

Измерительный преобразователь давления Rosemount™ 2051

с поддержкой протокола PROFIBUS® PA



Правила техники безопасности

В данном руководстве представлены основные принципы работы с преобразователем давления Rosemount 2051. В нем не приведены указания по настройке, диагностике, техническому обслуживанию, ремонту, устранению неполадок, а также отсутствует описание вариантов взрыво-, пожаро- и искробезопасного (IS) монтажа.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

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

До подключения портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается их искробезопасность или взрывобезопасность.

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

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Необходимо избегать контакта с выводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

До подключения портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается их искробезопасность или взрывобезопасность.

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

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Физический доступ

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, но 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.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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. е. со стороны отверстия для болта), но при этом не должны касаться корпуса измерительного модуля.

⚠ ОСТОРОЖНО

Неправильная сборка 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. е. со стороны отверстия для болта), но при этом не касаться корпуса измерительного модуля.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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.

Содержание

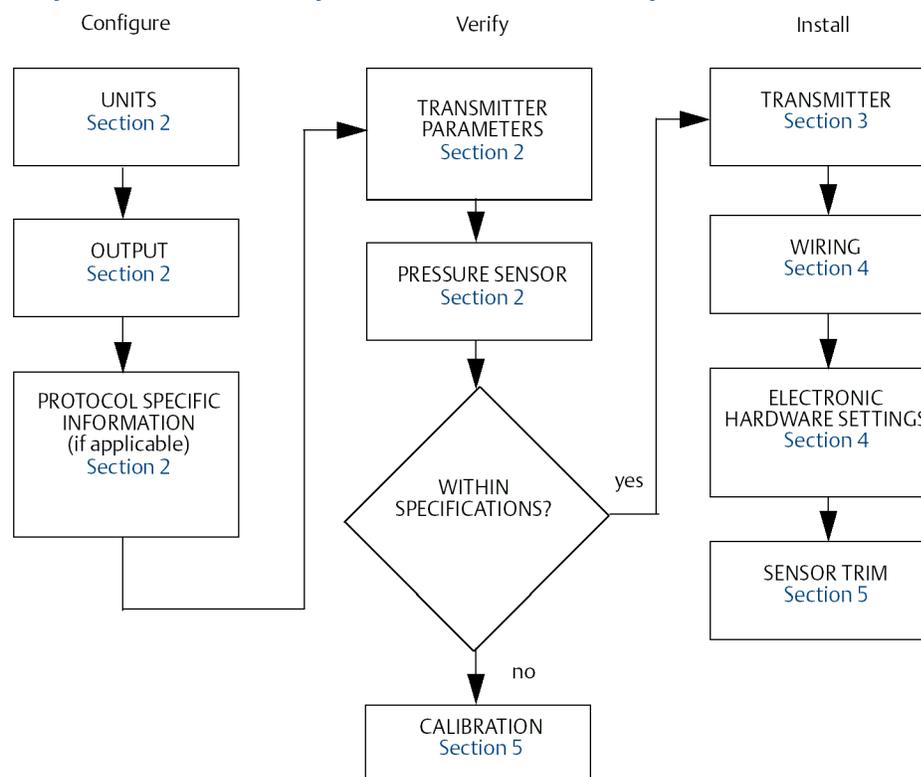
| | | |
|----------------|---|-----------|
| Глава 1 | Введение..... | 7 |
| | 1.1 обзор..... | 7 |
| | 1.2 Модели, на которые распространяется данное руководство..... | 7 |
| | 1.3 Версии устройства..... | 8 |
| | 1.4 Общие сведения об измерительных преобразователях..... | 8 |
| | 1.5 Переработка и утилизация продукции..... | 8 |
| Глава 2 | Конфигурация..... | 9 |
| | 2.1 Сертификаты для применения в опасных зонах..... | 9 |
| | 2.2 Рекомендации по настройке..... | 9 |
| | 2.3 Задачи базовой настройки..... | 10 |
| | 2.4 Задачи детальной настройки..... | 13 |
| Глава 3 | Установка аппаратного обеспечения..... | 23 |
| | 3.1 Обзор..... | 23 |
| | 3.2 Особенности установки..... | 23 |
| | 3.3 Порядок установки..... | 24 |
| | 3.4 Клапанные блоки Rosemount 304, 305 и 306..... | 38 |
| | 3.5 Измерение уровня жидкости..... | 46 |
| Глава 4 | Монтаж электрической части..... | 51 |
| | 4.1 Обзор..... | 51 |
| | 4.2 ЖК-дисплей..... | 51 |
| | 4.3 ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора (LOI)..... | 52 |
| | 4.4 Конфигурирование защиты и моделирования..... | 52 |
| | 4.5 Особенности электрического подключения..... | 54 |
| Глава 5 | Калибровка..... | 63 |
| | 5.1 Обзор..... | 63 |
| | 5.2 Общие сведения о калибровке..... | 63 |
| | 5.3 Определение частоты калибровки..... | 64 |
| | 5.4 Подстройка нуля..... | 65 |
| | 5.5 Подстройка датчика..... | 66 |
| | 5.6 Восстановление заводских настроек..... | 67 |
| | 5.7 Компенсация давления в трубопроводе | 68 |
| Глава 6 | Поиск и устранение неисправностей..... | 71 |
| | 6.1 Обзор..... | 71 |
| | 6.2 Идентификация состояний диагностики и рекомендуемые действия..... | 71 |
| | 6.3 Диагностика Plantweb™ и NE107..... | 77 |
| | 6.4 Выбор сообщений оповещения и типа состояний при отказе..... | 78 |
| | 6.5 Порядок демонтажа..... | 80 |
| | 6.6 Процедуры повторной сборки..... | 82 |
| Глава 7 | Справочные данные..... | 87 |
| | 7.1 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи..... | 87 |

| | | |
|---------------------|--|-----------|
| | 7.2 Сертификация изделия..... | 87 |
| Приложение А | Меню локального интерфейса оператора (LOI)..... | 89 |
| | A.1 Меню локального интерфейса оператора (LOI)..... | 89 |
| Приложение В | Информация о блоке PROFIBUS® PA..... | 91 |
| | V.1 Параметры блока PROFIBUS® | 91 |
| | V.2 Сжатая информация о состоянии..... | 98 |

1 Введение

1.1 обзор

Рисунок 1-1. Блок-схема установки и ввода в эксплуатацию



1.2 Модели, на которые распространяется данное руководство

В данном руководстве содержится описание следующих типов измерительных преобразователей Rosemount модели 2051.

- Измерительный преобразователь давления Rosemount 2051C копланарного™ исполнения
- Измерительный преобразователь давления Rosemount 2051T штуцерного исполнения
 - Для измерения избыточного и абсолютного давления до 10 000 фунтов на кв. дюйм (689,5 бар).
- Уровнемер Rosemount 2051L
 - Измеряет уровень и удельную плотность до 300 фунтов/кв. дюйм изб. (20,7 бар).
- Расходомер Rosemount серии 2051CF

- Измерение расхода в трубопроводах от ½ дюйма (15 мм) до 96 дюймов (2400 мм).

1.3 Версии устройства

Таблица 1-1. Версии устройств

| Дата | Версия программного обеспечения | Профиль PROFIBUS | Совместимые файлы | Версия руководства |
|-------|---------------------------------|------------------|--|--------------------|
| 10/16 | 2.6.1 | 3.02 | 2051 GSD: rmt3333.gsd Профиль 3.02 GSD: pa139700.gsd DD: ROPAZ_TP_2051.ddl DTM: Pressure_Profibus_3.02_DTM_v1.0.8.exe | ВВ |

1.4 Общие сведения об измерительных преобразователях

Измерительные преобразователи Rosemount 2051C Coplanar предназначены для измерения разности давлений (РД), избыточного давления (ИД) и абсолютного давления (АД). В измерительных преобразователях модели Rosemount 2051C используется емкостная ячейка Emerson для измерения РД и ИД. Технология пьезорезистивного датчика используется в Rosemount 2051T.

Основными компонентами измерительного преобразователя Rosemount 2051 являются модуль сенсора и корпус блока электроники. В модуль первичного преобразователя входят заполненная маслом сенсорная система (разделительная мембрана, система заполнения маслом и первичный преобразователь) и электронная часть первичного преобразователя. Электроника сенсора устанавливается внутри модуля сенсора и включает в себя температурный сенсор (термопреобразователь сопротивления, ТПС), модуль памяти и преобразователь емкостного сигнала в цифровой (С/D преобразователь). Электрический сигнал от сенсорного модуля передается на электронику выходного сигнала в блоке электроники. Корпус блока электроники состоит из платы выходного блока электроники, кнопок локального операторского интерфейса (ЛОИ) (доп. оборудование) и клеммной колодки.

В преобразователях Rosemount 2051C расчетное давление подается на изолирующую мембрану. Масло отклоняет центральную мембрану, что затем изменяет емкость. Затем емкостной сигнал преобразуется в цифровой с помощью С/D преобразователя. Микропроцессор обрабатывает сигналы, поступающие от ТПС и С/D преобразователя, и формирует выходной сигнал преобразователя.

1.5 Переработка и утилизация продукции

Рассмотрите возможность переработки оборудования и упаковки.

Утилизируйте изделие и упаковку в соответствии с местными и государственными нормами.

2 Конфигурация

2.1 Сертификаты для применения в опасных зонах

На паспортной табличке каждого датчика указаны все имеющиеся разрешения. Для соответствия требованиям этих сертификатов необходимо монтировать датчики с соблюдением правил применимых стандартов и нормативных документов. Обратитесь к [краткому руководству по запуску Rosemount 2051 Profibus®](#) для получения информации об этих сертификатах.

2.2 Рекомендации по настройке

Конфигурирование датчиков Rosemount 2051 можно выполнять как до монтажа, так и после. Конфигурирование измерительного преобразователя на стенде с помощью локального операторского интерфейса (LOI) или ведущего устройства класса 2 гарантирует, что все элементы измерительного преобразователя будут находиться в рабочем состоянии до установки.

Чтобы сконфигурировать устройство на стенде, необходимо определенное оборудование, включая источник питания, LOI (код доп. оборудования M4) или ведущее устройство класса 2 с устройством сопряжения DP/PA, необходимые кабели и оконечные устройства.

Убедитесь в том, что переключатель аппаратной защиты установлена в положение **OFF (ВЫКЛ.)**, чтобы можно было выполнять конфигурирование. Место нахождения переключки см. в [Рисунок 4-2](#).

2.2.1 Режим адаптации идентификационного номера устройств Profile 3.02

Поступающие с завода-изготовителя устройства Rosemount 2051 PROFIBUS® Profile 3.02 настроены на режим адаптации идентификационного номера (0127). Этот режим позволяет измерительному преобразователю поддерживать связь с любым ведущим устройством PROFIBUS класса 1 либо с помощью типового GSD Profile (9700), либо с помощью специального файла GSD Rosemount 2051 (3333).

2.2.2 Режимы блока

При конфигурировании устройства с помощью интерфейса LOI состояние выхода изменится на **Good – Function Check (Рабочее состояние – проверка функционирования)**, чтобы предупредить главных устройства о том, что измерительный преобразователь не находится в стандартном рабочем режиме.

При конфигурировании устройства с помощью ведущего устройства класса 2 блоки должны быть установлены в состояние **Out of Service (Не используется)** (OOS), чтобы загрузить параметры, которые могут влиять на состояние выхода. Это исключает ситуацию, когда ведущее устройство наблюдает скачкообразное изменение сигнала на выходе без изменения состояния. Установка блоков в состояние **OOS** и возврат в состояние **Auto (Автоматическое управление)** осуществляется автоматически с помощью ведущего устройства класса 2, если используется файл DD или DTM Rosemount 2051, поэтому никаких дополнительных действий при конфигурировании

устройства не требуется. Убедитесь, что режим блокировки снова установлен на **Auto (Автоматическое управление)**.

2.2.3 Инструменты конфигурирования

Измерительный преобразователь Rosemount 2051 можно сконфигурировать с помощью двух инструментов. Интерфейса LOI и/или ведущего устройства класса 2.

Для работы с локальным интерфейсом оператора при заказе необходимо указать код варианта исполнения M4. Чтобы активировать LOI, нужно нажать любую кнопку, находящуюся под верхней табличкой измерительного преобразователя. Для получения информации о функциях кнопок и пунктах меню см. [Таблица 2-1](#) и [Рисунок 2-1](#). Полное описание системы меню локального операторского интерфейса см. в [Меню локального интерфейса оператора \(LOI\)](#).

Для конфигурирования с помощью ведущих устройств класса 2 требуется либо файл DD, либо файл DTM. Эти файлы имеются на сайте EmersonProcess.com/Rosemount, или их можно получить у местного представителя Emerson.

Некоторые этапы настройки, возможно, придется выполнить в автономном режиме или с помощью LOI.

Далее в этом разделе описываются задачи конфигурирования, выполняемые с помощью подходящего инструмента конфигурирования.

Прим.

Команды, содержащиеся в этом разделе, используют язык, на котором работают ведущие устройства класса 2 или LOI. Соответствие параметров между ведущими устройствами класса 2, LOI и PROFIBUS® PA. см. в [Информация о блоке PROFIBUS® PA](#).

2.3 Задачи базовой настройки

Для начальной конфигурации устройства Rosemount 2051 PROFIBUS® рекомендуется выполнить нижеперечисленные задачи.

2.3.1 Присвоение адреса

Измерительные преобразователи Rosemount 2051 поставляются с завода-изготовителя с установленным временным адресом 126. Его необходимо изменить на какое-нибудь уникальное значение от 0 до 125, чтобы установить связь с ведущим устройством класса 1. Обычно для ведущих устройств резервируются адреса 0–2, поэтому для измерительного преобразователя рекомендуется выбирать адреса в диапазоне от 3 до 125.

Адрес можно присвоить с помощью следующего.

- LOI: см. [Таблица 2-1](#) и [Рисунок 2-1](#).
- Ведущее устройство класса 2 Для настройки адресов приборов обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации устройства класса 2.

2.3.2 Конфигурация давления

Устройство Rosemount 2051 поставляется со следующими заводскими настройками.

- **Тип измерения:** давление
- **Технические единицы измерения:** дюймы столба H₂O
- **Линеаризация:** нет

- **Масштабирование:** нет

Каждый из этих параметров можно настроить так.

- LOI: см. [Таблица 2-1](#) и [Рисунок 2-1](#).
- С помощью ведущего устройства класса 2

Параметры единиц измерения давления

Если выбран тип устройства для измерения давления, интерфейс LOI рассчитан на автоматическую настройку следующих параметров:

- **Тип измерения:** давление
- **Линеаризация (блок преобразователя):** нет
- **Масштабирование:** нет

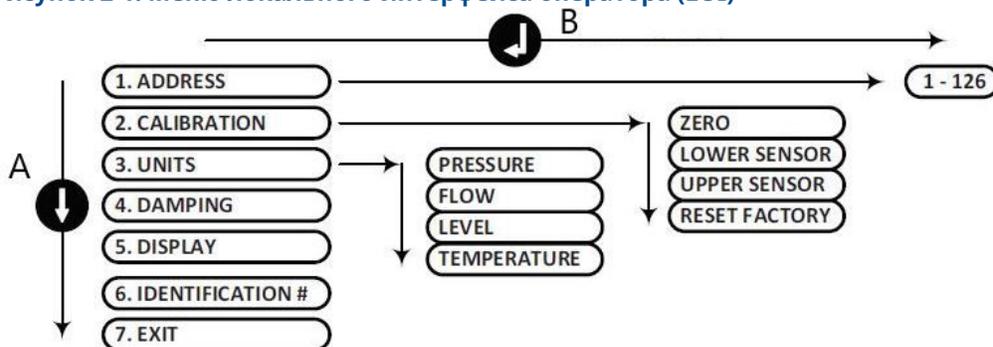
Принятые по умолчанию настройки при конфигурировании с помощью интерфейса LOI см. в [Конфигурация расхода](#) или [Конфигурирование измерителя дифференциального давления с характеристикой, пропорциональной квадратному корню](#).

Таблица 2-1. Использование локального операторского интерфейса (LOI)

| Клавиша | Действие | Навигация | Ввод символа | Сохранить? |
|---|-------------------------|----------------------------------|---|---|
|  | Прокрутка экрана | Перемещение вниз по пунктам меню | Изменения значения символа ⁽¹⁾ | Переключение между Save (Сохранить) и Cancel (Отменить) |
|  | Enter (Ввод) | Выбор пункта меню | Ввод символа и переход вперед | Сохранение |

(1) Символы мигают, когда их можно изменить.

Рисунок 2-1. Меню локального интерфейса оператора (LOI)



- A. **SCROLL (ПРОКРУТКА)** списка вниз
B. **ENTER (ВХОД)** в меню

Прим.

Более подробное описание меню LOI и перечень единиц измерения см. в [Меню локального интерфейса оператора \(LOI\)](#).

Конфигурирование устройства измерения давления с помощью ведущего устройства класса 2

Порядок действий

1. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Primary Value Type (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Тип)** выберите **Pressure (Давление)**.
2. Нажмите кнопку **Units (Единицы измерения)**.

Прим.

Единицы измерения давления должны быть согласованы по шагам [Шаг 3, 3.a](#) и [3.b](#).

3. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) > Unit (Secondary Value 1) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Масштабирование (блок преобразователя) > Единица измерения (вторичное значение 1))** выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Unit (PV) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > единица (PV))** выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
 - b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Unit (Out Scale) (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового входа) > Единица (диапазон выхода))** выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
4. Укажите масштабирование

Прим.

Масштабирование осуществляется в блоке первичного преобразователя.

5. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование входа (блок преобразователя))** введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [Шаг 3](#)).
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование выхода (блок преобразователя))** введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).
6. Проверка блока аналогового ввода (AI)

Прим.

Масштабирование не должно повторяться в блоке аналогового входа. Чтобы гарантировать, что в блоке AI не выполняется дополнительное масштабирование, установите меньшие значения в шагах [Шаг 7](#) и [7.a](#) до 0 и верхние значения — до 100.

7. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Process Value Scale (Analog Input Block) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Шкала значений процесса (блок аналогового входа))** введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).

- a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) (Базовая настройка > Устройства > Выходной сигнал (блок аналогового ввода))** введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.b](#)).
- b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Linearization Type (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового ввода) > Тип линейаризации)** выберите **No Linearization (Без линейаризации)**.

2.4 Задачи детальной настройки

Следующие ниже задачи поясняют, как сконфигурировать устройство Rosemount 2051 для измерения расхода или уровня и как сконфигурировать дополнительные параметры, имеющиеся в устройстве.

2.4.1 Конфигурация расхода

LOI

Чтобы сконфигурировать Rosemount 2051 для измерения расхода с помощью LOI, выберите **UNITS > FLOW (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ > РАСХОД)**. При конфигурировании устройств измерения расхода настраиваются следующие параметры.

- **Тип измерения: поток**
- **Линейаризация (блок преобразователя): с корнеизвлекающей характеристикой**

В ходе конфигурирования устройства пользователь задает масштабирование, единицы измерения и отсечку при низком расходе согласно требованиям конкретной системы. Подробное описание системы меню и дополнительные указания по масштабированию см. в [Меню локального интерфейса оператора \(LOI\)](#).

Прим.

Интерфейс LOI предполагает масштабирование на основании нулевого значения (минимальное давление = минимальный расход = нуль) при измерении расхода, чтобы повысить эффективность конфигурации. Если требуется масштабирование не от нуля, можно использовать ведущие устройства класса 2. **Low Flow Cutoff (Отсечка при низком расходе)** имеет принятую по умолчанию настройку 5,0 %. **Low Flow Cutoff (Отсечку при низком расходе)** при необходимости его можно установить на значение 0 %.

Ведущее устройство класса 2

Чтобы сконфигурировать измерительный преобразователь для измерения расхода, используйте выходной сигнал на блоке преобразователя.

Конфигурирование устройства измерения расхода с помощью ведущего устройства класса 2

Порядок действий

1. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Primary Value Type (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Тип)** выберите **Flow (Расход)**.
2. Нажмите кнопку **Units (Единицы измерения)**.

Прим.

Единицы измерения расхода должны быть согласованы по шагам [3.a](#) и [3.b](#).

3. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) > Unit (Secondary Value 1)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Масштабирование (блок преобразователя) > Единица измерения (вторичное значение 1)) выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Unit (PV)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > единица (PV)) выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
 - b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Unit (Out Scale)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового входа) > Единица (диапазон выхода)) выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.

4. Укажите масштабирование

Прим.

Масштабирование осуществляется в блоке первичного преобразователя.

5. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование входа (блок преобразователя)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [Шаг 3](#)).
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование выхода (блок преобразователя)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).
6. Проверка блока аналогового ввода (AI)

Прим.

Масштабирование всегда следует выполнять в блоке преобразователя. Убедитесь, что блок аналогового ввода (AI) всегда настроен на отсутствие линейаризации для потоковых приложений. Чтобы гарантировать, что в блоке AI не выполняется дополнительное масштабирование, установите меньшие значения в шагах [Шаг 7](#) и [7.a](#) до 0 и верхние значения — до 100.

7. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Process Value Scale (Analog Input Block)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Шкала значений процесса (блок аналогового входа)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block)** (Базовая настройка > Устройства > Выходной сигнал (блок аналогового ввода)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.b](#)).
 - b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Linearization Type** (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового входа) > Тип линейаризации) выберите **No Linearization (Без линейаризации)**.

2.4.2 Конфигурирование измерителя дифференциального давления с характеристикой, пропорциональной квадратному корню

Измерительные преобразователи Rosemount 2051 имеют два варианта настройки выхода давления: **Linear (Линейная)** и **Square Root (Среднеквадратичная)**. В варианте настроек, при котором выходной сигнал пропорционален **Square Root (квадратному корню)** от входного, выходной сигнал преобразователя будет пропорционален расходу.

Чтобы сконфигурировать измерительный преобразователь с выходом, пропорциональным корню квадратному от дифференциального давления, необходимо использовать ведущее устройство класса 2.

Конфигурирование среднеквадратичной функции с помощью ведущего устройства класса 2

Порядок действий

1. Из раскрывающегося меню **Basic Setup > Units > Primary Value > Primary Value Type (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Тип)** выберите **Pressure (Давление)**.
2. Нажмите кнопку **Units (Единицы измерения)**.

Прим.

Единицы измерения давления должны быть согласованы по шагам [Шаг 3, 3.a](#), и [3.b](#).

3. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) > Unit (Secondary Value 1) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Масштабирование (блок преобразователя > Единица измерения (вторичное значение 1))** выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Unit (PV) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Единица (PV))** выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
 - b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Unit (Out Scale) (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового входа) > Единица (диапазон выхода))** выберите **Engineering Unit (Единицы измерения)**.
4. Укажите масштабирование

Прим.

Масштабирование осуществляется в блоке первичного преобразователя. Для измерения давления масштабирования не требуется.

5. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование входа (блок преобразователя))** введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [Шаг 3](#)).
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование выхода (блок**

преобразователя)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).

6. Проверка блока аналогового ввода (AI)

Прим.

Масштабирование не должно повторяться в блоке аналогового входа. Чтобы гарантировать, что в блоке AI не выполняется дополнительное масштабирование, установите меньшие значения в шагах [Шаг 7](#) и [7.a](#) до 0 и верхние значения — до 100.

7. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Process Value Scale (Analog Input Block) (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Шкала значений процесса (блок аналогового входа))** введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).

- a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) (Базовая настройка > Устройства > Выходной сигнал (блок аналогового ввода))** введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.b](#)).
- b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Linearization Type (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового ввода) > Тип линейаризации)** выберите **Square Root (Среднеквадратичная)**.

2.4.3 Конфигурирование измерения уровня

LOI

Чтобы сконфигурировать Rosemount 2051 для измерения уровня с помощью LOI, выберите **UNITS > LEVEL (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ > УРОВЕНЬ)**. При конфигурировании устройств измерения уровня настраиваются следующие параметры.

- **Тип измерения:** уровень
- **Линеаризация (блок преобразователя):** нет

В ходе конфигурирования устройства пользователь задает масштабирование и единицы измерения согласно требованиям конкретной системы. Подробное описание системы меню и дополнительные указания по масштабированию см. в [Меню локального интерфейса оператора \(LOI\)](#).

Конфигурирование устройства измерения уровня с помощью ведущего устройства класса 2

Чтобы сконфигурировать измерительный преобразователь для измерения уровня, используйте выходной сигнал на блоке преобразователя.

Порядок действий

1. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Primary Value Type (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Тип)** выберите **Level (Уровень)**.
2. Выберите единицы измерения

Прим.

Единицы измерения уровня должны быть согласованы по шагам [3.a](#) и [3.b](#).

3. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block) > Unit (Secondary Value 1)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > Масштабирование (блок преобразователя) > Единица измерения (вторичное значение 1)) выберите **Engineering Unit** (Единицы измерения).
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Unit (PV)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичная переменная > единица (PV)) выберите **Engineering Unit** (Единицы измерения).
 - b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Unit (Out Scale)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового входа) > Единица (диапазон выхода)) выберите **Engineering Unit** (Единицы измерения).
4. Укажите масштабирование

Прим.

Масштабирование осуществляется в блоке первичного преобразователя.

5. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование входа (блок преобразователя)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [Шаг 3](#)).
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Scale In (Transducer Block)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Масштабирование выхода (блок преобразователя)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).
6. Проверка блока аналогового ввода (AI)

Прим.

Масштабирование не должно повторяться в блоке аналогового входа. Чтобы гарантировать, что в блоке AI не выполняется дополнительное масштабирование, установите меньшие значения в шагах [Шаг 7](#) и [7.a](#) до 0 и верхние значения — до 100.

7. Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Primary Value > Process Value Scale (Analog Input Block)** (Базовая настройка > Единицы измерения > Первичное значение > Шкала значений процесса (блок аналогового входа)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.a](#)).
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block)** (Базовая настройка > Устройства > Выходной сигнал (блок аналогового ввода)) введите верхнее и нижнее значения (это значение должно соответствовать единице измерения, выбранной на шаге [3.b](#)).
 - b) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Units > Output Signal (Analog Input Block) > Linearization Type** (Базовая настройка > Единицы измерения > Выходной сигнал (блок аналогового входа) > Тип линейаризации) выберите **No Linearization** (Без линейаризации).

2.4.4 Демпфирование

Заданное пользователем демпфирование влияет на способность измерительного преобразователя реагировать на изменения технологического процесса.

Измерительный преобразователь Rosemount 2051 по умолчанию имеет **damping (демпфирование)** в блоке AI 0,0 сек.

Damping (Демпфирование) можно настроить так.

- Через интерфейс LOI — см. [Таблица 2-1](#) и [Рисунок 2-1](#)
- С помощью ведущего устройства класса 2 — см. [Конфигурирование демпфирования с помощью ведущего устройства класса 2](#)

Конфигурирование демпфирования с помощью ведущего устройства класса 2

Порядок действий

В **Basic Setup > Damping > Filter Time Const (Базовая настройка > Демпфирование > Постоянная времени фильтра)** введите значение (в секундах).

2.4.5

Аварийные сигналы технологического процесса

Сигналы оповещения технологического процесса активируют состояние оповещение выхода, если сигнал выхода выходит за рамки сконфигурированных порогов оповещения. Сигнал оповещения технологического процесса будет передаваться непрерывно, если выходной сигнал выходит за рамки уставок выходного сигнала. После возврата контролируемого параметра в пределы заданного диапазона аварийный сигнал сбрасывается.

Параметры оповещения технологического процесса задаются следующим образом.

- **Аварийный сигнал высокого уровня:** изменяет **Output Status to Good – Critical Alarm – Hi Limit (Состояние выхода на «Рабочее состояние – Критический аварийный сигнал – Порог высокого уровня»)**.
- **Предупреждение высокого уровня:** изменяет **Output Status to Good – Advisory Alarm – Hi Limit (Состояние выхода на «Рабочее состояние – Информационный аварийный сигнал – Порог высокого уровня»)**.
- **Предупреждение низкого уровня** изменяет **Output Status to Good – Advisory Alarm – Lo Limit (Состояние выхода на «Рабочее состояние – Информационный аварийный сигнал – Порог низкого уровня»)**.
- **Аварийный сигнал низкого уровня:** изменяет **Output Status to Good – Critical Alarm – Lo Limit (состояние выхода на «Рабочее состояние – Критический аварийный сигнал – Порог низкого уровня»)**.
- **Гистерезис аварийной сигнализации:** величина, на которую значение выходного сигнала должно измениться вглубь штатного диапазона, прежде чем будет снят аварийный сигнал.

Upper alarm (Аварийный сигнал высокого уровня) = 100 фунт/кв. дюйм. **Alarm Hysteresis (Гистерезис аварийной сигнализации)** = 0,5 %. После активации при давлении 100 фунтов/кв. дюйм аварийный сигнал будет снят только после того, как сигнал на выходе станет ниже 99,5 фунта/кв. дюйм = 100 – 0,5 фунта/кв. дюйм.

Аварийные сигналы технологического процесса можно установить с помощью ведущего устройства класса 2.

Конфигурирование оповещений технологического процесса с помощью ведущего устройства класса 2

Порядок действий

Ввод оповещений технологического процесса

- a) В поле **Basic Setup > Output > Output Limits > Upper Limit Alarm Limits (Базовая настройка > Выход > Пределы выходного сигнала > Предельные значения аварийного сигнала, верхние пределы)** введите верхнее значение аварийного сигнала.
- b) В поле **Basic Setup > Output > Output Limits > Upper Limit Warning Limits (Базовая настройка > Выход > Пределы выходного сигнала > Предельные значения сигнала оповещения, верхние пределы)** введите верхнее значение сигнала оповещения.
- c) В поле **Basic Setup > Output > Output Limits > Lower Limit Alarm Limits (Базовая настройка > Выход > Пределы выходного сигнала > Предельные значения аварийного сигнала, нижние пределы)** введите нижнее значение аварийного сигнала.
- d) В поле **Basic Setup > Output > Output Limits > Lower Limit Warning Limits (Базовая настройка > Выход > Пределы выходного сигнала > Предельные значения сигнала оповещения, нижние пределы)** введите нижнее значение сигнала оповещения.
- e) В поле **Basic Setup > Output > Output Limits > Limit Hysteresis (Базовая настройка > Выход > Пределы выходного сигнала > Гистерезис порогового значения)** введите процент от значения диапазона.

2.4.6

ЖК-дисплей

Жидкокристаллический индикатор подключается напрямую к плате электроники, которая обеспечивает прямой доступ к сигнальным клеммам. Для размещения дисплея предусмотрена крышка дисплея.

Индикатор всегда показывает тип измерения измерительного преобразователя **Pressure (Давление), Flow (Расход)** или **Level (Уровень)**, а также состояние, определяемое средствами диагностики, которое индицируется в сокращенном виде, если диагностика имеет место. Давление и температура сенсора являются дополнительными параметрами, которые можно сконфигурировать с помощью LOI или ведущего устройства класса 2. Когда индикатор включен, происходит попеременный вывод на индикацию выбранных параметров.

Сконфигурировать ЖКИ можно так.

- Через интерфейс LOI — см. [Таблица 2-1](#) и [Рисунок 2-1](#)
- С помощью ведущего устройства класса 2 — см. [Конфигурирование ЖКИ с помощью ведущего устройства класса 2](#)

Конфигурирование ЖКИ с помощью ведущего устройства класса 2

В **Basic Setup > Display Variables > Local Operator Interface (LOI) > Display Selection (Базовая настройка > Отображения переменных > Выбор локального интерфейса оператора (LOI) > Выбор отображения)** выберите переменные процесса, которые будут отображаться на локальном дисплее.

2.4.7 Защита

Измерительный преобразователь Rosemount 2051 имеет иерархическую систему функций защиты. Наивысший уровень защиты обеспечивает переключатель на плате электроники (или в дополнительном ЖКИ). Когда эта переключатель установлена в положение **ON (ВКЛ.)**, всякая запись в измерительный преобразователь отключается (включая запись из LOI или ведущего устройства класса 2).

Подробнее о конфигурировании переключателей см. [Рисунок 4-2](#).

2.4.8 Защита в LOI

Чтобы предотвратить несанкционированное внесение изменений, необходимо установить защитную переключатель на **ON (ВКЛ.)** и (или) установить пароль LOI (см. [Конфигурирование защиты и моделирования](#)). Установленный пароль LOI требует, чтобы пользователь перед началом работы с LOI, ввел ненулевой четырехзначный пароль в измерительном преобразователе.

Эти параметры можно установить с помощью ведущего устройства класса 2.

Настройка безопасности локального интерфейса оператора с использованием ведущего устройства класса 2

Порядок действий

1. Чтобы включить пароль LOI, введите значение в поле **Basic Setup > Display Variables > Local Operator Interface (LOI) > Password (Базовая настройка > Отображения переменных > Локальный интерфейс оператора (LOI) > Пароль)**.
2. Чтобы выключить пароль LOI, введите значение 0 в поле **Basic Setup > Display Variables > Local Operator Interface (LOI) > Password (Базовая настройка > Отображения переменных > Локальный интерфейс оператора (LOI) > Пароль)**.

Прим.

Защитная переключатель должна быть в положении **Off (Выкл.)** для работы LOI. Пароль появляется после того, как LOI активирован с помощью кнопок локального конфигурирования.

2.4.9 Моделирование

Измерительный преобразователь Rosemount 2051 имеет переключатель моделирования, которая находится на плате электроники (или на дополнительном ЖКИ) и должна быть в положении **ON (ВКЛ.)**, чтобы осуществлять моделирование.

При включенном режиме моделирования блока аналогового ввода фактическое измеряемое значение не влияет на показания **OUT (ВЫХОД)** или состояние прибора.

Конфигурация моделирования с использованием ведущего устройства класса 2

Порядок действий

1. Установите переключатель моделирования на **On (Вкл.)**.
2. Чтобы включить моделирование, выберите следующее в **Basic Setup > Simulation (Базовая настройка > Симуляция)**.
 - a) Выберите **Enabled (Включено)**.
 - b) Введите **Simulation Value (Значение симуляции)**.

- c) Выберите **Simulation Status (Статус симуляции)**.
 - d) Выберите **Transfer (Перенос)**.
3. Чтобы отключить моделирование, выберите следующее в **Basic Setup > Simulation (Базовая настройка > Симуляция)**.
- a) Выберите **Disabled (Отключено)**.
 - b) Выберите **Transfer (Перенос)**.
4. Установите переключку моделирования на **Off (Выкл.)**.

3 Установка аппаратного обеспечения

3.1 Обзор

Информация, приведенная в этом разделе, содержит рекомендации по установке преобразователя Rosemount 2051 с протоколами. Краткое справочное руководство (документ № 00825-0200-4101) входит в комплект каждого поставляемого измерительного преобразователя и содержит описание первоначального монтажа (подсоединения трубопроводов и электропроводки). Информацию о габаритных чертежах см. в разделе «Габаритные чертежи» [Листа технических данных Rosemount 2051](#).

Прим.

Информацию о разборке и повторной сборке измерительного преобразователя см. в разделе «Габаритные чертежи» [Листа технических данных Rosemount 2051](#) и [Процедуры повторной сборки](#).

3.2 Особенности установки

Точность измерений зависит от корректной установки преобразователя и импульсных линий.

Для достижения высокой точности монтируйте измерительный преобразователь как можно ближе к технологической среде и используйте минимальное количество проводки. Кроме того, следует помнить о необходимости обеспечения удобства доступа к измерительному преобразователю, безопасности персонала, возможности проведения калибровки в рабочем режиме и надлежащих окружающих условиях. Общим правилом при установке измерительного преобразователя является снижение до минимума вибраций, ударов и колебаний температуры.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Закройте неиспользуемые отверстия кабелепровода трубной заглушкой. Для выполнения требований к взрывозащищенности винтовые заглушки следует завинтить не менее чем на пять витков резьбы. В случае конической резьбы заглушку следует плотно затянуть ключом. Сведения о совместимости материалов см. в разделе [Техническое описание выбора материала и совместимости преобразователя давления Rosemount](#).

3.2.1 Замечания по механической части

Подача пара

УВЕДОМЛЕНИЕ

В паровых системах или в системах с температурой технологического процесса, превышающей допустимые предельные значения для измерительного преобразователя, не продувайте импульсный трубопровод через измерительный преобразователь.

Промойте магистрали при закрытых запорных клапанах, после чего заполните их водой и уже после этого возобновите измерение.

Боковой монтаж

При креплении измерительного преобразователя за боковую поверхность располагайте фланец Coplanar (Копланарный)[™] таким образом, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию или дренаж.

Дренажные/вентиляционные соединения должны быть в нижней части для работы с газом и в верхней — для работы с жидкостью.

3.2.2 Экологические соображения

Измерительный преобразователь рекомендуется монтировать в условиях с минимальными изменениями температуры окружающей среды. Рабочие пределы температуры электроники преобразователя составляют от –40 до 185 °F (от –40 до 85 °C). Монтаж датчика необходимо осуществлять таким образом, чтобы датчик не был подвержен вибрации и механическим ударам, а также не имел внешнего контакта с корродирующими материалами.

3.3 Порядок установки

3.3.1 Монтаж преобразователя

Информацию о габаритных чертежах см. в разделе «Габаритные чертежи» [Листа технических данных Rosemount 2051](#).

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.

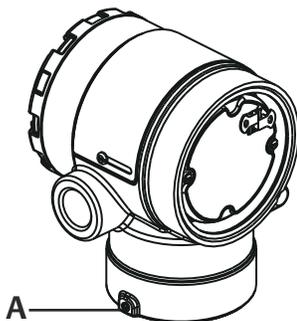
Поворот корпуса

Корпус с электроникой можно повернуть в любое направление на угол до 180°, чтобы облегчить доступ к электронике или улучшить обзор опционального ЖК-дисплея на месте эксплуатации.

Порядок действий

1. Отверните установочные винты угла поворота корпуса с помощью шестигранного гаечного ключа на 5/64 дюйма.

Рисунок 3-1. Поворот корпуса



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

2. Поверните корпус по часовой стрелке до нужного положения.
3. Если требуемого положения нельзя достичь из-за недостаточной длины резьбы, то поверните корпус против часовой стрелки в требуемое положение (до 360° от границы резьбы).
4. Снова затяните зажимной винт поворота корпуса не более чем на 7 дюйм-фунтов, когда нужное место будет достигнуто.

Клеммная сторона корпуса блока электроники

Устанавливайте датчик таким образом, чтобы имелся доступ к клеммной стороне корпуса. Для снятия крышки требуется зазор не менее 0,75 дюйма (19 мм). Закройте заглушкой кабельного ввода отверстие кабелепровода с неиспользуемой стороны.

Схемная сторона корпуса блока электроники

Для датчиков без дисплея ЖКИ оставьте зазор в 0,75 дюйма (19 мм). Для устройств без жидкокристаллического дисплея оставьте зазор в 3 дюйма (76 мм).

Резьба трубного ввода

В соответствии с требованиями NEMA® 4X, IP66 и IP68 для обеспечения водонепроницаемости необходимо использовать резьбовую уплотняющую ленту (ПТФЭ) или пасту на наружной резьбе.

Герметичность корпуса

Для обеспечения водо- и пыленепроницаемости кабельных каналов наружную резьбу необходимо обматывать уплотняющей лентой (ПТФЭ) или смазывать пастой, предназначенной для герметизации резьбовых соединений, что соответствует требованиям NEMA 4X, IP66 и IP68. При необходимости обеспечить другой уровень защиты обратитесь за консультацией на завод-изготовитель.

Для резьбы M20 установите заглушки для кабелепроводов до полного зацепления резьбы или до тех пор, пока не будет обеспечено механическое сопротивление.

Всегда обеспечивайте надлежащее уплотнение, устанавливая крышки корпуса электроники таким образом, чтобы металл соприкасался с металлом. Используйте уплотнительные кольца производства Rosemount.

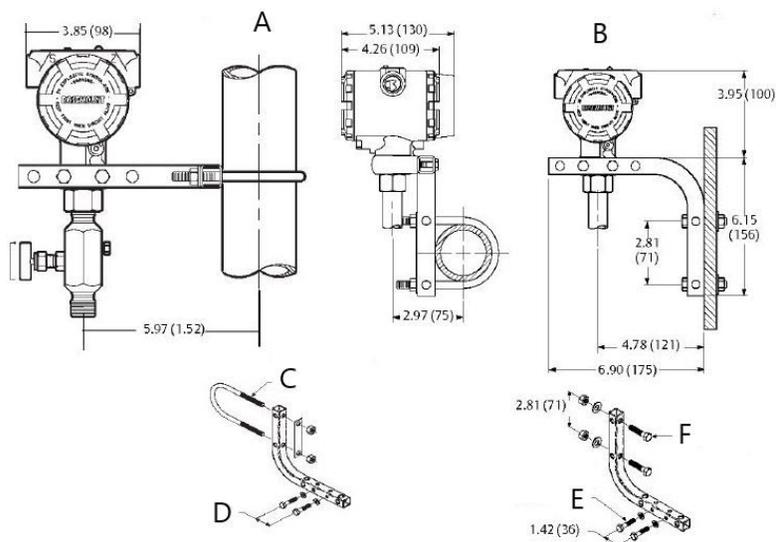
Монтажные кронштейны

Преобразователи могут устанавливаться на панели или на трубе с помощью монтажного кронштейна (приобретается дополнительно). Ознакомьтесь с полным ассортиментом в [Таблица 3-1](#), а также с информацией о размерах и конфигурации монтажа с [Рисунок 3-2](#) по [Рисунок 3-5](#).

