

Беспроводные измерительные преобразователи давления Rosemount™ 3051

Решения для измерения давления, уровня и расхода с протоколом передачи данных WirelessHART®



Правила техники безопасности

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании RFID-метки (код опции Y3) ознакомьтесь с разделом *Сертификация изделия* данного краткого руководства по установке для получения информации о необходимых условиях установки.

Правила техники безопасности

УВЕДОМЛЕНИЕ

До начала работы с изделием ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и оптимизации характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно поняли содержимое данного руководства до начала любых операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия. Информацию о технической поддержке см. в разделе Emerson.com/global.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

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. Обратитесь к разделу сертификатов *краткого руководства по запуску*, чтобы ознакомиться с ограничениями, связанными с безопасностью установки.

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

Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации измерительного преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для работы в опасных зонах.

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

Перед подачей давления установите и затяните все технологические соединения.

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

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

Это устройство соответствует части 15 правил Федеральной комиссии связи США (FCC). Эксплуатация допускается при соблюдении следующих условий: Данное устройство не должно создавать недопустимых помех. Данное устройство должно оставаться исправным при наличии любых помех, включая помехи, которые могут привести к неправильной работе.

Прибор должен быть установлен так, чтобы минимальное расстояние между антенной и людьми составляло не менее 8 дюймов (20 см).

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. н. отверстия для болта), но при этом не касаться корпуса измерительного модуля. Модуль питания беспроводного изделия содержит одну основную литий-тионилхлоридную аккумуляторную батарею. Каждый модуль питания содержит приблизительно 5,0 грамма лития. При нормальных условиях материалы блока питания конструктивно замкнуты и не вступают в реакцию при надлежащем техническом обслуживании батарей и сохранения целостности блока питания. Следует соблюдать осторожность во избежание теплового, электрического или механического повреждения. Для предотвращения преждевременного разряда необходимо защитить контакты.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В данном руководстве приводится описание изделий, которые НЕ предназначены для применения в ядерной энергетике. Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, предназначенного для ядерной промышленности, может привести к ошибочным значениям.

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

Беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 3051 и все другие беспроводные устройства следует устанавливать только после того, как будет выполнена установка и обеспечено надежное функционирование беспроводного шлюза. Кроме того, питание беспроводных устройств должно включаться в порядке их удаленности от беспроводного шлюза Smart Wireless, начиная с ближайшего. Это упростит и ускорит процесс установки сети.

Особенности транспортировки беспроводных изделий (литиевые батареи: зеленый модуль питания, номер модели 701PGNKF).

Устройство поставляется без установленного модуля питания. Перед транспортировкой извлеките модуль питания из устройства.

Каждый модуль питания содержит одну первичную литий-тионилхлоридную аккумуляторную батарею размера «D». Перевозка первичных литиевых батарей регулируется Министерством транспорта США, а также подпадает под действие Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA), Международной организации гражданской авиации (ICAO) и Европейской организации по наземной перевозке опасных грузов (ARD). Ответственность за соблюдение этих или любых других местных требований лежит на грузоотправителе. Перед отправкой ознакомьтесь с действующими нормами и требованиями.

Модуль питания беспроводного изделия содержит одну первичную литий-тионилхлоридную аккумуляторную батарею размера «D» (зеленый модуль питания, номер модели 701PGNKF). Каждая батарея содержит приблизительно 5,0 грамма лития. При нормальных условиях материалы батарей изолированы и не вступают в химические реакции до тех пор, пока сохраняется целостность батарей и модуля. Следует соблюдать осторожность во избежание теплового, электрического или механического повреждения. Для предотвращения преждевременного разряда необходимо защитить контакты.

Факторы риска при использовании батарей остаются в силе даже после разряда элементов батарей.

Модуль питания следует хранить в чистом и сухом помещении. Чтобы обеспечить наибольший срок службы аккумуляторной батареи, температура при хранении не должна превышать 30 °C (86 °F).

Допускается замена модуля питания в опасной зоне. Модуль питания имеет поверхностное сопротивление, превышающее 1 ГОм, поэтому он должен устанавливаться в корпусе беспроводного устройства надлежащим образом. При транспортировке к месту установки и от него должны приниматься меры по предотвращению накопления электростатического заряда.

Использование беспроводного измерительного преобразователя Rosemount 3051 способом, отличным от указанного производителем, может привести к снижению защиты, обеспечиваемой оборудованием.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Физический доступ

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

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

Содержание

Глава 1	Введение.....	7
	1.1 Модели, на которые распространяется данное руководство.....	7
	1.2 Переработка и утилизация продукции.....	7
Глава 2	Конфигурация.....	9
	2.1 Общие сведения.....	9
	2.2 Требуемая конфигурация стенда.....	9
	2.3 Базовая настройка.....	10
	2.4 Конфигурирование давления.....	12
	2.5 Конфигурирование уровня и расхода.....	15
	2.6 Проверка конфигурации.....	18
	2.7 Конфигурирование ЖК-дисплея.....	20
	2.8 Детальная настройка измерительного преобразователя.....	21
	2.9 Диагностика и обслуживание.....	23
	2.10 Расширенные функции для протокола HART.....	25
Глава 3	Установка.....	29
	3.1 Общие сведения.....	29
	3.2 Особенности установки.....	29
	3.3 Порядок установки.....	32
	3.4 Клапанные блоки Rosemount 305, 306 и 304.....	47
Глава 4	Ввод в эксплуатацию.....	65
	4.1 Общие сведения.....	65
	4.2 Просмотр состояния сети.....	65
	4.3 Проверка работоспособности.....	65
	4.4 Конфигурирование защиты измерительного преобразователя.....	69
Глава 5	Эксплуатация и техническое обслуживание.....	71
	5.1 Общие сведения.....	71
	5.2 Общие сведения о калибровке.....	71
	5.3 Подстройка сигнала давления.....	75
	5.4 Сообщения на ЖК-дисплее.....	81
Глава 6	Поиск и устранение неисправностей	91
	6.1 Общие сведения.....	91
	6.2 Electronics Failure (Отказ блока электроники).....	91
	6.3 Radio Failure (Отказ радиомодуля).....	91
	6.4 Supply voltage failure (Отказ по питанию).....	91
	6.5 Electronics Warning (Ошибка электроники).....	91
	6.6 Pressure has exceeded limits (Давление превысило предельно допустимые значения).....	92
	6.7 Electronics Temperature has Exceeded Limits (Температура блока электроники выходит за допустимые пределы).....	92
	6.8 Supply voltage low (Низкое напряжение питания).....	92

6.9 Database Memory Warning (Ошибка памяти базы данных).....	92
6.10 Configuration error (Ошибка конфигурации).....	93
6.11 HI HI alert (Сигнализация предельного верхнего уровня).....	93
6.12 HI alert (Сигнализация верхнего уровня).....	93
6.13 LO alert (Сигнализация нижнего уровня).....	94
6.14 LO LO Alarm (Сигнализация предельного нижнего уровня).....	94
6.15 Button Stuck (Кнопка зажала).....	94
6.16 Моделирование активно.....	94
6.17 Преобразователь не отвечает на изменения приложенного давления.....	95
6.18 Показания Digital pressure (цифровой переменной давления) низкие или высокие.....	95
6.19 Показания Digital pressure (Цифровой переменной давления) нестабильны.....	95
6.20 LCD display is not functioning (Не работает ЖК-дисплей).....	95
6.21 Device not joining the network (Устройство не подключается к сети).....	96
6.22 Short battery life (Быстрый разряд батареи).....	96
6.23 Limited bandwidth error (Ошибка ограниченной пропускной способности).....	96
6.24 Вывод из эксплуатации.....	97
Глава 7 Справочные данные.....	99
7.1 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи.....	99
7.2 Сертификация изделия.....	99
Приложение А Передовые методы проектирования сетей.....	101
A.1 Эффективное расстояние.....	101
Приложение В Дерево меню и клавиши быстрого доступа для устройства связи.....	103
V.1 Дерево меню устройства связи.....	103
V.2 Клавиши быстрого доступа устройства связи.....	106

1 Введение

1.1 Модели, на которые распространяется данное руководство

Данное руководство охватывает следующие измерительные преобразователи:

- Преобразователь давления Rosemount 3051C Coplanar™ копланарного исполнения
 - Измеряет дифференциальное и избыточное давление до 2000 psi (137,9 бар)
 - Измеряет абсолютное давление до 4000 фунтов на квадратный дюйм (275,8 бар).
- Преобразователь давления Rosemount 3051T штуцерного исполнения
 - Измеряет избыточное и абсолютное давления до 10 000 фунтов на кв. дюйм (689,5 бар).
- Уровнемер Rosemount 3051L
 - Измеряет уровень и удельную плотность до 300 фунтов на кв. дюйм (20,7 бар).
- Расходомер Rosemount 3051CF
 - Измеряет расход в трубопроводах диаметром от 1/2 дюйма (15 мм) до 96 дюймов (2400 мм).

1.2 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 Общие сведения

В этом разделе содержится информация о вводе в эксплуатацию и мероприятиях, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой.

Здесь же приведены инструкции по конфигурированию с помощью устройства связи и автоматизированной системы AMS Device Manager. Для удобства последовательность клавиш быстрого доступа устройства связи помечена Fast Keys (Клавиши быстрого доступа) для каждой функции программного обеспечения под соответствующими заголовками.

Полная система меню устройства связи и последовательности клавиш быстрого доступа приведены в [Дерево меню и клавиши быстрого доступа для устройства связи](#).

2.2 Требуемая конфигурация стенда

Для конфигурирования на стенде требуется устройство связи, диспетчер устройств AMS Device Manager или любой другой коммуникатор *WirelessHART*[®]. Подключите выводы устройства связи к клеммам, помеченным метками «выход системы» на модуле питания. См. [Рисунок 2-1](#).

Настройка на стенде состоит из тестирования ИП и проверки его данных конфигурации. Перед установкой беспроводных датчиков Rosemount серии 3051 должно выполняться их конфигурирование. Настройка измерительного преобразователя на стенде перед установкой с использованием устройства связи или AMS Device Manager либо любого коммуникатора *WirelessHART* гарантирует правильную работу всех сетевых настроек.

При использовании устройства связи любые внесенные изменения конфигурации должны передаваться на измерительный преобразователь с помощью клавиши **Send (Отправить)** (F2). Изменения конфигурации, выполненные в AMS Device Manager, применяются нажатием кнопки **Apply (Применить)**.

2.2.1 Диспетчер устройств AMS Device Manager

Диспетчер устройств AMS Device Manager способен подключаться к устройствам напрямую с использованием модема HART[®] либо с использованием беспроводного соединения через интеллектуальный беспроводной шлюз Smart Wireless. Во время конфигурирования устройства дважды щелкните значок устройства или нажмите правую кнопку и выберите **Configure (Конфигурирование)**.

2.2.2 Схемы подключения

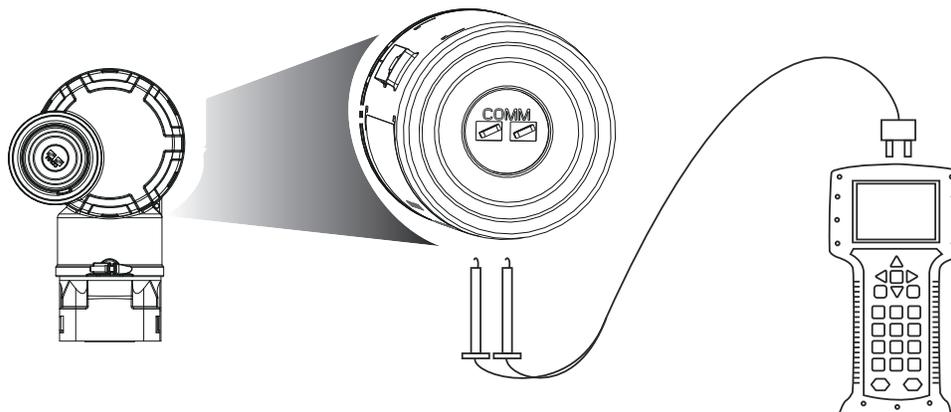
Подключение на стенде

Подключите оборудование стенда, как показано на [Рисунок 2-1](#), и включите устройство связи, нажав кнопку **ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.)**, либо войдите в систему AMS Device Manager. Устройство связи или диспетчер устройств AMS Device Manager начнет поиск HART-совместимых устройств и сообщит, когда будет установлено соединение. Если устройство связи или диспетчер устройств AMS Device Manager не сможет установить соединение, то появится сообщение, что устройство не найдено. В этом случае обратитесь к [Поиск и устранение неисправностей](#).

Подключение в полевых условиях

[Рисунок 2-1](#) показано подключение устройства связи или AMS Device Manager в полевых условиях. Устройство связи или AMS Device Manager подключаются к клеммам модуля питания измерительного преобразователя с надписью «COMM».

Рисунок 2-1. Соединение с устройством связи



Для осуществления связи по протоколу HART требуется описатель устройства (DD) Rosemount 3051 WirelessHART.

2.3 Базовая настройка

2.3.1 Установка тега устройства

Клавиши быстрого доступа	2, 1, 1, 1
--------------------------	------------

Тег используется для определения устройства. Вы можете использовать тег, включающий в себя от 8 до 32 символов.

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **1: Guided Setup (Пошаговая настройка)**.
3. Выберите **1: Basic Setup (Базовая настройка)**.
4. Выберите **1: Маркировка**.

2.3.2 Подключение устройства к сети

Клавиши быстрого доступа	2, 1, 3
--------------------------	---------

Для обеспечения связи с интеллектуальным беспроводным шлюзом Smart Wireless и, в конечном счете, с хост-системой измерительный преобразователь должен быть сконфигурирован для передачи данных через беспроводную сеть. Данный этап является беспроводным эквивалентом проводного подключения измерительного преобразователя к хост-системе.

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **1: Guided Setup (Пошаговая настройка)**.
3. Выберите **3: Join Device to Network (Подключение устройства к сети)**.

Пример

При помощи устройства связи или AMS Device Manager введите значения идентификатора сети (Network ID) и ключа подключения (Join Key) таким образом, чтобы они совпадали со значениями этих параметров, используемых шлюзом Smart Wireless и другими устройствами в сети. Если значения идентификатора сети и ключа подключения не будут соответствовать установленным в шлюзе, связь измерительного преобразователя с сетью и шлюзом будет невозможна. Значения параметров Network ID и Join Key можно получить из интеллектуального беспроводного шлюза, перейдя к странице веб-сервера **Setup (Настройка)** → **Network (Сеть)** → **Settings (Параметры настройки)**.

2.3.3 Конфигурирование периодичности обновления

Клавиши быстрого доступа	2, 1, 4
--------------------------	---------

Период обновления соответствует частоте, с которой выполняется и передается по беспроводной сети новое измерение. По умолчанию установлено значение 1 минута. Это значение может быть изменено при вводе в эксплуатацию или в любое время при помощи ПО AMS Device Manager. Частота обновления может выбираться пользователем в пределах от 1 секунды до 60 минут.

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **1: Guided Setup (Пошаговая настройка)**.
3. Выберите **4: Configure Update Rate (Конфигурирование периодичности обновления)**.

2.3.4 Установка единиц измерения переменных процесса

Клавиши быстрого доступа	2, 2, 2, 4
--------------------------	------------

С помощью команды **PV unit (Единицы измерения ПП)** устанавливаются единицы измерения переменных процесса.

Для выбора единицы измерения ПП:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **2: Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. Выберите **2: Pressure (Давление)**.
4. Выберите **1: Unit (Ед. изм.)** для выбора из следующих единиц измерения:

• дюймы вод. ст. при 4 °C	• мм вод. ст. при 68 °F	• мм рт. ст.	• Мра
• дюймы вод. ст. при 60 °F	• см вод. ст. при 4 °C	• Фунт/кв. дюйм	• Бар
• дюймы вод. ст. при 68 °F	• м вод. ст. при 4 °C	• Атм.	• мбар
• Футы вод. ст. при 4 °C	• дюймы рт. ст. при 0 °C	• Торр	• г/см ²
• Футы вод. ст. при 60 °F	• мм рт. ст. при 0 °C	• Паскаль	• кг/см ²
• Футы вод. ст. при 60 °F	• см. рт. ст. при 0 °C	• гектопаскаль	• кг/м ²
• мм вод. ст. при 4 °C	• м рт. ст. при 0 °C	• килопаскали	

2.3.5 Извлечения модуля питания

Порядок действий

- После того как измерительный преобразователь и сетевые параметры сконфигурированы, извлеките модуль питания и закройте крышку. Модуль питания следует устанавливать лишь на время эксплуатации, конфигурирования или проведения профилактических работ.
- Модуль питания требует осторожности при обращении. Модуль питания может быть поврежден при падении с высоты, превышающей 6,10 м (20 футов).

2.4 Конфигурирование давления

2.4.1 Переопределение переменных устройства

Функция переназначения позволяет настроить значения первичных, вторичных, третичных, а также четвертичных переменных датчика (ПП, ВП, ТП и ЧП) в соответствии с одной из двух конфигураций. Пользователь может выбрать один из вариантов: либо Classic Mapping (Стандартное назначение), либо Scaled Variable (Масштабируемая переменная), информацию о том, что назначается для каждой переменной см. в [Таблица 2-1](#). Все переменные можно повторно назначить с помощью устройства связи или диспетчера устройств AMS Device Manager.

Таблица 2-1. Назначение переменных

Переменная	Стандартное назначение	Назначение масштабируемой переменной
PV (ПП)	Pressure (Давление)	Scaled variable (Масштабируемая переменная)
SV (ВП)	Sensor temperature (Температура сенсора)	Pressure (Давление)
TV (ТП)	Electronics temperature (Температура блока электроники)	Sensor temperature (Температура сенсора)
QV (ЧП)	Supply voltage (Напряжение питания)	Supply voltage (Напряжение питания)

Прим.

Переменная, определенная как первичная, управляет выходным сигналом. Это значение может быть выбрано как Pressure (Давление) или Scaled Variable (Масштабируемая переменная).

Переназначение с помощью устройства связи

На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа	2, 1, 1, 4
--------------------------	------------

Переназначение с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **Manual Setup (Ручная настройка)** и нажмите вкладку HART®.
3. Назначьте первичную, вторичную, третичную и четвертичную переменные в окне **Variable Mapping (Распределение переменных)**.
4. Выберите **Send (Отправить)**.
5. Внимательно прочитайте предупреждение и, если применение изменений безопасно, подтвердите изменения выбором **Yes (Да)**.

2.4.2

Установка точек диапазона

На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа	2, 1, 1, 5
--------------------------	------------

С помощью команды Range Values (Значения диапазона) устанавливаются нижнее и верхнее значения диапазона для измерения в процентном соотношении.

Прим.

Измерительные преобразователи поставляются компанией Emerson полностью откалиброванными в соответствии с заказом или заводскими настройками всего диапазона (шкала = верхняя граница диапазона).

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **1: Guided Setup (Пошаговая настройка)**.
3. Выберите **1: Basic Setup (Базовая настройка)**.
4. Выберите **5: Range Values (Значения диапазона)**.

2.4.3

Установка процента от диапазона измерительного преобразователя (функция преобразования)

В беспроводном измерительном преобразователе Rosemount 3051 имеются две функции преобразования данных при измерении давления: Linear (Линейная) и Square Root (С корнеизвлекающей характеристикой). Как показано на [Рисунок 2-2](#), при использовании функции с корнеизвлекающей характеристикой аналоговый выходной сигнал измерительного преобразователя пропорционален расходу.

Тем не менее при измерении расхода и уровня по принципу перепада давления рекомендуется использовать масштабируемую переменную. Инструкции по настройке см. в разделе [Диагностика и обслуживание](#).

От 0 до 0,6 % диапазона входного давления тангенс угла наклона кривой равен единице ($y=x$). Это позволяет производить точную калибровку вблизи нулевой точки. Большой наклон кривой приведет к значительным изменениям выходного сигнала при малых изменениях входного. От 0,6 до 0,8 % тангенс угла наклона кривой равен 42 ($y=42x$), а затем происходит плавный переход от линейного выходного сигнала к выходному сигналу с корнеизвлекающей характеристикой.

Установка выходного сигнала измерительного преобразователя с помощью устройства связи

На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

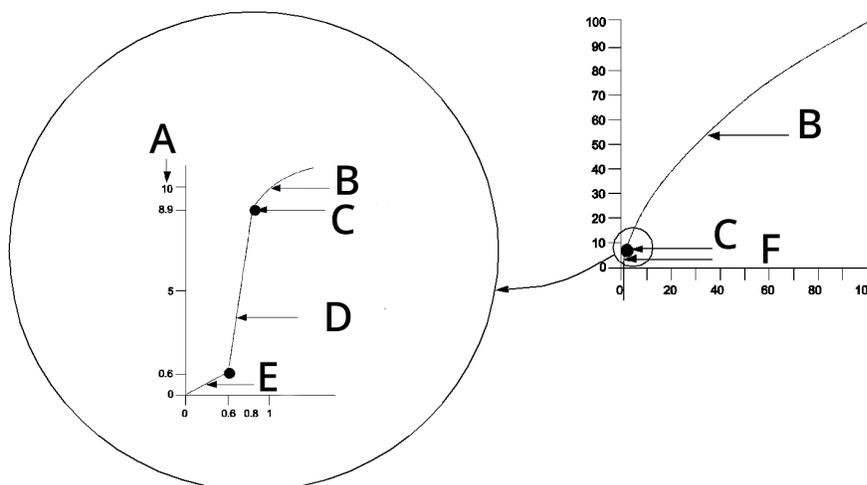
Клавиши быстрого доступа	2, 2, 2, 6
--------------------------	------------

Установка выходного сигнала измерительного преобразователя с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Нажмите **Manual Setup (Ручная настройка)**, выберите тип выходного сигнала в Transfer Function (Функция преобразования) и нажмите **Send (Отправить)**.
3. Внимательно прочитайте предупреждение и, если применение изменений безопасно, подтвердите изменения выбором **Yes (Да)**.

Рисунок 2-2. Переходная точка выходного сигнала с корнеизвлекающей характеристикой



- A. Полная шкала расхода (%)
- B. Кривая квадратного корня
- C. Переходная точка
- D. Угол наклона = 42
- E. Угол наклона = 1
- F. Линейный участок

2.5 Конфигурирование уровня и расхода

2.5.1 Конфигурирование масштабируемой переменной

Конфигурирование масштабируемой переменной позволяет пользователю создавать взаимосвязь/преобразование между единицами измерения давления и пользовательскими единицами измерения. Существует два варианта использования масштабируемой переменной. Первый вариант — отображение заданных пользователем единиц измерения на ЖК-дисплее датчика. Второй вариант — разрешить, чтобы заданные пользователем единицы измерения определяли выходной сигнал ПП датчика.

Если пользователь хочет, чтобы пользовательские единицы определяли выходной сигнал ПП, масштабируемая переменная должна быть переназначена как первичная переменная. См. [Переопределение переменных устройства](#).

При конфигурации масштабируемых переменных задаются следующие параметры.

- Единицы измерения масштабируемых переменных — пользовательские единицы измерения, которые необходимо вывести на дисплей.
- Варианты масштабируемых данных — определяют функцию преобразования данных для применения.
 - Linear (Линейная)
 - С корнеизвлекающей характеристикой

- Значение давления, положение 1 — точка наименьшего известного значения с учетом линейного отклонения.
- Значение масштабируемого параметра, положение 1 — пользовательская единица измерения, соответствующая точке наименьшего известного значения.
- Значение давления, положение 2 — точка наибольшего известного значения.
- Значение масштабируемого параметра, положение 2, — пользовательская единица измерения, соответствующая точке наибольшего известного значения.
- Линейное отклонение — значение, необходимое для обнуления величин давления, оказывающих влияние на считываемое значение давления.
- Отсечка при низком уровне расхода — точка, в которой выходной сигнал обнуляется во избежание возникновения проблем, вызванных технологическими шумами. Настоятельно рекомендуется использовать функцию отсечки при низком расходе, чтобы обеспечить стабильный выходной сигнал и избежать проблем, связанных с технологическим шумом при низком расходе или его отсутствии. Следует ввести значение отсечки низкого расхода, которое является эффективным для элемента расхода в данном применении.

