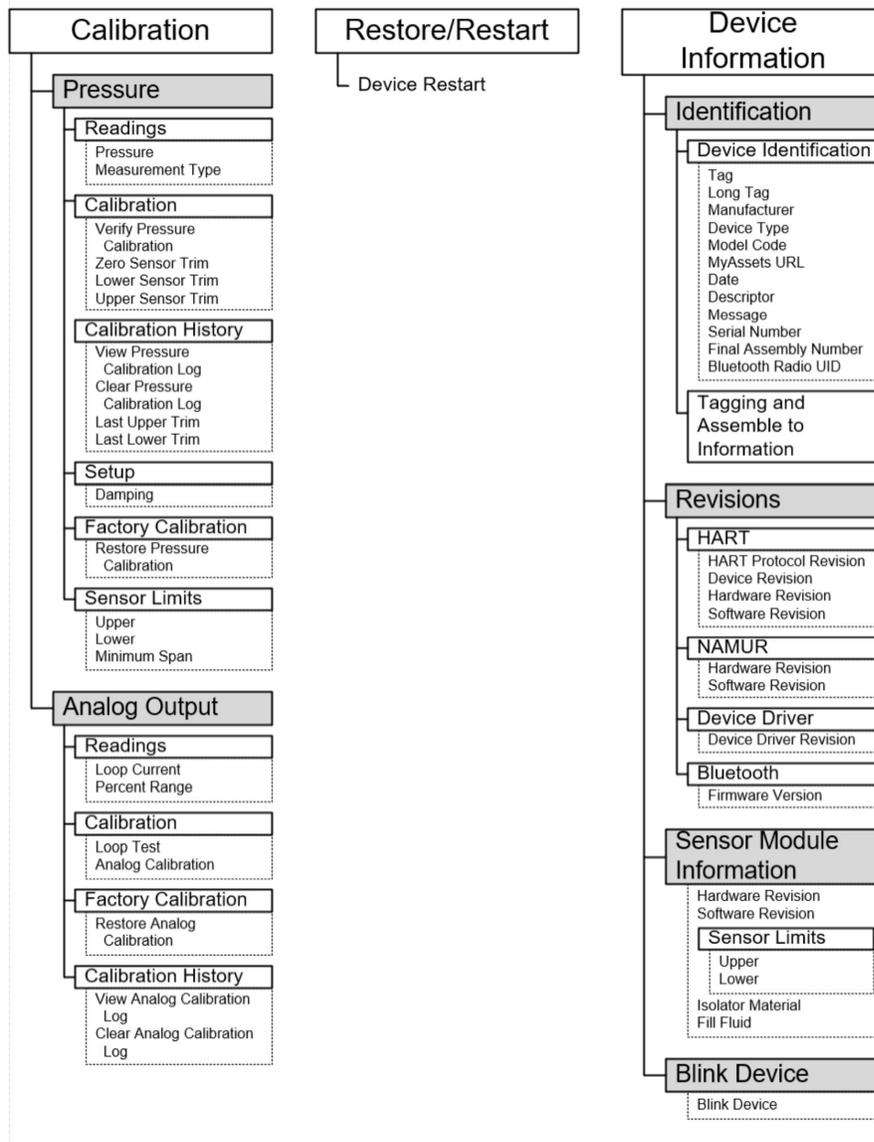
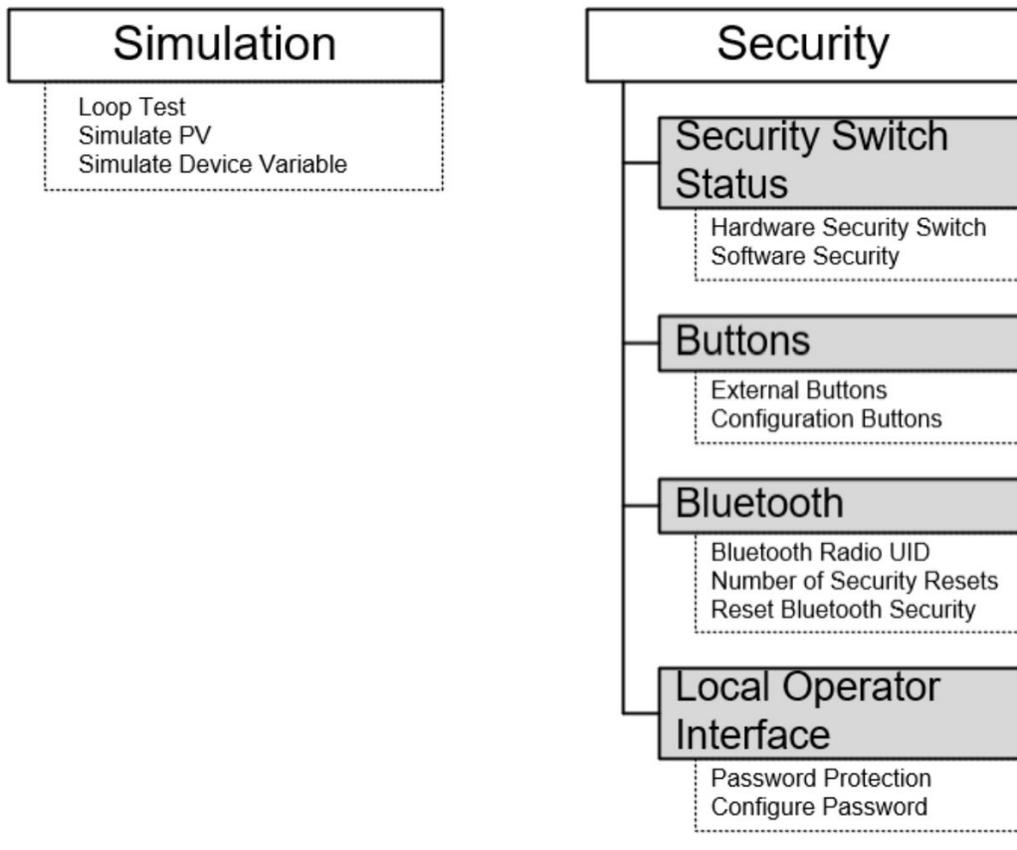


