



Преобразователи давления измерительные 3051Р

с протоколом HART®



Содержание

Раздел 1: Введение

1.1	Использование руководства	1
1.2	Рассматриваемые модели	1
1.2.1	Измерительные преобразователи избыточного давления штуцерного исполнения Rosemount 3051P	1
1.2.2	Измерительные преобразователи абсолютного давления штуцерного исполнения Rosemount 3051P	1
1.3	Переработка и утилизация изделия	1

Раздел 2: Конфигурирование

2.1	Указания по технике безопасности	3
2.2	Готовность системы	4
2.2.1	Проверка текущей версии драйвера устройства	4
2.3	Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART	6
2.4	Общие сведения о счетчиках импульсов	7
2.5	Описание конфигурации	9
2.6	Основы конфигурирования	9
2.6.1	Конфигурирование на стенде	9
2.6.2	Средства конфигурирования	10
2.6.3	Перевод контура в режим ручного управления	11
2.7	Проверка конфигурации	11
2.7.1	Проверка конфигурации с помощью полевого коммуникатора	11
2.7.2	Проверка конфигурации с помощью ПО AMS Device Manager	12
2.7.3	Проверка конфигурации с помощью локального интерфейса оператора	12
2.7.4	Проверка конфигурации контролируемых параметров технологического процесса	12
2.8	Основы конфигурирования устройства	12
2.8.1	Настройка единиц измерения давления	12
2.8.2	Перенастройка диапазона измерительного преобразователя	13
2.8.3	Демпфирование	16
2.9	Конфигурирование ЖК-дисплея	17
2.10	Детальная настройка преобразователя	17
2.10.1	Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения	17
2.10.2	Конфигурация масштабируемой переменной	19
2.10.3	Переопределение переменных устройства	20
2.11	Тестирование измерительного преобразователя	21
2.11.1	Проверка уровня сигнализации	21
2.11.2	Тестирование аналогового контура	21
2.11.3	Имитация переменных устройства	22

2.12	Конфигурация пакетного режима работы	23
2.13	Установка многоточечного режима работы	24
2.13.1	Изменение адреса измерительного преобразователя	25
2.13.2	Обмен данными с преобразователем, подключенным по многоканальной схеме	25

Раздел 3: Установка

3.1	Общие сведения	27
3.2	Указания по технике безопасности	27
3.3	Вопросы, требующие внимания	28
3.3.1	Особенности процедуры установки	28
3.3.2	Рекомендации по условиям окружающей среды	29
3.3.3	Рекомендации по установке механической части	29
3.4	Порядок установки	29
3.4.1	Монтаж преобразователя	29
3.4.2	Импульсные линии	31
3.4.3	Штуцерные технологические соединения	33
3.5	Клапанный блок Rosemount 306	34
3.5.1	Порядок установки клапанного блока Rosemount 306	34

Раздел 4: Электромонтаж

4.1	Общие сведения	35
4.2	Меры безопасности	35
4.3	Локальный интерфейс оператора (LOI)/ЖК-дисплей	36
4.3.1	Поворот дисплея ЖКИ или локального интерфейса оператора	36
4.4	Конфигурация защиты преобразователя	36
4.4.1	Настройка переключателя безопасности	37
4.4.2	Блокировка HART	37
4.4.3	Блокировка кнопок конфигурирования	38
4.4.4	Пароль локального интерфейса оператора	38
4.5	Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя	39
4.6	Рекомендации по электрическому подключению	39
4.6.1	Монтаж кабелепроводов	40
4.6.2	Напряжение питания	40
4.6.3	Подключение проводки счетчика импульсов	41
4.6.4	Заземление счетчика импульсов	42