Конфигурирование масштабируемой переменной с помощью устройства связи

Порядок действий

1. На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 1, 7, 1
--	------------

2. Следуйте экранным подсказкам для задания масштабируемой переменной.
 - a) При конфигурировании для измерения уровня выберите **Linear (Линейная)** в окне Select Scaled data options (Выбор опций масштабируемых данных).
 - b) При конфигурировании для измерения расхода выберите **Square Root (С корнеизвлекающей характеристикой)** в окне Select Scaled data options (Выбор опций масштабируемых данных).

Конфигурирование ЖК-дисплея с использованием AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Щелкните **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите вкладку **Display (Дисплей)**.
3. Выберите требуемый вариант экрана дисплея и нажмите **Send (Переслать)**.

2.5.2 Переопределение переменных устройства

Функция переназначения позволяет настроить значения первичных, вторичных, третичных, а также четвертичных переменных датчика (ПП, ВП, ТП и ЧП) в соответствии с одной из двух конфигураций. Пользователь может выбрать один

из вариантов: либо Classic Mapping (Стандартное назначение), либо Scaled Variable (Масштабируемая переменная), информацию о том, что назначается для каждой переменной см. в Таблица 2-2. Все переменные можно повторно назначить с помощью устройства связи или диспетчера устройств AMS Device Manager.

Таблица 2-2. Назначение переменных

Переменная	Стандартное назначение	Назначение масштабируемой переменной
PV (ПП)	Pressure (Давление)	Scaled variable (Масштабируемая переменная)
SV (ВП)	Sensor temperature (Температура сенсора)	Pressure (Давление)
TV (ТП)	Electronics temperature (Температура блока электроники)	Sensor temperature (Температура сенсора)
QV (ЧП)	Supply voltage (Напряжение питания)	Supply voltage (Напряжение питания)

Прим.

Переменная, определенная как первичная, управляет выходным сигналом. Это значение может быть выбрано как Pressure (Давление) или Scaled Variable (Масштабируемая переменная).

Переназначение с помощью устройства связи

Порядок действий

- На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 1, 1, 4
--	------------

Переназначение с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите вкладку HART®.
3. Назначьте первичную, вторичную, третичную и четвертичную переменные в окне **Variable Mapping (Распределение переменных)**.
4. Выберите **Send (Отправить)**.
5. Внимательно прочитайте предупреждение и, если применение изменений безопасно, подтвердите изменения выбором **Yes (Да)**.

2.5.3 Установка точек диапазона

На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 1, 1, 5
--	------------

С помощью команды Range Values (Значения диапазона) устанавливаются нижнее и верхнее значения диапазона для измерения в процентном соотношении.

Прим.

Измерительные преобразователи поставляются компанией Emerson полностью откалиброванными в соответствии с заказом или заводскими настройками всего диапазона (шкала = верхняя граница диапазона).

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **1: Guided Setup (Пошаговая настройка)**.
3. Выберите **1: Basic Setup (Базовая настройка)**.
4. Выберите **5: Range Values (Значения диапазона)**.

2.6 Проверка конфигурации

Ниже приведен перечень стандартных заводских конфигурационных данных, которые можно просмотреть с помощью устройства связи или AMS Device Manager. Выполните следующие действия для обзора информации по конфигурации преобразователя.

Прим.

Информация и процедуры этого раздела, связанные с использованием AMS Device Manager и последовательностей клавиш быстрого доступа устройства связи, основаны на предположении, что датчик и коммуникационное оборудование соединены, получают электропитание и функционируют в штатном режиме.

2.6.1 Обзор информации о параметрах измерения давления

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 2
--	---------

Для просмотра информации о давлении:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **2: Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. Выберите **2: Pressure (Давление)**.
4. Выберите соответствующий номер для просмотра каждого поля:
 - a. Set range points (Установка точек диапазона)
 - b. Set range points manually (Ручная установка границ диапазона)
 - c. Sensor limits (Пределы измерения)
 - d. Units (Единицы измерения)
 - e. Damping (Демпфирование)
 - f. Transfer function (Функция преобразования)

2.6.2 Обзор информации об устройстве

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 8
--	---------

Для просмотра информации об устройстве:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **2: Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. Выберите **8: Device Information (Информация об устройстве)**.
4. Выберите соответствующий номер для просмотра каждого поля:
 - a. Identification (Идентификация)
 - b. Model Numbers (Номера моделей)
 - c. Flange Information (Информация о фланце)
 - d. Remote seal Information (Информация о выносной разделительной мембране)
 - e. Serial number (Заводской номер)

2.6.3 Обзор информации о радиомодуле

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	1, 9, 3
--	---------

Для просмотра информации о радиомодуле:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **1: Overview (Общие сведения)**.
2. Выберите **9: Device Information (Информация об устройстве)**.
3. Выберите **3: Radio (Радиомодуль)**.
4. Выберите соответствующий номер для просмотра каждого поля:
 - a. Manufacturer (Изготовитель)
 - b. Device type (Тип устройства)
 - c. Device revision (Версия устройства)
 - d. Software revision (Версия программного обеспечения)
 - e. Hardware revision (Версия аппаратной части)
 - f. Transmit power level (Уровень мощности передачи)
 - g. Minimum update rate (Минимальная частота обновления)

2.6.4 Обзор эксплуатационных параметров

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	3, 2
--	------

Значение выходного сигнала давления как в инженерных единицах, так и в процентах от диапазона будет отражать уровень измеряемого давления, даже если давление выходит за пределы сконфигурированного диапазона, но лишь до тех пор, пока оно находится в диапазоне между верхним и нижним пределом измерения измерительного преобразователя. Например, если диапазон 2 измерительного

преобразователя 3051T (НГД = 0 фунтов/дюйм², ВГД = 150 фунтов/дюйм²) установлен в пределах от 0 до 100 фунтов/дюйм², то подаваемое давление в 150 фунтов/дюйм² будет отображено в выходном сигнале процента от диапазона как 150 %, а в выходном сигнале в технических единицах как 150 фунтов/дюйм².

Для просмотра меню **Operating Parameters (Эксплуатационные параметры)**:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **3: Service Tools (Служебные инструменты)**.
2. Выберите **2: Variables (Переменные)**.

Меню **Operating Parameters (Эксплуатационные параметры)** отображает следующую информацию, касающуюся устройства:

- a. Process (Технологический процесс)
 - Pressure (Давление)
 - Percent of range (Проценты от диапазона)
 - Last update time (Время последнего обновления)
 - Enter Fast Update Mode (Вход в режим быстрого обновления)
- b. Device (Устройство)
 - Sensor temperature (Температура сенсора)
 - Supply voltage (Напряжение питания)

2.7 Конфигурирование ЖК-дисплея

С помощью команды конфигурирования ЖК-дисплея можно задавать содержимое индикации ЖК-дисплея в зависимости от текущих требований. ЖК-индикатор будет поочередно отображать следующие элементы.

- Pressure units (Единицы измерения давления)
- % of range (% диапазона)
- Scaled variable (Масштабируемая переменная)
- Sensor temperature (Температура сенсора)
- Supply voltage (Напряжение питания)

В приведенных ниже инструкциях предлагается вариант настройки ЖК-дисплея, позволяющий выводить на экран параметры конфигурации при запуске устройства. Для включения этой функции необходимо включить параметр Review Parameters at Startup (Отражать параметры конфигурации при запуске).

2.7.1 Конфигурирование ЖК-дисплея с помощью устройства СВЯЗИ

На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 4
--	---------

2.7.2 Конфигурирование ЖК-дисплея с использованием AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Щелкните **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите вкладку **Display (Дисплей)**.
3. Выберите требуемый вариант экрана дисплея и нажмите **Send (Переслать)**.

2.8 Детальная настройка измерительного преобразователя

2.8.1 Конфигурирование технологических оповещений

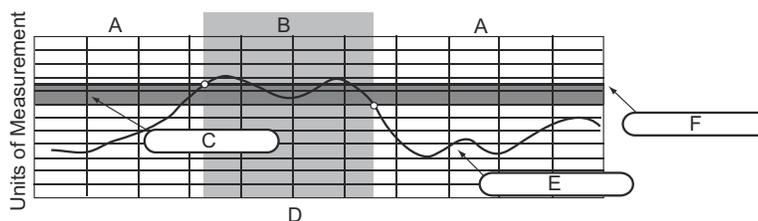
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 1, 6
--	---------

При нарушениях в технологическом процессе измерительный преобразователь информирует пользователя о выходе параметров за пределы ранее сконфигурированных уставок. Технологические оповещения могут быть установлены для значений давления, температуры или для обеих переменных. Оповещение отображается на устройстве связи, на экране состояния AMS Device Manager или в разделе ошибок ЖК-индикатора. Сброс сигнала тревоги происходит после возвращение значения в установленные пределы.

Прим.

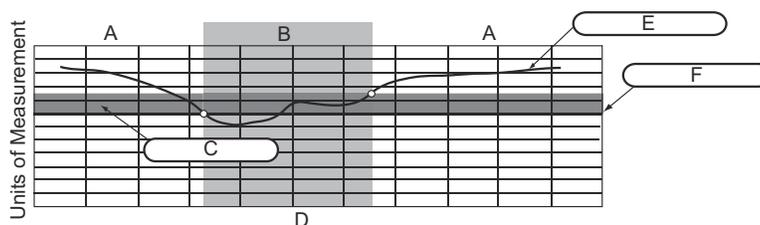
Значение верхней границы уставки оповещения должно быть выше границы нижней уставки оповещения. Оба значения должны находиться в пределах диапазона измерения давления или значений температурного диапазона сенсора.

Рисунок 2-3. Пример 1: Оповещение о повышении значения измеряемой величины



- A. Оповещение ВЫКЛ.
- B. Оповещение ВКЛ.
- C. Зона нечувствительности
- D. Время
- E. Назначенное значение
- F. Уставка оповещения

Рисунок 2-4. Пример 2: Предупреждение при падении уровня



- A. Оповещение ВЫКЛ.
- B. Оповещение ВКЛ.
- C. Зона нечувствительности
- D. Время
- E. Назначенное значение
- F. Уставка оповещения

Для конфигурирования технологических оповещений выполните следующую процедуру:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **2: Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **1: Guided Setup (Пошаговая настройка)**.
3. Выберите **6: Configure Process Alerts (Конфигурирование технологических оповещений)** и следуйте инструкциям на экране по выполнению конфигурирования технологических оповещений.

2.8.2

Демпфирование

Функция демпфирования искусственно увеличивает время отклика измерительного преобразователя, сглаживая вариативность выходного сигнала, к которой приводит быстрое изменение параметров измеряемой среды. В беспроводном измерительном преобразователе Rosemount 3051 демпфирование осуществляется только тогда, когда устройство переводится в режим постоянного обновления измерений, а также во время калибровки. В режиме периодического обновления информации действующее значение демпфирования равно нулю. Обратите внимание, что, когда устройство находится в режиме High Power Refresh (Обновление высокой мощности), модуль питания будет быстро разряжаться. Определите соответствующее время демпфирования исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики измерительного контура системы. Значение демпфирования устанавливается пользователем в диапазоне от 0 до 60 секунд.

Демпфирование с помощью устройства связи

Порядок действий

1. На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устрой-ства	2, 2, 2, 5
---	------------

2. Введите требуемое значение демпфирования и выберите **Apply (Применить)**.

Демпфирование с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. В поле Pressure Setup (Настройка давления), введите желаемое значение damping (демпфирования) и нажмите **Send (Отправить)**.
4. Внимательно прочитайте предупреждение и, если применение изменений безопасно, подтвердите изменения выбором **Yes (Да)**.

2.8.3 Защита от записи

В беспроводном датчике Rosemount 3051 имеется программная функция защиты от записи.

Активация защиты от записи с помощью устройства связи

Порядок действий

1. На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 6, 3
--	------------

2. Выберите «Защита от записи», чтобы включить ее.

Включение защиты от записи с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой мыши по устройству и выберите **Configure (Настроить)**.
2. Выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. Выберите вкладку **Device Information (Информация об устройстве)**.
4. Выберите **Write Protect (Защита от записи)**, чтобы включить эту функцию.

2.9 Диагностика и обслуживание

Функции диагностики и обслуживания, описанные ниже, предназначены в первую очередь для использования после установки в полевых условиях. Функция тестирования преобразователя предназначена для проверки правильности работы преобразователя и может выполняться как на стенде, так и в полевых условиях.

2.9.1 Master reset (Общий сброс)

Функция общего сброса сбрасывает настройки электроники устройства. Для выполнения общего сброса

Общий сброс с помощью устройства связи

Порядок действий

- На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	3, 5, 1, 2, 1
--	---------------

Общий сброс с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **3: Service Tools (Служебные инструменты)**.
2. Выберите **5: Maintenance (Техническое обслуживание)**.
3. Выберите **1: Calibration (Калибровка)**.
4. Выберите **2: Factory Calibration (Заводская калибровка)**.
5. Выберите **1: Restore (Восстановление)** для восстановления заводских настроек.

2.9.2

Статус подключения

Просмотр состояния подключения с помощью устройства связи

Порядок действий

- На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Просмотр состояния подключения с помощью AMS Device Manager

Для просмотра состояния подключения устройства необходимо выполнить следующую процедуру:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **3: Service Tools (Служебные инструменты)**.
2. Выберите **4: Communications (Передача данных)**.
3. Выберите **1: Join Status (Статус подключения)**.

Беспроводные устройства подключаются к защищенной сети посредством процедуры, состоящей из четырех этапов.

- Этап 1. Обнаружение сети
- Этап 2. Предоставление доступа к защищенной сети
- Этап 3. Распределение пропускной способности сети
- Этап 4. Завершение подключения к сети

2.9.3 Количество доступных соседних узлов

Просмотр количества доступных ретрансляторов с помощью устройства связи

Порядок действий

- На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	3, 4, 3
--	---------

Просмотр количества доступных ретрансляторов с помощью AMS Device Manager

Чем больше соседних узлов в самоорганизующейся сети, тем выше эксплуатационная надежность сети. Для просмотра количества доступных соседних узлов для беспроводного устройства выполните следующую процедуру:

Порядок действий

1. На главном экране **Home** выберите **3: Service Tools (Службные инструменты)**.
2. Выберите **4: Routine Maintenance (Плановое техническое обслуживание)**.
3. Выберите **3: Number of Available Neighbors (Количество доступных соседних узлов)**.

2.10 Расширенные функции для протокола HART

2.10.1 Сохранение, вызов и копирование данных конфигурации

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	Стрелка влево, 1, 2
--	---------------------

Используйте функцию Cloning (Клонирование) устройства связи или функцию **User Configuration (Пользовательская конфигурация)** AMS для одновременной аналогичной настройки нескольких беспроводных преобразователей серии Rosemount 3051. Клонирование подразумевает конфигурирование преобразователя, сохранение конфигурационных данных, а затем передачу копии этих данных в другой преобразователь. Существует несколько возможных процедур сохранения, вызова и клонирования конфигурационных данных. Полные инструкции см. в устройстве связи или в онлайн-книгах AMS. Один из стандартных методов приведен ниже.

Устройство связи

Порядок действий

1. Полностью сконфигурируйте первый измерительный преобразователь.
2. Для сохранения конфигурационных данных выполните следующие действия.
 - а) Выберите **F2 Save (Сохранить)** на экране устройства связи **Home/Online (Главный/Онлайн)**.

- b) Убедитесь в том, что в качестве места хранения данных указано Module (Модуль). Если это не так, выберите **1: Location (Местоположение)**, чтобы указать в качестве места хранения модуль.
 - c) Выберите **2: Name (Название)**, чтобы указать название конфигурационных данных. По умолчанию это номер тега измерительного преобразователя.
 - d) Убедитесь, что для типа данных установлено значение «Standard» (Стандартный). Если тип данных НЕ стандартный, выберите **3: Data Type (Тип данных)**, чтобы установить тип данных «Стандартный».
 - e) Выберите **F2 Save (Сохранить)**.
3. Подключите следующий принимающий измерительный преобразователь и устройство связи и подайте на них питание.
 4. Выберите стрелку возврата назад на экране HOME/ONLINE (ГЛАВНЫЙ/ОНЛАЙН) . На экране появится меню устройства связи.
 5. Выберите **1: Offline (Автономная работа), 2: Saved Configuration (Сохраненная конфигурация), 1: Module Contents (Содержимое модуля)** для получения доступа к меню MODULE CONTENTS (СОДЕРЖИМОЕ МОДУЛЯ) .
 6. Используйте Стрелку вниз для перемещения по списку конфигурационных данных в модуле памяти, а также используйте Стрелку вправо для выбора и извлечения требуемой конфигурации.
 7. Выберите **1: Edit (Редактирование)**.
 8. Выберите **1: Mark All (Отметить все)**.
 9. Выберите **F2 Save (Сохранить)**.
 10. Используйте стрелку вниз для перемещения по списку конфигурационных данных в модуле памяти, а также используйте стрелку вправо, чтобы снова выбрать конфигурацию.
 11. Выберите **3: Send (Отправить)**, чтобы загрузить конфигурационные данные в измерительный преобразователь.
 12. Выберите **OK** после перевода контура управления в ручной режим.
 13. После передачи конфигурации выберите **OK**.

По завершении процедуры устройство связи уведомит вас о состоянии. Повторить действия [Шаг 3](#) через [Шаг 13](#), чтобы сконфигурировать другой преобразователь.

Прим.

Измерительный преобразователь, принимающий ранее сохраненные конфигурационные данные, должен иметь ту же (или более позднюю) версию программного обеспечения, что и исходный измерительный преобразователь.

Создание копии для повторного использования в AMS Device Manager

Чтобы создать копию конфигурации для повторного использования, выполните следующую процедуру:

Порядок действий

1. Полностью сконфигурируйте первый измерительный преобразователь.

2. Выберите в строке меню **View (Вид)** → **User Configuration View (Обзор пользовательской конфигурации)** → **Menu (Меню)** (или нажмите кнопку в панели инструментов).
3. В окне **User Configuration (Пользовательская конфигурация)** щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню **New (Новая)**.
4. В окне **New (Новая)** выберите устройство из приведенного списка шаблонов и нажмите **OK**.
5. Шаблон копируется в окно **User Configurations (Пользовательские конфигурации)** с выделенным именем тега; переименуйте его требуемым образом и нажмите **Enter**.

Прим.

Значок устройства также может быть скопирован путем перетаскивания значка шаблона устройства или значка любого другого устройства из окна AMS Device Manager Explorer (Проводник) или Device Connection View (Обзор подключения устройств) в окно **User Configurations (Пользовательские конфигурации)**.

Появится окно **Compare Configuration (Сравнение конфигураций)**, в котором с одной стороны будут показаны текущие значения для скопированного устройства, а с другой (со стороны **User Configuration (Пользовательская конфигурация)**) — большей частью пустые поля.

6. Перенесите значения из текущей конфигурации в пользовательскую конфигурацию, как требуется, или введите значения в имеющиеся поля с клавиатуры.
7. Выберите **Apply (Применить)** или нажмите **OK**, чтобы применить введенные значения, и закройте окно.

Применение пользовательской конфигурации в AMS Device Manager

Для приложения можно создать любое количество пользовательских конфигураций. Их можно также сохранить и применять к подключенным устройствам или к устройствам, входящим в перечень устройств (Device List) или базу данных предприятия (Plant Database).

Чтобы применить пользовательскую конфигурацию, выполните следующую процедуру:

Порядок действий

1. Выберите требуемую пользовательскую конфигурацию в окне **User Configurations (Пользовательские конфигурации)**.
2. Перетащите мышью значок на подходящее устройство в окне AMS Device Manager (Проводник) или Device Connection View (Обзор подключения устройств). Откроется окно **Compare Configurations (Сравнение конфигураций)**, в котором с одной стороны будут показаны параметры целевого устройства, а с другой — параметры пользовательской конфигурации.
3. Перенесите параметры из пользовательской конфигурации в целевое устройство. Нажмите **as desired, Select OK**, чтобы применить конфигурацию и закрыть окно.

3 Установка

3.1 Общие сведения

В этом разделе рассматриваются вопросы, связанные с установкой преобразователя. В комплект поставки каждого измерительного преобразователя входит краткое руководство по установке, описывающее основные процедуры установки и запуска. Габаритные чертежи для каждого варианта беспроводного преобразователя Rosemount 3051 и конфигурации установки включены в [Лист технических данных](#).

Прим.

Для разборки измерительного преобразователя обратитесь к [Вывод из эксплуатации](#).

3.2 Особенности установки

Эффективность измерений зависит от правильной установки датчика и импульсного трубопровода. Для достижения высокой эффективности монтируйте датчик как можно ближе к технологическому трубопроводу и используйте минимальное количество трубных соединений. Помните о необходимости легкого доступа, безопасности персонала, практической калибровки в полевых условиях и создания подходящей среды для работы измерительного преобразователя. Установите измерительный преобразователь таким образом, чтобы свести к минимуму вибрацию, удары и колебания температуры.

3.2.1 Рекомендации по использованию беспроводных устройств

Последовательность включения питания

Модуль питания следует устанавливать в беспроводные устройства только после того, как будет выполнена установка и обеспечено надежное функционирование интеллектуального беспроводного шлюза. В данном датчике используется «зеленый» модуль питания; номер модели для заказа 701PGNKF. Также питание беспроводных устройств должно включаться в порядке близости к шлюзу, начиная с самого близкого к шлюзу устройства. Это упростит и ускорит процесс установки сети. Включите в шлюзе функцию Active Advertising (активное оповещение), чтобы ускорить подключение новых устройств к сети. Дополнительная информация представлена на странице [Беспроводной шлюз Emerson 1410S](#) и [смарт-антенна 781S](#).

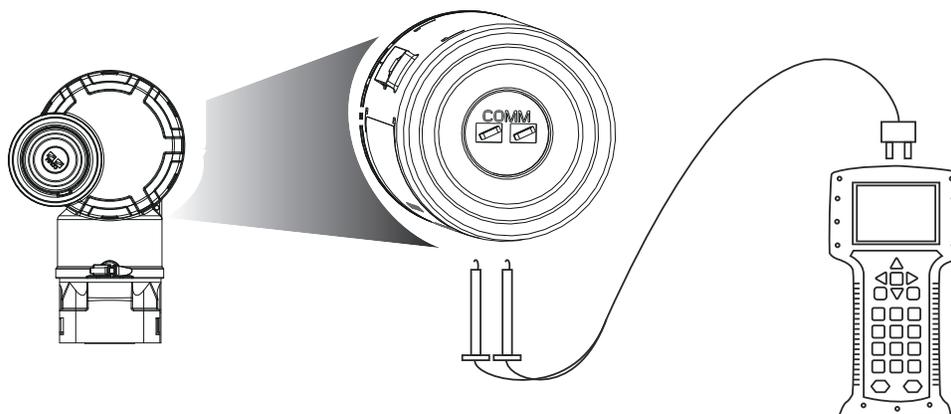
Положение внутренней антенны

Внутренняя антенна рассчитана на несколько вариантов установки. Установка преобразователя должна выполняться в соответствии с передовыми практиками для вашего применения по измерению давления. Антенна должна находиться на расстоянии приблизительно 3 фута (1 м) от крупных построек или зданий, чтобы обеспечить беспрепятственную связь с другими устройствами.

Коммуникация с устройством связи

Для обеспечения взаимодействия устройства связи с беспроводным преобразователем Rosemount 3051 установите блок питания в устройство. Схему подключения устройства связи см. на [Рисунок 3-1](#).

Рисунок 3-1. Коммуникация с устройством связи



3.2.2 Замечания по механической части

Подача пара

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. Примеры правильной ориентации при монтаже см. в [Рисунок 3-11](#).