Рисунок В-10. Техническое обслуживание 2





## С Кнопки быстрого обслуживания

Заголовок меню	Клавиша
Просмотр конфигурации	PV (первичная переменная)
	PV Damping (Демпфирование первичной переменной)
	Значение верхней границы диапазона первичной переменной (PV URV)
	Значение нижней границы диапазона первичной переменной (PV LRV)
	Аварийный сигнал АО (аналоговый выход)
	Высокий уровень насыщения
	Низкий уровень насыщения
Ноль	Подстройка до нуля PV
	Установка показаний тока в 4 мА
Перенастройка диапазона	Установка 4 мА
	Установка 20 мА
Тестирование контура	Установка 4 мА
	Установка 8 мА
	Установка 12 мА
	Установка 16 мА
	Установка 20 мА
Повернуть экран	Повернуть на 180 градусов



# D Локальный интерфейс оператора (LOI)

## D.1 Ввод цифр в локальном интерфейсе оператора (LOI)

Вы можете вводить числа с плавающей запятой с помощью LOI, используя все восемь расположений чисел в верхней строке.

В приведенных ниже шагах приведен пример того, как изменить значение от –0000022 на 000011.2.

Когда начинается числовая запись, выбранной позицией будет самая левая. В данном примере символ минус «-» мигает на экране: -0000022

### Порядок действий

1. Нажмите кнопку **Scroll (Прокрутки)** пока 0 не замигает на экране в выбранной позиции.  
00000022
2. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора 0 в записи.  
Вторая цифра слева начнет мигать: 00000022
3. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора 0 второй цифрой.  
Третья цифра слева начнет мигать: 00000022
4. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора 0 третьей цифрой.  
Четвертая цифра слева начнет мигать: 00000022
5. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора 0 четвертой цифрой.  
Пятая цифра слева начнет мигать: 00000022
6. Нажмите кнопку **Scroll (Прокрутки)** пока цифра 1 не замигает на экране в выбранной позиции.  
00001022
7. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора 1 пятой цифрой.  
Шестая цифра слева начнет мигать: 00001022
8. Нажмите кнопку **Scroll (Прокрутки)** пока цифра 1 не замигает на экране в выбранной позиции.  
00001122
9. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора 1 шестой цифрой.  
Седьмая цифра слева начнет мигать: 00001122
10. Нажимайте кнопку прокрутки, чтобы перемещаться по числам до тех пор, пока на экране не появится точка «.».   
000011.2
11. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора . седьмым знаком.  
После нажатия **Enter (Ввод)** все цифры справа от точки становятся 0. Слева мигает восемь знаков: 000011.0
12. Нажмите кнопку **Scroll (Прокрутки)**, пока цифра 2 не замигает на экране в выбранной позиции.  
000011.2

13. Нажмите кнопку **Enter (Ввод)** для выбора 2 восьмой цифрой.  
000011.2

Ввод числа завершен. Появляется экран **SAVE (СОХРАНИТЬ)**.

Указания по работе

- Чтобы изменить число в обратном направлении, прокрутите страницу до символа со стрелкой влево Left (Влево) и нажмите **Enter (Ввод)**.
- Символ «минус» допускается использовать только в крайнем левом положении.
- Чтобы ввести числа в экспоненциальном формате, поставьте букву E на седьмую позицию.

## D.2 Ввод текста в локальном интерфейсе оператора (LOI)

В зависимости от редактируемого элемента вы можете ввести текст в восемь символов в верхней строке.

Ввод текста выполняется по тем же правилам, что и ввод численных значений, описанный в разделе [Ввод цифр в локальном интерфейсе оператора \(LOI\)](#), за исключением того, что для всех знакомест допускаются следующие символы: A-Z, 0-9, -, /, пробел.

---

### **Прим.**

Если текущий текст содержит символ, который локальный интерфейс оператора не может отобразить, он будет показан звездочкой «\*».

---



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.

Маркировка и логотипы слова Bluetooth являются зарегистрированными товарными знаками, принадлежащими компании Bluetooth, SIG, Inc. и любое использование таких товарных знаков компанией Emerson осуществляется по лицензии.