Таблица 3-1. Монтажные кронштейны

| Кронштейны для монтажа датчика 2051 | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------|--------------|-----------------|------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Код опции | Соединения с технологическим оборудованием | | | Монтаж | | Плоский кронштейн для монтажа на трубе | Материалы | | | |
| | Копланарный | Линейная калибровка | Традиционный | Монтаж на трубе | Монтаж на панели | | Кронштейн из углеродистой стали | Кронштейн из нержавеющей стали | Болты из углеродистой стали | Болты из нержавеющей стали |
| B4 | ✓ | ✓ | Н/П | ✓ | ✓ | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ |
| B1 | Н/П | Н/П | ✓ | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П |
| B2 | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П |
| B3 | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П |
| B7 | Н/П | Н/П | ✓ | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ |
| B8 | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ |
| B9 | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ |
| BA | Н/П | Н/П | ✓ | ✓ | Н/П | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ |
| BC | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ | Н/П | ✓ |

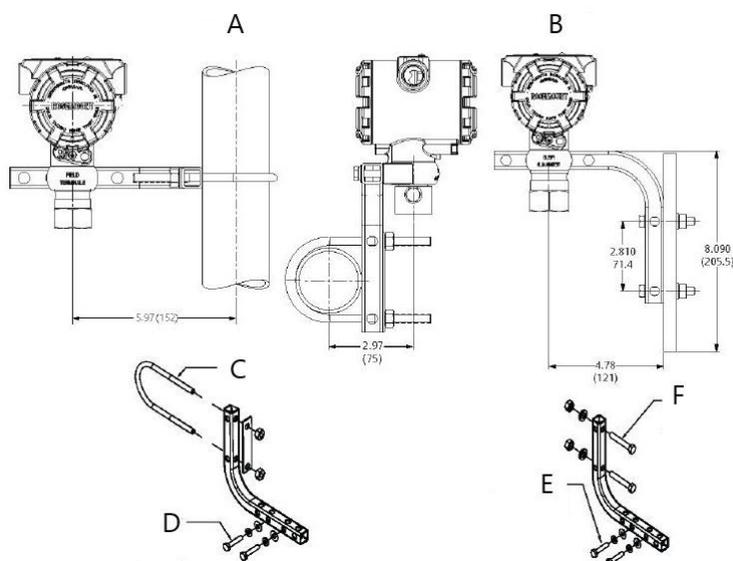
Рисунок 3-2. Код опции монтажного кронштейна В4



- A. Монтаж на трубе
- B. Монтаж на панели
- C. 2-дюймовый U-образный хомут для монтажа на трубе (показан зажим)
- D. Болты $\frac{1}{4}$ x $1\frac{1}{4}$ для монтажа преобразователя (не входят в комплект поставки)
- E. Болты $\frac{1}{4}$ x $1\frac{1}{4}$ для монтажа преобразователя (не входят в комплект поставки)
- F. Болты $\frac{5}{16}$ x $1\frac{1}{2}$ для монтажа на панели (не входят в комплект поставки)

Прим.
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 3-3. Код опции монтажного кронштейна В4

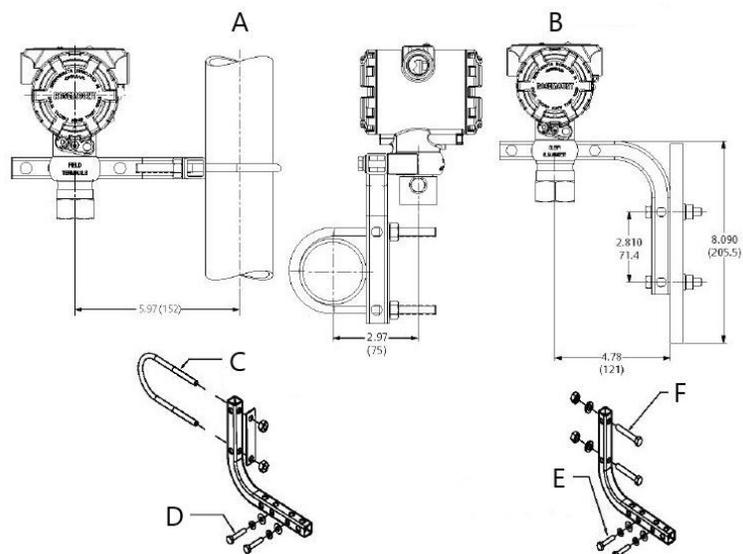


- A. Монтаж на трубе
- B. Монтаж на панели
- C. 2-дюймовый U-образный хомут для монтажа на трубе (показан зажим)
- D. Болты $\frac{1}{4} \times 1 \frac{1}{4}$ для монтажа преобразователя (не входят в комплект поставки)
- E. Болты $\frac{1}{4} \times 1 \frac{1}{4}$ для монтажа преобразователя (не входят в комплект поставки)
- F. Болты $\frac{5}{16} \times 1 \frac{1}{2}$ для монтажа на панели (не входят в комплект поставки)

Прим.

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 3-4. Код опции монтажного кронштейна В4

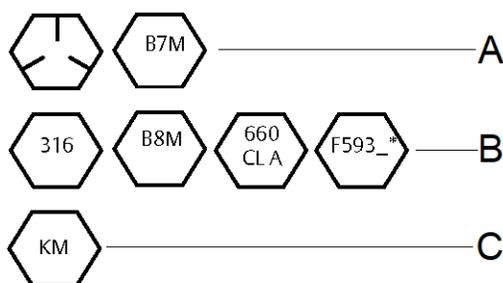


- A. Монтаж на трубе
- B. Монтаж на панели
- C. 2-дюймовый U-образный хомут для монтажа на трубе (показан зажим)
- D. Болты $\frac{1}{4} \times 1 \frac{1}{4}$ для монтажа преобразователя (не входят в комплект поставки)
- E. Болты $\frac{1}{4} \times 1 \frac{1}{4}$ для монтажа преобразователя (не входят в комплект поставки)
- F. Болты $5/16 \times 1 \frac{1}{2}$ для монтажа на панели (не входят в комплект поставки)

Прим.

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 3-5. Маркировка на головке болта



* Последней цифрой в маркировке заголовка F593 может быть любая буква от А до М.

- A. Маркировка на головках болтов из углеродистой стали (CS)
- B. Маркировка на головках болтов из нержавеющей стали (SST)
- C. Маркировка на головках болтов из сплава K-500

Фланцевые болты

Измерительный преобразователь 2051 поставляется с копланарным фланцем, установленным с четырьмя 1,75-дюймовыми (44 мм) фланцевыми болтами. См.

[Рисунок 3-6](#) и [Рисунок 3-8](#). Болты из нержавеющей стали покрыты смазочным материалом для облегчения установки. Болты из углеродистой стали не нуждаются в смазке. При установке болтов обоих типов смазка не требуется. Болты идентифицируются по маркировке головки.

Установка болтов

Используйте только болты, входящие в комплект поставки измерительного преобразователя 2051 или продаваемые компанией Emerson в качестве запасных частей. При креплении измерительного преобразователя к монтажному кронштейну заверните болты с усилием 125 дюйм-фунтов (0,9 Нм). Для установки болтов выполните следующие действия.

Порядок действий

1. Затяните болты вручную.
2. Затяните болты до начального значения момента затяжки по перекрестной схеме.
3. Затяните болты с конечным усилием затяжки, следуя той же схеме закручивания — крест-накрест.

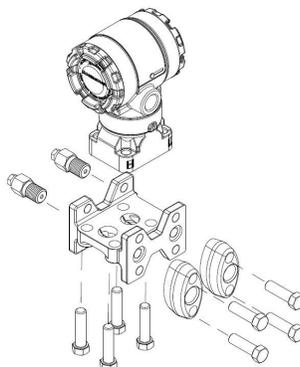
Пример

Моменты затяжки болтов фланцев и болтов на переходниках клапанного блока.

Таблица 3-2. Значения моментов затяжки болтов

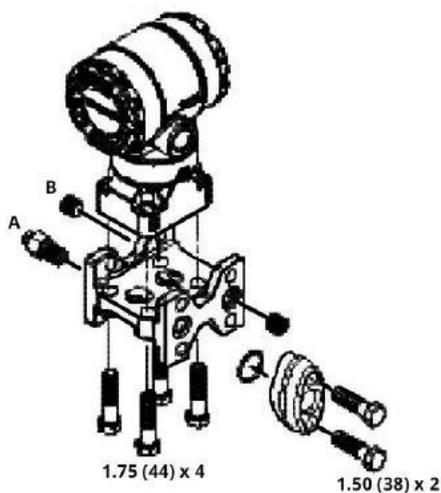
| Материал болтов | Значение начального момента затяжки | Значение конечного момента затяжки |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| Стандарт CS-ASTM-A449 | 300 дюйм-фунтов (34 Нм) | 650 дюйм-фунтов (73 Нм) |
| Нержавеющая сталь 316 — опция L4 | 150 дюйм-фунтов. (17 Нм) | 300 дюйм-фунтов (34 Нм) |
| ASTM-A-193-B7M — вариант 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) |

Рисунок 3-6. Конфигурации стандартных фланцевых болтов — преобразователь
дифференциального давления



A. Дренаж/вентиляция

Рисунок 3-7. Конфигурации стандартных фланцевых болтов — измерительный
преобразователь

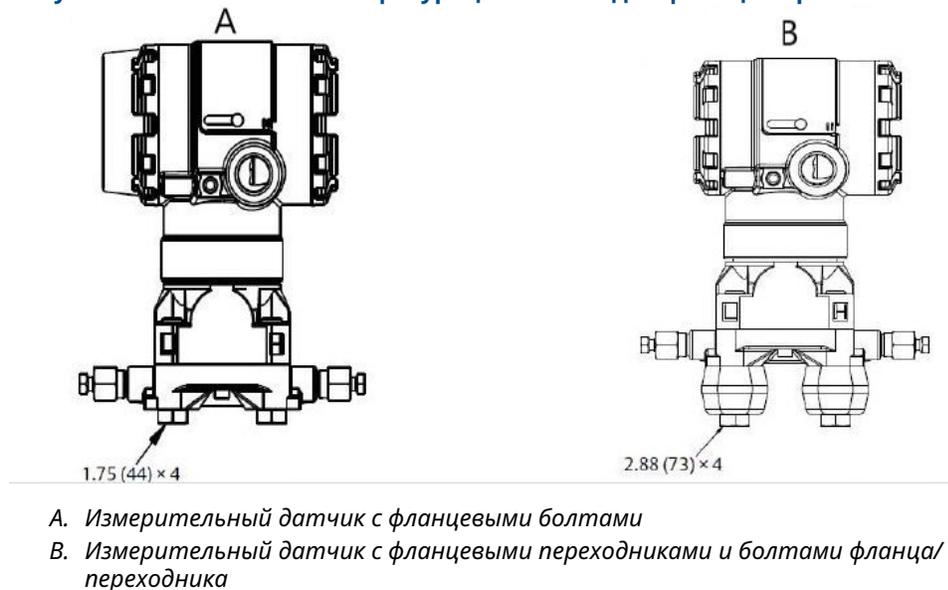


A. Дренаж/вентиляция

B. Вилка

Прим.
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 3-8. Установка и конфигурация болтов для фланца Sorlanar



Прим.
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Таблица 3-3.

| Описание | Размеры в мм |
|--------------------------|--------------|
| Фланцевые болты | 1,75 (44) |
| Болты фланца/переходника | 2,88 (73) |
| Болты блока/фланца | 2,25 (57) |

Прим.
Для измерительных преобразователей Rosemount модели 2051T предусмотрен прямой монтаж, не требующий болтов для технологического соединения.

3.3.2 Импульсные линии

Трубопровод между основной системой и преобразователем должен точно передавать рабочее давление к преобразователю, чтобы обеспечить необходимую точность измерений. Существует шесть возможных источников ошибок импульсных трубопроводов.

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

Наилучшее расположение преобразователя относительно трубы технологического процесса зависит от самого 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 трубы по крайней мере на 1 дюйма/фут (8 см/м) вверх от датчика к технологическому соединению.
- Для газовых сред установите импульсные линии с уклоном не менее 1 дюйма/фут (8 см/м) вниз от измерительного преобразователя к технологическому соединению.
- Избегайте высоких точек в системах с жидкими средами и низких точек в системах с газовыми средами.
- Убедитесь, что оба колена импульсного контура имеют одинаковую температуру.
- Используйте достаточно большой импульсный трубопровод 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.
- Если необходимо провести продувку, подсоединяйте продувочное устройство вблизи отводных отверстий и продувайте участки импульсной линии равной длины и размера. Не выполняйте продувку через преобразователь давления.
- Не допускайте прямого контакта агрессивного или горячего (с температурой выше 250 °F [121 °C]) технологического материала с сенсорным модулем и фланцами.
- Не допускайте отложений в импульсном трубопроводе.
- Поддерживайте одинаковое давление столба жидкости в обоих коленах импульсной линии.
- Избегайте условий, при которых технологическая жидкость может замерзнуть внутри технологического фланца.

Требования к монтажу

Конфигурация импульсной линии зависит от конкретных условий измерений.

Примеры следующих конфигураций монтажа приведены в разделе [Рисунок 3-9](#).

Измерение расхода жидкости

- Разместите отводные отверстия сбоку трубопровода, чтобы предотвратить отложение осадков на вентиле технологической линии.
- Установите измерительный преобразователь рядом с отборными отверстиями или ниже их, чтобы газы могли отводиться в технологический трубопровод.
- Разместите дренажные клапаны сверху для выпуска газа.

Измерение расхода газа

- Расположите отводы на верхней или боковой стороне трубопровода.
- Установите преобразователь рядом или выше отводных отверстий, чтобы жидкость могла стекать в технологическую линию.

Измерение расхода пара

- Расположите отводы на боковой стороне трубопровода.

- Установите преобразователь ниже вентиля, чтобы импульсные трубопроводы были все время заполнены конденсатом.
- При измерениях расхода пара при температуре выше +250 °F (+121 °C) заполните импульсные линии водой, чтобы избежать прямого контакта преобразователя с паром и обеспечить точность измерений на начальном этапе.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В паровых или других системах с повышенными температурами важно, чтобы температура в технологическом соединении не превышала предельные значения температуры преобразователя. Предельные значения температуры см. в [Листе технических данных измерительного преобразователя давления 2051](#) для получения подробной информации.

Рисунок 3-9. Пример установки для жидкостей

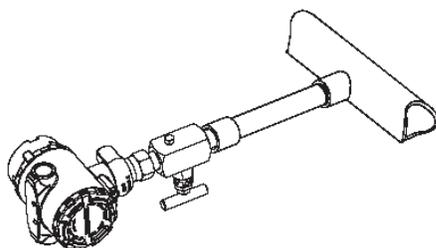


Рисунок 3-10. Пример установки датчика в применении с газом

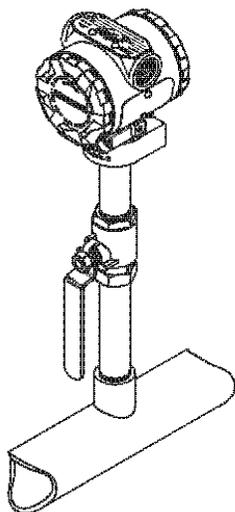


Рисунок 3-11. Пример установки для пара

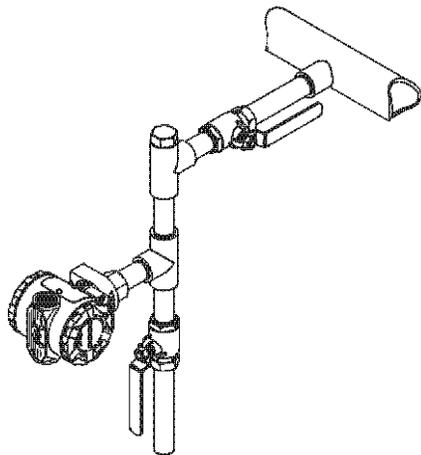
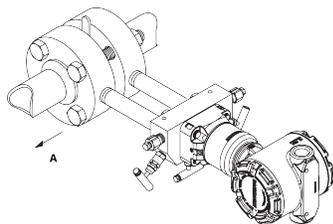
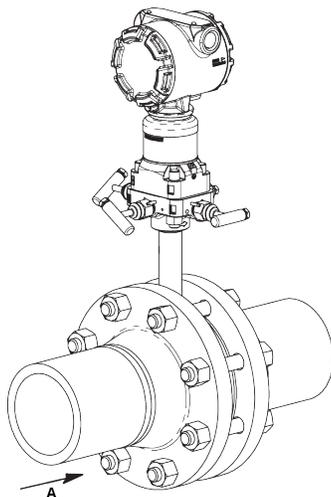


Рисунок 3-12. Примеры монтажа

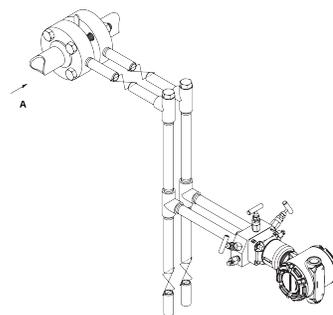
Жидкостные системы



Газовые системы



Подача пара



A. Поток

3.3.3 Технологические соединения

Технологическое соединение с помощью традиционного или копланарного фланца

УВЕДОМЛЕНИЕ

Все четыре болта фланца должны быть установлены и затянуты, прежде чем будет приложено давление. В противном случае может возникнуть течь.

При правильной установке фланцевые болты выступают из верхней части корпуса модуля датчика.

▲ ОСТОРОЖНО

Не пытайтесь ослабить или вывернуть фланцевые болты во время работы датчика.

Установка фланцевых переходников

Технологические соединения Rosemount 2051DP 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. Это расстояние можно изменять на ± ¼ дюйма (3,2 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.
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](#).

Уплотнительные кольца

Существует два типа фланцевых переходников (Rosemount 3051/2051/2024/3095), для каждого из которых нужны собственные уплотнительные кольца (см. [Рисунок 3-13](#)). Необходимо применять только предназначенные для фланцевого переходника уплотнительные кольца.

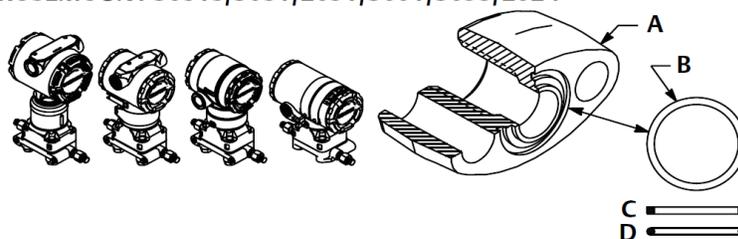
▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка ненадлежащих уплотнительных колец во фланцевых переходниках может привести к технологическим утечкам, которые, в свою очередь, создают риск смерти или тяжелой травмы.

Два фланцевых адаптера отличаются уникальными канавками для уплотнительных колец. Необходимо использовать только уплотнительное кольцо, предназначенное для данного типа фланцевого переходника, как показано на [Рисунок 3-13](#). При сжатии уплотнительное кольцо из ПТФЭ претерпевает пластическую деформацию, что увеличивает его герметизирующие свойства.

Рисунок 3-13. Уплотнительные кольца

ROSEMOUNT 3051S/3051/2051/3001/3095/2024



- A. Фланцевый переходник
- B. Уплотнительное кольцо
- C. На основе ПТФЭ
- D. Эластомер

УВЕДОМЛЕНИЕ

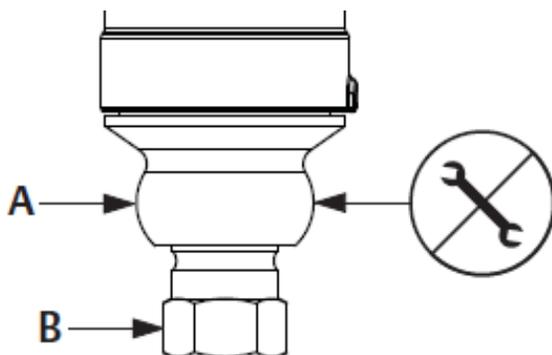
Замените уплотнительные кольца из ПТФЭ, если вы снимаете фланцевый переходник.

3.3.4

Штуцерное технологическое соединение

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не прикладывайте усилие затяжки непосредственно к измерительному модулю. Вращение между сенсорным модулем и технологическим соединением может привести к повреждению электроники. Чтобы избежать повреждений, прикладывайте крутящий момент только к шестиграннику на штуцере подключения к технологическому процессу.



A. Измерительный модуль

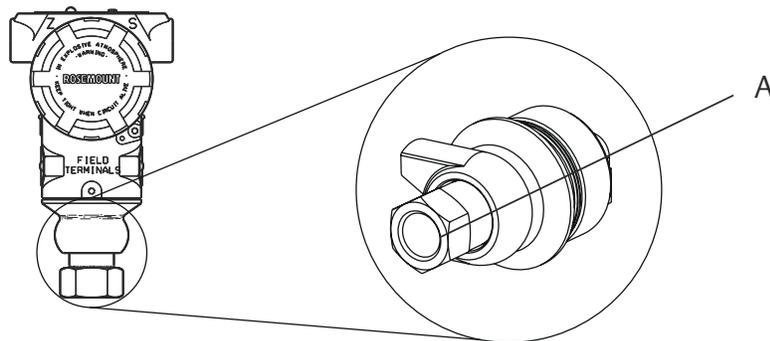
B. Технологическое соединение

Ориентация измерительного преобразователя штуцерного исполнения

Отверстие на стороне низкого давления измерительного преобразователя избыточного давления штуцерного исполнения находится на шейке измерительного преобразователя, под корпусом. Вокруг преобразователя по его периметру между корпусом и первичным преобразователем проходит выпускной канал. См. [Рисунок 3-14](#).