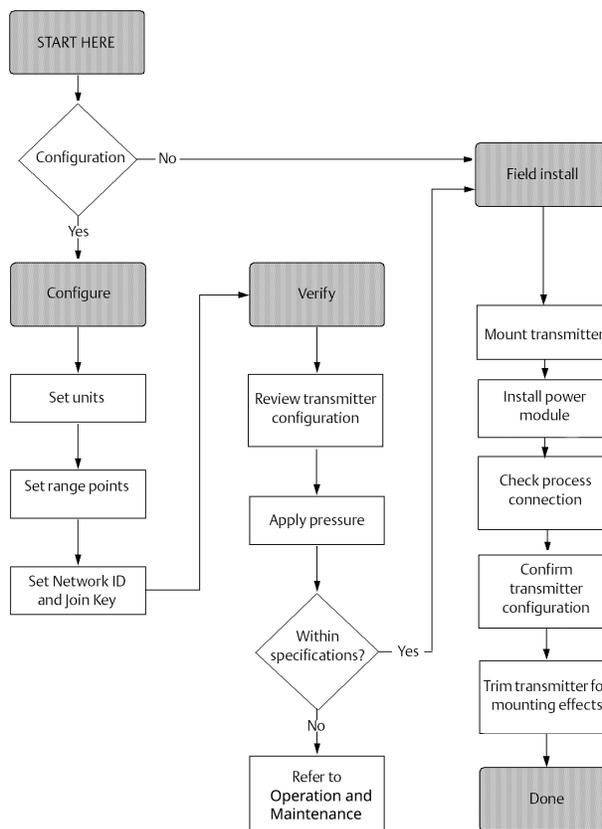
Боковой монтаж

При креплении измерительного преобразователя за боковую поверхность располагайте фланец Coplanar таким образом, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию или дренаж. Установите фланец, как показано на [Рисунок 3-11](#), расположив дренажные/вентиляционные патрубки снизу для подачи газа и сверху для подачи жидкости.

3.2.3 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). См. [Лист технических данных](#), содержащий список предельных значений чувствительного элемента. Монтаж датчика необходимо осуществлять таким образом, чтобы датчик не был подвержен вибрации и механическим ударам, а также не имел внешнего контакта с корродирующими материалами.

Рисунок 3-2. Блок-схема установки



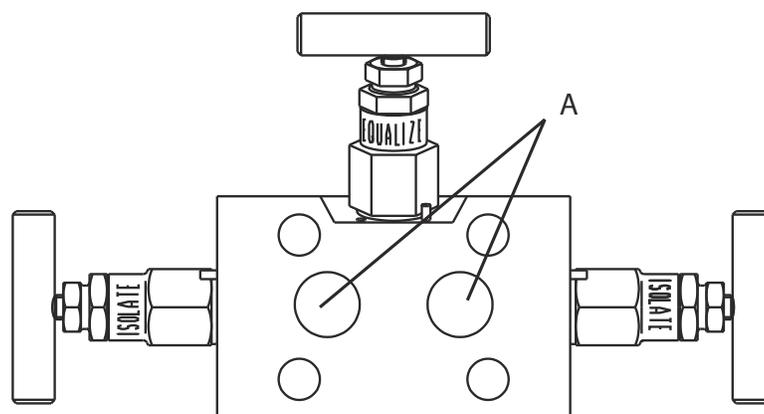
3.2.4

Замечания по диапазону пониженного давления

Датчик Rosemount модели 3051CD0 с диапазоном пониженного давления лучше монтировать, располагая разделительные мембраны параллельно земле. Обратитесь к [Рисунок 3-3](#) для примера установки диапазона пониженного давления на клапанном блоке Rosemount 304. Такой вариант установки датчика позволяет уменьшить влияние давления столба масла.

Наклон датчика может привести к сдвигу нуля выходного сигнала датчика, но данный сдвиг можно устранить, выполнив процедуру подстройки.

Рисунок 3-3. Установка



А. Изолирующие мембраны

Снижение уровня технологического шума

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

Демпфирование выходного сигнала

Функция демпфирования искусственно увеличивает время отклика измерительного преобразователя, сглаживая вариативность выходного сигнала, к которой приводит быстрое изменение параметров измеряемой среды. В беспроводном измерительном преобразователе Rosemount 3051 демпфирование осуществляется только тогда, когда устройство переводится в режим постоянного обновления измерений, а также во время калибровки. В режиме периодического обновления информации действующее значение демпфирования равно нулю. Обратите внимание, что, когда устройство находится в режиме High Power Refresh (Обновление высокой мощности), модуль питания будет быстро разряжаться. Определите соответствующее время демпфирования исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики измерительного контура системы. Значение демпфирования устанавливается пользователем в диапазоне от 0 до 60 секунд.

Фильтрация на входе

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

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

3.3 Порядок установки

3.3.1 Монтаж преобразователя

Информация о габаритных чертежах представлена в [Листе технических данных](#).

Ориентация технологических фланцев

При монтаже технологических фланцев необходимо оставлять достаточный зазор для технологических соединений. В целях безопасности расположите дренажные клапаны таким образом, чтобы при использовании вентиляционных отверстий рабочая среда была направлена в сторону от возможного контакта с человеком. Кроме того, следует рассмотреть необходимость в испытательном или калибровочном входе.

Прим.

Калибровка большинства измерительных преобразователей выполняется в горизонтальном положении. При монтаже датчика в другом положении произойдет сдвиг значения нулевой точки выходного сигнала датчика. Величина сдвига зависит от давления столба жидкости, возникающего при изменении монтажного положения датчика. Для сброса значения нулевой точки обратитесь к [Подстройка сенсора](#).

Поворот корпуса

Корпус блока электроники может быть повернут на угол до 180° (в любом направлении) для облегчения доступа или для лучшего обзора ЖК-дисплея на месте эксплуатации. Поворот корпуса осуществляется следующим образом:

Порядок действий

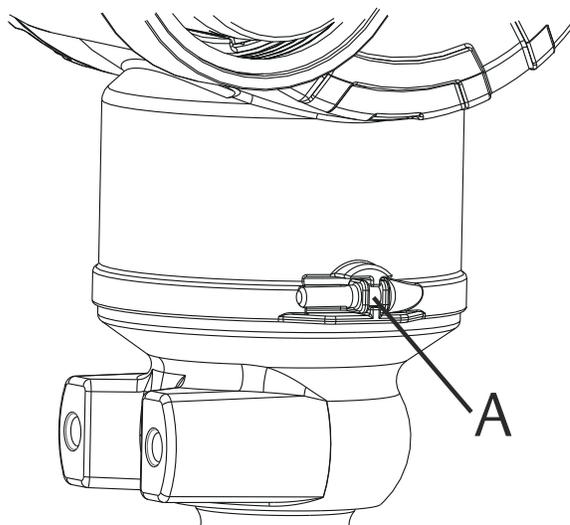
1. Ослабьте зажимной винт корпуса с помощью торцевого гаечного ключа размером 5/64 дюйма.
2. Разверните корпус влево или вправо на угол до 180° от начального положения.

Прим.

Превышение допустимого угла поворота может привести к повреждению измерительного преобразователя.

3. Вновь затяните зажимной винт корпуса.

Рисунок 3-4. Поворот корпуса



А. Зажимной винт корпуса (5/64 дюйма)

Клеммная сторона корпуса блока электроники

Установите преобразователь так, чтобы сторона модуля питания была доступна. Для снятия крышки и извлечения модуля питания требуется зазор не менее 3,5 дюйма (89 мм).

Схемная сторона корпуса блока электроники

Для датчиков без дисплея ЖКИ оставьте зазор в 1,75 дюйма (45 мм). Если установлен индикатор, для снятия крышки требуется свободное пространство шириной 3 дюйма.

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 Type 4X, IP66 и IP68. Обратитесь к производителю, если требуется другая степень защиты корпуса от проникновения посторонних веществ.

При работе с резьбой M20 закручивайте заглушки кабельного канала до полного зацепления резьбы или до появления механического сопротивления.

Всегда обеспечивайте надлежащее уплотнение, устанавливая крышки корпуса электроники так, чтобы полимер контактировал с полимером (то есть, чтобы не было видно уплотнительного кольца). Используйте уплотнительные кольца производства Rosemount.

Монтажные кронштейны

Измерительные преобразователи Rosemount 3051 можно монтировать как на панель, так и на трубу с помощью дополнительного монтажного кронштейна. Полный перечень выпускаемых исполнений см. в [Таблица 3-1](#), информацию о размерах и монтажных конфигурациях см. в [Рисунок 3-5](#).

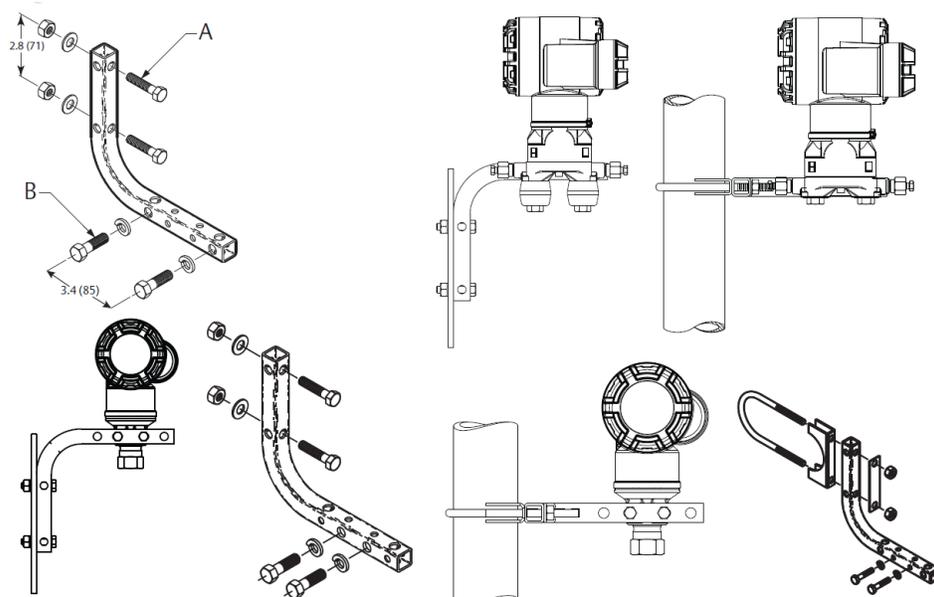
Таблица 3-1. Монтажные кронштейны Rosemount 3051

Код опции	Соединение с технологическим оборудованием			Монтаж			Материалы			
	Сопланар	Штуцерное	Традиционное	Монтаж на трубе	Монтаж на панели	Плоский кронштейн для монтажа на панели	Кронштейн из углеродистой стали	Кронштейн из нержавеющей стали	Болты из углеродистой стали	Болты из нержавеющей стали
B4	✓	✓	Не применимо	✓	✓	✓	Не применимо	✓	Не применимо	✓
B1	Не применимо	Не применимо	✓	✓	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	✓	Не применимо
B2	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	✓	Не применимо	✓	Не применимо	✓	Не применимо
B3	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	Не применимо	✓	✓	Не применимо	✓	Не применимо

Таблица 3-1. Монтажные кронштейны Rosemount 3051 (продолжение)

Код опции	Соединение с технологическим оборудованием			Монтаж			Материалы			
	Соплаgar	Штуцерное	Традиционное	Монтаж на трубе	Монтаж на панели	Плоский кронштейн для монтажа на панели	Кронштейн из углеродистой стали	Кронштейн из нержавеющей стали	Болты из углеродистой стали	Болты из нержавеющей стали
B7	Не применимо	Не применимо	✓	✓	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	Не применимо	✓
B8	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	✓	Не применимо	✓	Не применимо	Не применимо	✓
B9	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	Не применимо	✓	✓	Не применимо	Не применимо	✓
BA	Не применимо	Не применимо	✓	✓	Не применимо	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	✓
BC	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	Не применимо	✓	Не применимо	✓	Не применимо	✓

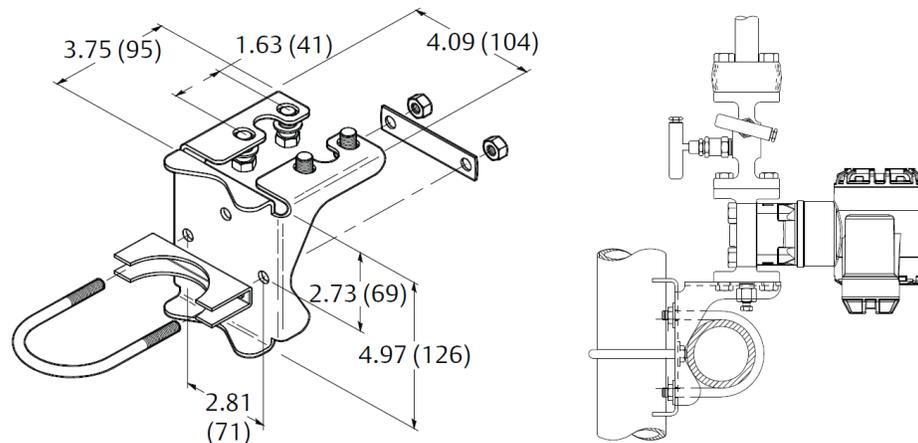
Рисунок 3-5. Код опции монтажного кронштейна B4



- A. Болты 5/16 X 1 1/2 для монтажа на панели (не входят в комплектацию)
 B. Болты 3/8-16 X 1 1/4 для монтажа на преобразователе

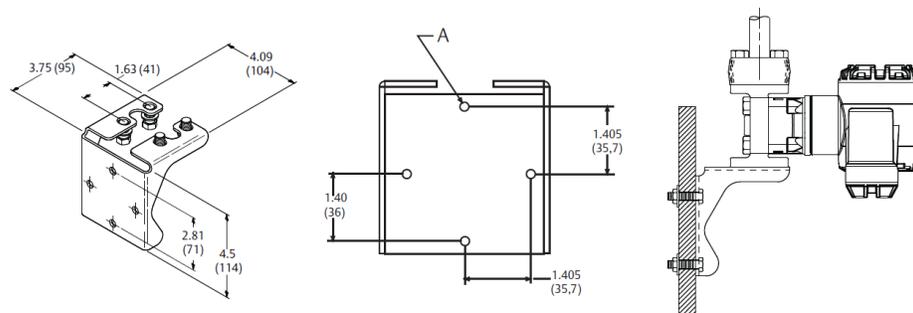
Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 3-6. Монтажный кронштейн, опции В1, В7 и ВА



Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

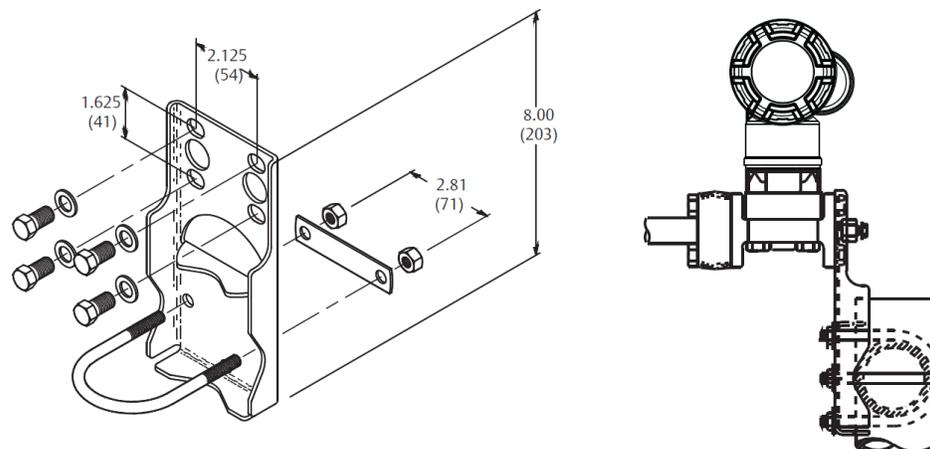
Рисунок 3-7. Кронштейн для монтажа на панель, коды опций В2 и В8



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

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 3-8. Плоский кронштейн для монтажа на трубе, опции В3 и ВС



Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Фланцевые болты

Беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 3051 может поставляться с фланцем Sorplanag или стандартным фланцем с 4 болтовыми отверстиями 1,75 дюйма. Монтажные болты и расположение крепежных отверстий стандартных фланцев и фланцев Sorplanag приводятся на [Рисунок 3-9](#). Болты из нержавеющей стали, поставляемые компанией Emerson, покрыты смазочным материалом для облегчения установки. Болты из углеродистой стали не нуждаются в смазке. Таким образом, при установке болтов обоих типов дополнительная смазка не требуется. Болты, поставляемые компанией Emerson, на головке имеют следующие маркировки:

	<p>Маркировка головок болтов из углеродистой стали (CS)</p>
	<p>Маркировка головок болтов из нержавеющей стали</p>
	<p>Маркировка головок болтов из сплава K-500</p>

А. Последним знаком в обозначении F593_ может быть любая буква от А до М.

Установка болтов

▲ ОСТОРОЖНО

Используйте только болты, поставляемые в комплекте с измерительными преобразователями Rosemount 3051 или продаваемые компанией Emerson в качестве запасных частей. При креплении измерительного преобразователя к монтажному кронштейну заверните болты с усилием 125 дюйм-фунтов (0,9 Н·м). Используйте следующий порядок установки болтов:

Порядок действий

1. Закрутите болты от руки.
2. Затягивайте болты крест-накрест до начального момента затяжки.
3. Затяните болты до окончательного момента затяжки, следуя той же схеме затягивания — крест-накрест.

Пример

Усилия затяжки болтов фланцев и адаптера клапанного блока указаны ниже:

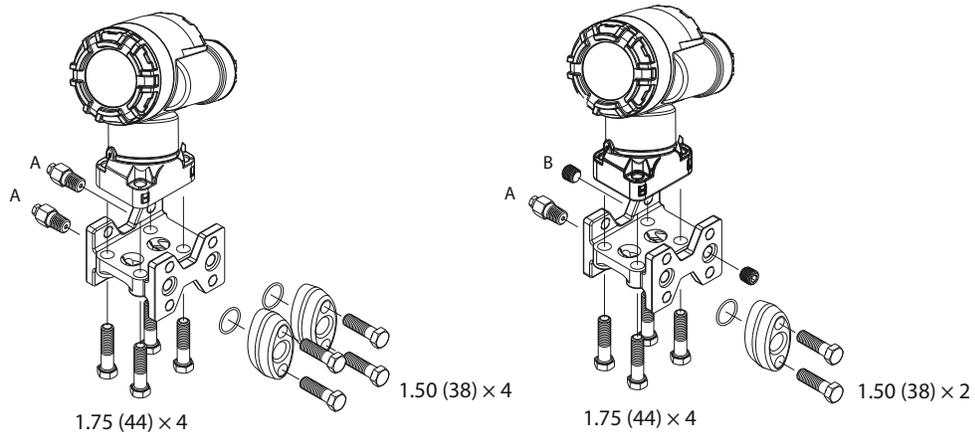
Таблица 3-2. Моменты затяжки болтов

Материал болтов	Начальный момент затяжки	Конечный момент затяжки
Углеродистая сталь STM-A445 — Стандарт	300 дюйм-фунтов (34 Н·м)	650 дюйм-фунтов (73 Н·м)
Нержавеющая сталь 316 — опция L4	150 дюйм-фунтов (17 Н·м)	300 дюйм-фунтов (34 Н·м)
ASTM-A-193-B7M — опция L5	300 дюйм-фунтов (34 Н·м)	650 дюйм-фунтов (73 Н·м)
Сплав K-500 — опция L6	300 дюйм-фунтов (34 Н·м)	650 дюйм-фунтов (73 Н·м)
ASTM-A-453-660 — опция L7	150 дюйм-фунтов (17 Н·м)	300 дюйм-фунтов (34 Н·м)
ASTM-A-193-B8M — опция L8	150 дюйм-фунтов (17 Н·м)	300 дюйм-фунтов (34 Н·м)

Рисунок 3-9. Варианты болтового крепления измерительного преобразователя со стандартным фланцем

Измерительный преобразователь дифференциального давления

Измерительный преобразователь избыточно-абсолютного давления



A. Дренажный/выпускной клапан

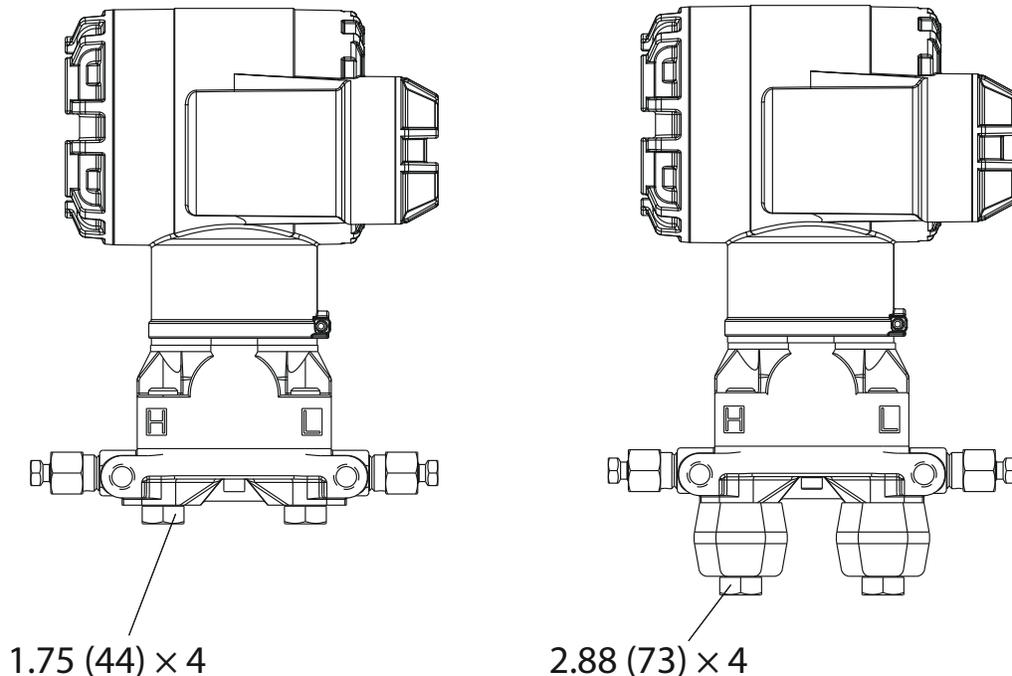
B. Фитинг с отверстиями

Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок 3-10. Монтажные болты и конфигурации болтов для фланца Corlanar

Измерительный преобразователь с фланцевыми болтами

Измерительный преобразователь с фланцевыми адаптерами и болтами фланцев/адаптеров



Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Описание	Количество	Размер в дюймах (мм)
Дифференциальное давление		
Фланцевые болты	4	1,75 (44)
Болты фланца/адаптера	4	2,88 (73)
Избыточное/абсолютное давление ⁽¹⁾		
Фланцевые болты	4	1,75 (44)
Болты фланца/адаптера	2	2,88 (73)

(1) Для измерительных преобразователей Rosemount 3051T предусмотрен прямой монтаж, не требующий болтов для технологического соединения.

3.3.2 Импульсные линии

Требования к монтажу

Конфигурация импульсной линии зависит от конкретных условий измерений. Примеры следующих конфигураций монтажа приведены в разделе [Рисунок 3-11](#).

Измерения жидкостей

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

Измерения газов

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

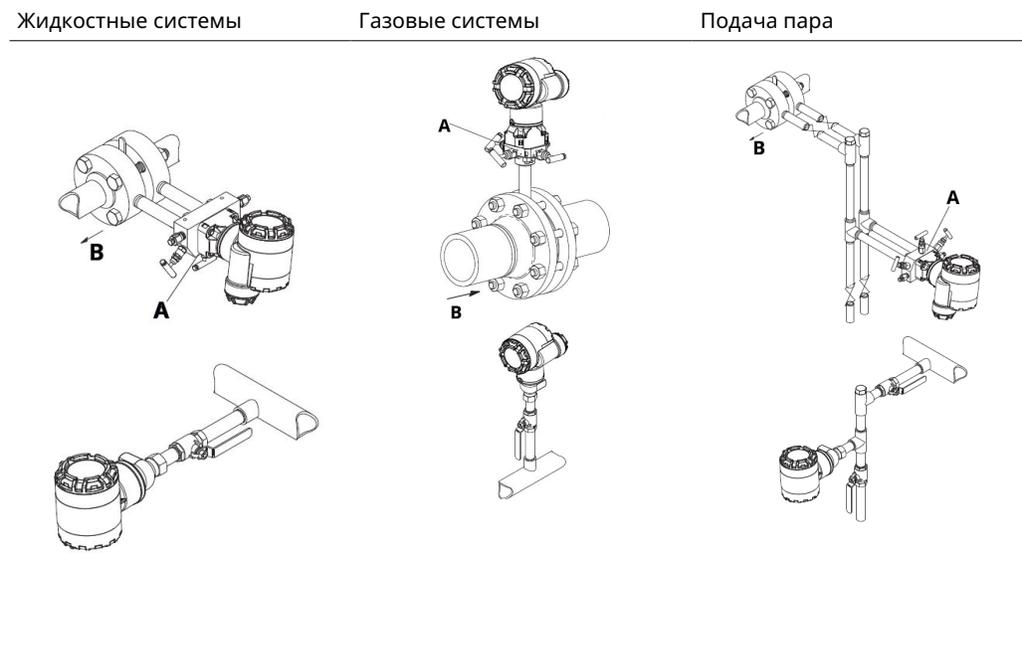
Измерения паров

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

Рисунок 3-11. Примеры монтажа



A. Дренажные/выпускные клапаны
B. Поток

Практические рекомендации

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

Существует шесть возможных источников ошибок.