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

Рисунок 3-14. Отверстие для подачи давления на нижней стороне датчика избыточного давления штуцерного исполнения



A. Отверстие со стороны низкого давления (атмосферного давления)

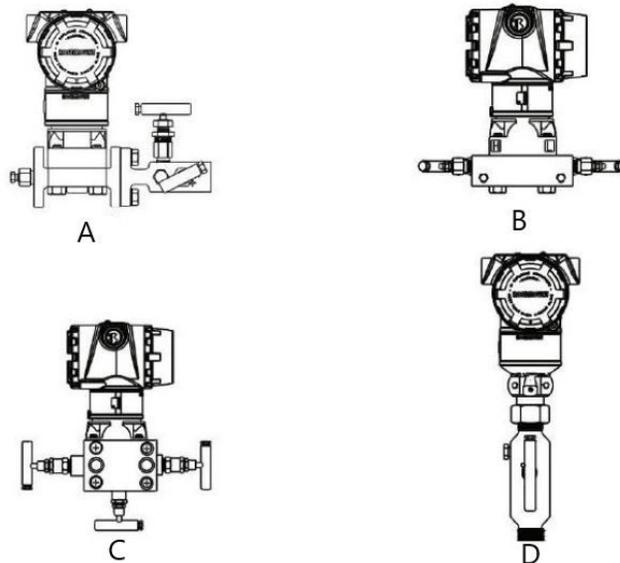
3.4 Клапанные блоки Rosemount 304, 305 и 306

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 модели 306 используется с измерительными преобразователями штуцерного исполнения модели 2051T для

обеспечения возможности функционирования запорно-сравливающих клапанов при давлениях вплоть до 10 000 фунтов/кв. дюйм (690 бар).

Рисунок 3-15. Клапанные блоки



- A. 2051C и 304, обычный
- B. 2051C и 305, со встроенными копланарными фланцами
- C. 2051C и 305, со встроенными стандартными фланцами
- D. 2051T и 306, врезные

3.4.1 Установка интегрального клапанного блока модели 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.

2. Установите интегральный клапанный блок на модуль сенсора. Используйте четыре болта 2¼ дюйма (57 мм) клапанного блока для выравнивания. Вручную затяните болты; затем затягивайте болты до конечного значения затяжки по перекрестной схеме.
3. Если вы заменили уплотнительные кольца модуля датчика из ПТФЭ, после установки снова затяните фланцевые болты, чтобы компенсировать пластическую деформацию уплотнительных колец на холоде.

УВЕДОМЛЕНИЕ

После установки всегда выполняйте подстройку нуля на узле «измерительный преобразователь/клапанный блок», чтобы исключить влияние монтажа.

3.4.2 Установка встроенного клапанного блока Rosemount 306

Клапанный блок модели 306 предназначен для использования только с преобразователями давления штуцерного исполнения, такими как модели 3051T и 2051T.

При креплении клапанного блока 306 к датчику штуцерного исполнения необходимо использовать резьбовой герметик.

3.4.3 Установка традиционного клапанного блока модели 304

Порядок действий

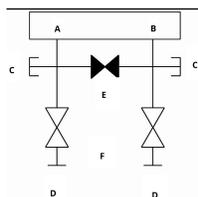
1. Совместите традиционный клапанный блок с фланцем преобразователя. Для выравнивания используйте четыре болта клапанного блока.
2. Затяните болты вручную, затем затяните поочередно крест-накрест до окончательного крутящего момента.
При полной затяжке болты проходят через верхнюю часть корпуса сенсорного модуля.
3. Проверьте узел на герметичность в диапазоне предельных давлений преобразователя.

3.4.4 Принцип действия интегрального клапанного блока

Выполните подстройку нуля на трех- и пятивентильном клапанном блоке.

Подстройка нуля при статическом давлении в трубопроводе

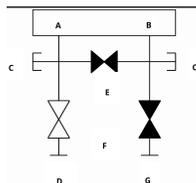
В нормальных условиях эксплуатации два изолирующих вентиля между технологическими отверстиями и преобразователем будут открыты, а уравнивательный вентиль — закрыт.



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

Порядок действий

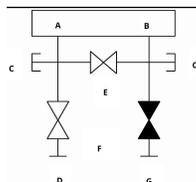
1. Для установки нуля преобразователя закройте изолирующий вентиль на стороне низкого давления преобразователя (ниже по потоку).



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

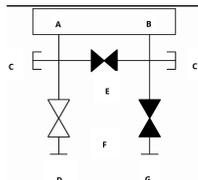
2. Откройте уравнильный вентиль, чтобы выровнять давление на обеих сторонах преобразователя.

Теперь клапанный блок находится в правильной конфигурации для выполнения установки нуля преобразователя.



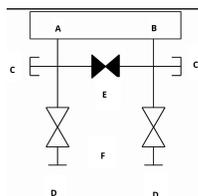
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (открыть)
- F. Технологический процесс
- G. Изолировать (заккрыть)

3. После настройки нулевой точки устройства закройте уравнильный клапан.



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

4. Наконец, чтобы вернуть преобразователь в эксплуатацию, откройте запорный клапан на стороне низкого давления.

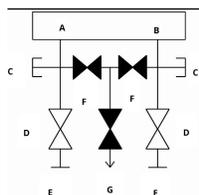


- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (закрыть)
- F. Технологический процесс

Нулевая точка 5-вентильного клапанного блока для измерения природного газа

Подстройка нуля при статическом давлении в трубопроводе

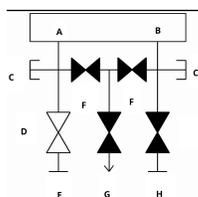
В нормальных условиях эксплуатации два изолирующих вентиля между технологическими отверстиями и преобразователем будут открыты, а уравнильные вентили — закрыты. Выпускные клапаны могут быть открыты или закрыты.



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

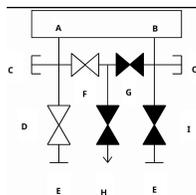
Порядок действий

1. Для установки нуля преобразователя сначала закройте изолирующий вентиль на стороне низкого давления преобразователя (ниже по потоку) и дренажный вентиль.



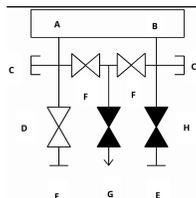
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Закрыто заглушкой
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (заккрыть)
- G. Дренажный клапан (заккрыть)
- H. Изолировать (заккрыть)

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



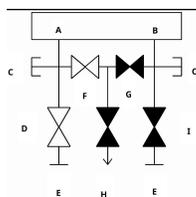
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Закрыто заглушкой
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (открыть)
- G. Уравнять (закрыть)
- H. Дренажный клапан (закрыть)
- I. Изолировать (закрыть)

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



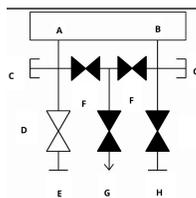
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Закрыто заглушкой
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (открыть)
- G. Дренажный клапан (закрыть)
- H. Изолировать (закрыть)

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



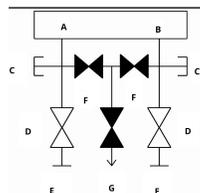
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Закр. заглушкой
- D. Изолировать (открыть)
- E. Технологический процесс
- F. Уравнять (открыть)
- G. Уравнять (закр.)
- H. Дренажный клапан (закр.)
- I. Изолировать (закр.)

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



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

6. Наконец, чтобы возобновить эксплуатацию преобразователя, откройте изолирующий и выпускной клапаны на стороне низкого давления. Во время работы дренажный вентиль может оставаться открытым или закрытым.



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

3.5 Измерение уровня жидкости

Измерительные преобразователи дифференциального давления, используемые для измерения уровня жидкости, измеряют гидростатический напор. Зная уровень жидкости и ее удельную плотность, можно определить давление столба жидкости. Это давление равно произведению высоты столба жидкости (над впускным отверстием) на удельную плотность жидкости. Давление столба жидкости не зависит от формы резервуара.

3.5.1 Открытые резервуары

Измерительный преобразователь давления, установленный вблизи дна резервуара, измеряет давление столба покрывающей его жидкости.

Соедините сторону высокого давления измерительного преобразователя с резервуаром, а сторону низкого давления — с атмосферой. Давление столба жидкости равно произведению удельной плотности жидкости на высоту столба, начиная со впускного отверстия.

Сдвиг нуля вниз требуется в том случае, когда датчик установлен ниже нулевой точки требуемого диапазона измерения уровня. [Рисунок 3-16](#) показывает пример измерения уровня жидкости в резервуаре.

3.5.2 Закрытые сосуды

Давление среды между верхней границей жидкости и крышкой закрытого резервуара влияет на давление жидкости вблизи дна резервуара. Давление в нижней точке резервуара равняется произведению удельной плотности жидкости на сумму высоты столба жидкости и давления среды над границей жидкости.

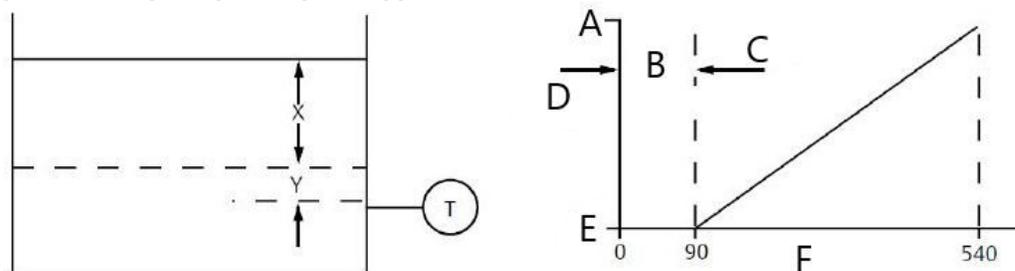
Для измерения правильного уровня давление резервуара следует вычесть из давления в нижней точке резервуара. Для этого установите приемник давления в верхней части резервуара и соедините его со стороной низкого давления преобразователя. При этом давление среды над границей жидкости одинаково

влияет на стороны высокого и низкого давления измерительного преобразователя. Полученная разность давлений пропорциональна высоте столба жидкости, умноженной на ее удельную плотность.

«Сухое колено»

Если газ, скопившийся над границей жидкости, не конденсируется, труба, соединяющая верхнюю часть резервуара со стороной низкого давления датчика, будет оставаться пустой. Такая труба называется «сухим коленом». Вычисление диапазона в этом случае аналогично вычислению диапазона для измерительных преобразователей, установленных в нижней части открытых резервуаров (см. [Рисунок 3-16](#)).

Рисунок 3-16. Пример измерения уровня жидкости



- A. $H_{вх}$.
- B. Ноль
- C. Безнулевая шкала
- D. Диапазон
- E. $L_{вых}$.
- F. Дюймы столба H_2O

Пусть X — вертикальное расстояние между минимальным и максимальным измеримым уровнями (500 дюймов [12 700 мм]).

Пусть Y — вертикальное расстояние между линией отсчета преобразователя и максимальным уровнем измерения (100 дюймов [2540 мм]).

Пусть SG — удельная плотность жидкости (0,9).

Пусть h — максимальный напор, измеряемый в дюймах воды.

Пусть e равно напору, создаваемому Y, выраженному в дюймах воды.

Пусть диапазон составляет от e до e + h.

$$\text{Тогда } h = (X)(SG)$$

$$= 500 \times 0,9$$

$$= 450 \text{ дюймов } H_2O$$

$$e = (Y)(SG)$$

$$= 100 \times 0,9$$

$$= 90 \text{ дюймов } H_2O$$

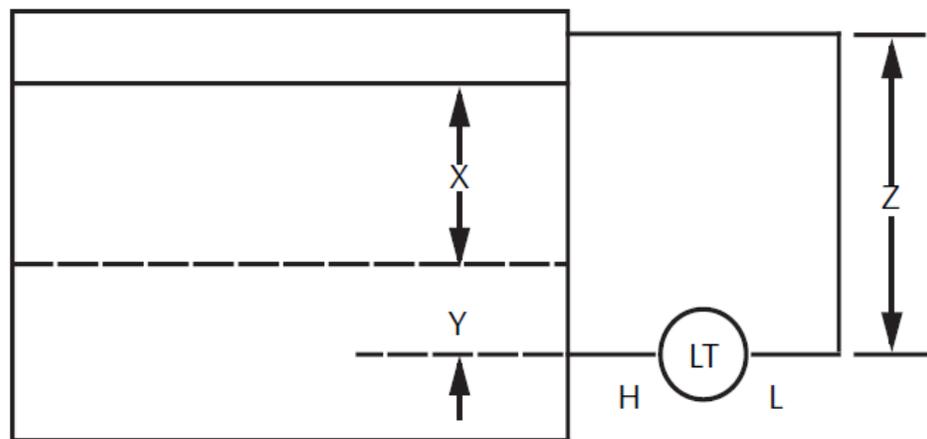
$$\text{Диапазон} = \text{от } 90 \text{ до } 540 \text{ дюймов } H_2O$$

«Мокрое колено»

Конденсат, образующийся из газа, заполняющего объем между границей жидкости и крышкой резервуара, медленно заполняет импульсную линию со стороны низкого давления измерительного преобразователя. Этот трубопровод специально заполняют подходящей эталонной жидкостью, чтобы устранить возникновение ошибки. Такая труба называется «мокрым коленом».

Эталонная жидкость оказывает давление на сторону низкого давления измерительного преобразователя. Затем вы должны сделать нулевую отметку диапазона.

Рисунок 3-17. Пример «мокрого» колена



Пусть X — вертикальное расстояние между минимальным и максимальным измеримым уровнями (500 дюймов [12 700 мм]).

Пусть Y — вертикальное расстояние между линией отсчета преобразователя и максимальным уровнем измерения (50 дюймов [1270 мм]).

Пусть z — вертикальное расстояние от верха жидкости во влажном импульсном трубопроводе до линии отсчета преобразователя (600 дюймов [15 240 мм]).

Пусть $SG1$ — удельная плотность жидкости (1,0).

Пусть $SG2$ — удельная плотность жидкости во влажном импульсном трубопроводе (1,1).

Пусть h — максимальный напор, измеряемый в дюймах воды.

Пусть e равно напору, создаваемому Y , выраженному в дюймах воды.

Пусть s равно напору, создаваемому Z выраженному в дюймах воды.

Пусть Диапазон равен от $e - s$ до $h + e - s$.

Тогда $h = (X)(SG1)$

$= 500 \times 1,0$

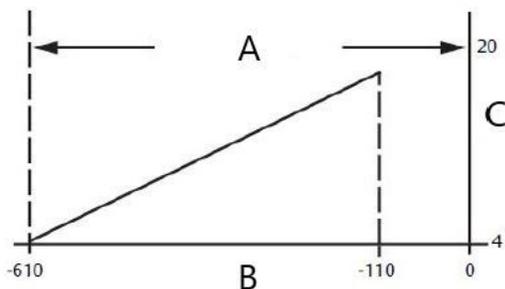
$= 500$ дюймов столба H_2O

$e = (Y)(SG1)$

$= 50 \times 1,0$

$= 50$ дюймов столба H_2O

$$\begin{aligned} s &= (z)(SG2) \\ &= 600 \times 1,1 \\ &= 660 \text{ дюймов столба } H_2O \\ \text{Диапазон} &= \text{от } e - s \text{ до } h + e - s. \\ &= \text{от } 50 - 660 \text{ до } 500 + 50 - 660 \\ &= \text{от } -610 \text{ до } -110 \text{ дюймов } H_2O \end{aligned}$$



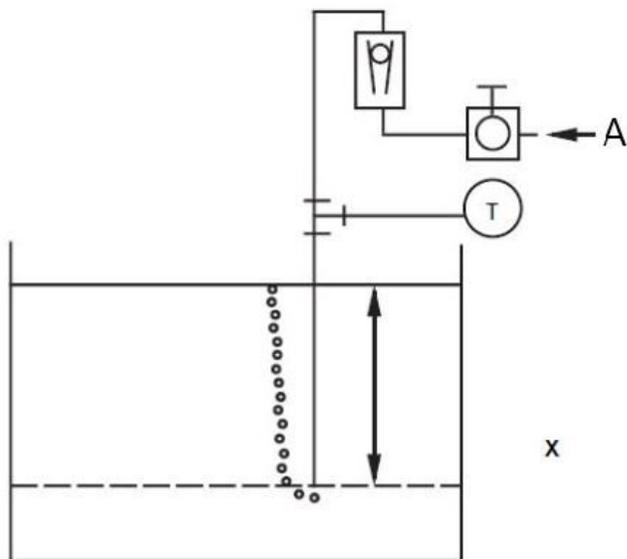
- A. Установка нуля
- B. дюймы столба H_2O
- C. мА пост. тока

Система барботирования в открытом резервуаре

В открытых резервуарах можно использовать систему барботирования с установкой измерительного преобразователя давления в верхней части резервуара. Система состоит из воздушного компрессора, регулятора давления, регулятора расхода, измерительного преобразователя давления и трубы, опущенной в резервуар.

Компрессор подает воздух через трубу. Регулятор расхода поддерживает постоянный расход воздуха. Давление компрессора, которое требуется для поддержания расхода воздуха, равно произведению удельной плотности жидкости на высоту жидкости между концом трубы и границей жидкости. [Рисунок 3-18](#) показывает пример измерения уровня жидкости в сосуде с помощью системы барботирования.

Рисунок 3-18. Пример измерения уровня жидкости



A. Воздух

Пусть X — вертикальное расстояние между минимальным и максимальным измеримым уровнями (100 дюймов [2540 мм]).

Пусть SG — удельная плотность жидкости (1,1).

Пусть h — максимальный напор, измеряемый в дюймах воды.

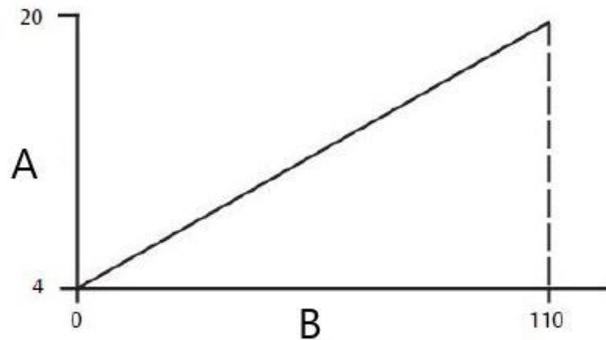
Пусть диапазон равен от нуля до h.

Тогда $h = (X)(SG)$

$= 100 \times 1,1$

$= 110$ дюймов H₂O

Диапазон = от 0 до 110 дюймов H₂O



A. mA пост. тока

B. дюймы столба H₂O

4 Монтаж электрической части

4.1 Обзор

В данном разделе освещаются вопросы монтажа ПИ Rosemount 2051. К каждому преобразователю прилагается краткое руководство по эксплуатации, описывающее установку труб, процедуры подключения и базовую конфигурацию для первоначальной установки.

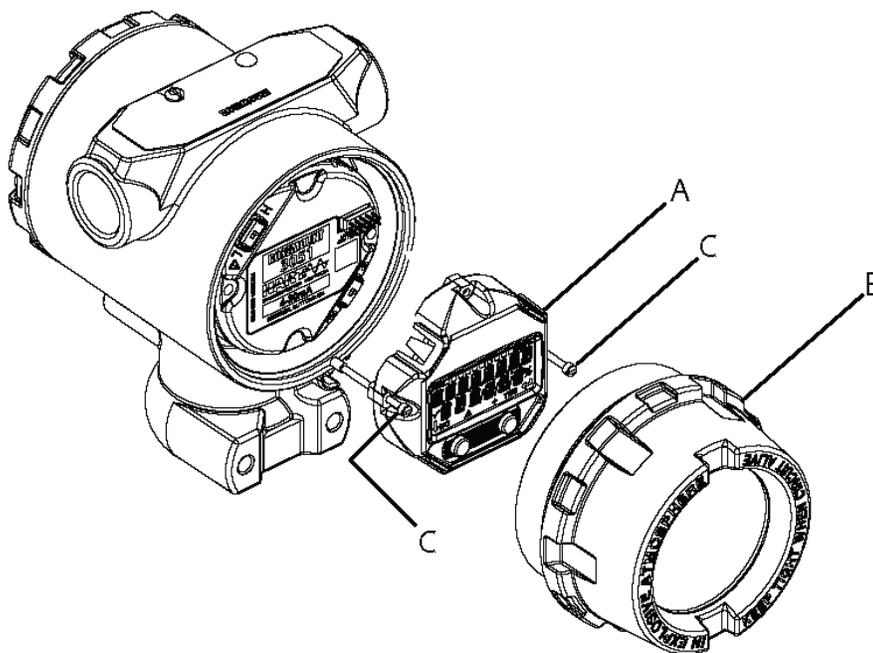
Прим.

Информацию о демонтаже и повторной сборке измерительного преобразователя см. в разделах [Порядок демонтажа](#) и [Процедуры повторной сборки](#).

4.2 ЖК-дисплей

Измерительные преобразователи, заказанные с ЖК-дисплеем (код M5), поставляются с уже установленным ЖК-дисплеем. Для установки дисплея на уже имеющийся измерительный преобразователь 2051 требуется отвертка с узким тонким жалом. Тщательно совместите нужные разъемы дисплея с разъемом электронной платы. Если разъемы не выровняются, то дисплей и электронная плата не подходят друг к другу.

Рисунок 4-1. Узел ЖК-дисплея



- A. ЖК-дисплей
- B. Удлиненная крышка
- C. Невыпадающие винты

4.3 ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора (LOI)

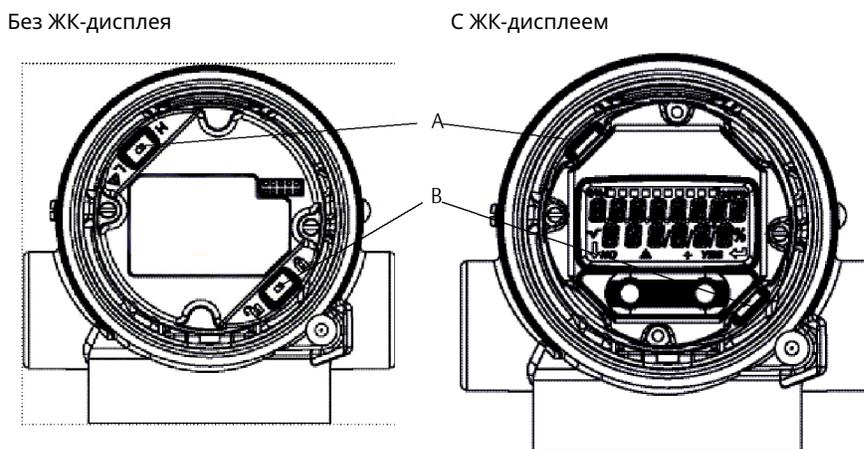
Измерительные преобразователи, заказанные с ЖКИ и с LOI (код варианта исполнения M4), поставляются с установленными индикаторами и кнопками локального конфигурирования. Кнопки конфигурирования располагаются ниже верхней таблички, указанной стикером. О работе локального операторского интерфейса см. [Таблица 2-1](#). Для модернизации измерительных преобразователей, предполагающей оснащение их интерфейсами LOI, требуется установка новой платы электроники, кнопок конфигурирования и ЖКИ (если они не были заказаны ранее).

4.4 Конфигурирование защиты и моделирования

Система Rosemount 2051 имеет четыре метода защиты.

- Переключатель **Security (Защиты)**
- **Блокировка HART**
- **Блокировка кнопок конфигурации**
- Пароль локального интерфейса оператора (LOI)

Рисунок 4-2. Электронная плата 4–20 мА



- A. **Аварийная сигнализация**
- B. **Защита**

Прим.

Выключатели **Alarm (Аварийной сигнализации)** и **Security (Безопасности)** напряжением 1–5 В постоянного тока расположены в том же месте, что и платы вывода 4–20 мА.

4.4.1 Установка защитного выключателя

Воспользуйтесь **Security (Защитным)** выключателем для предотвращения изменения данных конфигурации измерительного преобразователя.

Если **Security (Защитный)** выключатель установлен в позицию «заблокировано» (🔒), преобразователь отклоняет запросы на конфигурацию преобразователя, отправленные посредством HART®, локального интерфейса оператора (LOI) или локальных кнопок настройки, а также данных конфигурации измерительного преобразователя. Обратитесь к разделу [Рисунок 4-2](#), чтобы узнать местоположения аварийного выключателя. Чтобы включить **Security (Защитный)** выключатель, выполните следующее.

Порядок действий

1. Настройте контур на режим **Manual (Вручную)** и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса датчика.
3. Используйте небольшую отвертку, чтобы перевести переключатель в положение включения блокировки доступа к данным (🔒).
4. Установите на место крышку корпуса измерительного преобразователя.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для соответствия требованиям по взрывобезопасности крышка должна быть полностью прикручена.

4.4.2 Блокировка HART®

HART Lock (Блокировка HART) предотвращает внесение изменений в конфигурации преобразователя из всех источников; измерительный преобразователь отклонит все изменения, запрошенные с помощью кнопок HART, локального интерфейса оператора (LOI) и кнопок локальной конфигурации.

Вы можете установить **HART Lock (Блокировку HART)** только с помощью протокола связи HART, а **HART Lock (Блокировка HART)** доступна только в режиме HART версии 7. Используйте устройство связи или AMS Device Manager, чтобы включить или отключить **HART Lock (Блокировку HART)**.

Настройка блокировки HART® с помощью устройства связи

Порядок действий

На экране **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа 2, 2, 6, 4

4.4.3 Блокировка кнопок конфигурирования

Configuration button lock (Блокировка кнопки конфигурации) отключает все функции локальных кнопок. Датчик отклоняет команды конфигурации, вводимые с локального интерфейса оператора или с помощью локальных кнопок. Внешние локальные кнопки могут быть заблокированы только через сеть HART®.

Настройка Configuration Button Lock (Блокировки кнопок конфигурации) с помощью устройства связи

Порядок действий

На экране **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа 2, 2, 6, 3

4.4.4 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 конфигурации по HART® или с внешних клавиш (аналоговый **Zero (Ноль)** и **Span (Диапазон); Digital Zero Trim (Цифровая подстройка нуля)**). Пароль локального операторского интерфейса задается пользователем и состоит из четырех знаков. Если пароль утерян или забыт, возможно использование мастер-пароля 9307.

Пароль локального интерфейса оператора можно настроить, задействовать или отключить по сети HART через устройство связи, ПО AMS Device Manager или локальный интерфейс оператора.

4.5 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.

4.5.1 Монтаж кабелепровода

УВЕДОМЛЕНИЕ

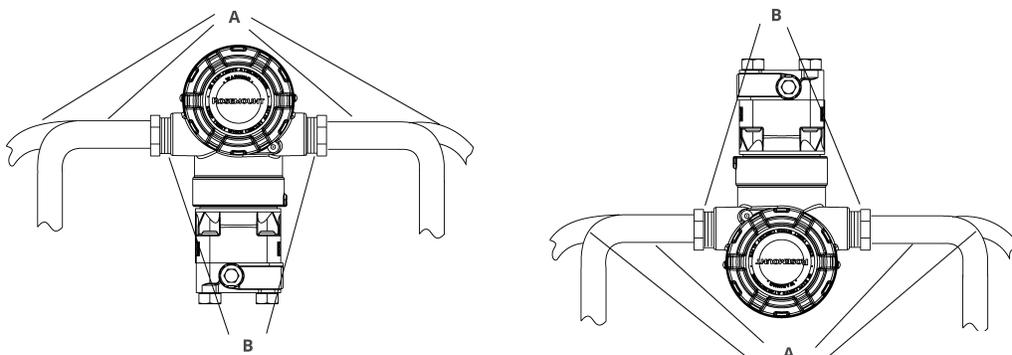
Если все соединения негерметизированы, избыточное накопление влаги может повредить измерительный преобразователь.

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

Чтобы избежать скопления влаги в корпусе, установите проводку с кабельной петлей и убедитесь, что нижняя часть капельной петли установлена ниже, чем трубопровод соединения корпуса передатчика.

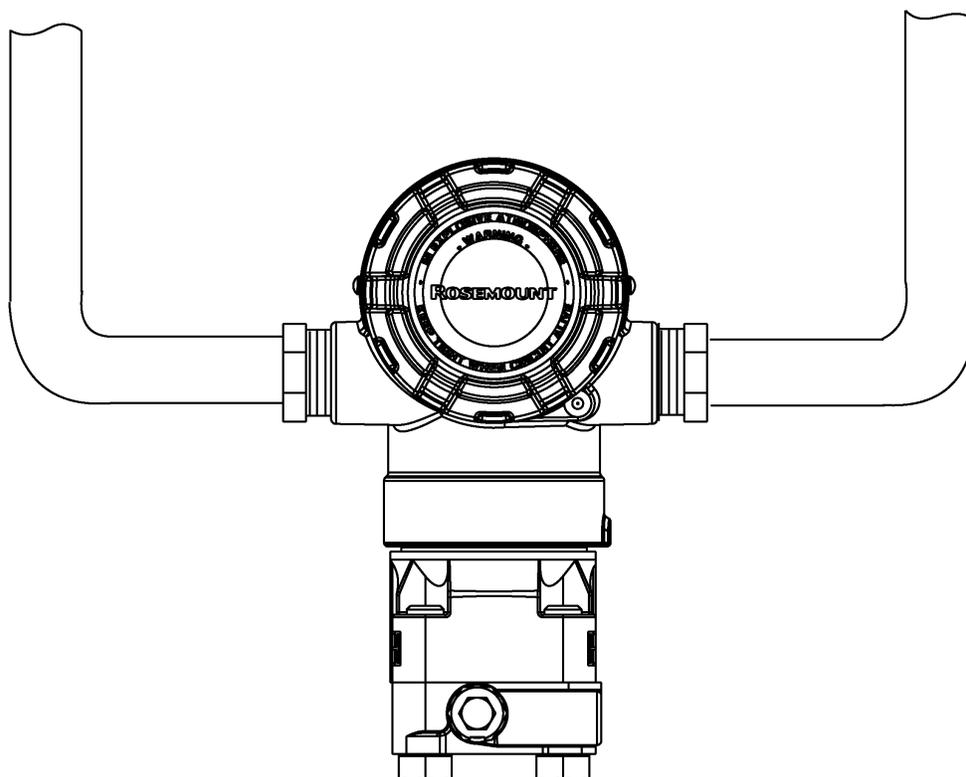
Рисунок 4-3 показывает рекомендуемые соединения кабелепровода.

Рисунок 4-3. Схемы монтажа кабелепровода



- A. Возможные положения кабелепроводов
- B. Уплотняющее соединение

Рисунок 4-4. Неправильная установка кабелепровода



4.5.2

Электропитание

Источник постоянного тока должен обеспечить питание измерительного преобразователя с пульсацией напряжения не более 2 %. Для работы

преобразователя давления и обеспечения его полной функциональности требуется напряжение постоянного тока 9–32 В пост. тока (9–17,5 В пост. тока для системы FISCO).

4.5.3 Подключение измерительного преобразователя

УВЕДОМЛЕНИЕ

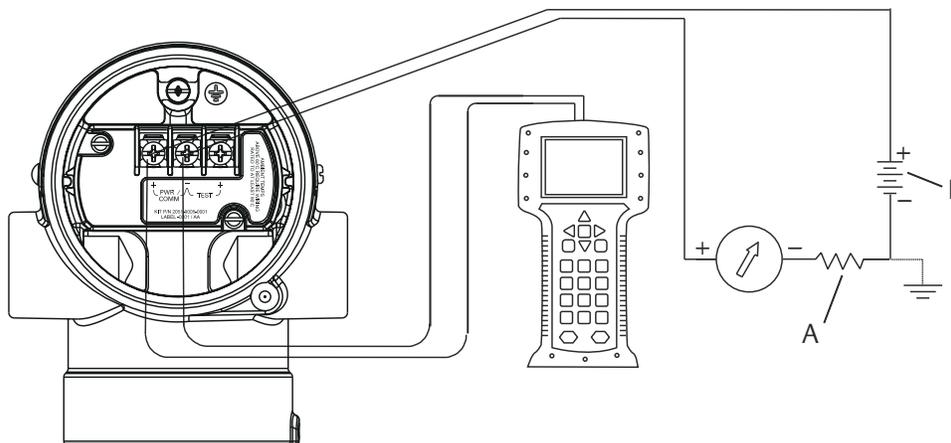
Неверное подключение может привести к повреждению цепи.

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). Для напряжения 1–5 В на расстоянии не более 500 футов (150 м) компания Emerson рекомендует использовать три непарных провода или две витые пары.

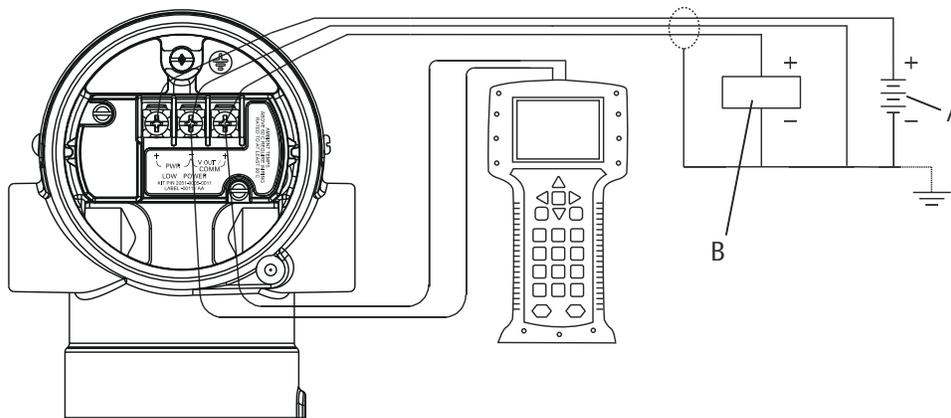
Рисунок 4-5. Подключение измерительного преобразователя (HART® 4–20 мА)



A. Источник питания постоянного тока

B. $R_L \geq 250$ (требуется только для передачи данных по протоколу HART)

Рисунок 4-6. Подключение проводки измерительного преобразователя (1-5 В пост. тока, малая мощность)



- A. Источник питания постоянного тока
B. Вольтметр

Подключение проводов:

Порядок действий

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного отсека. Питание на преобразователь подается по сигнальным проводам.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

2. Подключите выводы.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Подача питания может повредить тестирующий диод.

Не подсоединяйте сигнальные провода под напряжением к тестовым клеммам.

- В случае выходного сигнала 4-20 мА HART один положительный провод необходимо присоединить к выводу, обозначенному (**pwr/comm+**), а отрицательный провод к выводу, отмеченному (**pwr/comm-**).
 - В случае выходного сигнала HART 1-5 В пост. тока один положительный провод необходимо подключить к клемме с маркировкой (**PWR+**), а отрицательный провод – к клемме с маркировкой (**PWR-**).
3. Неиспользуемые отверстия кабельных вводов на корпусе датчика закройте заглушками и герметизируйте, чтобы избежать попадания влаги в клеммную часть корпуса.

4.5.4 Заземление измерительного преобразователя

Заземление экрана сигнального кабеля

[Рисунок 4-7](#) описывает 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.

Для надлежащего заземления экрана сигнального кабеля

Порядок действий

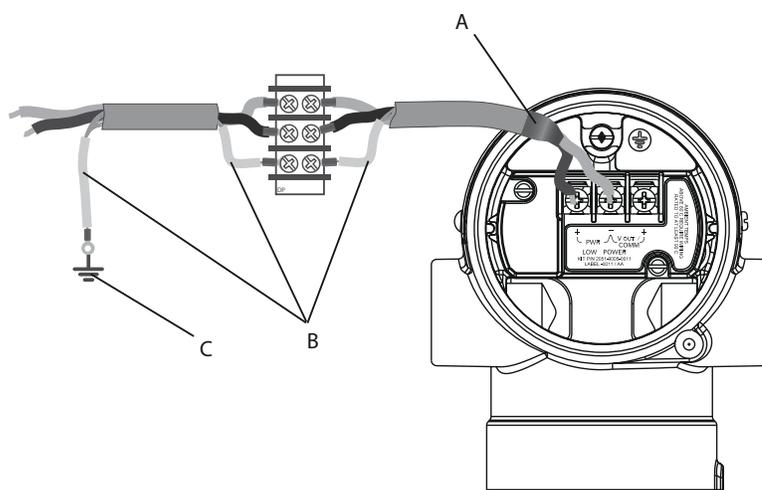
1. Снимите крышку корпуса клеммного блока.
2. Присоедините пару сигнальных проводов к клеммам полевого устройства, указанным на [Рисунок 4-5](#).
3. На полевых клеммах плотно обрежьте экран кабеля и сливной провод экрана и изолируйте их от корпуса измерительного преобразователя.
4. Установите крышку корпуса клеммного блока на место.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для соответствия требованиям по взрывобезопасности крышка должна быть полностью прикручена.

5. Убедитесь, что соединения провода заземления экрана вне корпуса датчика непрерывные.
 - а) Перед точкой подключения все открытые провода заземления экрана должны быть изолированы, как показано на [Рисунок 4-6 \(B\)](#).
6. Надлежащим образом присоедините провод заземления экрана кабеля к выводу заземления рядом с источником питания.

Рисунок 4-7. Присоединение проводов и заземления



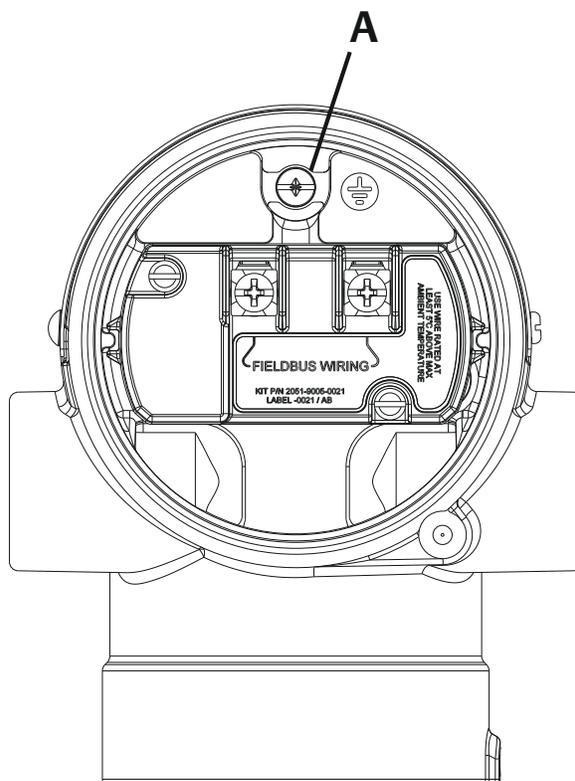
- A. Заизолируйте экран и дренажный провод.
- B. Заизолируйте экран и дренажный провод.
- C. Присоедините провод заземления экрана кабеля к точке заземления.

Заземление корпуса 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. Методы заземления корпуса измерительного преобразователя

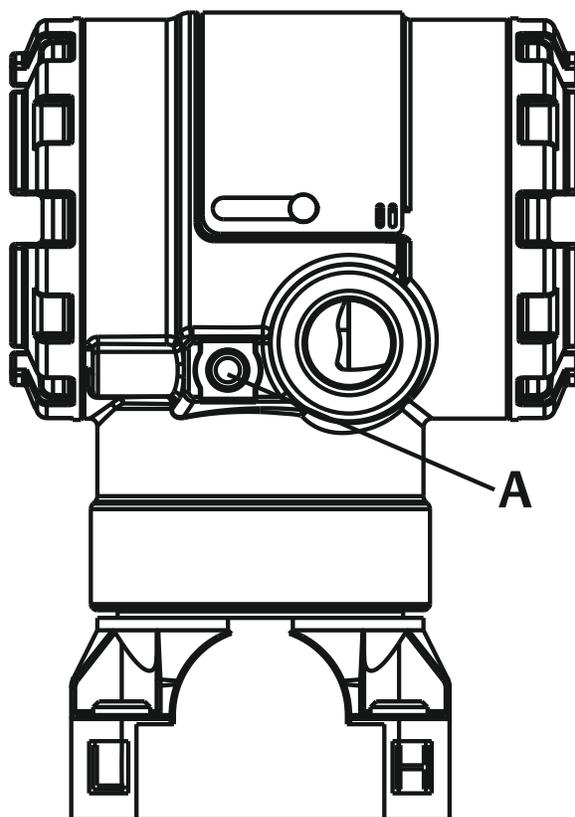
- Внутреннее заземляющее соединение: внутренний винт для подключения заземления находится внутри корпуса электроники со стороны **FIELD TERMINALS (ПОЛЕВЫХ КЛЕММ)**. Этот винт обозначается символом заземления (⊕). Винт для подсоединения заземляющего провода одинаков для всех типов измерительных преобразователей Rosemount 2051. См. [Рисунок 4-8](#).
- Внешнее заземляющее соединение: вывод внешнего заземления на наружной стороне корпуса датчика. См. [Рисунок 4-9](#). Это соединение доступно только с опциями V5 и T1.

Рисунок 4-8. Внутреннее заземляющее соединение



A. Местоположение внутреннего вывода заземления

Рисунок 4-9. Присоединение к внешнему выводу заземления (опция V5 или T1)



А. Местоположение внешнего вывода заземления

Прим.

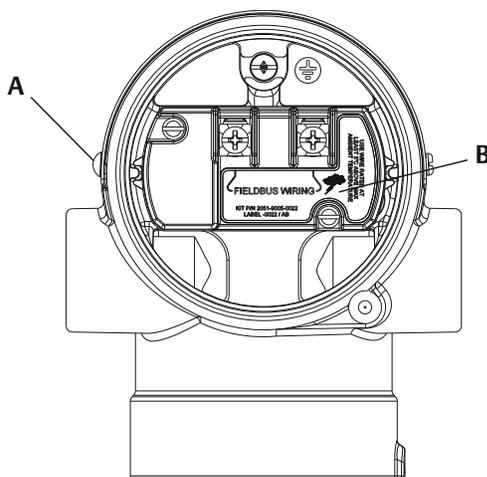
Заземление корпуса измерительного преобразователя через резьбовые отверстия кабельных вводов может оказаться неэффективным.