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

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

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

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

3.3.3 Технологические соединения

Технологическое соединение с помощью традиционного или копланарного фланца

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

Фланцевые адаптеры

Технологические фланцевые соединения измерительного преобразователя Rosemount 3051DP и GP имеют резьбовые отверстия 1/4–18 NPT. Фланцевые адаптеры имеют стандартные присоединительные отверстия 1/2–14 NPT класса 2. Для отсоединения измерительного преобразователя от технологического процесса достаточно отвинтить болты фланцевого адаптера. При монтаже технологических соединений используйте смазочный материал или герметик, утвержденный на предприятии. Это расстояние можно менять в пределах $\pm 1/4$ дюйма (6,4 мм) поворотом одного или обоих фланцевых адаптеров.

Для того чтобы установить адаптеры на фланец Coplanar, выполните следующую процедуру:

Порядок действий

1. Разболтите фланцевые крепления.
2. Не перемещая фланец, установите на место адаптеры с уплотнительными кольцами.
3. Прикрепите адаптеры и фланец Coplanar к модулю измерительного преобразователя с помощью самых длинных болтов из прилагаемого комплекта.
4. Затяните болты. Технические характеристики момента затяжки см. в разделе [Фланцевые болты](#).

Уплотнительные кольца

Существует два типа фланцевых адаптеров (Rosemount 3051/2051/2024/3095), для каждого из которых нужны собственные уплотнительные кольца (см. [Рисунок 3-12](#)). Необходимо применять только уплотнительные кольца, предназначенные для фланцевого адаптера.

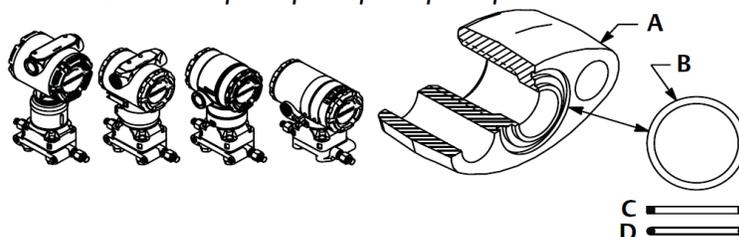
▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка ненадлежащих уплотнительных колец во фланцевых адаптерах 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 адаптера, как показано на [Рисунок 3-12](#). При сжатии уплотнительное кольцо из ПТФЭ претерпевает пластическую деформацию, что увеличивает его герметизирующие свойства.

Рисунок 3-12. Уплотнительные кольца

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



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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

3.3.4

Штуцерное технологическое соединение

Ориентация штуцерного измерительного преобразователя для измерения избыточного давления

УВЕДОМЛЕНИЕ

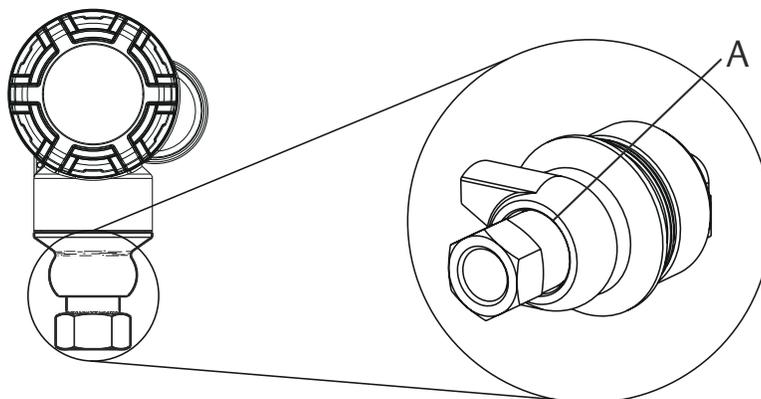
Ограничение или блокирование отверстия со стороны атмосферного давления может привести к ошибкам показаний датчика давления.

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 3-13](#)).

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

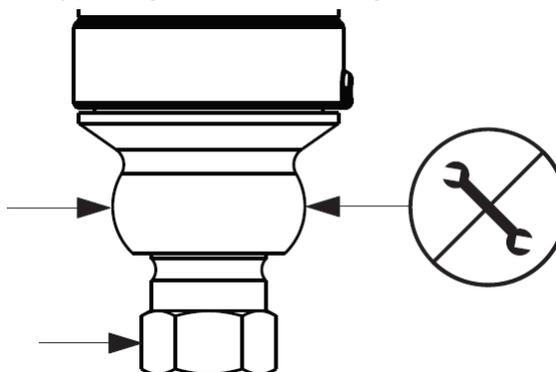
Рисунок 3-13. Отверстие для подачи давления на нижней стороне датчика избыточного давления штуцерного исполнения



A. Отверстие со стороны низкого давления (эталонного атмосферного давления)

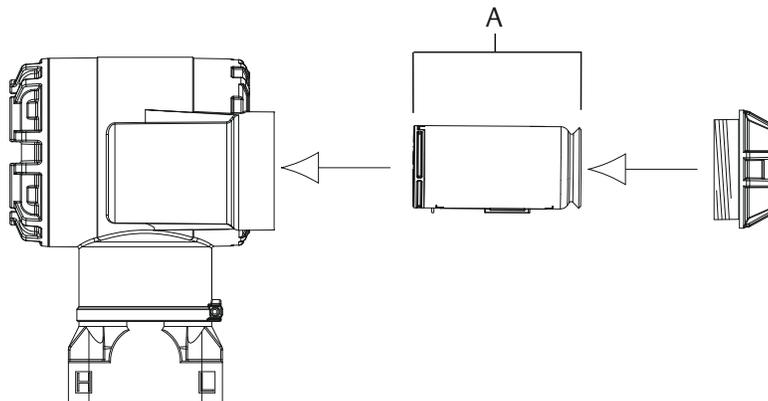
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не прикладывайте усилие затяжки непосредственно к сенсорному модулю. Вращение между сенсорным модулем и технологическим соединением может привести к повреждению электроники. Во избежание повреждений прикладывайте крутящий момент только к шестигранному технологическому соединению.



3.3.5 Установка модуля питания

Рисунок 3-14. Модуль питания



A. Модуль питания (требуется шестигранный гаечный ключ на 5/64 дюйма)

Для интеграции модуля питания и измерительного преобразователя выполните следующие действия:

Порядок действий

1. Снимите крышку корпуса со стороны модуля питания. Модуль питания запитывает весь измерительный преобразователь.
2. Подсоедините модуль питания 701PGNKF.
3. Установите крышку модуля питания на место и зафиксируйте в соответствии с требованиями безопасности (полимерная поверхность к полимерной поверхности).

3.3.6 Установка ЖК-дисплея

Измерительные преобразователи, заказанные с ЖК-дисплеем, поставляются с предварительно установленным дисплеем.

Прим.

Используйте только ЖК-дисплей компании Rosemount для беспроводных устройств, номер по каталогу: 00753-9004-0002 ЖК-дисплей проводного устройства не будет работать на беспроводном устройстве.

Помимо вращения корпуса, дополнительный ЖК-дисплей можно поворачивать с шагом 90 градусов. Для этого нужно сжать две защелки, вытащить ЖК-дисплей, повернуть на нужный угол и снова защелкнуть на месте.

Если по неосторожности штыревые контакты ЖК-дисплея отошли от интерфейсной платы, то снова осторожно вставьте штырьки контактов перед тем, как зафиксировать ЖК-дисплей на месте.

Для установки ЖК-дисплея см. [Рисунок 3-15](#) и выполните следующую процедуру:

Порядок действий

1. Снимите заднюю крышку и извлеките модуль питания.
2. Снимите крышку устройства со стороны, противоположной клеммной стороне измерительного преобразователя.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не снимайте крышки во взрывоопасных средах под напряжением.

3. Подключите четырехконтактный разъем к ЖК-дисплею и зафиксируйте ЖК-дисплей на месте до щелчка.

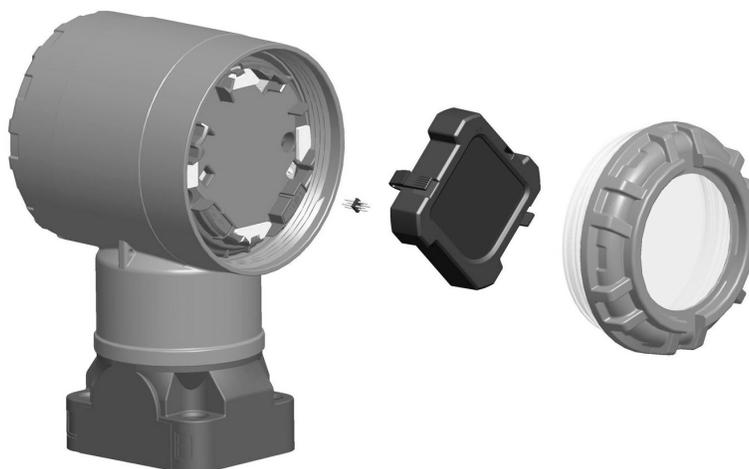
Пример

Учитывайте следующие пределы рабочего интервала температуры для ЖК-дисплея:

Эксплуатация: от -40 до 175 °F (от -40 до 80 °C)

Хранение: От -40 до 185 °F (от -40 до 85 °C)

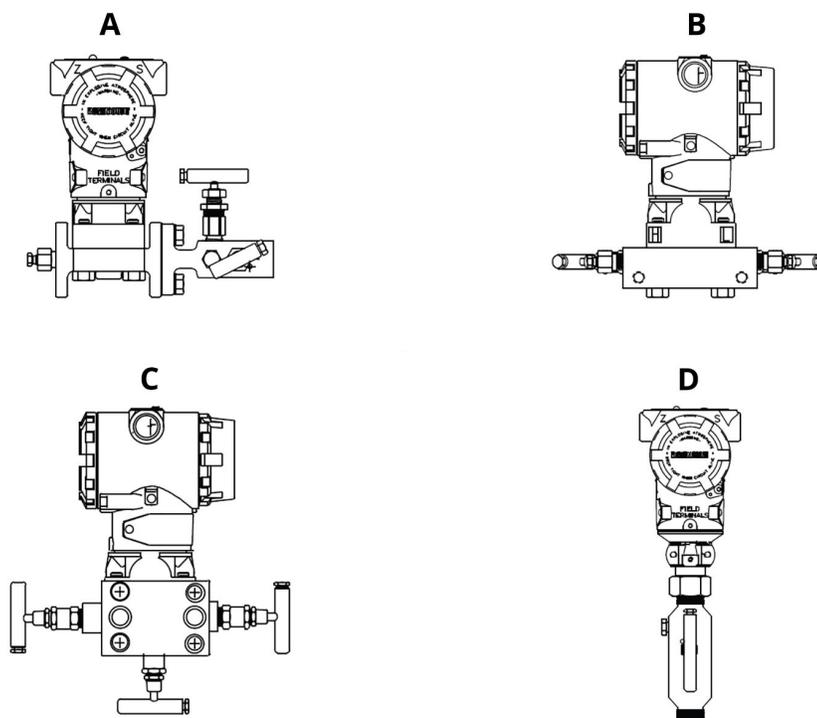
Рисунок 3-15. Дополнительный ЖК-дисплей



3.4 Клапанные блоки Rosemount 305, 306 и 304

Интегральный клапанный блок Rosemount 305 крепится непосредственно к преобразователю и доступен в двух вариантах исполнения: традиционном и копланарном. Традиционный интегральный клапанный блок Rosemount 305 можно установить на большинство первичных элементов с помощью монтажных адаптеров, имеющих сегодня на рынке. Интегральный клапанный блок Rosemount 306 используется с преобразователями давления Rosemount 3051T штуцерного исполнения для обеспечения возможности работы запорно-спускового клапана до 10 000 фунтов на квадратный дюйм (690 бар).

Рисунок 3-16. Клапанные блоки



- A. Rosemount 3051C и традиционный блок 304
- B. Rosemount 3051C и интегральный копланарный блок 305
- C. Rosemount 3051C и интегральный традиционный блок 305
- D. Rosemount 3051T и блок 306 штоцерного исполнения

Традиционный клапанный блок Rosemount 304 сочетает в себе традиционный фланец и клапанный блок, которые могут быть установлены на большинство первичных элементов.

3.4.1

Процедура подключения интегрального клапанного блока Rosemount 305

Для подключения интегрального клапанного блока Rosemount 305 на беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 3051:

Порядок действий

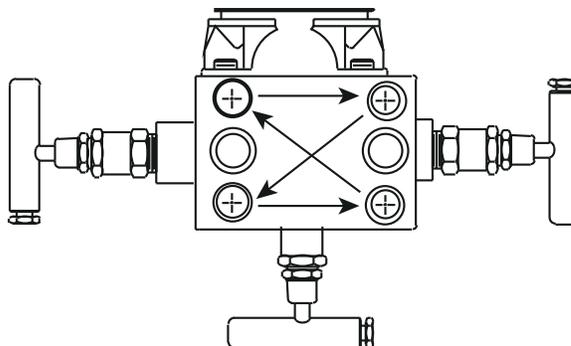
1. Проверьте изготовленные из PTFE уплотнительные кольца сенсорного модуля. Если уплотнительные кольца не повреждены, их рекомендуется использовать снова. Если на кольцах есть повреждения (например, зазубрины или порезы), замените их новыми.

Важное замечание

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

- Установите интегральный клапанный блок на сенсорный модуль. Для центровки используйте четыре болта клапанного блока размером 2,25 дюйма. Затяните пальцами болты, затем затяните поочередно крест-накрест, как показано на [Рисунок 3-17](#) с конечным моментом. Полную информацию по установке болтов и значениям момента затяжки см. в разделе [Фланцевые болты](#). После полного затягивания болты должны выступать из верхней части корпуса модуля.

Рисунок 3-17. Схема затяжки болтов



- После замены изготовленных из PTFE уплотнительных колец сенсорного модуля необходимо снова затянуть фланцевые болты для компенсации пластической деформации колец.
- Если требуется, установите фланцевые адаптеры на торцах технологических соединений клапанного блока с помощью фланцевых болтов 1,75 дюйма, поставляемых вместе с измерительным преобразователем.

Прим.

После установки всегда выполняйте подстройку нуля на узле «измерительный преобразователь / клапанный блок», чтобы исключить влияние монтажа. См. раздел [Подстройка сенсора](#).

3.4.2 Процедура подключения интегрального клапанного блока Rosemount 306

Клапанный блок Rosemount 306 используется только с беспроводными измерительными преобразователями Rosemount 3051T штуцерного исполнения.

▲ ОСТОРОЖНО

При соединении клапанного блока Rosemount 306 с измерительным преобразователем Rosemount 3051T штуцерного исполнения необходимо использовать резьбовой герметик.

Порядок действий

- Закрепите измерительный преобразователь в зажимном приспособлении.
- Нанесите подходящий резьбовой герметик или намотайте уплотнительную ленту на резьбовой приборный штуцер клапанного блока.
- Перед началом сборки сосчитайте общее количество ниток резьбы клапанного блока.

4. Начните вворачивать клапанный блок в технологическое соединение измерительного преобразователя от руки.

Прим.

При использовании уплотнительной ленты проследите за тем, чтобы она не соскользнула в начале сборки.

5. Затяните ключом клапанный блок в месте технологического соединения.

Прим.

Минимальный момент затяжки — 425 дюйм-фунтов.

6. Сосчитайте количество ниток резьбы, не вошедших в соединение.

Прим.

Минимальное зацепление — три оборота.

7. Вычтите число ниток резьбы, оставшихся снаружи (после затягивания), из общего числа ниток резьбы для расчета числа сделанных оборотов. Затяните дополнительно для получения трех полных оборотов зацепления.
8. При использовании запорно-сравливающего клапанного блока убедитесь, что дренажный вентиль закрыт. Для клапанного блока с двумя клапанами: необходимо убедиться в том, что дренажная заглушка установлена и затянута.
9. Проверьте узел на герметичность в диапазоне предельных значений давления измерительного преобразователя.

3.4.3 Процедура подключения стандартного клапанного блока Rosemount 304

Для подключения стандартного клапанного блока Rosemount 304 на беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 3051 сделайте следующее:

Порядок действий

1. Выровняйте стандартный клапанный блок относительно фланца устройства. Для выравнивания используйте четыре болта клапанного блока.
2. Затяните вручную болты, затем поочередно крест-накрест затяните до окончательного момента затяжки. Полную информацию по установке болтов и значениям момента затяжки см. в разделе [Фланцевые болты](#). После полного затягивания болты должны выступать над верхним торцом корпуса сенсорного модуля.
3. Если требуется, установите фланцевые адаптеры на торцах технологических соединений клапанного блока с помощью фланцевых болтов 1,75 дюйма, поставляемых вместе с измерительным преобразователем.

3.4.4 Эксплуатация клапанного блока

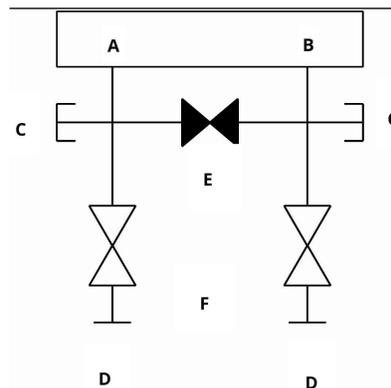
▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильная установка или эксплуатация клапанных блоков может вызвать технологические утечки, которые могут привести к смерти или серьезным травмам.

Всегда выполняйте подстройку нуля на узле преобразователя и клапанного блока после установки во избежание любого сдвига из-за монтажа. См. [Подстройка сенсора](#).

Измерительные преобразователи Corplanar Выполнение подстройки нуля на трех- и пятивентильном клапанном блоке.

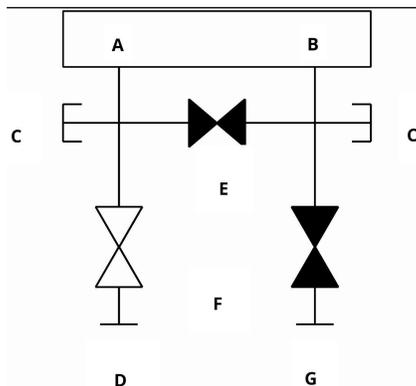
Подстройка нуля при статическом давлении в трубопроводе



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

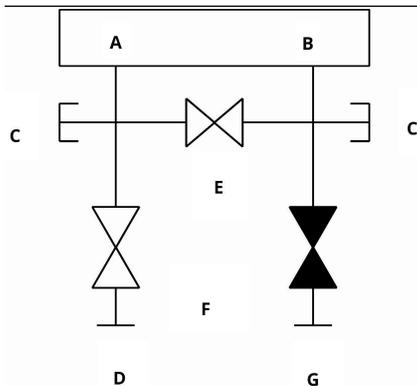
Порядок действий

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



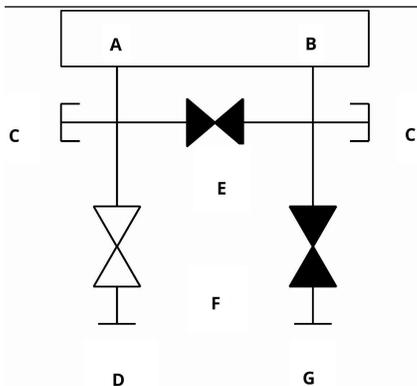
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Дренажный/выпускной клапан
- D. Изолировать (открыть)
- E. Уравнять (закрыть)
- F. Технологический процесс
- G. Изолировать (закрыть)

2. Откройте уравнильный клапан, чтобы выровнять давление на обеих сторонах преобразователя. Откройте средний (уравнильный) клапан, чтобы уравнять давление по обе стороны от преобразователя.



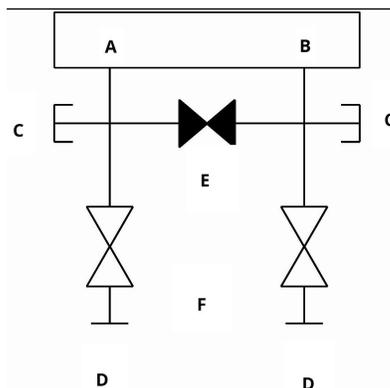
- A. Высокий
B. Низкий
C. Дренажный/выпускной клапан
D. Изолировать (открыть)
E. Уравнять (открыть)
F. Технологический процесс
G. Изолировать (заккрыть)

3. После настройки нулевой точки устройства закройте уравнильный клапан.



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

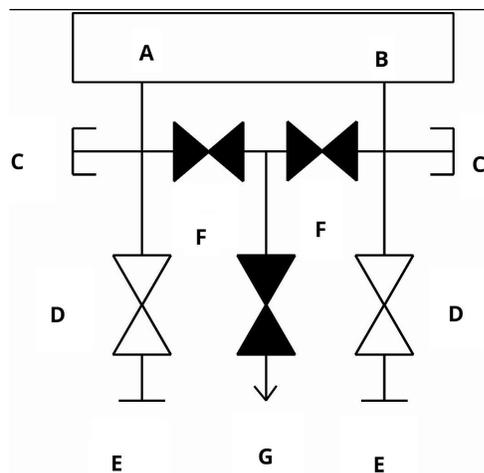
4. Наконец, чтобы вернуть преобразователь в эксплуатацию, откройте запорный клапан на стороне низкого давления.



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

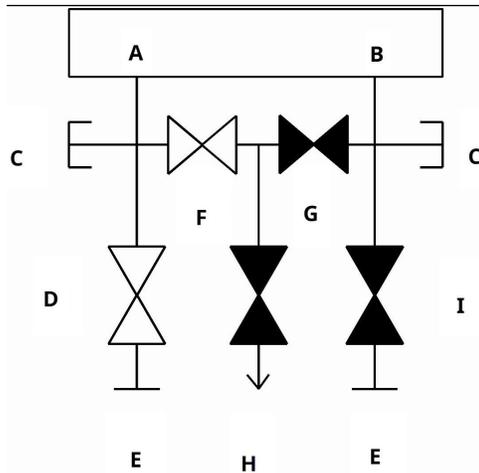
Нулевая точка 5-вентильного клапанного блока для измерения природного газа

Подстройка нуля при статическом давлении в трубопроводе.