Заземление клеммной колодки с защитой от переходных процессов

Преобразователь способен выдержать электрические переходные процессы с уровнем энергии, который характерен для статических разрядов или наводимых переходных процессов при коммутации. Однако высокоэнергетические переходные процессы, такие как те, которые возникают в проводке из-за близлежащих ударов молнии, могут привести к повреждению измерительного преобразователя.

Клеммный блок защиты от переходных процессов можно заказать как установленную опцию (код опции T1) или как запасную часть для модернизации существующих преобразователей 2051 в полевых условиях. Номера деталей указаны в разделе . Символ молнии, показанный на рисунке [Рисунок 4-10](#), обозначает клеммную колодку защиты от переходных процессов.

Рисунок 4-10. Клеммный блок с защитой от импульсных перенапряжений



- A. Расположение внешнего заземления
- B. Расположение символа молнии

Прим.

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 4-10](#).

5 Калибровка

5.1 Обзор

В данном разделе содержится информация по калибровке измерительного преобразователя давления Rosemount™ 2051с протоколом PROFIBUS® PA с использованием локального интерфейса оператора (LOI) или ведущего устройства класса 2.

5.2 Общие сведения о калибровке

Калибровка — это процесс оптимизации точности показаний датчика в конкретном диапазоне путем регулировки кривой характеристики, сохраненной в микропроцессоре сенсора изготовителем. Это осуществляется путем выполнения одной из следующих процедур.

Подстройка нуля

Одноточечная настройка смещения. Это полезно для компенсации влияния монтажного положения и наиболее эффективно, когда преобразователь установлен в окончательное монтажное положение.

При выполнении подстройки нуля с помощью клапанного блока см. [Принцип действия интегрального клапанного блока](#).

Прим.

Для измерительных преобразователей абсолютного давления настройку нулевой точки выполнять не нужно. Подстройка нуля основана на нулевом значении, а датчики абсолютного давления указывают на абсолютный ноль. Для коррекции влияния положения установки преобразователей абсолютного давления модели проведите настройку нижней точки в рамках функции подстройки сенсора. Процедура настройки нижней точки обеспечивает ту же коррекцию смещения, что и функция подстройки нуля, но не требует, чтобы входной сигнал был нулевым.

Подстройка датчика

Подстройка сенсора — это двухточечная калибровка сенсора, при которой на вход подаются по очереди два граничных значения давления, и выходной сигнал линеаризуется по ним. Сначала всегда следует корректировать значение нижней точки, чтобы установить правильное значение смещения. Корректировка верхнего значения подстройки обеспечивает корректировку крутизны кривой характеристики с учетом значения нижней точки подстройки. Значения подстройки позволяют оптимизировать производительность в заданном диапазоне измерений при температуре калибровки. Подстройка сенсора требует подачи на вход точного сигнала давления — по крайней мере в 4 раза более точного, чем данный измерительный преобразователь, — чтобы оптимизировать рабочие характеристики в данном конкретном диапазоне давления.

Прим.

Преобразователи Rosemount 2051 проходят точную калибровку на заводе-изготовителе. Подстройка позволяет корректировать положение заводской кривой характеристики. Возможно ухудшение характеристик передатчика, если какая-либо подстройка выполнена неправильно или с неточным оборудованием.

Прим.

Преобразователи Rosemount 2051C с диапазонами 4 и 5 требуют специальной калибровки при использовании для измерения дифференциального давления при высоком статическом давлении в магистрали. См. [Компенсация давления в трубопроводе](#).

Восстановление заводских настроек

Команда, которая позволяет восстановить заводские настройки сенсора, которые он имел при поставке. Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое настройки нулевой точки в единицах абсолютного давления или неточности работы источника давления.

5.3 Определение частоты калибровки

Частота проведения калибровки может существенно варьироваться в зависимости от конкретного применения, требований к параметрам и условий технологического процесса.

Для определения периодичности калибровки, соответствующей именно вашим условиям применения, выполните следующее.

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.

5.3.1 Пример расчета для стандартного преобразователя Rosemount 2051C

1. Определите параметры эксплуатации, необходимые в вашем случае.

Необходимые рабочие характеристики: 0,30 % от шкалы

2. Определите рабочие условия.

Измерительный преобразователь: Rosemount модели 2051CD, диапазон 2 (URL = 250 дюймов H₂O (623 мбар))

Калиброванная шкала: 150 дюймов столба H₂O (374 мбар)

Изменение температуры окружающей среды ± 50 °F (28 °C)

Давление в линии: 500 фунтов/кв. дюйм изб. (34,5 бар)

3. Вычислите суммарную вероятную погрешность (TPE).

$$TPE = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0,189 \% \text{ от шкалы}$$

Где

Базовая погрешность = ± 0,065 % диапазона измерения

Влияние температуры окружающей среды =

$$\pm \left(\frac{0.025\% \text{ URL}}{\text{Span}} + 0.125 \right) \text{ per } 50 \text{ }^\circ\text{F} = \pm 0.1666\% \text{ of span}$$

Диапазон влияния статического давления ⁽¹⁾ = 0,1 % показаний на 1000 фунтов на кв. дюйм (69 бар) = ± 0,05 % от максимального диапазона шкалы

4. Рассчитайте стабильность за месяц.

$$\text{Стабильность} = \pm \left(\frac{0.100\% \text{ URL}}{\text{Span}} \right) \text{ \% от диапазона за 3 лет} = \pm 0,0046 \text{ \% от диапазона в месяц}$$

5. Рассчитайте периодичность калибровки.

5.4 Подстройка нуля

Прим.

Для калибровки с использованием функции настройки нуля величина сигнала параметра процесса преобразователя при нулевом давлении должна находиться в пределах 10 % от верхней границы диапазона (ВГД).

5.4.1 LOI

Порядок действий

Вход в режим **Calibration > Zero (Калибровка > Ноль)**

- Убедитесь в том, что результат измерения находится в пределах 10 % x ВГД от нуля
- Сохранить

5.4.2 Ведущее устройство класса 2

Порядок действий

- Чтобы установить блок преобразователя в Out of Service (Выведен из эксплуатации), выберите следующее.
 - Из раскрывающегося списка Basic Setup > Mode > Transducer Block > Target (Базовая настройка > Режим > Блок преобразователя > Цель) выберите Out of Service (Выведен из эксплуатации).
 - Выберите Transfer (Перенос).
- Чтобы откалибровать датчик, выберите в окне Basic Setup (Базовая настройка) > Calibration (Калибровка), выполните следующее.
 - В поле Lower Calibration Point (Нижняя точка калибровки) введите значение.
 - Настройки источник подачи давления на нулевое давление
 - Убедитесь в том, что настроенное значение давления стабильно и находится в пределах 10 % x НГД от нуля.

(1) Эффект нулевого статического давления устраняется подстройкой нуля на давлении в трубопроводе.

- d) Выберите Transfer (Перенос).
- 3. Чтобы установить Transducer Block (блок преобразователя) на Auto (автоматическое), выберите следующее.
 - a) Из раскрывающегося списка Basic Setup > Mode > Transducer Block > Target (Базовая настройка > Режим > Блок преобразователя > Цель) выберите Auto (Автоматическое).
 - b) Выберите Transfer (Перенос).

5.5 Подстройка датчика

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.

5.5.1 LOI

Порядок действий

1. Вход в меню **Calibration > Lower (Калибровка > Нижняя точка диапазона)**.
 - a) Введите единицу измерения и значение настройки.
 - b) Убедитесь в том, что результат измерения стабилен.
 - c) Сохранить
2. Вход в меню **Calibration > Upper (Калибровка > Верхняя точка диапазона)**.
 - a) Введите единицу измерения и значение настройки.
 - b) Убедитесь в том, что результат измерения стабилен.
 - c) Сохранить

5.5.2 Ведущее устройство класса 2

Порядок действий

1. Чтобы установить блок преобразователя в **Out of Service (Выведен из эксплуатации)**, выберите следующее.
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Mode > Transducer Block > Target Mode (Базовая настройка > Режим > Блок преобразователя > Режим цели)** выберите **Out of Service (Выведен из эксплуатации)**.
 - b) Выберите **Transfer (Перенос)**.
2. Установите нижнюю границу калибровки датчика, выберите следующее в **Basic Setup > Calibration (Базовая настройка > Калибровка)**.
 - a) В поле **Lower Calibration Point (Нижняя точка калибровки)** введите значение.
 - b) Настройте **Pressure source (Источник подачи давления)** на требуемое давление.

- c) Убедитесь в том, что **Pressure Trimmed Value (Настроенное значение давления)** стабильно.
 - d) Выберите **Transfer (Перенос)**.
3. Установите верхнюю границу калибровки датчика, выберите следующее в **Basic Setup > Calibration (Базовая настройка > Калибровка)**.
- a) В поле **Upper Calibration Point (Верхняя точка калибровки)** введите значение.
 - b) Настройте **Pressure source (Источник подачи давления)** на требуемое давление.
 - c) Убедитесь в том, что **Pressure Trimmed Value (Настроенное значение давления)** стабильно.
 - d) Выберите **Transfer (Перенос)**.
4. Чтобы установить **Transducer Block (Блок преобразователя)** на **Auto (Автоматическое)**, выберите следующее.
- a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Mode > Transducer Block > Target Mode (Базовая настройка > Режим > Блок преобразователя > Режим цели)** выберите **Auto (Автоматическое)**.
 - b) Выберите **Transfer (Перенос)**.

5.6 Восстановление заводских настроек

5.6.1 LOI

Порядок действий

1. Enter (Ввод) **Калибровка > сброс**.
2. Сохранить.

5.6.2 Ведущее устройство класса 2

Порядок действий

1. Чтобы установить блок преобразователя в **Out of Service (Выведен из эксплуатации)**, выберите следующее.
 - a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Mode > Transducer Block > Target (Базовая настройка > Режим > Блок преобразователя > Цель)** выберите **Out of Service (Выведен из эксплуатации)**.
 - b) Выберите **Transfer (Перенос)**.
2. Для восстановления заводских настроек выберите один из следующих вариантов в **Basic Setup > Calibration > Factory Recall (Базовая настройка > Калибровка > Возврат к заводским настройкам)**.
 - a) Выберите вкладку **Factory Settings (Заводские настройки)**.
 - b) Выберите **Transfer (Перенос)**.
3. Чтобы установить блок преобразователя на **AUTO (АВТОМАТИЧЕСКОЕ)**, выберите следующее.

- a) Из раскрывающегося списка **Basic Setup > Mode > Transducer Block > Target (Базовая настройка > Режим > Блок преобразователя > Цель)** выберите **Auto (Автоматическое)**.
- b) Выберите **Transfer (Перенос)**.

5.7 Компенсация давления в трубопроводе

5.7.1 Диапазоны 2 и 3

Следующие технические характеристики показывают влияние статического давления на преобразователи давления Rosemount 2051, диапазона 2 и 3, используемые в системах с перепадом давления, когда давление в трубопроводе превышает 2000 фунтов/кв. дюйм (138 бар).

Влияние на ноль

Влияние на ноль равно $\pm 0,1$ % от значения верхней границы диапазона плюс дополнительно $\pm 0,1$ % от погрешности ВГД на каждые 1000 фунтов/кв. дюйм изб. (69 бар) давления в трубопроводе свыше 2000 фунтов/кв. дюйм изб. (138 бар).

Пример Давление в трубопроводе составляет 3000 фунтов на квадратный дюйм (207 бар). Расчет влияния на ноль:
 $\pm (0,01 + 0,1 \times [3 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм} - 2 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм}]) = \pm 0,2$ % от верхнего предела диапазона.

Влияние на диапазон шкалы

См. [Диапазоны 4 и 5](#).

5.7.2 Диапазоны 4 и 5

При измерении разности давлений в диапазонах 4 и 5 измерительные преобразователи давления 2051 необходимо калибровать специальным образом. Целью этой процедуры является оптимизация производительности преобразователя за счет снижения влияния статического давления в линии в этих применениях. Диапазоны 1–3 датчиков перепада давления Rosemount 2051 не требуют специальной калибровочной процедуры, так как у них оптимизация проводится непосредственно в сенсоре.

Приложение высокого статического давления к преобразователям давления 2051 диапазон 4 и 5 вызывает систематическое смещение выходного сигнала. Эта ошибка пропорциональна статическому давлению и может быть устранена с помощью процедуры [Подстройка датчика](#).

В следующих технических характеристиках показано влияние статического давления на преобразователи Rosemount 2051 диапазонов 4 и 5, используемых в приложениях с перепадом давления.

Влияние на ноль

$\pm 0,1$ % верхнего предела на 1000 фунтов/кв. дюйм (69 бар) при давлении в трубопроводе от 0 до 2000 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 138 бар)

Для давления в линии выше 2000 фунтов на квадратный дюйм (138 бар) погрешность нулевого эффекта составляет $\pm 0,2$ % от верхнего предела диапазона плюс дополнительные $\pm 0,2$ % погрешности верхнего предела диапазона на каждые 1000

фунтов на квадратный дюйм (69 бар) давления в линии выше 2000 фунтов на квадратный дюйм (138 бар).

Пример Давление в трубопроводе составляет 3000 psi (3 kpsi). Расчет влияния на ноль:
 $\pm (0,2 + 0,2 \times [3 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм} - 2 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм}]) = \pm 0,4 \%$ от верхнего предела диапазона.

Влияние на диапазон шкалы

Корректируется до $\pm 0,2 \%$ от измеренного значения на каждые 1000 фунтов на квадратный дюйм (69 бар) для линейного давления от 0 до 3626 фунтов на квадратный дюйм (от 0 до 250 бар)

Систематическое смещение диапазона, вызванное применением статического линейного давления, составляет $-1,00 \%$ показаний на 1000 фунтов/кв. дюйм (69 бар) для преобразователей диапазона 4 и $-1,25 \%$ показаний на 1000 фунтов/кв. дюйм (69 бар) для преобразователей диапазона 5.

6 Поиск и устранение неисправностей

6.1 Обзор

В этом разделе содержится информация о поиске и устранении неисправностей измерительного преобразователя давления Rosemount 2051 с протоколом PROFIBUS® PA.

6.2 Идентификация состояний диагностики и рекомендуемые действия

Диагностику устройства Rosemount 2051 PROFIBUS® можно использовать для того, чтобы предупредить пользователя о возможной ошибке в измерительном преобразователе. В работе измерительного преобразователя имеется ошибка, если **Output Status (Состояние выхода)** отличается от **Good (Рабочее состояние)** или **Good - Function Check (Рабочее состояние - Проверка функционирования)**, или показание ЖКИ отличается от **SNSR (ДАТЧИК)** или **ELECT (ВЫБРАНО)**.

Используйте диагностическую идентификацию и рекомендуемые действия, чтобы определить, какое диагностическое условие существует, на основе комбинации ошибок в столбцах **How to Identify (Как идентифицировать)**. Начните с «расширения диагностики **Physical (Физического)** блока» и используйте «состояние **Primary (Первичного)** параметра» и «состояние сигнала **Temperature (Температуры)**», чтобы установить «диагностическое состояние». Если поле пустое, нет необходимости определять диагностическое состояние. После выявления состояния используйте **Recommended actions (Рекомендуемые действия)** для устранения ошибки.

6.2.1 Моделирование первичного параметра включено

Как определить

| | |
|--|-------------------|
| Ведущее устройство класса 1 или 2 | Имитация включена |
| Расширение диагностики физического блока | |
| Ведущее устройство класса 2 | Н/П |
| Состояние первичного параметра | |
| Состояние температуры | Н/П |

Рекомендуемые действия

1. Проверьте устройство включения **simulation (моделирования)**
2. Замените электронику.

6.2.2 Давление вне допустимых пределов датчика

Как определить

| | |
|--|--|
| Ведущее устройство класса 1 или 2 | Ошибка блока первичного преобразователя сенсора |
| Расширение диагностики физического блока | |
| Ведущее устройство класса 2 | Bad (Нерабочее состояние), Sensor failure (Отказ датчика), Underflow/overflow (Недостаточный расход/чрезмерный расход) |
| Состояние первичного параметра | |
| Состояние температуры | Н/Д |

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь в том, что поданное давление находится в допустимых пределах сенсора давления
2. Проверьте, нет ли засорения или течи в импульсной трубке
3. Замените сенсорный модуль.

6.2.3 Температура модуля вне допустимых пределов

Как определить

| | |
|--|---|
| Ведущее устройство класса 1 или 2 | Ошибка блока первичного преобразователя сенсора |
| Расширение диагностики физического блока | |
| Ведущее устройство класса 2 | Н/П |
| Состояние первичного параметра | |
| Состояние температуры | Неопределенное |

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что температура датчика находится в диапазоне от –49 до 194 °F (от –45 до 90 °C).
2. Замените сенсорный модуль.

6.2.4 Отказ памяти сенсора

Как определить

Ведущее устройство класса 1 или 2

Расширение диагностики физического блока

Ошибка блока первичного преобразователя сенсора

Ведущее устройство класса 2

Состояние первичного параметра

Bad (Нерабочее состояние), Out of Service (OOS) (Не используется (OOS))

Состояние температуры

Н/П

Рекомендуемые действия

Замените сенсорный модуль.

6.2.5 Отсутствует обновление показания давления модуля сенсора

Как определить

Ведущее устройство класса 1 или 2

Расширение диагностики физического блока

Ошибка блока первичного преобразователя сенсора

Ведущее устройство класса 2

Состояние первичного параметра

Bad (Нерабочее состояние), Sensor failure (Отказ датчика), Constant (Постоянное состояние)

Состояние температуры

Н/П

Рекомендуемые действия

1. Проверьте подключение кабеля между модулем сенсора и блоком электроники.

2. Замените электронику.
3. Замените сенсорный модуль.

6.2.6 Не обновляются данные температуры устройства

Как определить

Ведущее устройство класса 1 или 2 Ошибка блока первичного преобразователя сенсора

Расширение диагностики физического блока

Ведущее устройство класса 2 Н/П

Состояние первичного параметра

Состояние температуры Неисправное

Рекомендуемые действия

1. Проверьте подключение кабеля между модулем сенсора и блоком электроники.
2. Замените электронику.
3. Замените сенсорный модуль.

6.2.7 Неисправность в цепи памяти платы

Как определить

Ведущее устройство класса 1 или 2 Неисправность памяти
Ошибка целостности энергонезависимой памяти

Расширение диагностики физического блока

Ведущее устройство класса 2 Н/П

Состояние первичного параметра

Состояние температуры Н/П

Рекомендуемые действия

Замените электронику.

6.2.8 Залипание кнопки LOI

Как определить

Ведущее устройство класса 1 или 2 **Неисправность кнопок LOI**
Расширение диагностики физического блока

Ведущее устройство класса 2 Н/П
Состояние первичного параметра

Состояние температуры Н/П

Рекомендуемые действия

1. Проверьте, не произошло ли залипание кнопки под корпусом.
2. Замените кнопки.
3. Замените блок электроники.

6.2.9 Идентификация состояний расширенной диагностики с помощью ведущего устройства класса 1

При использовании ведущего устройства класса 1 для идентификации расширений диагностики физических блоков см. [Рисунок 6-1](#) и [Рисунок 6-2](#) для получения информации о диагностическом бите. [Таблица 6-1](#) и [Таблица 6-2](#) указывают диагностическое описание для каждого бита.

Прим.

Ведущее устройство класса 2 автоматически декодирует биты и предоставляет диагностические имена.

Рисунок 6-1. Идентификация расширенной диагностики

| | |
|---|--------------------------------------|
| Информация стандартной диагностики 6 байта | Данные расширенной диагностики |
| | Информация, относящаяся к устройству |

| Байт заголовка | Состояние, номер слота, идентификатор состояния | Диагностика | Расширенная диагностика (зависит от поставщика) |
|-----------------|---|-------------|---|
| 0 0 x x x x x x | 3 байта | 4 байта | 3 байта |

Рисунок 6-2. Идентификация битов диагностики и расширенной диагностики

| Диагностика | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|
| Байт 1 | | | | | | | | | Байт 2 | | | | | | | |
| Бит | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Unit_Diag_Bit (бит_диагн_устр ,) ⁽¹⁾ | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 |
| Байт 3 | | | | | | | | | Байт 4 | | | | | | | |
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 |
| Расширенная диагностика | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Байт 1 | | | | | | | | | Байт 2 | | | | | | | |
| Бит | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Unit_Diag_Bit (Бит_диагн_устр) (1) | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 |
| Байт 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | |
| | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 | | | | | | | | |

(1) Unit_Diag_Bit (бит_диагн_устр.) находится в файле GSD.

Таблица 6-1. Описание диагностики

| Диагностика, относящаяся к устройству | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Байт-Бит | Unit_Diag_Bit (Бит_диагн_устр) ⁽¹⁾ | Описание диагностики |
| 2-4 | 36 | Холодный пуск |
| 2-3 | 35 | Горячий запуск |
| 3-2 | 42 | Функциональная проверка |
| 3-0 | 40 | Аварийный сигнал необходимости обслуживания |
| 4-7 | 55 | Требуется более подробная информация |

(1) Unit_Diag_Bit (Бит_диагн_устр) находится в файле GSD.