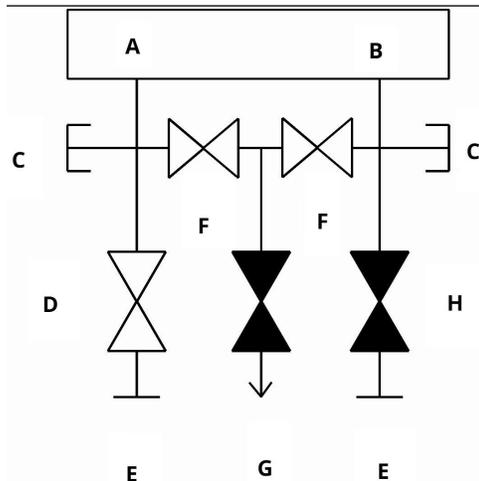
- A. Высокий
- B. Низкий
- C. Отсечка давления (открыть)
- D. Технологический процесс
- E. Выравнивание давления (закрыт)
- F. Дренажный клапан (закрыт)

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



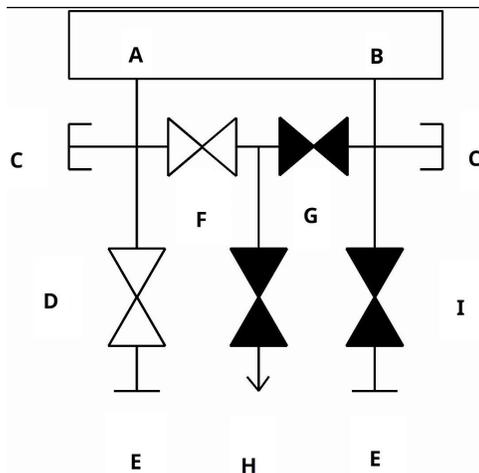
- A. Высокий
B. Низкий
C. Отсечка давления (открыть)
D. Технологический процесс
E. Выравнивание давления (открыть)
F. Выравнивание давления (закрыт)
G. Дренажный клапан (закрыт)
H. Отсечка давления (закрыт)

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



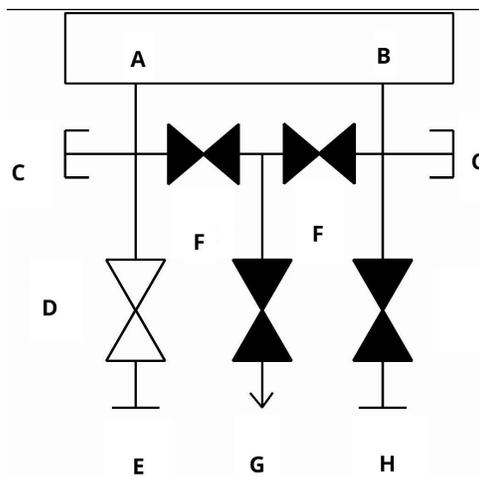
- A. Высокий
B. Низкий
C. Отсечка давления (открыть)
D. Технологический процесс
E. Выравнивание давления (открыть)
F. Дренажный клапан (закрит)
G. Отсечка давления (закрит)

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



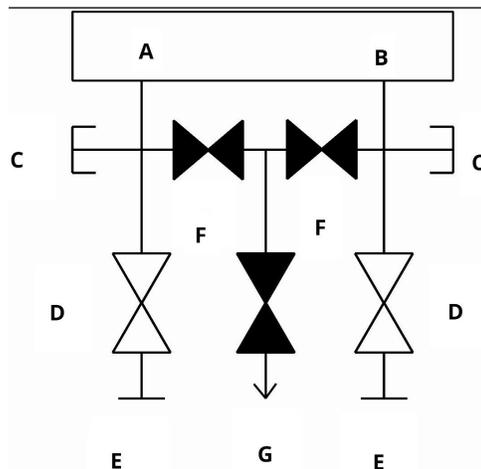
- A. Высокий
B. Низкий
C. Отсечка давления (открыть)
D. Технологический процесс
E. Выравнивание давления (открыть)
F. Выравнивание давления (закрыт)
G. Дренажный клапан (закрыт)
H. Отсечка давления (закрыт)

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



- A. Высокий
B. Низкий
C. Отсечка давления (открыть)
D. Технологический процесс
E. Выравнивание давления (закрыт)
F. Дренажный клапан (закрыт)
G. Отсечка давления (закрыт)

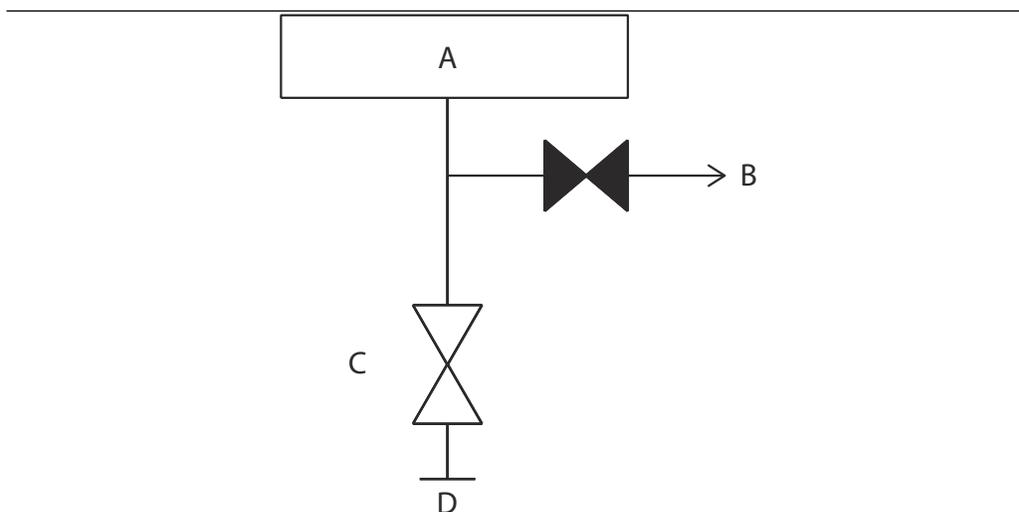
6. Наконец, чтобы возобновить эксплуатацию преобразователя, откройте изолирующий и выпускной клапаны на стороне низкого давления.
Во время работы дренажный вентиль может оставаться открытым или закрытым.



- A. Высокий
B. Низкий
C. Отсечка давления (открыть)
D. Технологический процесс
E. Выравнивание давления (закрыт)
F. Дренажный клапан (закрыт)

Измерительные преобразователи штуцерного исполнения 2-вентильные и запорно-спускные клапанные блоки Отсечка измерительного преобразователя

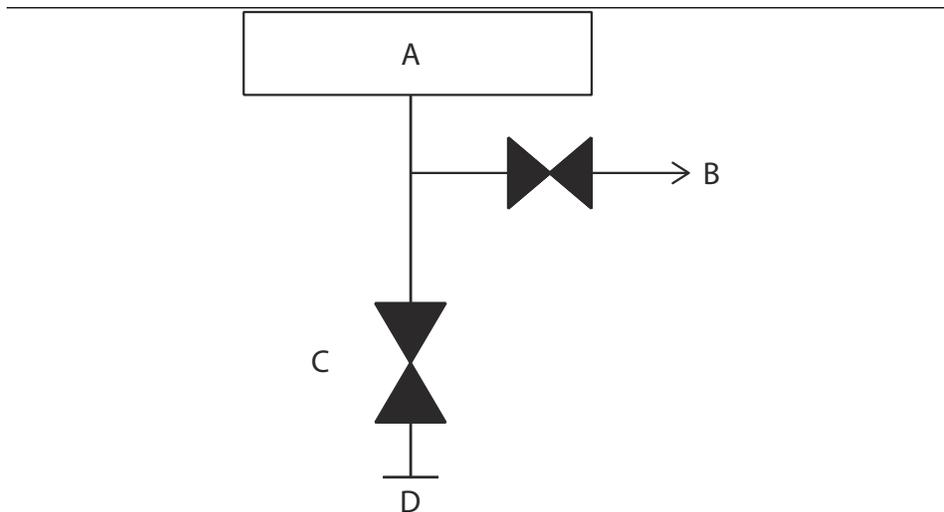
При штатном режиме работы запорный клапан между технологическим отверстием и преобразователем открыт, а испытательный/выпускной клапан закрыт. На запорно-спускном клапанном блоке один запорный клапан обеспечивает отсечку измерительного преобразователя, а спускная пробка обеспечивает функциональную возможность дренажа/выпуска.



- A. Измерительный преобразователь
- B. Выпускной клапан (закрыт)
- C. Запорный клапан
- D. Технологический процесс (открыт)

Порядок действий

1. Для отсечения измерительного преобразователя закройте запорный клапан.



- A. Измерительный преобразователь
- B. Выпускной клапан (закрыт)
- C. Запорный клапан
- D. Технологический процесс (закрыт)

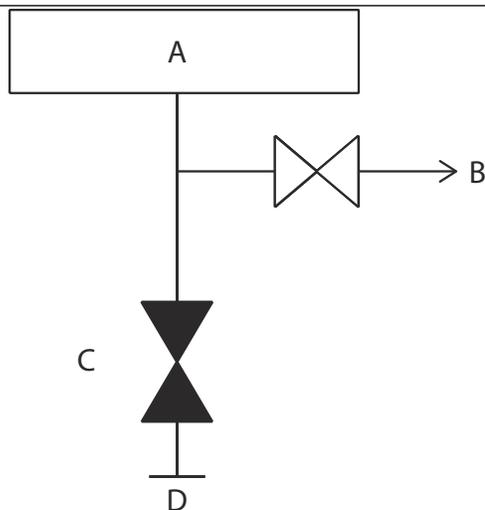
2. Для выравнивания давления в измерительном преобразователе с атмосферным откройте выпускной клапан или отверните спускную пробку.

Прим.

Испытательный/спускной порт может быть заглушен пробкой с наружной резьбой NPT ¼ дюйма, которую необходимо будет отвернуть ключом для надлежащего сброса воздуха из клапанного блока.

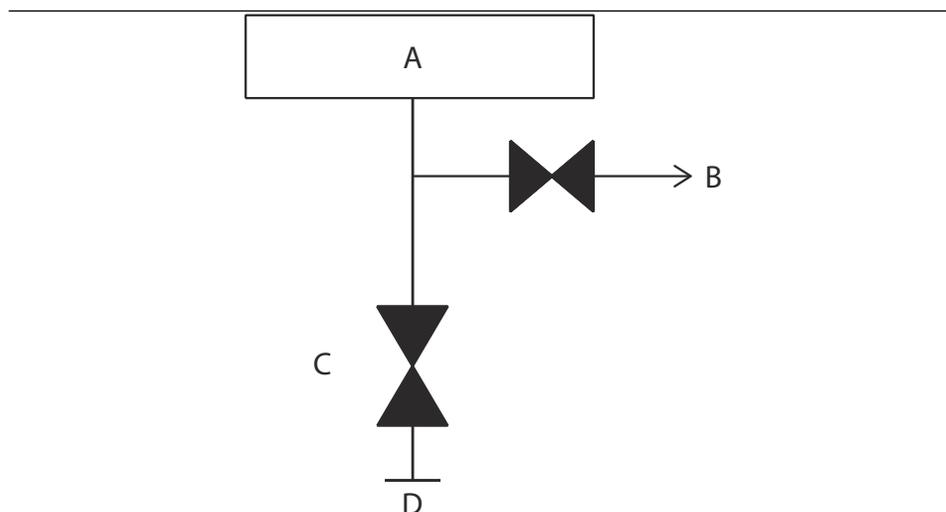
▲ ОСТОРОЖНО

При стравливании воздуха непосредственно в атмосферу всегда соблюдайте осторожность.



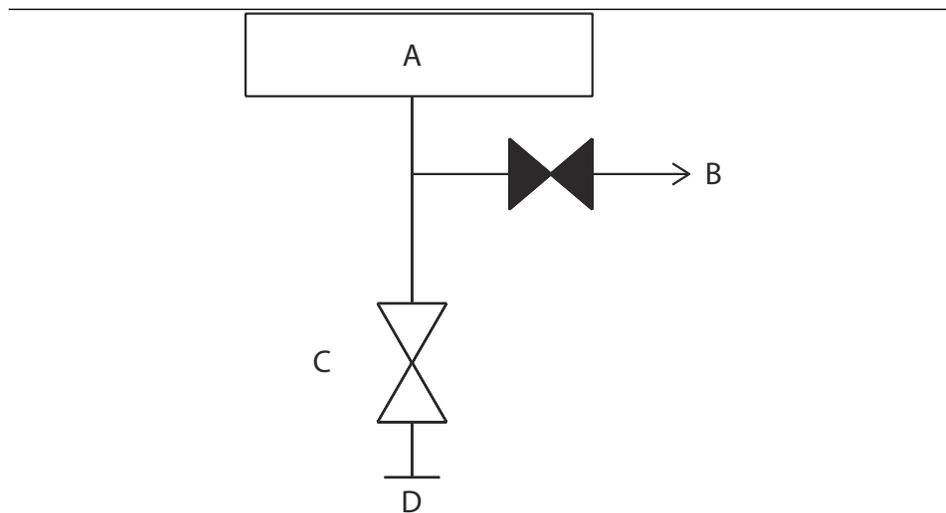
- A. Измерительный преобразователь
- B. Выпускной клапан (открыт)
- C. Запорный клапан
- D. Технологический процесс (закрит)

3. После стравливания в атмосферу выполните требуемую калибровку и закройте испытательный/выпускной клапан или замените спускной винт.



- A. Измерительный преобразователь
- B. Выпускной клапан (закрыт)
- C. Запорный клапан
- D. Технологический процесс (закрыт)

4. Чтобы вернуть измерительный преобразователь в эксплуатацию, откройте запорный клапан.



- A. Измерительный преобразователь
- B. Выпускной клапан (закрыт)
- C. Запорный клапан
- D. Технологический процесс (закрыт)

Регулировка сальникового уплотнения клапана

Со временем сальниковое уплотнение в клапанном блоке Rosemount может потребовать регулировки для обеспечения надлежащей герметичности. Эта регулировка доступна не во всех клапанных блоках. В номере модели клапанного

блока указывается примененный тип уплотнения штока или материала исполнения сальника.

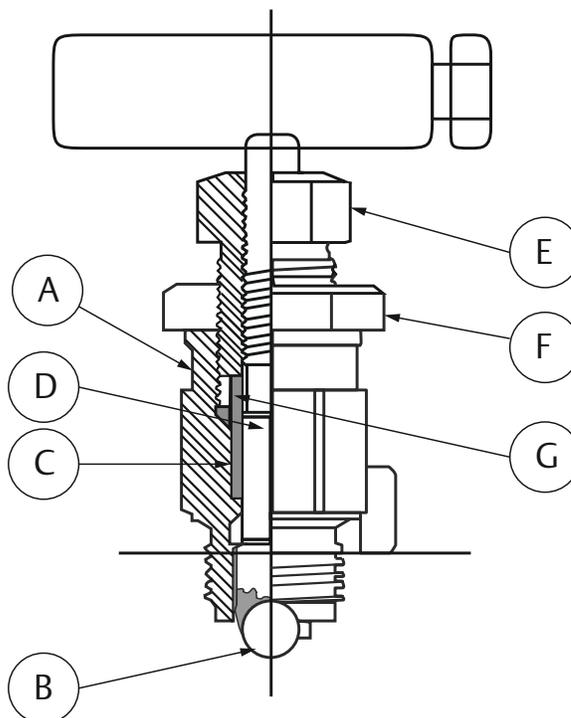
Для процедуры регулировки сальникового уплотнения клапана предусмотрены следующие действия:

Порядок действий

1. Сбросьте давление на устройстве.
2. Ослабьте контргайку клапанного блока.
3. Затяните гайку регулировки сальника клапанного блока на 1/4 оборота.
4. Затяните контргайку клапанного блока.
5. Повторно подайте в устройство давление и убедитесь в отсутствии утечек.
6. При необходимости повторно выполните приведенные выше действия.

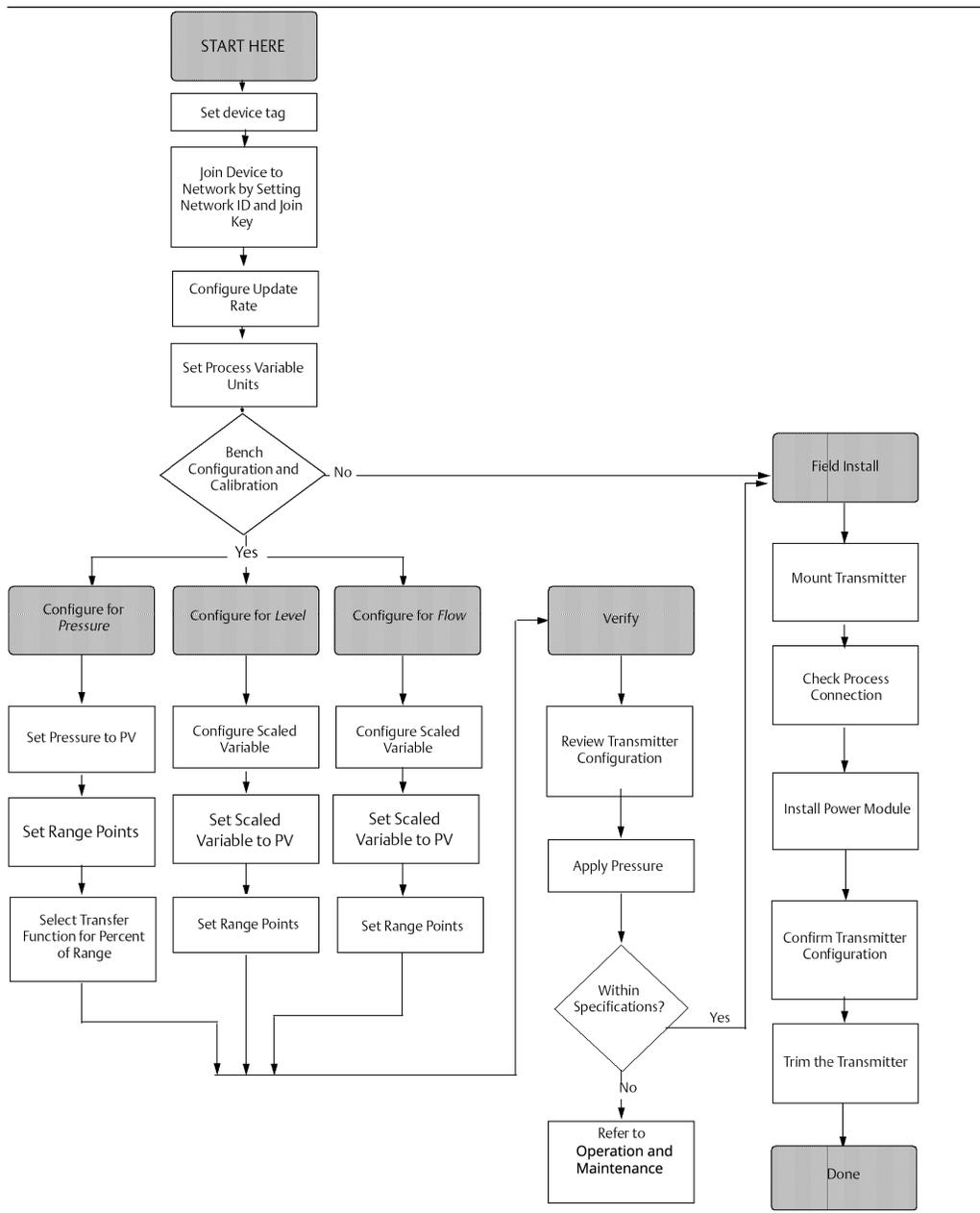
Если вышеописанная процедура не обеспечивает герметичности, замените весь клапанный блок.

Рисунок 3-18. Регулировка сальникового уплотнения клапана



- A. Крышка корпуса
- B. Седло шарового клапана
- C. Сальниковое уплотнение
- D. Шток
- E. Гайка регулировки сальникового уплотнения
- F. Контргайка
- G. Поджимная втулка

Блок-схема установки беспроводной связи *WirelessHART*®



4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Общие сведения

В данном разделе содержится информация по монтажу беспроводного измерительного преобразователя давления Rosemount™ 3051. К каждому преобразователю прилагается краткое руководство по эксплуатации, описывающее установку труб, процедуры подключения и базовую конфигурацию для первоначальной установки.

Прим.

Для демонтажа измерительного преобразователя обратитесь к разделу [Вывод из эксплуатации](#).

4.2 Просмотр состояния сети

Если для преобразователя Rosemount 3051 были настроены идентификатор сети и ключ подключения и прошло достаточное время для опроса сетевых устройств, измерительный преобразователь должен подключиться к сети. Для проверки возможности установления связи откройте встроенный веб-интерфейс шлюза Smart Wireless и перейдите на страницу **Explorer (Проводник)**.

HART Tag	HART status	Last update	PV	SV	TV	QV	Burst rate
208 Temperature	●	11/28/12 08:56:44	NaN DegC	NaN DegF	75.200 DegF	6.022 V	00:01:00
3051 screen battery, Ham_B	●	11/28/12 08:57:13	0.030 PSI	24.230 DegC	23.750 DegC	3.684 V	0
3051 Rev: TNUH	●						
3051 Rev: INST	●						
5500	●	11/28/12 08:56:35	28.215 m	1.785 m	2045.642 mV	-0.011 mV/hr	00:01:00
5500-TNUH	●	11/28/12 08:56:35	24.438 DegC				00:01:00
8732-INST	●	11/28/12 08:56:27	28.063 DegC				00:01:00
ACOUSTIC-708	●	11/28/12 08:56:09	0.000 counts	24.745 DegC	25.250 DegC	3.595 V	00:01:00
Demo unit	●	11/28/12 08:57:06	NaN ft	NaN ft	23.250 DegC 11/28/12 08:54:05	8.301 V 11/28/12 08:54:05	00:01:00
PT-481	●	11/28/12 08:57:08	0.013 InH2O 68F	23.635 DegC	23.750 DegC	8.324 V	00:01:00
STEM1708Y2F	●	11/28/12 08:55:55	NaN counts	NaN DegC	23.750 DegC	2.641 V	00:05:00
100-CR68	●	11/28/12 08:56:51	12.000	0.000	34.750 DegC	35.250 DegC	

На этой странице отображаются тег HART® датчика, ПП, ВП, ТП, ЧП и частота обновления. Зеленый цвет индикатора состояния свидетельствует о том, что устройство работает нормально. Красный индикатор указывает на наличие проблем либо с устройством, либо с используемым им каналом связи. Для получения более подробной информации о конкретном устройстве щелкните название тега.

4.3 Проверка работоспособности

Эксплуатацию можно проверить в четырех областях: в устройстве через локальный дисплей с использованием устройства связи, в интеллектуальном, беспроводном

шлюзе Smart Wireless через интегрированный веб-интерфейс или с помощью беспроводного конфигуратора AMS Suite или AMS Device Manager.

4.3.1 ЖК-дисплей

ЖК-дисплеем отображается значение ПП с частотой обновления, установленной при конфигурировании. Нажмите кнопку Diagnostic (Диагностика), чтобы отобразить экраны **TAG (Тег)**, **Device ID (Идентификатор устройства)**, **Network ID (Идентификатор сети)**, **Network Join Status (Состояние подключения к сети)** и **Device Status (Статус устройства)**.

Описание экранов **Device Status (Статуса устройства)** смотрите в разделе [Сообщения на ЖК-дисплее](#).

Таблица 4-1. Последовательность экранов диагностики

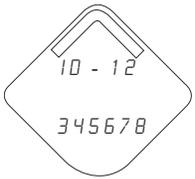
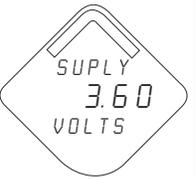
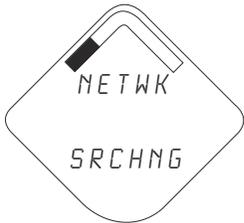
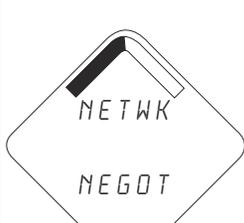
Тег	Идентификатор устройства	Идентификатор сети	Состояние подключения к сети	Статус устройства
				

Таблица 4-2. Экраны состояния подключения к сети

Поиск сети	Подключение к сети	Подключено с ограничением пропускной способности	Подключено
			

4.3.2 Устройство связи

Для беспроводной связи по протоколу HART требуется описатель устройства (DD) беспроводного измерительного преобразователя Rosemount 3051. Для получения последней редакции DD посетите сайт простого обновления устройств Emerson: Emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits. Статус связи можно проверить в беспроводном устройстве при помощи следующей последовательности клавиш быстрого доступа.

Функция	Последовательность клавиш быстрого доступа	Элементы меню
Передача данных	3, 4	Состояние подключения, состояние связи, режим подключения, количество доступных соседних узлов, количество принимаемых сообщений, количество попыток подключения

4.3.3 Беспроводной шлюз Smart Wireless

С помощью веб-интерфейса шлюза перейдите на страницу **Explorer (Проводник)**, как показано на [Рисунок 4-1](#). Найдите нужное устройство и убедитесь в том, что все индикаторы состояния работают (горят зеленым цветом).