Таблица 6-2. Описание расширенной диагностики

| Байт-Бит расширенной диагностики | | |
|----------------------------------|--|----------------------|
| Байт-Бит | Unit_Diag_Bit (Бит_диагн_устр) ⁽¹⁾ | Описание диагностики |
| 1-4 | 28 | Имитация включена |

Таблица 6-2. Описание расширенной диагностики (продолжение)

| Байт-Бит расширенной диагностики | | |
|----------------------------------|--|---|
| Байт-Бит | Unit_Diag_Bit (Бит_диагн_устр) ⁽¹⁾ | Описание диагностики |
| 1-7 | 63 | Прочее |
| 2-0 | 64 | Отключено |
| 2-1 | 65 | Включение питания |
| 2-2 | 66 | Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства |
| 2-4 | 68 | Потеря неизменяемых данных |
| 2-5 | 69 | Потеря статических данных |
| 2-6 | 70 | Неисправность памяти |
| 3-1 | 73 | Ошибка целостности ПЗУ |
| 3-3 | 75 | Ошибка целостности энергонезависимой памяти |
| 3-4 | 76 | Несовместимость аппаратного/программного обеспечения |
| 3-5 | 77 | Ошибка целостности производственного блока |
| 3-6 | 78 | Ошибка блока первичного преобразователя сенсора |
| 3-7 | 79 | Обнаружена неисправность кнопок LOI |

(1) Unit_Diag_Bit (Бит_диагн_устр) находится в файле GSD.

6.3 Диагностика Plantweb™ и NE107

Таблица 6-3 описывает рекомендуемое состояние каждого диагностического состояния на основании рекомендаций PlantWeb NAMUR NE107.

Таблица 6-3. Состояние выхода

| Наименование | Категория оповещения PlantWeb | Категория NE107 |
|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Моделирование первичного параметра включено | Рекомендательное сообщение | Проверка |
| Кнопка LOI нажата | Рекомендательное сообщение | Исправное |
| Давление вне допустимых пределов датчика | Техническое обслуживание | Отказ |
| Температура модуля вне допустимых пределов | Техническое обслуживание | Выход за допустимые пределы |
| Отказ памяти сенсора | Отказ | Отказ |
| Отсутствует обновление показания давления модуля сенсора | Отказ | Отказ |

Таблица 6-3. Состояние выхода (продолжение)

| Наименование | Категория оповещения PlantWeb | Категория NE107 |
|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Не обновляются данные температуры устройства | Отказ | Выход за допустимые пределы |
| Неисправность в цепи памяти платы | Отказ | Отказ |
| Залипание кнопки LOI | Отказ | Отказ |

6.4 Выбор сообщений оповещения и типа состояний при отказе

Таблица 6-4 определяет состояние выхода и сообщения ЖКИ, которые будут инициироваться диагностическими состояниями. Эту таблицу можно использовать для того, чтобы определить, какая из настроек значения состояния при отказе является предпочтительной. Тип состояния при отказе можно установить с помощью ведущего устройства класса 2 в режиме **Fail Safe > Fail Safe Mode (Состояние при отказе > Режим состояния при отказе)**.

Таблица 6-4. Сообщения оповещения

| Диагностика | Состояние выхода (на основании типа состояния при отказе) | | | Состояние ЖК-дисплея |
|---|--|--|--|----------------------|
| | Используется значение состояния при отказе | Используется последнее допустимое значение | Используется неправильное рассчитанное значение | |
| Наименование | Используется значение состояния при отказе | Используется последнее допустимое значение | Используется неправильное рассчитанное значение | |
| Моделирование первичного параметра включено | Зависит от смоделированного значения/состояния | Зависит от смоделированного значения/состояния | Зависит от смоделированного значения/состояния | Н/П |
| Кнопка LOI нажата | Рабочее состояние, проверка функционирования | Рабочее состояние, проверка функционирования | Рабочее состояние, проверка функционирования | Н/П |
| Давление вне допустимых пределов датчика | Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | Нерабочее состояние, связано с технологическим процессом, аварийный сигнал необходимости технического обслуживания | ДАТЧИК |
| Температура модуля вне допустимых пределов | Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | Неопределенное состояние, связано с технологическим процессом, техническое обслуживание не требуется | Неопределенное состояние, связано с технологическим процессом, техническое обслуживание не требуется | ДАТЧИК |
| Отказ памяти сенсора | Нерабочее состояние, переход в пассивный режим | Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | Нерабочее состояние, аварийный сигнал необходимости технического обслуживания | ДАТЧИК |

Таблица 6-4. Сообщения оповещения (продолжение)

| Диагностика | Состояние выхода (на основании типа состояния при отказе) | | | Состояние ЖК-дисплея |
|--|--|--|--|----------------------|
| | Используется значение состояния при отказе | Используется последнее допустимое значение | Используется неправильное рассчитанное значение | |
| Отсутствует обновление показания давления модуля сенсора | Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | Нерабочее состояние, связано с технологическим процессом, аварийный сигнал необходимости технического обслуживания | ДАТЧИК |
| Не обновляются данные температуры устройства | Неопределенное состояние, связано с технологическим процессом, техническое обслуживание не требуется | Неопределенное состояние, связано с технологическим процессом, техническое обслуживание не требуется | Неопределенное состояние, связано с технологическим процессом, техническое обслуживание не требуется | ДАТЧИК |
| Неисправность в цепи памяти платы | Нерабочее состояние, переход в пассивный режим | Нерабочее состояние, переход в пассивный режим | Нерабочее состояние, переход в пассивный режим | ВЫБРАТЬ |
| Залипание кнопки LOI | Нерабочее состояние, переход в пассивный режим | Нерабочее состояние, переход в пассивный режим | Нерабочее состояние, переход в пассивный режим | ВЫБРАТЬ |

Таблица 6-5. Определение бита состояния выхода

| Описание | ШЕСТНАДЦАТИРИЧНЫЙ | ДЕСЯТИЧНЫЙ |
|--|-------------------|------------|
| Нерабочее состояние — переход в пассивный режим | 0x23 | 35 |
| Нерабочее состояние, аварийный сигнал необходимости технического обслуживания, имеются дополнительные диагностические данные | 0x24 | 36 |
| Нерабочее состояние, связано с технологическим процессом — техническое обслуживание не требуется | 0x28 | 40 |
| Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | 0x4B | 75 |
| Неопределенное состояние, связано с технологическим процессом, техническое обслуживание не требуется | 0x78 | 120 |
| Рабочее состояние, в порядке | 0x80 | 128 |
| Рабочее состояние, событие обновления | 0x84 | 132 |
| Рабочее состояние, информационный сигнал, достижение нижнего порога | 0x89 | 137 |
| Рабочее состояние, информационный сигнал, достижение верхнего порога | 0x8A | 138 |

Таблица 6-5. Определение бита состояния выхода (продолжение)

| Описание | ШЕСТНАДЦАТИРИЧ- НЫЙ | ДЕСЯТИЧНЫЙ |
|---|------------------------|------------|
| Рабочее состояние, критический сигнал, достижение нижнего порога | 0x8D | 141 |
| Рабочее состояние, критический сигнал, достижение верхнего порога | 0x8E | 142 |
| Рабочее состояние, проверка функционирования | 0xBC | 188 |

6.5 Порядок демонтажа

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

6.5.1 Снятие с эксплуатации

Порядок действий

1. Соблюдайте все заводские правила и процедуры техники безопасности.
2. Выключите питание устройства.
3. Прежде чем выводить преобразователь из эксплуатации, изолируйте его и отключите от технологического процесса.
4. Отсоедините все электрические провода и кабелепроводы.
5. Отсоедините технологическое соединение датчика.
 - a) Измерительный преобразователь модели Rosemount 2051 крепится к технологическому соединению с помощью четырех болтов и двух винтов с головкой. Удалите болты и отделите преобразователь от технологического соединения. Оставьте технологическое соединение на месте и в состоянии готовности к повторному монтажу. Обратитесь к [Порядок установки](#) для копланарного фланца.
 - b) Преобразователь Rosemount 2051 подключается к технологическому процессу с помощью одного технологического соединения с шестигранной гайкой. Открутите шестигранную гайку, чтобы отсоединить измерительный преобразователь от технологического соединения. Не используйте гаечный ключ на суженной части измерительного преобразователя. См. предупреждения в разделе [Штуцерное технологическое соединение](#).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не дергайте шейку преобразователя.

6. Очистите изолирующие мембраны мягкой тканью, смоченной мягким моющим раствором, и прополоскайте их в чистой воде.
Не поцарапайте, не проколите и не погните разделительные мембраны.
7. Каждый раз, снимая технологические фланцы или фланцевые адаптеры 2051C, внимательно осматривайте тефлоновые уплотнительные кольца. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, например

трещины или надрезы. Если уплотнительные кольца не повреждены, их можно использовать повторно.

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.
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

Плата электроники преобразователя находится в отсеке, противоположном клеммному блоку. Чтобы извлечь электронную плату, обратитесь к [Рисунок 4-2](#) и выполните следующие действия.

Порядок действий

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного блока.
2. Если разбирается измерительный преобразователь с установленным ЖК-дисплеем, ослабьте два видимых невыпадающих винта (см. расположение на [обзор](#)), расположенных слева и справа от дисплея индикатора. Указанные два винта крепят ЖКИ к электронной плате, а электронную плату — к корпусу.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

3. Медленно вытяните плату электроники из корпуса, взявшись за винты. Электронная плата соединяется с корпусом посредством ленточного кабеля модуля сенсора. Отсоедините ленточный кабель, нажав защелку разъема.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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. Шестигранным гаечным ключом с зевом 5/64 дюйма ослабьте установочный винт угла поворота корпуса на один полный оборот.
4. Отвинтите модуль с корпуса. Убедитесь, что черная крышка модуля датчика и кабель датчика не цепляются за корпус.

6.6 Процедуры повторной сборки

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.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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.
6. Когда будет достигнуто желаемое положение, затяните установочный винт угла поворота корпуса не более чем на 7 дюйм-фунтов.

6.6.1 Присоединение электронной платы

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 плату электроники в корпус. Убедитесь, что штыри питания корпуса электроники правильно входят в розетки на плате электроники.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не применяйте силу. Электронная плата должна плавно скользить по соединениям.

3. Затяните невыпадающие крепежные винты.
4. Установите крышку корпуса на место. Компания Emerson рекомендует затянуть крепления крышки настолько плотно, чтобы между крышкой и корпусом не оставалось никакого зазора.

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

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

6.6.3 Повторная сборка технологического фланца измерительного преобразователя 2051С

Порядок действий

1. Проверьте уплотнительные кольца сенсорного модуля из ПТФЭ.

Прим.

Если уплотнительные кольца не повреждены, их можно использовать повторно. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, например трещины или надрезы, либо признаки общего износа. Во время замены уплотнительных колец будьте осторожны, чтобы не повредить канавки для уплотнительных колец или разделительную мембрану.

2. Установите технологическое соединение. Возможные варианты следующие.
 - а) Технологический фланец копланарного исполнения

- Для удержания технологического фланца на месте установите два центрирующих винта (винты не находятся под давлением).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не перетягивайте винты, так как это может нарушить соосность фланца и модуля.

- Вставьте во фланец и закрутите усилием пальцев четыре фланцевых болта диаметром 1,75 дюйма.

b) Технологический копланарный фланец с фланцевыми переходниками

- Для удержания технологического фланца на месте установите два центрирующих винта (винты не находятся под давлением).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не перетягивайте винты, так как это может нарушить соосность фланца и модуля.

- Заверните четыре болта 2,88 дюйма во фланец coplanar, чтобы в процессе установки удерживать на месте (в одном из четырех возможных вариантов компоновки технологических соединений) фланцевые адаптеры с уплотнительными кольцами. Для конфигураций датчиков избыточного давления используйте два болта длиной 2,88 дюйма и два длиной 1,75 дюйма.

a) Клапанный блок

- За информацией, касающейся типов используемых болтов и порядка монтажа, обращайтесь к производителю клапанных блоков.

3. Затяните болты крест-накрест с начальным усилием затяжки. Обратитесь к [Таблица 6-6](#) для получения соответствующих значений крутящего момента.
4. Используя ту же схему перекрещивания, затяните болты до конечных значений крутящего момента, указанных в [Таблица 6-6](#).

Таблица 6-6. 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) |

Прим.

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

Для измерительных преобразователей с диапазоном 1: после замены уплотнительных колец и установки технологического фланца измерительный преобразователь следует в течение двух часов выдержать при температуре 185 °F (85 °C). После этого вновь подтяните болты фланца крест-накрест и выдержите датчик в течение двух часов при температуре 185 °F (85 °C) перед проведением калибровки.

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

⚠ ОСТОРОЖНО

Сориентируйте отверстие клапана таким образом, чтобы рабочая жидкость вытекала на землю, в сторону от персонала, когда клапан открыт.

7 Справочные данные

7.1 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи

Для просмотра информации для заказа, технических характеристик и чертежей для измерительного преобразователя давления Rosemount 2051 выполните следующее.

Порядок действий

1. Перейдите к [странице с подробными сведениями о преобразователе давления Rosemount 2051 копланарный™](#).
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.

7.2 Сертификация изделия

Для просмотра действующих сертификатов измерительного преобразователя давления Rosemount 2051 выполните следующее.

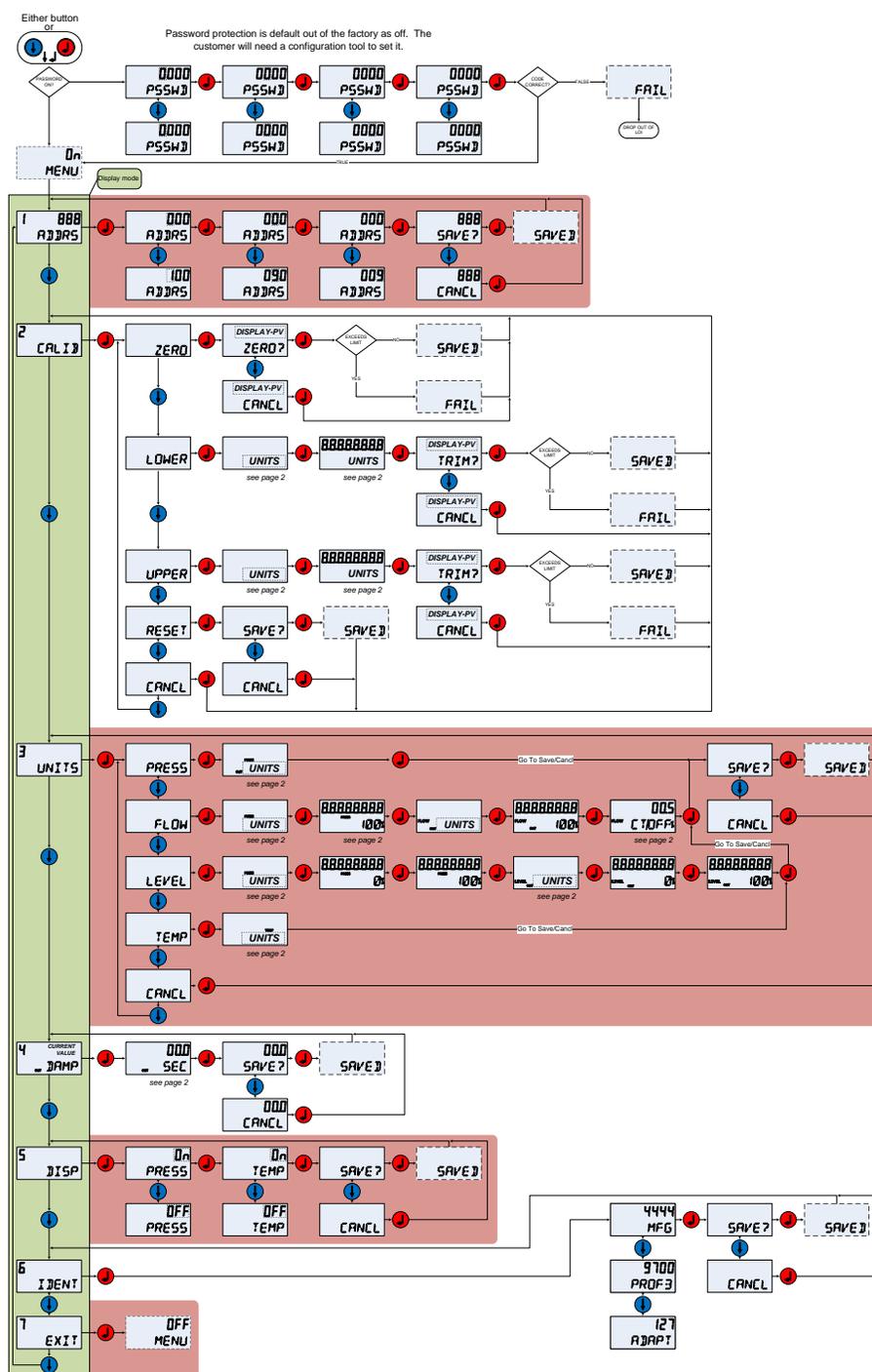
Порядок действий

1. Перейдите к [странице с подробными сведениями о преобразователе давления Rosemount 2051 копланарный™](#).
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Нажмите **Manuals & Guides (Руководства и инструкции)**.
4. Выберите соответствующее краткое руководство по запуску.

A Меню локального интерфейса оператора (LOI)

A.1 Меню локального интерфейса оператора (LOI)

Рисунок A-1. Подробное описание меню LOI



В Информация о блоке PROFIBUS® PA

В.1 Параметры блока PROFIBUS®

[Таблица В-1](#) [Таблица В-3](#) — можно использовать для установления соответствия между параметрами их технического описания PROFIBUS®, ведущего устройства класса 2 и локального операторского интерфейса.

Таблица В-1. Параметры физического блока

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM™ | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|---|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 0 | БЛОК-ОБЪЕКТ | БЛОК-ОБЪЕКТ | Н/П | Н/П |
| 1 | ST_REV (СТ_РЕД.) | Номер версии статических данных | Н/П | Уровень изменения статических данных, связанных с блоком; значение версии увеличивается всякий раз, когда меняется значение статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC (ТЕГ_ОПИС.) | Тег | Н/П | Пользовательское описание предполагаемого применения блока. |
| 3 | СТРАТЕГИЯ | Стратегия | Н/П | Группирование функциональных блоков. |
| 4 | ALERT_KEY (КЛЮЧ_ОПОВ.) | Ключ оповещения | Н/П | Идентификационный номер стационарного агрегата. Эта информация может быть использована в хосте для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| 5 | TARGET_MODE (ЦЕЛ_РЕЖИМ) | Целевой режим | Н/П | Содержит требуемый режим блока, обычно устанавливаемый оператором или описанием управления. |
| 6 | MODE_BLK (РЕЖИМ_ФАКТ.) | Фактический режим | Н/П | Содержит actual (фактический), permitted (допустимый) и normal (штатный) режимы блока. |
| 7 | ALARM_SUM (АВАР_СОСТ.) | Н/П | Н/П | Содержит текущие состояния аварийных сигналов блока. |
| 8 | ВЕРСИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ | Версия программного обеспечения | Н/П | Версия программного обеспечения, включающая в себя основной номер версии, дополнительный номер версии и номер пакета. |
| 9 | HARDWARE_REVISION (ВЕРСИЯ_АППАРАТН_ОБЕСП.) | Версия аппаратного обеспечения | Н/П | Версия аппаратного обеспечения. |
| 10 | DEVICE_MAN_ID (КОД_ИЗГ_УСТР.) | Изготовитель | Н/П | Идентификационный код изготовителя полевого устройства. |
| 11 | DEVICE_ID (ИДЕНТ_УСТРОЙСТВА) | Идентификатор устройства | Н/П | Идентификация устройства (Rosemount 2051). |
| 12 | DEVICE_SER_NUM (СЕР_НОМЕР_УСТР.) | Серийный номер устройства | Н/П | Серийный номер устройства (серийный номер платы формирования выходного сигнала). |

Таблица В-1. Параметры физического блока (продолжение)