Рисунок 4-1. Страница проводника интеллектуального, беспроводного шлюза Smart Wireless

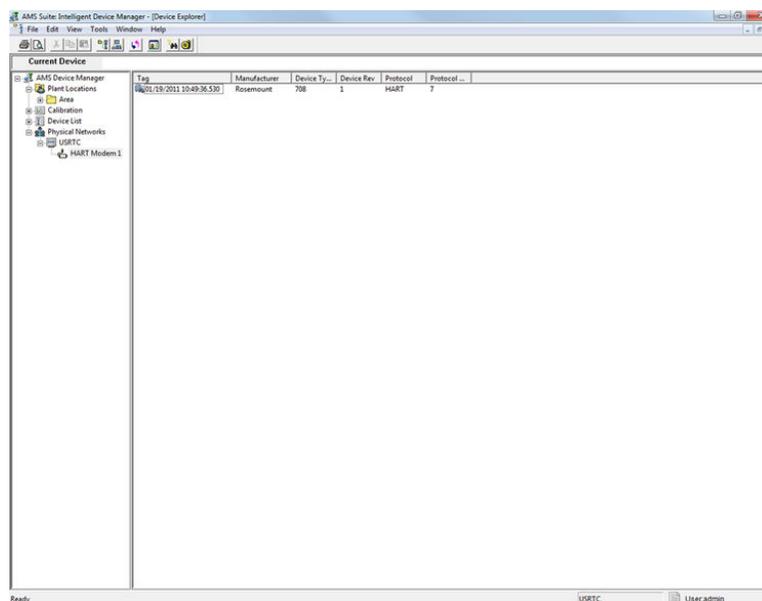
The screenshot shows the 'Smart Wireless Gateway Explorer' interface. On the left is a navigation menu with options like 'Diagnostics', 'Monitor', 'Explorer', 'Setup', and 'Help'. The main area displays a table of device data with columns for HART Tag, HART status, Last update, PV, SV, TV, QV, and Burst rate. Each row represents a different sensor or device, with green circles indicating active status.

HART Tag	HART status	Last update	PV	SV	TV	QV	Burst rate
268-Temperature	●	11/28/12 08:56:44	NaN DegC	NaN DegF	75.200 DegF	6.022 V	00:01:00
3051-screen-battery-Main_B	●	11/28/12 08:57:13	0.030 PSI	24.230 DegC	23.750 DegC	3.684 V	8
3051-89V-INST	●						
3051-89V-THUM	●						
5600	●	11/28/12 08:56:35	28.215 m	1.785 m	2045.642 mV	-0.011 m/hr	00:01:00
5600-THUM	●	11/28/12 08:56:35	24.438 DegC				00:01:00
8732-INST	●						
8732-THUM	●	11/28/12 08:56:27	28.063 DegC				00:01:00
ACOUSTIC-028	●	11/28/12 08:56:59	0.000 counts	24.745 DegC	28.250 DegC	3.595 V	00:01:00
Demo-unit	●	11/28/12 08:57:06	NaN ft	NaN ft	23.250 DegC 11/28/12 08:54:05	8.301 V 11/28/12 08:54:05	00:01:00
PT-A81	●	11/28/12 08:57:08	0.013 InH2O 68F	23.635 DegC	23.750 DegC	8.324 V	00:01:00
STEAM208VDF	●	11/28/12 08:53:55	NaN counts	NaN DegC	23.750 DegC	2.641 V	00:05:00
300-REV4	●	11/28/12 08:56:51	12.000	0.000	34.750 DegC	35.250 DegC	

4.3.4 Диспетчер устройств AMS Device Manager

После подключения устройства к сети оно отображается в **Диспетчер устройств** как показано на рис. [Рисунок 4-2](#). Для беспроводной связи по протоколу HART требуется описатель устройства (DD) беспроводного измерительного преобразователя Rosemount 3051. Для получения последней редакции DD посетите сайт простого обновления устройств Emerson: Emerson.com/Rosemount/Device-Install-Kits.

Рисунок 4-2. Device Manager (Диспетчер устройств)



4.3.5

Использование устройства связи

Прим.

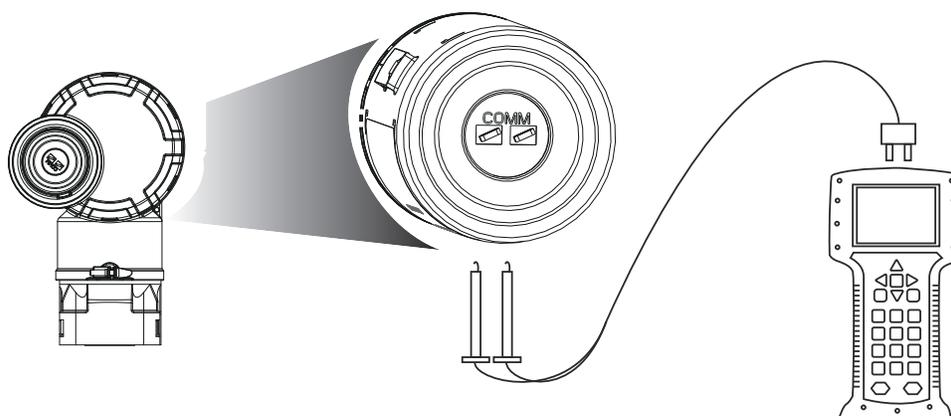
Для обеспечения взаимодействия с устройством связи необходимо включить питание беспроводного датчика Rosemount серии 3051, подключив к нему блок питания. Более подробную информацию о блоке питания см. в разделе «Модуль питания Emerson SmartPower» документа [Лист технических данных](#).

[Таблица 4-3](#) показывает последовательность клавиш быстрого доступа, часто используемых для предпроса и конфигурирования устройства.

Таблица 4-3. Последовательность клавиш быстрого доступа преобразователя Rosemount 3051

Функция	Последовательность клавиш быстрого доступа	Элементы меню
Информация об устройстве	2, 2, 8	Идентификация, номера модели, информация о фланце, информация о выносной разделительной мембране, серийный номер
Пошаговая настройка	2, 1	Basic Setup (Базовая настройка), Join Device to Network (Подключить устройство к сети), Configure Update Rates (Конфигурирование частоты обновления данных), Alert Setup (Настройка оповещений)
Ручная настройка	2, 2	Wireless (Беспроводная связь), Sensor (Датчик), HART, Security (Защита), Device Information (Информация об устройстве), Power (Питание)
Беспроводная связь	2, 2, 1	Network ID (Идентификатор сети), Join Device to Network (Подключить устройство к сети), Broadcast Information (Информация о широковещании)

Рисунок 4-3. Коммуникация с устройством связи



4.4 Конфигурирование защиты измерительного преобразователя

Существуют два способа защиты беспроводного датчика Rosemount серии 3051.

- Блокировка HART
- Блокировка кнопки конфигурации

4.4.1 Блокировка HART®

Блокировка HART предотвращает внесение изменений в конфигурацию датчика от всех источников; все изменения, запрашиваемые через HART, и с использование локальных кнопок конфигурирования будут отклонены. Блокировку HART можно установить только через связь по протоколу HART. Блокировка HART может быть включена или выключена через устройства связи или AMS Device Manager.

4.4.2 Конфигурирование блокировки HART® с помощью устройства связи

Порядок действий

- На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 6, 2
--	------------

4.4.3 Конфигурирование блокировки HART® с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Щелкните **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите вкладку **Security (Защита)**.

3. Нажмите клавишу **Lock/Unlock (Заблокировать/разблокировать)** в окне **HART Lock (Software) (Блокировка HART (программное обеспечение))** и следуйте подсказкам на экране.

4.4.4 Блокировка кнопок конфигурации

Блокировка кнопки конфигурации отключает все функции локальных кнопок. Изменения в конфигурации датчика, запрашиваемые с локальных кнопок конфигурирования, будут отклонены. Внешние локальные кнопки могут быть заблокированы только через сеть HART.

4.4.5 Настройка блокировки кнопок конфигурирования с помощью устройства связи

Порядок действий

- На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 6, 1
--	------------

4.4.6 Настройка блокировки кнопок конфигурации с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Щелкните значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Конфигурирование)**.
2. Щелкните **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите вкладку **Security (Защита)**.
3. В выпадающем меню Configuration Buttons (Кнопки конфигурирования) выберите **Disabled (Отключить)** для блокировки внешних локальных кнопок.
4. Выберите **Send (Отправить)**.
5. Подтвердите причину обслуживания и выберите **Yes (Да)**.

5 Эксплуатация и техническое обслуживание

5.1 Общие сведения

Данный раздел содержит информацию о вводе в эксплуатацию и использованию беспроводных датчиков давления Rosemount™ 3051.

Здесь же приведены инструкции по конфигурированию с помощью устройства связи и автоматизированной системы AMS Device Manager. Для удобства последовательность клавиш быстрого доступа устройства связи помечена Fast Keys (Клавиши быстрого доступа) для каждой функции программного обеспечения под соответствующими заголовками.

5.2 Общие сведения о калибровке

В калибровку Rosemount 3051 могут входить следующие процедуры:

- Подстройка сенсора Настраивает положение заводской кривой характеристик датчика для оптимизации производительности в заданном диапазоне давлений или для настройки параметров монтажа.

В датчике Rosemount серии 3051 используется сенсорный модуль, который содержит информацию об определенных характеристиках сенсора, соответствующих входному давлению и температуре. Интеллектуальный измерительный преобразователь компенсирует эти изменения датчика. Процесс создания профиля производительности датчика называется заводской характеристикой датчика.

Подстройка сенсора требует применения прецизионного источника входного давления и позволяет дополнительно скорректировать заводскую кривую характеристики, чтобы получить оптимальные эксплуатационные характеристики датчика для конкретного диапазона измерений давления.

Прим.

Подстройка сенсора регулирует положение заводской кривой характеристик сенсора. Рабочие характеристики преобразователя могут ухудшиться, если подстройка выполнена неправильно или с использованием неточного оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Измерительные преобразователи абсолютного давления (Rosemount модели 3051CA и Rosemount модели 3051TA) калибруются на заводе-изготовителе. Подстройка позволяет корректировать положение заводской кривой характеристики. Возможно ухудшение характеристик передатчика, если какая-либо подстройка выполнена неправильно или с неточным оборудованием.

Таблица 5-1. Рекомендуемые операции по калибровке

Измерительный преобразователь	Задачи калибровки на стенде	Задачи калибровки в полевых условиях
Rosemount 3051CD 3051CG 3051L 3051TG, диапазон 1–4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка параметров конфигурации выходного сигнала: <ol style="list-style-type: none"> a. Установите точки границ диапазона. b. Установите единицы измерения выходного сигнала. c. Установите тип выходного сигнала. 2. Опционально: выполните подстройку сенсора. (требуется высокоточный источник давления). 	<ul style="list-style-type: none"> • Повторно сконфигурируйте параметры в случае необходимости. • Подстройка нуля преобразователя для компенсации эффектов монтажа или статического давления.
Rosemount 3051CA 3051TA 3051TG, Диапазон 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка параметров конфигурации выходного сигнала: <ol style="list-style-type: none"> a. Установите точки границ диапазона. b. Установите единицы измерения выходного сигнала. c. Установите тип выходного сигнала. 2. Опционально: Выполните подстройку сенсора, при наличии оборудования (требуется высокоточный источник абсолютного давления), в противном случае выполните инструкции раздела подстройки нижнего значения процедуры подстройки сенсора. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повторно сконфигурируйте параметры в случае необходимости. 2. Выполните инструкции раздела подстройки нижнего значения процедуры подстройки сенсора, чтобы скорректировать влияние монтажного положения.

Прим.

Для датчиков Rosemount модели 3051CA и Rosemount модели 3051TA с диапазоном 0 и 5 требуется высокоточный источник абсолютного давления.

5.2.1

Определение необходимых подстроек сенсора

Стендовая калибровка позволяет настраивать устройство для работы в требуемом диапазоне. Прямое подключение к источнику давления позволяют осуществлять полную калибровку на необходимых рабочих точках. Тестирование измерительного преобразователя на всем необходимом диапазоне давления позволяет проверить значение выходного сигнала. [Подстройка сенсора](#) описано, как операции подстройки влияют на калибровку. Неправильная подстройка или использование недостаточно точного оборудования может привести к ухудшению эксплуатационных параметров измерительного преобразователя. Можно восстановить заводские настройки измерительного преобразователя при помощи команды [Восстановление заводской подстройки — Подстройка сенсора](#).

Для измерительных преобразователей, монтируемых на месте эксплуатации, клапанные блоки, описанные в разделе [Клапанные блоки Rosemount 305, 306 и 304](#), позволяют выполнять обнуление измерительного преобразователя

дифференциального давления при помощи функции подстройки нуля. В разделе описываются 3- и 5-вентильные клапанные блоки. Данная калибровка на месте эксплуатации устраняет все смещения давления вследствие влияния монтажа (влияние гидростатического давления заполняющего масла) и воздействия статического давления технологического процесса.

Определите необходимые подстройки, выполнив следующие действия.

Порядок действий

1. Подключите к источнику давления.
2. Проверьте цифровое показание давления и, в случае если показание не соответствует поданному давлению, выполните цифровую подстройку нуля. См. раздел [Подстройка сенсора](#).

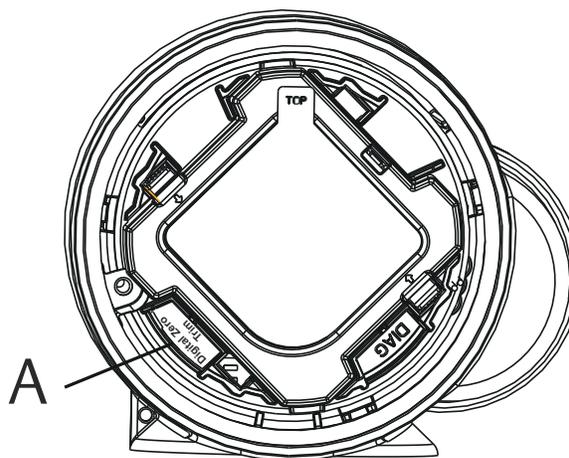
Подстройка с помощью кнопок конфигурации

Локальные кнопки конфигурирования представляют собой кнопки, находящиеся в корпусе датчика. Чтобы получить доступ к кнопкам, снимите крышку корпуса.

- **Цифровая подстройка нуля (DZ):** используется для выполнения подстройки нуля сенсора. Указания о подстройке см. в разделе [Общие сведения о подстройке сенсора](#).

[Рисунок 5-1](#) показывает расположение кнопки **Digital zero (цифровой ноль)**.

Рисунок 5-1. Расположение кнопки цифровой подстройки нуля



A. Кнопка **Digital Zero (цифровой ноль)**

5.2.2

Определение частоты калибровки

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

Для определения периодичности калибровки, соответствующей именно вашим условиям применения:

Порядок действий

1. Определите параметры эксплуатации, необходимые в вашем случае.

2. Определите рабочие условия.
3. Вычислите суммарную вероятную погрешность (TPE).
4. Рассчитайте стабильность за месяц.
5. Рассчитайте периодичность калибровки.

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

Ниже приведен пример вычисления частоты калибровки.

Порядок действий

1. Определите параметры эксплуатации, необходимые в вашем случае.

Необходимые рабочие характеристики 0,20% от шкалы

2. Определите рабочие условия.

Измерительный преобразователь	Rosemount 3051CD, диапазон 2 (верхняя граница диапазона URL = 250 дюймов вод. ст. ₂ O [6,2 бар])
Калиброванная шкала	150 дюймов столба H ₂ O (3,7 бар)
Давление в трубопроводе	500 фунт/кв. дюйм изб. (34,5 бар изб.)

3. Вычислите суммарную вероятную погрешность (TPE).

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

Где:

Базовая погрешность ± 0,04% от шкалы

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

Дополнительная погрешность, обусловленная влиянием статического давления (1) $0,1\% \text{ reading per } 1000 \text{ psi (69 bar)} = \pm 0,05\% \text{ of span}$

4. Рассчитайте стабильность за месяц.

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

5. Рассчитайте периодичность калибровки.

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

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

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

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

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

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

5.3 Подстройка сигнала давления

5.3.1 Общие сведения о подстройке сенсора

В результате подстройки сенсора корректируются смещение показаний давления и диапазон давлений, чтобы они соответствовали номинальному давлению. Настройка верхнего значения корректирует диапазон давления, а настройка нижнего значения (настройка нуля) корректирует смещение давления. Для полной калибровки требуется точный источник давления. Подстройка нуля может быть выполнена, если технологический процесс провентилирован или значения давления на высокой стороне и низкой стороне равны (для измерительных преобразователей дифференциального давления).

Подстройка нуля — это одноточечная корректировка отклонения. Этот метод полезно использовать для компенсации влияния монтажного положения, поэтому он наиболее эффективен, когда преобразователь установлен в окончательном положении. Однако, поскольку этот метод корректировки сохраняет наклон характеристической кривой, его не следует применять вместо подстройки сенсора во всем диапазоне сенсора.

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

Прим.

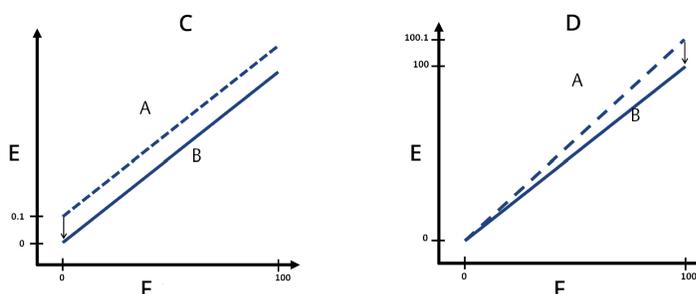
Не нужно проводить подстройку нуля для беспроводных измерительных преобразователей абсолютного давления Rosemount 3051. Подстройка нуля основана на принципе смещения нуля, а измерительные преобразователи абсолютного давления в качестве опорного значения используют абсолютный ноль давления. Для коррекции влияния монтажного положения беспроводных измерительных преобразователей абсолютного давления Rosemount 3051 проведите подстройку нижней точки в соответствии с функцией подстройки сенсора. Процедура подстройки нижней точки дает ту же коррекцию смещения, что и описанная выше процедура, но не требует, чтобы входные данные были нулевыми.

Подстройка сенсора — это двухточечная калибровка сенсора, при которой на вход измерительного преобразователя подается по очереди два граничных значения давления, и выходной сигнал линеаризуется по ним. Сначала всегда следует корректировать значение нижней точки, чтобы установить правильное

значение смещения. Подстройка верхнего значения подстройки меняет крутизну или коэффициент усиления характеристической кривой уже с учетом подстройки нижней точки. Значения подстройки позволяют оптимизировать эксплуатационные характеристики сенсора для конкретного диапазона измерений при калибровочной температуре.

Во время операции подстройки беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 3051 переводится в режим с постоянным обновлением показаний, который обеспечивает обновление измерений давления с высокой частотой, а также активируют сконфигурированное демпфирование. Данный режим позволяет осуществлять более точную калибровку устройства. Когда устройство переведено в режим с постоянным обновлением показаний, модуль питания будет разряжаться быстрее.

Рисунок 5-2. Пример подстройки сенсора



- A. Перед подстройкой
- B. После подстройки
- C. Подстройки нуля/нижнего предела сенсора
- D. Подстройка верхнего предела сенсора
- E. Показания давления
- F. Входное давление

5.3.2 Подстройка сенсора

При подстройке сенсора могут быть настроены как верхний, так и нижний пределы. Если необходимо выполнить подстройку обеих границ сенсора, подстройка нижней границы должна выполняться перед верхней.

Прим.

При проведении полной настройки необходимо, чтобы точность источника давления не менее чем в четыре раза превышала точность сенсора. После приложения давления подождите десять секунд, чтобы процесс установился, прежде чем вводить какие-либо значения.

Подстройка сенсора с помощью устройства связи

На главном экране **Note** введите последовательность клавиш быстрого доступа и с помощью устройства связи выполните действия, необходимые для подстройки сенсора.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	3, 5, 1, 1
--	------------

Калибровка измерительного преобразователя при помощи функции подстройки сенсора:

Порядок действий

1. Полностью соберите систему калибровки, включающую измерительный преобразователь Rosemount 3051, устройство связи или диспетчер устройств AMS Device Manager, источник питания, источник входного давления, устройство для снятия показаний, и подключите электропитание.
2. На главном экране **Home** выберите **3: Service Tools (Служебные инструменты)**.
3. Выберите **5: Maintenance (Техническое обслуживание)**.
4. Выберите **1: Calibration (Калибровка)**.
5. Выберите **1: Sensor Trim (Подстройка сенсора)**.
6. Выберите **2: Lower Sensor Trim (Подстройка нижнего предела сенсора)**. Нижнее значение сенсора должно представлять собой точку подстройки, наиболее близкую к нулевой.

Прим.

Выберите значения давления так, чтобы нижнее и верхнее предельные значения были равны границам ожидаемого диапазона рабочего давления или выходили за них.

7. Следуйте инструкциям на экране для выполнения корректировки нижнего значения.
8. Повторите процедуру настройки для верхнего значения. Выберите **1: Upper Sensor Trim (Подстройка верхней предела сенсора)**. Следуйте инструкциям на экране для выполнения корректировки верхнего значения.

Подстройка сенсора с помощью AMS Device Manager

Порядок действий

1. Правой кнопкой мыши щелкните устройство, в раскрывающемся меню **Method (Метод) установите курсор на → Calibrate (Калибровка) и в окне → Sensor Trim (Подстройка сенсора) выберите → Lower Sensor Trim (Подстройка нижнего предела сенсора)**.
2. Следуйте экранному подсказкам для подстройки сенсора с помощью AMS Device Manager.
3. Правой кнопкой мыши щелкните устройство, в раскрывающемся меню **Method (Метод) установите курсор на → Calibrate (Калибровка) и в окне → Sensor Trim (Подстройка сенсора) выберите → Upper Sensor Trim (Подстройка верхней предела сенсора)**.

Выполнение цифровой подстройки нуля (опция DZ)

Цифровая подстройка нуля (опция DZ) дает те же возможности, что и функция подстройки нуля / нижнего предела сенсора, но ее можно выполнить в любое время в зонах повышенной опасности, просто нажав кнопку Zero Trim (Подстройка нуля) в момент, когда давление на измерительном преобразователе равно нулю. Если измерительный преобразователь не достаточно близко находится к нулю при нажатии данной кнопки, команда может быть не выполнена из-за излишней коррекции. Если соответствующая опция заказана, то цифровая подстройка нуля может быть выполнена с использованием кнопок конфигурирования, расположенных внутри корпуса измерительного преобразователя. Положение кнопки цифровой подстройки нуля см. на [Рисунок 5-1](#).

Порядок действий

1. Снимите крышку блока электроники.

2. Нажмите и удерживайте кнопку **Digital Zero (Цифровая подстройка нуля)** не менее двух секунд, затем отпустите ее для выполнения цифровой подстройки нуля.

5.3.3 Восстановление заводской подстройки — Подстройка сенсора

Команда «Recall Factory Trim — Sensor Trim» (Восстановление заводской подстройки — Подстройка сенсора) позволяет восстановить параметры подстройки сенсора, установленные на заводе-изготовителе. Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое настроек нуля в сенсоре абсолютного давления или неточной работе источника давления.

Восстановление заводской подстройки с помощью устройства связи

Порядок действий

- На главном экране **HOME** введите последовательность клавиш быстрого доступа и с помощью устройства связи выполните действия, необходимые для подстройки сенсора.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	3, 5, 1, 2
--	------------

Восстановление заводской подстройки с помощью AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши устройство, в раскрывающемся меню **Method (Метод)** → **Calibrate (Калибровать)** → **Restore Factory Calibration (Восстановление заводской калибровки)**.

Порядок действий

1. Нажмите **Next (Далее)** после перевода контура управления в ручной режим.
2. Выберите **Sensor Trim (Подстройка сенсора)** в пункте Trim to recall (Подстройка для восстановления) и выберите **Next (Далее)**.
3. Следуйте экранному подсказкам для восстановления подстройки сенсора.

5.3.4 Влияние давления в трубопроводе (диапазоны 2 и 3)

Ниже приведены технические характеристики, демонстрирующие влияние статического давления на датчики давления Rosemount серии 3051 (диапазоны 2 и 3), используемые в применениях по измерению дифференциального давления, когда давление в трубопроводе превышает 2000 psi (138 бар).

Сдвиг нуля

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

Пример: давление в трубопроводе составляет 3000 фунтов/кв. дюйм (207 бар) при использовании преобразователя Ultra. Расчет сдвига нуля:

$\pm \{0,05 + 0,1 \times [3 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм} - 2 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм}]\} = \pm 0,15$ % от верхней границы диапазона.

Влияние на диапазон шкалы

См. раздел «Влияние давления в линии на 1000 фунтов на кв. дюйм» в перечне документов [Измерительного преобразователя давления Rosemount 3051](#).

5.3.5 Компенсация давления в трубопроводе (диапазоны 4 и 5)

В применениях по измерению дифференциального давления беспроводные датчики Rosemount серии 3051 диапазонов 4 и 5 следует откалибровать специальным образом. Цель этой калибровочной процедуры заключается в оптимизации характеристик датчика за счет уменьшения влияния статического давления трубопровода. Для беспроводных преобразователей разности давления Rosemount 3051 (диапазоны 1, 2 и 3) эта процедура не требуется, поскольку оптимизация происходит непосредственно в датчике.

Приложение высокого статического давления к беспроводным преобразователям Rosemount 3051 с диапазонами 4 и 5 вызывает систематическое смещение выходного сигнала. Это смещение линейно зависит от статического давления; исправьте его, выполнив процедуру [Подстройка сенсора](#).

Ниже приведены технические характеристики, демонстрирующие влияние статического давления на беспроводные датчики Rosemount серии 3051 диапазонов 4 и 5, используемые в применениях по измерению дифференциального давления:

Сдвиг нуля

$\pm 0,1$ % верхней границы диапазона 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 сдвига нуля составляет $\pm 0,2$ % от верхней границы диапазона плюс дополнительные $\pm 0,2$ % погрешности верхней границы 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 фунтов на квадратный дюйм (3 kpsi). Расчет сдвига нуля:

$\pm \{0,2 + 0,2 \times [3 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм} - 2 \text{ тысячи фунтов на квадратный дюйм}]\} = \pm 0,4$ % от верхней границы 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.

Для расчета скорректированных входных значений воспользуйтесь приведенным ниже примером.

Пример смещение диапазона

Измерительный преобразователь с номером модели 3051_CD4 будет использоваться в системах измерения перепада давления, где статическое давление в линии составляет 1200 фунтов/кв. дюйм (83 бар). Выходной сигнал преобразователя

находится в диапазоне 4 мА при 500 дюймах столба H₂O (1,2 бар) и 20 мА при 1500 дюймах столба H₂O (3,7 бар).

Для коррекции систематической погрешности, вызванной статическим давлением в трубопроводе, сначала определите с помощью следующих формул скорректированные значения верхней и нижней подстройки.

$$\text{НЗП} = \text{НГД} + \text{Ш} \times (\text{НГД}) \times \text{Д}$$

Где:

- НЗП** = скорректированное нижнее значение подстройки
- НГД** = значение нижней границы диапазона
- Ш** = -(Ошибка шкалы по техническим характеристикам)
- Д** = статическое давление в трубопроводе

$$\text{ВЗП} = \text{ВГД} + \text{Ш} \times (\text{ВГД}) \times \text{Д}$$

Где:

- ВЗП** = Скорректированное верхнее значение подстройки
- ВГД** = значение верхней границы диапазона
- Ш** = -(Ошибка шкалы по техническим характеристикам)
- Д** = статическое давление в трубопроводе

В этом примере.

- ВГД** = 1500 дюймов столба H₂O (3,74 бар)
- НГД** = 500 дюймов столба H₂O (1,25 бар)
- Д** = 1200 фунтов/кв. дюйм (82,74 бар)
- Ш** = ± 0,01/1000

Для расчета нижнего значения подстройки (НЗП):

- НЗП** = $500 + (0,01 / 1000)(500)(1200)$
- НЗП** = 506 дюймов столба H₂O (1,26 бар)

Для расчета верхнего значения подстройки (ВЗП):

- ВЗП** = $1500 + (0,01 / 1000)(1500)(1200)$
- ВЗП** = 1518 дюймов столба H₂O (3,78 бар)

Завершите подстройку сенсора беспроводного датчика Rosemount 3051 и введите скорректированные данные для нижнего (НЗП) и верхнего значения (ВЗП) подстройки, см. [Подстройка сенсора](#).

Введите скорректированные входные значения для подстройки нижнего и верхнего значений давления с клавиатуры устройства связи после подачи на вход датчика номинального давления.

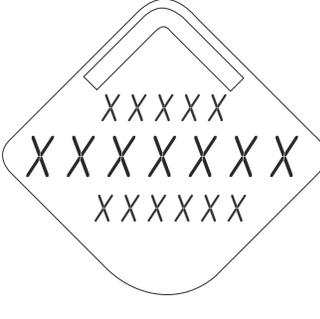
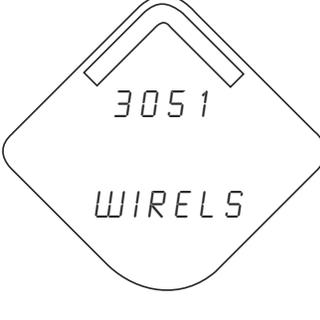
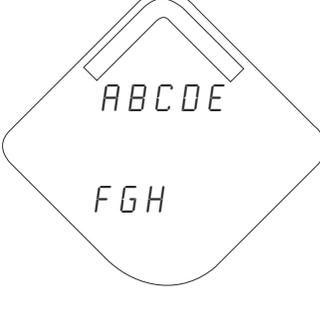
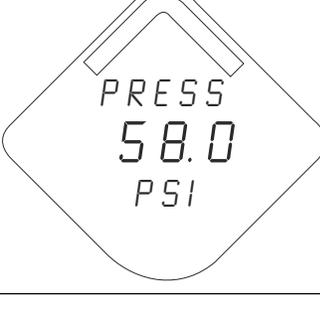
Прим.

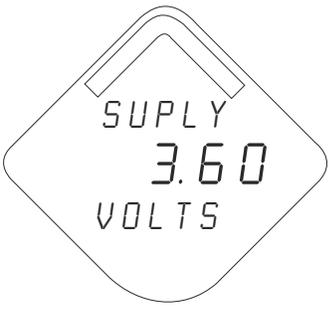
После подстройки сенсора беспроводных датчиков Rosemount серии 3051 диапазонов 4 и 5 для применений по измерению высокого дифференциального давления убедитесь с использованием устройства связи в том, что нижние и верхние точки эксплуатации имеют номинальные значения.

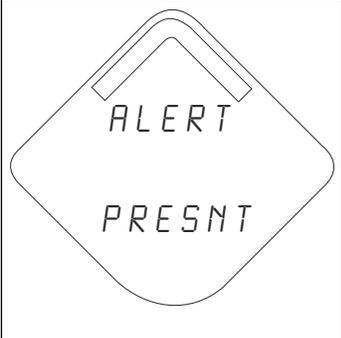
5.4 Сообщения на ЖК-дисплее

5.4.1 Последовательность сообщений при запуске измерительного преобразователя

При первом подключении модуля питания к беспроводному измерительному преобразователю Rosemount 3051 отображаются следующие сообщения:

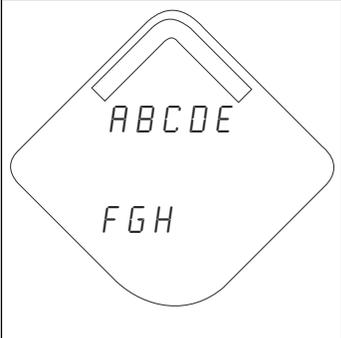
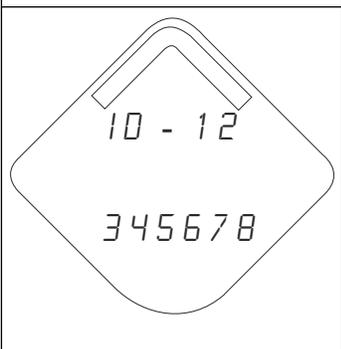
	<p>Все сегменты включены: Используется для визуального определения наличия дефектных сегментов на ЖК- дисплее.</p>
	<p>Идентификация устройства: Используется для определения типа устройства.</p>
	<p>Информация об устройстве — Тег: Тег из восьми символов, вводимый пользователем (не отображается, если все символы не введены).</p>
	<p>Сообщение о ПП — значение давления технологического процесса.</p>

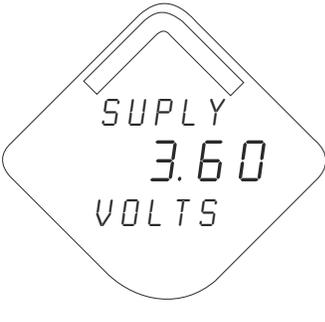
 <p>SNSR 25.00 DEG C</p>	<p>Сообщение о ВП — значение температуры сенсора.</p>
 <p>DEV 25.25 DEG C</p>	<p>Сообщение о ТП — значение температуры устройства.</p>
 <p>SUPPLY 3.60 VOLTS</p>	<p>Сообщение о ЧП — показание напряжения модуля питания.</p>
 <p>PRcnt 7.21 RANGE</p>	<p>Сообщение о проценте диапазона — показание в процентах от диапазона.</p>

	<p>Сообщение об оповещениях — имеется по крайней мере одно оповещение; при отсутствии оповещений этот экран не отображается.</p>
---	--

5.4.2 Последовательность сообщений при запуске измерительного преобразователя

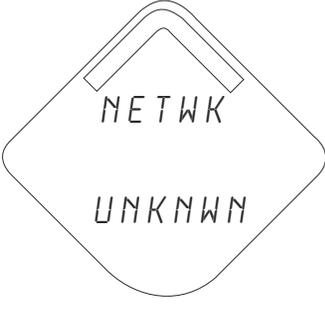
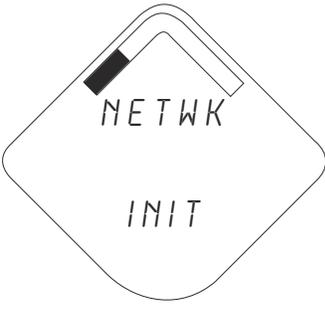
Следующие 5 сообщений отображаются после нажатия кнопки диагностики, если устройство работает исправно.

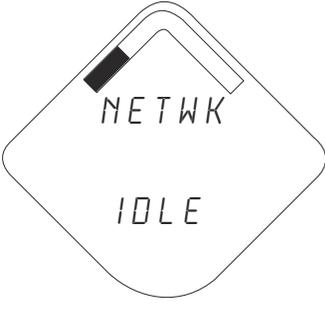
	<p>Информация об устройстве — Тег: Тег из восьми символов, вводимый пользователем (не отображается, если все символы не введены).</p>
	<p>Идентификация устройства: Используется для определения идентификатора (ID) устройства.</p>
	<p>Кнопка диагностики, сообщение 3: Если устройство имеет правильный ключ подключения (Join Key), этот идентификатор показывает пользователю, с какой сетью может установить соединение данное устройство.</p>

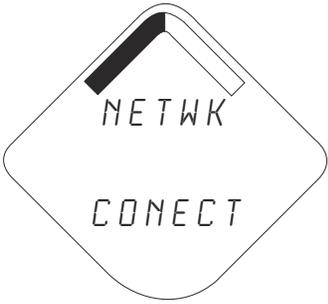
 A diamond-shaped screen with a black bar at the top. The text "NETWK" is centered above "OK".	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4: Устройство подключилось к сети, было полностью сконфигурировано и имеет несколько родительских узлов.</p>
 A diamond-shaped screen with a black bar at the top. The text "SUPLY" is centered above "3.60" above "VOLTS".	<p>Кнопка диагностики, сообщение 5: Показание напряжения модуля питания.</p>

5.4.3 Экраны диагностики сетевого статуса

На этих экранах отображается сетевой статус устройства. Во время пусковой или диагностической последовательности отображается только один экран.

 A diamond-shaped screen with a black bar at the top. The text "NETWK" is centered above "UNKNWN".	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.1: Устройство пытается запустить радиомодуль.</p>
 A diamond-shaped screen with a black bar at the top. The text "NETWK" is centered above "INIT".	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.2: Устройство только что было повторно запущено.</p>

	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.3: Устройство начинает подключаться к технологическому процессу.</p>
	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.4: Устройство находится в отключенном состоянии, и для подключения к сети требуется команда Force Join (Принудительное подключение).</p>
	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.5: Устройство осуществляет поиск сети.</p>
	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.6: Устройство пытается подключиться к сети</p>

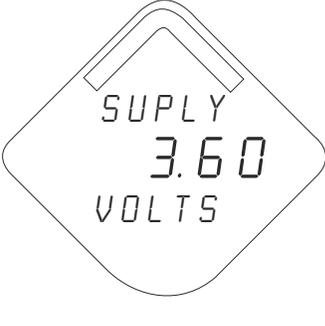
 A diamond-shaped icon with a thick black line forming an inverted V-shape at the top. The text 'NETWK' is centered above 'CONNECT'.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.7: Устройство подключено к сети, но находится в «карантинном» состоянии.</p>
 A diamond-shaped icon with a thick black line forming an inverted V-shape at the top. The text 'NETWK' is centered above 'LIM-OP'.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.8: Устройство подключено и находится в рабочем состоянии, но функционирует с ограничением пропускной способности по отправке периодических данных.</p>
 A diamond-shaped icon with a thick black line forming an inverted V-shape at the top. The text 'NETWK' is centered above 'OK'.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 4.9: Устройство подключилось к сети, было полностью сконфигурировано и имеет несколько родительских узлов.</p>

5.4.4

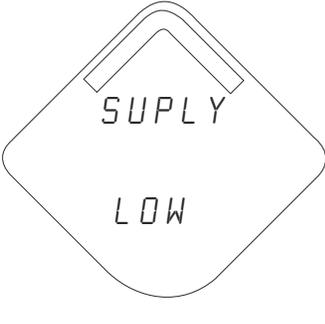
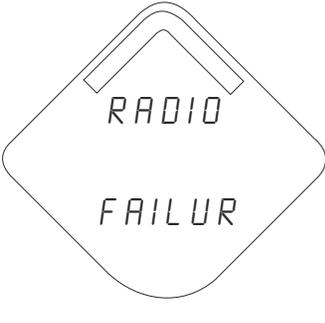
Сообщения диагностики устройства

Следующие сообщения отображают данные диагностики устройства в зависимости от состояния устройства.

 A diamond-shaped icon with a thick black line forming an inverted V-shape at the top. The text 'DEV' is centered above 'FAILUR'.	<p>Информация об устройстве — Состояние: произошла критическая ошибка, которая может препятствовать нормальной работе устройства. Для получения дополнительной информации проверьте дополнительные экраны состояния.</p>
--	--

 <p>PRESS 58.0 PSI</p>	<p>Сообщение о ПП — значение давления технологического процесса.</p>
 <p>SNSR 25.00 DEG C</p>	<p>Сообщение о ВП — значение температуры сенсора.</p>
 <p>DEV 25.25 DEG C</p>	<p>Сообщение о ТП — значение температуры устройства.</p>
 <p>SUPLY 3.60 VOLTS</p>	<p>Сообщение о ЧП — показание напряжения модуля питания.</p>

The image shows a diamond-shaped LCD screen with a stylized 'E' logo at the top. The text on the screen is arranged vertically: 'PRCNT' at the top, '7.21' in the middle, and 'RANGE' at the bottom.	<p>Сообщение о проценте диапазона — показание в процентах от диапазона.</p>
The image shows a diamond-shaped LCD screen with a stylized 'E' logo at the top. The text on the screen is arranged vertically: 'ALERT' at the top and 'PRESNT' at the bottom.	<p>Сообщение об оповещениях — имеется по крайней мере одно оповещение; при отсутствии оповещений этот экран не отображается.</p>
The image shows a diamond-shaped LCD screen with a stylized 'E' logo at the top. The text on the screen is arranged vertically: 'ABCDE' at the top and 'FGHI' at the bottom.	<p>Кнопки диагностики сообщение 1 — Тег: Тег из восьми символов, вводимый пользователем (не отображается, если все символы не введены).</p>
The image shows a diamond-shaped LCD screen with a stylized 'E' logo at the top. The text on the screen is arranged vertically: '10 - 12' at the top and '345678' at the bottom.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 2: Идентификатор устройства, используемый для формирования длинного адреса HART – интеллектуальный беспроводной шлюз Smart Wireless может использовать его для облегчения идентификации устройств, если другие уникальные пользовательские теги недоступны.</p>

 A diamond-shaped LED indicator with a stylized 'E' logo at the top. The text 'SUPPLY' is displayed above 'FAILUR'.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 7.1: Напряжение модуля питания упало ниже допустимого эксплуатационного предела. Замените модуль питания (номер детали: 701PGNKF).</p>
 A diamond-shaped LED indicator with a stylized 'E' logo at the top. The text 'SUPPLY' is displayed above 'LOW'.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 7.2: Напряжение модуля питания меньше нижнего предела рекомендованного рабочего диапазона – модуль питания следует заменить.</p>
 A diamond-shaped LED indicator with a stylized 'E' logo at the top. The text 'RADIO' is displayed above 'FAILUR'.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 8: Устройство не может установить связь с радиомодулем, или радиомодуль имеет внутреннюю ошибку. В данном состоянии устройство может оставаться в рабочем состоянии и передавать данные по протоколу HART.</p>
 A diamond-shaped LED indicator with a stylized 'E' logo at the top. The text 'CONFIG' is displayed above 'FAILUR'.	<p>Кнопка диагностики, сообщение 9.1: Недопустимая конфигурация измерительного преобразователя, что может повлиять на критически важные функции устройства – проверьте состояние расширенной конфигурации для определения элемента (элементов) конфигурации, нуждающегося (-ихся) в коррекции.</p>

	<p>Кнопка диагностики, сообщение 9.2: Недопустимая конфигурация измерительного преобразователя, что может повлиять на функции устройства, не являющиеся критически важными – проверьте состояние расширенной конфигурации для определения элемента (элементов) конфигурации, нуждающегося (-ихся) в коррекции.</p>
	<p>Кнопка диагностики, сообщение 10.1: Сенсор, присоединенный к измерительному преобразователю, вышел из строя, и считывание действительных показаний от этого сенсора невозможно – проверьте сенсор и проводные соединения; проверьте дополнительное состояние, чтобы получить более детальную информацию об источнике отказа.</p>
	<p>Кнопка диагностики, сообщение 10.2: Рабочие характеристики сенсора, подключенного к измерительному преобразователю, ухудшились, так что показания с этого сенсора не могут соответствовать техническим требованиям к точности. Проверьте технологический процесс и проводные соединения сенсора. Обратитесь к дополнительным экранам состояния за более подробной информацией о причине оповещения.</p>

Прим.
Используйте ЖК-дисплей Rosemount для беспроводных устройств, номер по каталогу: 00753-9004-0002.

6 Поиск и устранение неисправностей

6.1 Общие сведения

В данном разделе приведены краткие рекомендации по техническому обслуживанию и устранению неисправностей для наиболее распространенных проблем, связанных с эксплуатацией измерительного преобразователя и подключением к беспроводной сети.

6.2 Electronics Failure (Отказ блока электроники)

Произошла ошибка в блоке электроники устройства, которая может повлиять на показания устройства.

Рекомендуемые действия

1. Выполните сброс параметров устройства.
2. Проведите повторную конфигурацию всех параметров устройства.
3. Если проблема не устранена, замените блок электроники.

6.3 Radio Failure (Отказ радиомодуля)

Модуль радиосвязи обнаружил сбой или прекратил передачу данных.

Рекомендуемые действия

1. Выполните сброс параметров устройства.
2. Если состояние сохраняется, замените блок электроники.

6.4 Supply voltage failure (Отказ по питанию)

Напряжение питания слишком мало для нормального функционирования устройства.

Рекомендуемые действия

Замените модуль питания.

6.5 Electronics Warning (Ошибка электроники)

Устройство обнаружило ошибку в электронике, которая в настоящее время не влияет на показания устройства.

Рекомендуемые действия

1. Выполните сброс параметров устройства.
2. Проведите повторную конфигурацию всех параметров устройства.
3. Если состояние сохраняется, замените блок электроники.

6.6 Pressure has exceeded limits (Давление превысило предельно допустимые значения)

Рабочее давление превысило максимальный диапазон измерений датчика.

Рекомендуемые действия

1. Проверьте технологический процесс на возможное наличие состояния насыщения.
2. Убедитесь, что в установке используется подходящий ПП.
3. Повторно подтвердите все пункты конфигурации ПП.
4. Выполните сброс параметров устройства.
5. Замените датчик.

6.7 Electronics Temperature has Exceeded Limits (Температура блока электроники выходит за допустимые пределы)

Температура блока электроники превысила максимальный диапазон устройства.

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что температура окружающей среды находится в пределах диапазона преобразователя.
2. Смонтируйте блок электроники ИП удаленно, за пределами экстремальных условий технологической и/или окружающей среды.
3. Выполните сброс параметров устройства.
4. Если состояние сохраняется, замените блок электроники.

6.8 Supply voltage low (Низкое напряжение питания)

Причина

Напряжение питания имеет низкое значение и может скоро повлиять на передачу данных.

Рекомендуемые действия

Замените модуль питания.

6.9 Database Memory Warning (Ошибка памяти базы данных)

Причина

Устройство не смогло выполнить запись в память базы данных. Любые данные, записанные в данный период, могут быть потеряны.

Рекомендуемые действия

1. Выполните сброс параметров устройства.
2. Проведите повторную конфигурацию всех параметров устройства.
3. Если запись динамических данных в журнал не нужна, эту рекомендацию можно игнорировать.
4. Если состояние сохраняется, замените блок электроники.

6.10 Configuration error (Ошибка конфигурации)

Причина

Устройство обнаружило ошибку конфигурирования на основании изменения устройства.

Рекомендуемые действия

1. Нажмите **Details (Детали)** для получения более подробной информации.
2. Откорректируйте параметр, в котором содержится ошибка конфигурации.
3. Выполните сброс параметров устройства.
4. Если состояние сохраняется, замените блок электроники.

6.11 NI NI alert (Сигнализация предельного верхнего уровня)

Причина

Первичная переменная превысила определенное пользователем предельное значение.

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что переменная процесса находится в пределах, заданных пользователем.
2. Повторно подтвердите пользовательский предел сигнала оповещений.
3. Если сигнал оповещения не нужен, его можно отключить.

6.12 NI alert (Сигнализация верхнего уровня)

Причина

Первичная переменная превысила определенное пользователем предельное значение.

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что переменная процесса находится в пределах, заданных пользователем.
2. Повторно подтвердите пользовательский предел сигнала оповещений.
3. Если сигнал оповещения не нужен, его можно отключить.

6.13 LO alert (Сигнализация нижнего уровня)

Причина

Первичная переменная превысила определенное пользователем предельное значение.

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что переменная процесса находится в пределах, заданных пользователем.
2. Повторно подтвердите пользовательский предел сигнала оповещений.
3. Если сигнал оповещения не нужен, его можно отключить.

6.14 LO LO Alarm (Сигнализация предельного нижнего уровня)

Причина

Первичная переменная превысила определенное пользователем предельное значение.

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что переменная процесса находится в пределах, заданных пользователем.
2. Повторно подтвердите пользовательский предел сигнала оповещений.
3. Если сигнал оповещения не нужен, его можно отключить.

6.15 Button Stuck (Кнопка зажала)

Причина

На электронной плате обнаружена кнопка, застрявшая в нажатом положении.

Рекомендуемые действия

1. Осмотрите кнопки на предмет блокировки. Удалите все препятствия, обнаруженные во время осмотра.
2. Выполните сброс параметров устройства.
3. Если состояние сохраняется, замените блок электроники.

6.16 Моделирование активно

Устройство работает в режиме **Simulation (Моделирование)** и не может передавать фактическую информацию.

Рекомендуемые действия

1. Убедитесь в том, что режим моделирования может быть отключен.
2. Отключите режим **Simulation (Моделирование)** в меню **Service Tools (Службные инструменты)**.
3. Выполните сброс параметров устройства.