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM™ | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|--|------------------------------------|---------------------------------|---|
| 13 | ДИАГНОЗ | Диагностика | Н/П | Подробная информация об устройстве, кодированная битами. Старший бит (бит 31) указывает на наличие дополнительной информации, которая имеется в расширении диагностики. |
| 14 | DIAGNOSIS_EXTENSION (РАСШИРЕННАЯ ДИАГНОСТИКИ) | Расширение диагностики | Н/П | Дополнительная диагностическая информация, предусмотренная изготовителем (см. таблицу DIAGNOSIS_EXTENSION (РАСШИРЕННАЯ ДИАГНОСТИКА) ниже). |
| 15 | DIAGNOSIS_MASK (МАСКА ДИАГНОСТИКИ) | Н/П | Н/П | Определение поддерживаемых битов DIAGNOSIS (ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ) информации. |
| 16 | DIAGNOSIS_MASK_EXTENSION (РАСШИРЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МАСКИ) | Н/П | Н/П | Определение поддерживаемых битов DIAGNOSIS_EXTENSION (РАСШИРЕННОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ) информации. |
| 18 | WRITE_LOCKING (БЛОКИРОВКА ЗАПИСИ) | Блокировка записи | Н/П | Программное обеспечение защищено от записи. |
| 19 | FACTORY_RESET (ВОЗВРАТ К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ) | Возврат к заводским настройкам | Н/П | Команда перезапуска устройства. |
| 20 | ДЕСКРИПТОР | Дескриптор | Н/П | Текст описания устройства, задаваемый пользователем. |
| 21 | DEVICE_MESSAGE (СООБЩЕНИЕ УСТРОЙСТВА) | Сообщение | Н/П | Определяемое пользователем сообщение, которое направляется устройству или системе на предприятии. |
| 22 | DEVICE_INSTAL_DATE (ДАТА ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ) | Дата ввода в эксплуатацию | Н/П | Дата установки устройства. |
| 23 | LOCAL_OP_ENA (ВКЛ. ОП. ИНТ.) | Включение LOI | Н/П | Включение/отключение дополнительного локального операторского интерфейса (LOI). |
| 24 | IDENT_NUMBER_SELECTOR (СЕЛЕКТОР ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРА) | Селектор идентификационного номера | Идентификационный номер (IDENT) | Указывает циклические действия устройства, которые описываются в соответствующем файле GSD. |
| 25 | HW_WRITE_PROTECTION (АППАРАТНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЗАПИСИ) | Аппаратная защита от записи | Н/П | Состояние защитной перемычки. |
| 26 | ОСОБЕННОСТЬ | Дополнительные функции устройства | Н/П | Указывает дополнительные функции, реализованные в устройстве. |
| 27 | COND_STATUS_DIAG (СОСТ. СТАТУС ДИАГН.) | Н/П | Н/П | Указывает режим устройства, который можно сконфигурировать для работы с состояниями и диагностикой. |
| 33 | FINAL_ASSEMBLY_NUM (НОМЕР КОНЕЧНОЙ СБОРКИ) | Номер конечной сборки | Н/П | Номер общей сборки. Он же нанесен на аттестационную бирку. |

Таблица В-1. Параметры физического блока (продолжение)

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM™ | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|--|------------------------------------|---------------------------------|---|
| 34 | DOWNLOAD_MODE (РЕЖИМ_ЗАГРУЗКИ) | Заводская модернизация | Н/П | Переводит устройство в режим изготовителя для проведения обновления устройства. |
| 35 | PASSCODE_LOI (ПАРОЛЬ_LOI) | Пароль | PSSWD | Пароль для LOI. |
| 36 | LOI_DISPLAY_SELECTIO (ВЫБОР_ИНДИКАЦИИ)N | Выбор индикации | DISP | Указывает параметры, выводимые на локальный индикатор. |
| 37 | LOI_BUTTON_STATE (СОСТОЯНИЕ_КНОПОК_LOI) | Состояние кнопок | Н/П | Состояние кнопок дополнительного LOI. |
| 38 | VENDOR_IDENT_NUMBER (ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ_НОМЕР_ПОСТАВЩИКА) | Идентификационный номер поставщика | Идентификационный номер (IDENT) | 0x3333 |
| 39 | LOI_PRESENT (LOI_В_НАЛИЧИИ) | LOI имеется | Н/П | Параметр, записываемый в ходе изготовления, чтобы указать на наличие дополнительного LOI. |
| 40 | HW_SIMULATE_PROTECTION (АППАРАТНАЯ_ЗАЩИТА_МОДЕЛИРОВАНИЯ) | Аппаратная защита моделирования | Н/П | Состояние аппаратной переключки моделирования. |

(1) Если ничего не отображается, параметр не применим к LOI.

Таблица В-2. Параметры блока измерительного преобразователя

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | ST_REV (СТ_РЕД.) | Номер версии статических данных | Н/П | Уровень изменения статических данных, связанных с блоком; значение версии увеличивается всякий раз, когда меняется значение статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC (ОПИС_ТЕГА) | Тег | Н/П | Пользовательское описание предполагаемого применения блока. |
| 3 | СТРАТЕГИЯ | Стратегия | Н/П | Группирование функциональных блоков. |
| 4 | ALERT_KEY (КЛЮЧ_ОПОВЕЩЕНИЯ) | Ключ оповещения | Н/П | Идентификационный номер станционного агрегата. Эта информация может быть использована в хосте для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| 5 | TARGET_MODE (ЦЕЛЕВОЙ_РЕЖИМ) | Целевой режим | Н/П | Содержит требуемый режим блока, обычно устанавливаемый оператором или описанием управления. |
| 6 | MODE_BLK (ФАКТ_РЕЖИМ) | Фактический режим | Н/П | Содержит actual (фактический), permitted (допустимый) и normal (штатный) режимы блока. |
| 7 | ALARM_SUM (АВАР_СОСТ.) | Н/П | Н/П | Содержит текущие состояния аварийных сигналов блока. |

Таблица В-2. Параметры блока измерительного преобразователя (продолжение)

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|---|--|---|---|
| 8 | SENSOR_VALUE (ЗНАЧЕНИЕ_ДАТЧИКА) | Необработанное значение давления | Н/П | Необработанное значение от сенсора, без регулировки, в единицах измерения SENSOR_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ДАТЧИКА) . |
| 9 | SENSOR_HI_LIM (ВЕРХНИЙ_ПРЕДЕЛ_ДАТЧИКА) | Верхний предел датчика | Н/П | Значение верхней границы диапазона сенсора в единицах измерения SENSOR_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ДАТЧИКА) . |
| 10 | SENSOR_LO_LIM (НИЖНИЙ_ПРЕДЕЛ_ДАТЧИКА) | Нижний предел датчика | Н/П | Значение нижней границы диапазона сенсора в единицах измерения SENSOR_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ДАТЧИКА) . |
| 11 | CAL_POINT_HI (ВЕРХНЯЯ_ТОЧКА_КАЛИБРОВКИ) | Верхняя точка калибровки | CALIB-> UPPER (КАЛИБ.-> ВЕРХ.) | Значение, измеренное сенсором, которое используется в качестве верхней точки калибровки. Единицы измерения указываются параметром SENSOR_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ДАТЧИКА) . |
| 12 | CAL_POINT_LO (НИЖНЯЯ_ТОЧКА_КАЛИБРОВКИ) | Нижняя точка калибровки | CALIB-> LOWER (КАЛИБ.-> НИЖН.) | Значение, измеренное сенсором, которое используется в качестве нижней точки калибровки. Единицы измерения указываются параметром SENSOR_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ДАТЧИКА) . |
| 13 | CAL_MIN_SPAN (МИН._ДИАП._КАЛИБ.) | Минимальный диапазон калибровки | Н/П | Минимальный диапазон, который допустим между верхней и нижней точками калибровки. |
| 14 | SENSOR_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ДАТЧИКА) | Единица измерения сенсора | ЕДИНИЦЫ | Технические единицы измерения для значений калибровки. |
| 15 | TRIMMED_VALUE (ОТРЕГУЛИРОВАННОЕ_ЗНАЧЕНИЕ) | Отрегулированное значение давления | ЕДИНИЦЫ | Содержит значение от сенсора, полученное после применения регулировки. Единицы измерения указываются параметром SENSOR_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ДАТЧИКА) . |
| 16 | SENSOR_TYPE (ТИП_ДАТЧИКА) | Тип датчика | Н/П | Тип сенсора (емкостной, тензодатчик). |
| 18 | SENSOR_SERIAL_NUMBER (СЕРИЙНЫЙ_НОМЕР_ДАТЧИКА) | Серийный номер датчика | Н/П | Серийный номер первичного преобразователя. |
| 19 | PRIMARY_VALUE (ПЕРВИЧНОЕ_ЗНАЧЕНИЕ) | Первичное значение | Н/П | Измеряемая величина и состояние, доступные функциональному блоку. Единицей измерения PRIMARY_VALUE (ПЕРВИЧНОЕ_ЗНАЧЕНИЕ) является единица измерения, указанная параметром PRIMARY_VALUE_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ПЕРВИЧНОГО_ЗНАЧЕНИЯ) . |
| 20 | PRIMARY_VALUE_UNIT (ЕДИНИЦА_ИЗМЕРЕНИЯ_ПЕРВИЧНОГО_ЗНАЧЕНИЯ) | Единица измерения (первичного параметра) | Н/П | Технические единицы измерения первичного параметра. |

Таблица В-2. Параметры блока измерительного преобразователя (продолжение)

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|--|--|---------------------------------|--|
| 21 | PRIMARY_VALUE_TYPE (ТИП ПЕРВИЧНОГО ПАРАМЕТРА) | Тип первичного параметра | Н/П | Тип измерения (давление, расход, уровень). |
| 22 | SENSOR_DIAPHRAGM_MATERIAL (МАТЕРИАЛ МЕМБРАНЫ ДАТЧИКА) | Материал изолятора | Н/П | Тип материала изолирующей мембраны сенсора. |
| 23 | SENSOR_FILL_FLUID (ЗАПОЛНЯЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ ДАТЧИКА) | Заполняющая жидкость модуля | Н/П | Тип заполняющей жидкости, используемой в сенсоре. |
| 24 | SENSOR_O_RING_MATERIAL (МАТЕРИАЛ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА) | Материал уплотнительного кольца | Н/П | Тип материала уплотнительных колец сенсора. |
| 25 | PROCESS_CONNECTION_TYPE (ТИП ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ) | Тип технологического соединения | Н/П | Тип фланца, подключенного к устройству. |
| 26 | PROCESS_CONNECTION_MATERIAL (МАТЕРИАЛ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ) | Материал технологического соединения | Н/П | Тип материала фланца. |
| 27 | ТЕМПЕРАТУРА | Температура | Н/П | Температура сенсора в единицах измерения, определяемых параметром TEMPERATURE_UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ). |
| 28 | TEMPERATURE_UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ) | Единицы измерения температуры | ЕДИНИЦЫ | Технические единицы измерения температуры сенсора. |
| 29 | SECONDARY_VALUE_1 (ВТОРИЧНЫЙ ПАРАМЕТР_1) | Вторичный параметр 1 | ЕДИНИЦЫ | Отрегулированное значение давления, немасштабированное, в единицах измерения, определяемых параметром SECONDARY_VALUE_1_UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ПАРАМЕТРА_1). |
| 30 | SECONDARY_VALUE_1_UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ПАРАМЕТРА_1) | Единица измерения (вторичного параметра 1) | ЕДИНИЦЫ | Техническая единица SECONDARY_VALUE_1 (ВТОРИЧНОГО ПАРАМЕТРА_1). |
| 31 | SECONDARY_VALUE_2 (ВТОРИЧНЫЙ ПАРАМЕТР_2) | Вторичный параметр 2 | ЕДИНИЦЫ | Измеренное значение после масштабирования входного сигнала. |
| 33 | LIN_TYPE (ТИП ХАРАКТЕРИЗАЦИИ) | Тип характеристики | ЕДИНИЦЫ | Тип линейаризации. |
| 34 | SCALE_IN (МАСШТАБИРОВАНИЕ ВХОДА) | Масштабирование входа | ЕДИНИЦЫ | Масштабирование входа в единицах измерения SECONDARY_VALUE_1_UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ПАРАМЕТРА_1). |
| 35 | SCALE_OUT (МАСШТАБИРОВАНИЕ ВЫХОДА) | Масштабирование выхода | ЕДИНИЦЫ | Масштабирование выхода в единицах измерения PRIMARY_VALUE_UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО ПАРАМЕТРА). |

Таблица В-2. Параметры блока измерительного преобразователя (продолжение)

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|--|-------------------------------------|---------------------------------|---|
| 36 | LOW_FLOW_CUT_OFF (ОТСЕЧКА ПО МАЛОМУ РАСХОДУ) | Отсечка по малому расходу | UNITS->FLOW | Это значение в процентах расхода, до которого выход функции расхода устанавливается равным нулю. Используется для подавления низких значений расхода. |
| 59 | FACT_CAL_RECALL (ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАВОДСКОЙ КАЛИБРОВКИ) | Восстановление заводской калибровки | CALIB->RESET | Восстанавливает заводскую калибровку датчика. |
| 60 | SENSOR_CAL_METHOD (МЕТОД КАЛИБРОВКИ ДАТЧИКА) | Коэффициент калибровки сенсора | Н/П | Тип последней калибровки сенсора. |
| 61 | SENSOR_VALUE_TYPE (ТИП ЗНАЧЕНИЯ ДАТЧИКА) | Тип счетчика | Н/П | Тип измерения давления (дифференциальное, абсолютное, избыточное). |

(1) Если ничего не отображается, параметр не применим к LOI.

Таблица В-3. Параметры блока аналогового ввода

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | ST_REV (СТ. РЕД.) | Номер версии статических данных | Н/П | Уровень изменения статических данных, связанных с блоком; значение версии увеличивается всякий раз, когда меняется значение статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC (ОПИС. ТЕГА) | Тег | Н/П | Пользовательское описание предполагаемого применения блока. |
| 3 | СТРАТЕГИЯ | Стратегия | Н/П | Группирование функциональных блоков. |
| 4 | ALERT_KEY (КЛЮЧ ОПОВЕЩЕНИЯ) | Ключ оповещения | Н/П | Идентификационный номер стационарного агрегата. Эта информация может быть использована в хосте для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| 5 | TARGET_MODE (ЦЕЛЕВОЙ РЕЖИМ) | Целевой режим | Н/П | Содержит требуемый режим блока, обычно устанавливаемый оператором или описанием управления. |
| 6 | MODE_BLK (ФАКТ. РЕЖИМ) | Фактический режим | Н/П | Содержит actual (фактический), permitted (допустимый) и normal (штатный) режимы блока. |
| 7 | ALARM_SUM (АВАР. СОСТ.) | Сводные данные по сигналам тревоги | Н/П | Содержит текущие состояния аварийных сигналов блока. |
| 8 | ПАРТИЯ | Информация о пакетах | Н/П | Используется в пакетных приложениях в соответствии с IEC 61512-1. |
| 10 | ВЫХОД | Значение (на выходе) | Н/П | Значение и состояние выхода блока. |

Таблица В-3. Параметры блока аналогового ввода (продолжение)

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|--|---|---------------------------------|---|
| 11 | PV_SCALE (ШКАЛА ПЕРВИЧНОГО ПАРАМЕТРА) | Шкала первичного параметра | Н/П | Преобразование первичного параметра в проценты с помощью верхнего и нижнего значения шкалы, в единицах измерения TB.PRIMARY_VALUE_UNIT (ПРЕОБР. ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО ПАРАМЕТРА) . |
| 12 | OUT_SCALE (ШКАЛА OUT) | Выходная шкала | Н/П | Верхние и нижние значения шкалы, код единиц измерения и число знаков справа от десятичной точки, относящиеся к параметру OUT (ВЫХОД) . |
| 13 | LIN_TYPE (ТИП ХАРАКТ.) | Тип характеристики | Н/П | Тип линейаризации. |
| 14 | КАНАЛ | Канал | Н/П | Используется для выбора значения измерения блока первичного преобразователя. Всегда 0x112. |
| 16 | PV_FTIME (ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ ФИЛЬТРА) | Постоянная времени фильтра | ЗАДЕРЖКА | Постоянная времени фильтра первого порядка первичного параметра. Время, которое требуется для того, чтобы входное значение изменилось на 63 % (в секундах). |
| 17 | FSAFE_TYPE (ТИП БЕЗОП. РЕЖИМА ПРИ ОТКАЗЕ) | Безопасный режим при отказе | Н/П | Определяет реакцию устройства на обнаружение отказа. |
| 18 | FSAFE_VALUE (БЕЗОП. ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ОТКАЗЕ) | Безопасное значение при отказе, принятое по умолчанию | Н/П | Принятое по умолчанию значение параметра OUT (ВЫХОД) , в единицах измерения OUT_SCALE (МАСШТАБИРОВАНИЕ ВЫХОДА) , которое появляется на выходе, если электроника сенсора обнаруживает отказ. |
| 19 | ALARM_HYS (ГИСТЕРЕЗИС АВАР. СИГНАЛОВ) | Гистерезис порогового значения | Н/П | Для сброса активированного состояния аварийного сигнала необходимо, чтобы значение аварийного сигнала вернулось в диапазон, ограниченный пороговым значением этого аварийного сигнала. |
| 21 | HI_HI_LIM (ГРАНИЦЫ АВАРИЙНОГО СИГНАЛА УЛЬТРА ВЫСОКОГО ЗНАЧЕНИЯ) | Границы аварийного сигнала ультра высокого значения | Н/П | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния аварийной сигнализации HI_HI (УЛЬТРА ВЫСОКОГО) уровня. |
| 23 | HI_LIM (ГРАНИЦЫ СИГНАЛА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВЫСОКОГО ЗНАЧЕНИЯ) | Границы сигнала предупреждения высокого значения | Н/П | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния аварийной сигнализации HI (ВЫСОКОГО) уровня. |
| 25 | LO_LIM (ГРАНИЦЫ СИГНАЛА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НИЗКОГО ЗНАЧЕНИЯ) | Границы сигнала предупреждения низкого значения | Н/П | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния аварийной сигнализации LO (НИЗКОГО) уровня. |
| 27 | LO_LO_LIM (ГРАНИЦЫ СИГНАЛА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ УЛЬТРА НИЗКОГО ЗНАЧЕНИЯ) | Границы аварийного сигнала низкого значения | Н/П | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния аварийной сигнализации LO_LO (УЛЬТРА НИЗКОГО) уровня. |

Таблица В-3. Параметры блока аналогового ввода (продолжение)

| Индекс | Название параметра | Наименование DTM | Расположение LOI ⁽¹⁾ | Определение |
|--------|---|---|---------------------------------|---|
| 30 | HI_HI_ALM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ УЛЬТРА_ВЫСОКОГО_ЗНАЧЕНИЯ) | Аварийный сигнал ультра высокого уровня | Н/П | Данные аварийного сигнала HI_HI (УЛЬТРА_ВЫСОКОГО) уровня. |
| 31 | HI_ALM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ_ВЫСОКОГО_ЗНАЧЕНИЯ) | Аварийный сигнал высокого уровня | Н/П | Данные аварийного сигнала HI (ВЫСОКОГО) уровня. |
| 32 | LO_ALM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ_НИЗКОГО_УРОВНЯ) | Аварийный сигнал низкого уровня | Н/П | Данные аварийного сигнала LO (НИЗКОГО) уровня. |
| 33 | LO_LO_ALM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ_УЛЬТРА_НИЗКОГО_УРОВНЯ) | Аварийный сигнал ультра низкого уровня | Н/П | Данные аварийного сигнала LO_LO (УЛЬТРА_НИЗКОГО) уровня. |
| 34 | МОДЕЛИРОВАНИЕ | Моделирование | Н/П | Группа данных, которая содержит смоделированное значение и состояние первичного преобразователя и бит включения/выключения. |

(1) Если ничего не отображается, параметр не применим к LOI.

В.2 Сжатая информация о состоянии

Устройство Rosemount 2051 использует сжатую информацию о состоянии согласно рекомендации технического описания профилей 3.02 и NE 107. Сжатая информация о состоянии содержит несколько дополнительных битов и измененные назначения битов по сравнению с классическим статусом. Подтвердите назначение битов с помощью [Таблица В-4](#) и [Таблица В-5](#).

Таблица В-4. Описание диагностики

| Диагностика, относящаяся к устройству | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| Байт-Бит | Unit_Diag_Bit (Бит_диагн_устр) | Описание диагностики |
| 2-4 | 36 | Холодный пуск |
| 2-3 | 35 | Горячий запуск |
| 3-2 | 42 | Функциональная проверка |
| 3-0 | 40 | Аварийный сигнал необходимости обслуживания |
| 4-7 | 55 | Требуется более подробная информация |

Таблица В-5. Определение бита состояния выхода

| Описание | ШЕСТИНАДЦАТИРИЧНЫЙ | ДЕСЯТИЧНЫЙ |
|--|--------------------|------------|
| Нерабочее состояние — переход в пассивный режим | 0x23 | 35 |
| Нерабочее состояние, аварийный сигнал необходимости технического обслуживания, имеются дополнительные диагностические данные | 0x24 | 36 |

Таблица В-5. Определение бита состояния выхода (продолжение)

| Описание | ШЕСТИНАДЦАТИ-РИЧНЫЙ | ДЕСЯТИЧНЫЙ |
|--|---------------------|------------|
| Нерабочее состояние, связано с технологическим процессом — техническое обслуживание не требуется | 0x28 | 40 |
| Неопределенное состояние, установка подстановочного значения | 0x4B | 75 |
| Неопределенное состояние, связано с технологическим процессом, техническое обслуживание не требуется | 0x78 | 120 |
| Рабочее состояние, в порядке | 0x80 | 128 |
| Рабочее состояние, событие обновления | 0x84 | 132 |
| Рабочее состояние, информационный сигнал, достижение нижнего порога | 0x89 | 137 |
| Рабочее состояние, информационный сигнал, достижение верхнего порога | 0x8A | 138 |
| Рабочее состояние, критический сигнал, достижение нижнего порога | 0x8D | 141 |
| Рабочее состояние, критический сигнал, достижение верхнего порога | 0x8E | 142 |
| Рабочее состояние, проверка функционирования | 0xBC | 188 |

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.