6.17 Преобразователь не отвечает на изменения приложенного давления

Рекомендуемые действия

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

6.18 Показания Digital pressure (цифровой переменной давления) низкие или высокие

Рекомендуемые действия

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

6.19 Показания Digital pressure (Цифровой переменной давления) нестабильны

Рекомендуемые действия

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

6.20 LCD display is not functioning (Не работает ЖК-дисплей)

Рекомендуемые действия

1. Переустановите ЖК-дисплей в соответствии с [Установка ЖК-дисплея](#).

2. Убедитесь, что ЖК-дисплей является беспроводным ЖК прибором. ЖК-дисплей от проводного измерительного преобразователя не будет работать на беспроводном устройстве. Номер детали Rosemount: 00753-9004-0002
3. Убедитесь, что режим ЖК-дисплея не отключен.

6.21 Device not joining the network (Устройство не подключается к сети)

Рекомендуемые действия

1. Проверьте идентификатор сети и ключ подключения.
2. Подождите 30 минут.
3. Включите **High Speed Operation (Высокоскоростная работа)** на беспроводном шлюзе Smart Wireless.
4. Осмотрите модуль питания.
5. Убедитесь в том, что устройство находится в пределах досягаемости хотя бы одного другого устройств.
6. Проверьте наличия сети в Active network advertise (Режиме активного оповещения).
7. Выключите устройство, включите его снова и повторите попытку.
8. Убедитесь, что устройство настроено на подключение. Передайте на устройство команду **Force Join (Принудительное присоединение)**.
9. См. раздел диагностики беспроводного шлюза.

6.22 Short battery life (Быстрый разряд батареи)

Рекомендуемые действия

1. Проверьте, чтобы режим **Power Always On (Питание всегда вкл.)** был выключен.
2. Убедитесь, что устройство не установлено при экстремальных температурах.
3. Убедитесь, что это устройство не является точкой привязки к сети.
4. Проверьте количество повторных попыток соединения, связанных с плохими условиями связи.

6.23 Limited bandwidth error (Ошибка ограниченной пропускной способности)

Рекомендуемые действия

1. Уменьшите **Update Rate (Частота обновления)** на преобразователе.
2. Увеличьте количество путей передачи данных, установив больше беспроводных точек.
3. Убедитесь, что устройство работает в сети не менее одного часа.
4. Убедитесь, что устройство не маршрутизируется через «ограниченный» узел маршрутизации.

5. Создайте новую сеть с дополнительным беспроводным шлюзом.

6.24 Вывод из эксплуатации

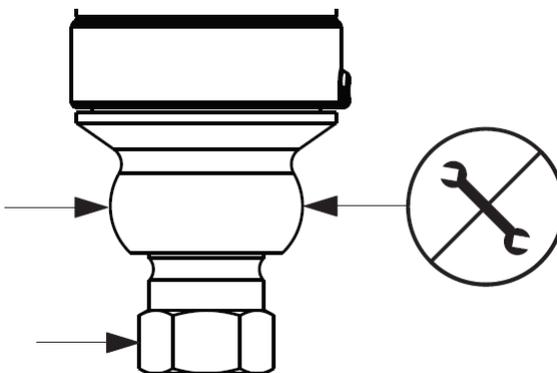
Порядок действий:

Порядок действий

1. Соблюдайте все действующие на объекте правила техники безопасности.
2. Измерительный преобразователь следует изолировать от технологического процесса и стравить из него рабочую среду, прежде чем приступить к демонтажу.
3. Отключите измерительный преобразователь от технологического соединения.
 - a) Беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 3051C подключается к технологическому процессу с помощью четырех болтов и двух винтов с головкой. Удалите болты и винты и отделите измерительный преобразователь от технологического соединения. Оставьте технологическое соединение на месте и в состоянии готовности к повторному монтажу. Иллюстрацию по фланцу Coplanar см. на [Рисунок 3-5](#).
 - b) Беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 3051T подключается к технологическому процессу шестигранной накидной гайкой. Открутите гайку, чтобы снять измерительный преобразователь с технологической линии. Не используйте гаечный ключ на суженной части измерительного преобразователя.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не прикладывайте усилие затяжки непосредственно к сенсорному модулю. Вращение между сенсорным модулем и технологическим соединением может привести к повреждению электроники. Во избежание повреждений прикладывайте крутящий момент только к шестигранному технологическому соединению.



4. Исключите оцарапывание, прокол или перегиб разделительных мембран.
5. Разделительные мембраны необходимо очистить мягкой тканью, смоченной в мягком моющем растворе, и промыть в чистой воде.
6. Каждый раз, когда вы снимаете технологические фланцы или фланцевые адаптеры, внимательно осматривайте уплотнительные кольца из PTFE.

Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, такие как разрывы или порезы. Неповрежденные уплотнительные кольца можно использовать повторно.

7 Справочные данные

7.1 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи

Для просмотра текущей информации о заказе беспроводных преобразователей давления Rosemount™ 3051, технических характеристик и чертежей выполните следующие действия.

Порядок действий

1. Перейдите на страницу [Беспроводной измерительный преобразователь давления Rosemount 3051](#).
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и щелкните **Documents & Drawings (Документация и чертежи)**.
3. Для получения установочных чертежей нажмите кнопку **Чертежи и схемы** и выберите соответствующий документ.
4. Чтобы получить информацию для заказа, технические характеристики и габаритные чертежи, нажмите **Листы технических данных** и выберите соответствующий лист технических данных изделия.

7.2 Сертификация изделия

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

A Передовые методы проектирования сетей

Для обеспечения максимальной достоверности данных необходимо соблюдать все рекомендуемые методы. При отклонении от данных передовых методов в сети могут потребоваться промежуточные ретрансляторы для обеспечения достоверности данных на уровне 99 %. Далее приведено руководство по созданию наилучшей беспроводной сети Smart Wireless.

1. Каждая беспроводная сеть должен покрывать одну технологическую установку.
2. Сведите к минимуму количество сегментов сети до шлюза с целью сокращения задержки. В диапазоне действия Интеллектуального беспроводного шлюза должно быть как минимум пять беспроводных устройств.
3. Каждое устройство в сети должно иметь не менее трех устройств с возможными каналами связи. Надежность сети обеспечивается за счет многочисленных каналов связи. Обеспечение каждого устройства несколькими соседними узлами в пределах досягаемости приведет к созданию наиболее надежной сети.
4. Обеспечьте расположение 25 % беспроводных устройств сети в пределах досягаемости интеллектуального беспроводного шлюза. К другим изменениям, улучшающим характеристики, относится увеличение процента устройств в пределах эффективного расстояния шлюза до 35 % и выше. Благодаря этому к одному шлюзу привязывается больше устройств, что обеспечивает меньшее количество переходов и большую пропускную способность, доступную для устройств WirelessHART с высокой скоростью сканирования.
5. Эффективное расстояние определяется типом технологической установки и плотностью инфраструктуры, окружающей сеть.

A.1 Эффективное расстояние

Тяжелые препятствия: 100 футов (30 м). Стандартная среда предприятия с высокой плотностью. Грузовик или оборудование не проедет в имеющиеся проходы. Средние препятствия: 250 футов (76 м). Стандартные, небольшие технологические участки, много места между оборудованием и инфраструктурой. Небольшие препятствия: 500 футов (152 м). Типично для нефтебаз. Несмотря на то что резервуары сами по себе представляют крупные препятствия, наличие большого пространства между ними и над ними благоприятно сказывается на передаче радиосигналов. Линия визирования: 750 футов (230 м). Нет препятствий между устройствами *WirelessHART*[®], и все устройства установлены на высоте не менее 6 футов (2 м) над уровнем земли или препятствиями.

Примеры и полные пояснения см. в документе [Справочное руководство инженера по проектированию IEC62591 Система WirelessHART](#).

В Дерево меню и клавиши быстрого доступа для устройства связи

В.1 Дерево меню устройства связи

Рисунок В-1. Общие сведения

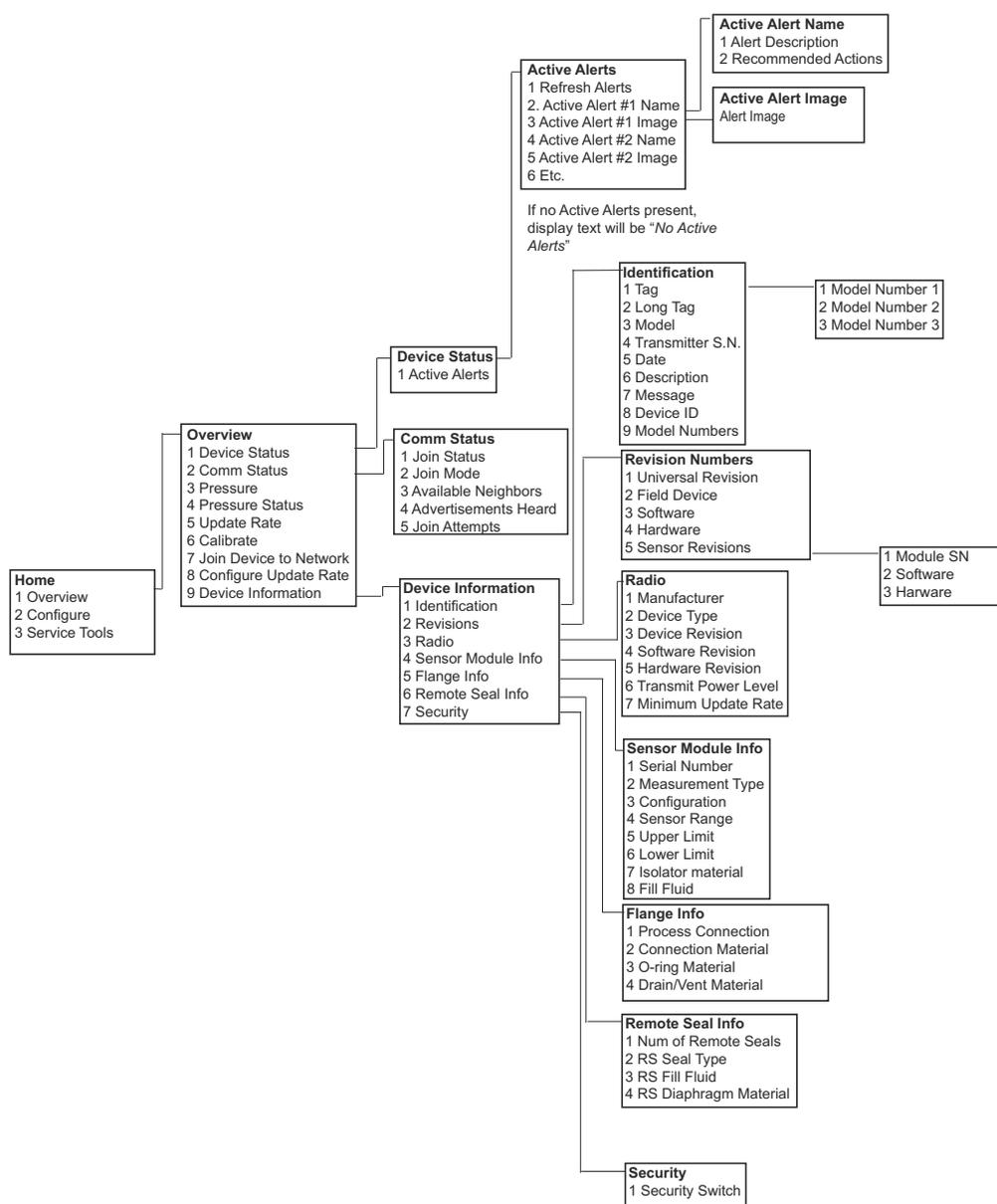


Рисунок В-2. Конфигурирование

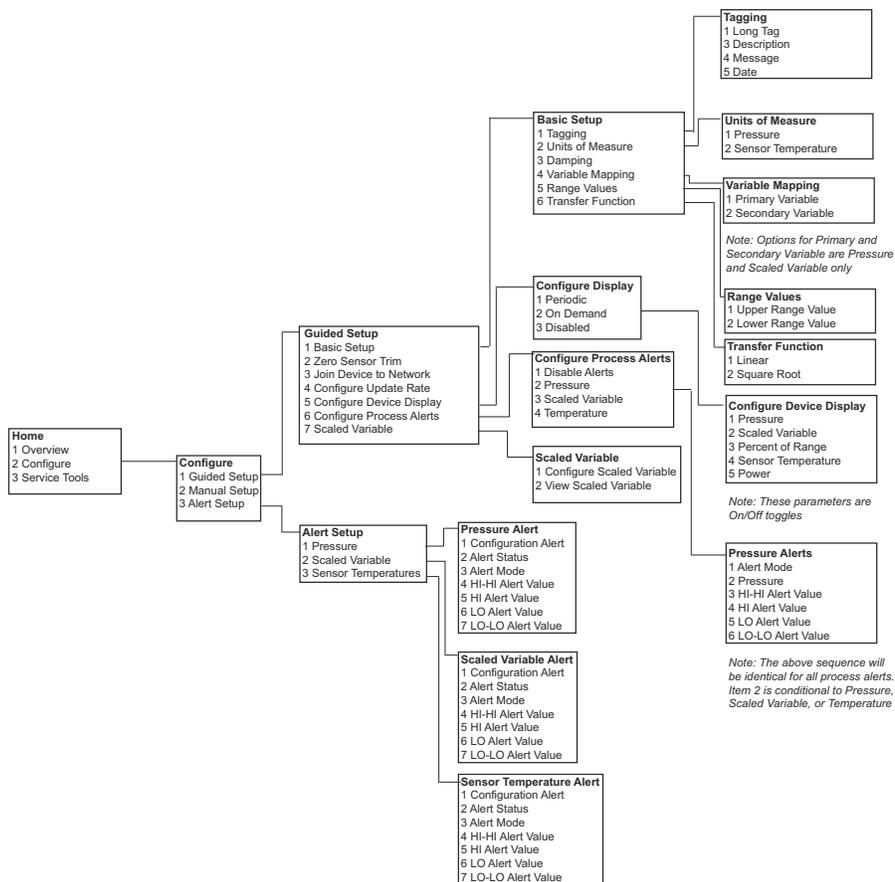


Рисунок В-3. Служебные инструменты

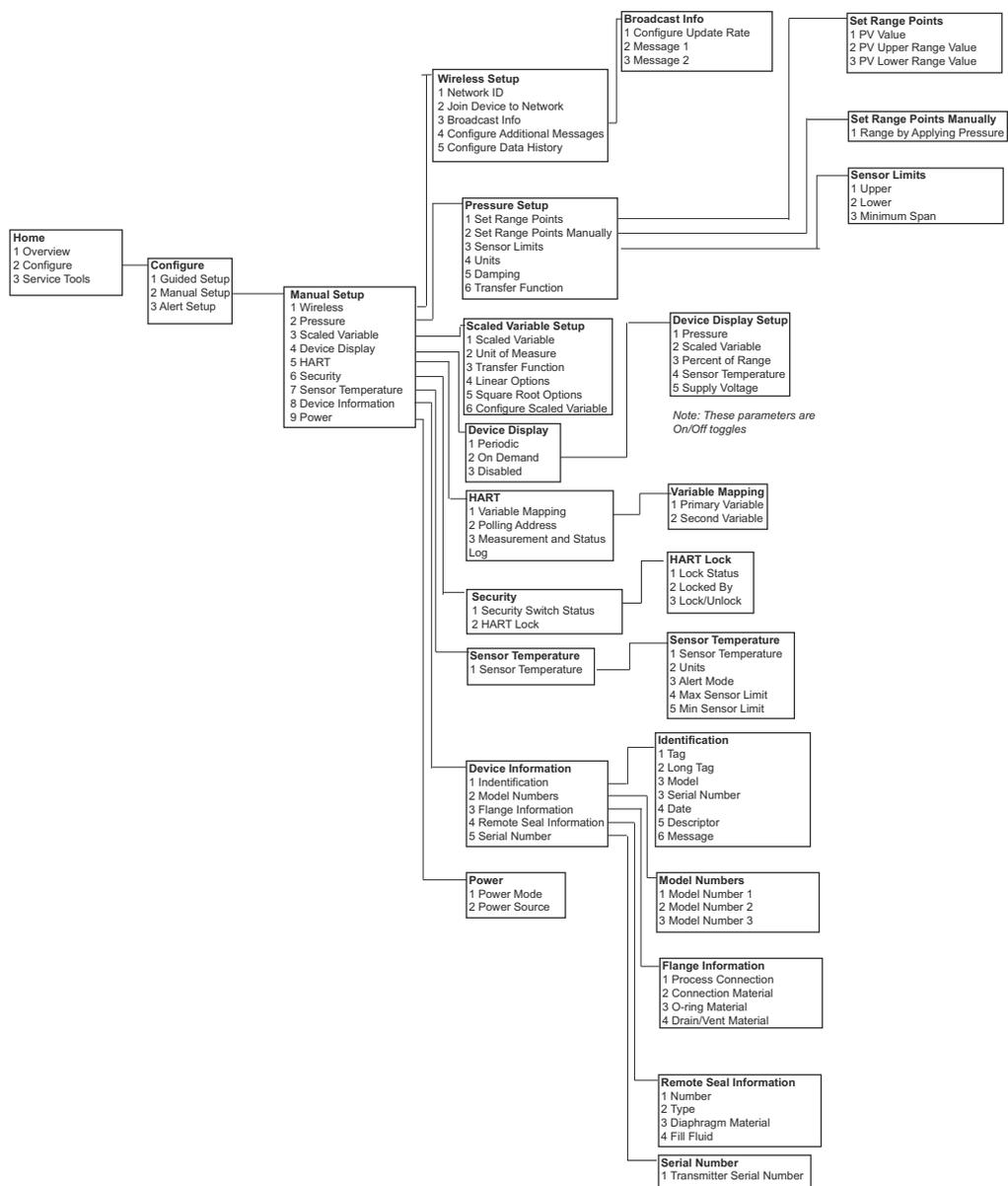
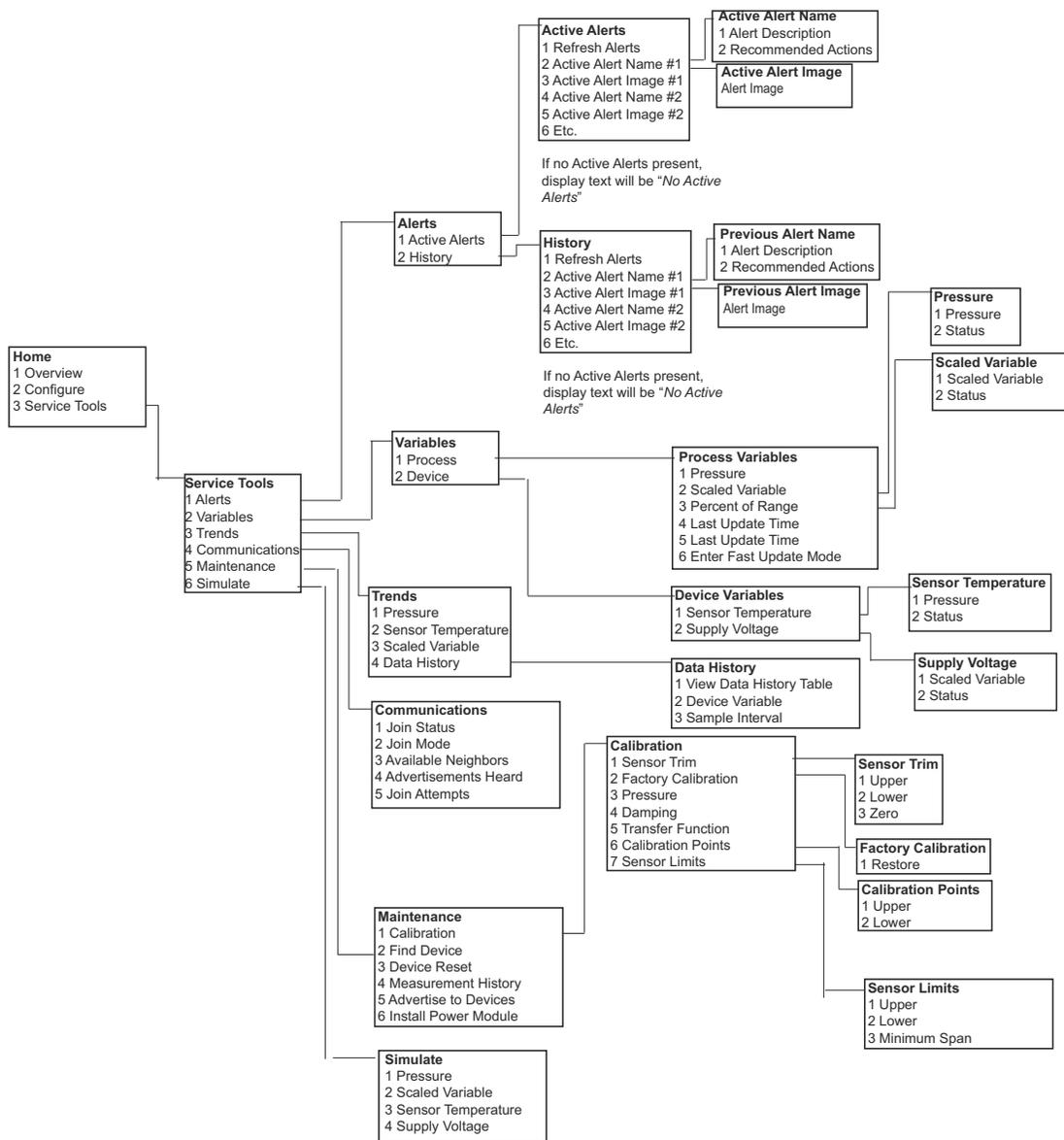


Рисунок В-4. Дерево меню устройства связи Rosemount 3051: Ручная настройка



V.2 Клавиши быстрого доступа устройства связи

- Знаком (✓) отмечены базовые параметры конфигурации. Как минимум, эти параметры должны быть проверены в ходе процедуры конфигурирования и запуска.
- (7) отмечены параметры, доступные только при работе с протоколом HART версии 7.

Таблица В-1. Последовательность клавиш быстрого доступа DD версии 1 для устройств версии 9 и 10 (HART7)

	Функция	Последовательность клавиш быстрого доступа	
		HART 7	HART 5
✓	Уровни тревожного сигнала и насыщения сигнала	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 5
✓	Демпфирование	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
✓	Первичная переменная	2, 2, 5, 1, 1	2, 2, 5, 1, 1
✓	Значения диапазона	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
✓	Тег	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
✓	Функция преобразования	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
✓	Единицы измерения давления	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4
	Дата	2, 2, 7, 1, 5	2, 2, 7, 1, 4
	Дескриптор	2, 2, 7, 1, 6	2, 2, 7, 1, 5
	Цифровая подстройка аналогового сигнала (выходной сигнал 4–20 мА)	3, 4, 2, 1	3, 4, 2, 1
	Цифровая подстройка нуля	3, 4, 1, 3	3, 4, 1, 3
	Конфигурация дисплея	2, 2, 4	2, 2, 4
	Защита паролем локального интерфейса оператора	2, 2, 6, 5	2, 2, 6, 4
	Тест контура	3, 5, 1	3, 5, 1
	Подстройка нижнего предела сенсора	3, 4, 1, 2	3, 4, 1, 2
	Сообщение	2, 2, 7, 1, 7	2, 2, 7, 1, 6
	Тенденция изменения давления	3, 3, 1	3, 3, 1
	Перенастройка с помощью клавиатуры	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
	Масштабируемая подстройка цифро-аналогового преобразования (выходной сигнал 4–20 мА)	3, 4, 2, 2	3, 4, 2, 2
	Масштабируемая переменная	2, 2, 3	2, 2, 3
	Тенденция изменения температуры сенсора	3, 3, 3	3, 3, 3
	Переключение версии HART	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3
	Подстройка верхнего предела сенсора	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1
7	Длинный тег	2, 2, 7, 1, 2	Не применимо
7	Определение местоположения устройства	3, 4, 5	Не применимо
7	Симулирование цифрового сигнала	3, 5	Не применимо

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.