Раздел 5: Эксплуатация и техническое обслуживание

5.1 Общие сведения	45
5.2 Указания по технике безопасности	45
5.3 Рекомендуемые операции по калибровке	46
5.3.1 Процедуры полевого монтажа	46
5.3.2 Процедуры калибровки на монтажном стенде	46
5.4 Обзор процедуры калибровки	46
5.4.1 Определение необходимых подстроек датчика	47
5.4.2 Определение периодичности калибровки	48
5.5 Подстройка сигнала давления	48
5.5.1 Общие сведения о подстройке датчика	48
5.5.2 Подстройка предельных значений сенсора	49
5.5.3 Восстановление заводских настроек — подстройка сенсора	51
5.6 Подстройка аналогового выхода	51
5.6.1 Настройка цифро-аналогового преобразования (настройка выходного сигнала 4-20 мА)	52
5.6.2 Подстройка цифро-аналогового преобразования (подстройка выходного сигнала 4-20 мА) с помощью другой шкалы	53
5.6.3 Восстановление заводских настроек - аналоговый выходной сигнал	53
5.7 Переключение версий протокола HART	54
5.7.1 Переключение версии HART с помощью общего меню	54
5.7.2 Переключение версии HART с помощью полевого коммуникатора	55
5.7.3 Переключение версии HART с помощью ПО AMS Device Manager	55
5.7.4 Переключение версии HART с помощью локального интерфейса оператора	55

Раздел 6: Поиск и устранение неисправностей

6.1 Общие сведения	57
6.2 Указания по технике безопасности	57
6.3 Диагностические сообщения	59
6.4 Порядок демонтажа	62
6.4.1 Вывод из эксплуатации	62
6.4.2 Демонтаж клеммного блока	62
6.4.3 Снятие ЖК-дисплея или дисплея локального интерфейса	62
6.5 Порядок повторной сборки	63
6.5.1 Установка ЖК-дисплея/ дисплея локального интерфейса оператора	63
6.6 Техническая поддержка	63

Раздел 7: Требования к системам противоаварийной защиты

7.1 Сертификация сертификация противоаварийной защиты (СПАЗ)	65
7.2 Идентификация сертификации безопасности датчика Rosemount серии 3051P	65
7.3 Установка в системах противоаварийной защиты	65
7.4 Конфигурация в системах противоаварийной защиты	66
7.4.1 Демпфирование	66
7.4.2 Аварийный уровень и уровень насыщения	66

7.5	Эксплуатация и техническое обслуживание систем ПАЗ в составе Rosemount 3051P	67
7.5.1	Проверочные испытания	67
7.5.2	Простое проверочное испытание	67
7.5.3	Комплексное проверочное испытание	67
7.6	Проверка	68
7.6.1	Осмотр	68
7.6.2	Специальные инструменты	68
7.6.3	Ремонт изделия	68
7.6.4	Ссылка на СПАЗ устройства Rosemount серии 3051P	68
7.6.5	Данные по частоте отказов	68
7.6.6	Параметры системы защиты	68
7.6.7	Срок службы изделия	68

Приложение А: Технические характеристики и справочные данные

A.1	Эксплуатационные характеристики	69
A.1.1	Эталонная точность	69
A.1.2	Долговременная стабильность	69
A.1.3	Динамические характеристики	69
A.1.4	Влияние температуры окружающей среды на 50 °F (28 °C)	70
A.1.5	Влияние места установки	70
A.1.6	Влияние вибрации	70
A.1.7	Влияние напряжения питания	70
A.1.8	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	70
A.1.9	Защита от переходных процессов (код варианта исполнения T1)	70
A.2	Функциональные характеристики	70
A.2.1	Рабочая среда	70
A.2.2	Электропитание	70
A.2.3	Ограничения нагрузки	70
A.2.4	Границы диапазона сенсора	70
A.2.5	Версии HART на выбор	71
A.2.6	Пределы превышения давления	71
A.2.7	Предельное давление разрыва	71
A.2.8	Аварийная сигнализация отказа	71
A.2.9	Температурные пределы	71
A.2.10	Пределы влажности	71
A.2.11	Время включения	71
A.2.12	Локальный интерфейс оператора (LOI)	72
A.2.13	Объемное расширение	72
A.2.14	Демпфирование	72
A.3	Физические характеристики	72
A.3.1	Электрические соединения	72
A.3.2	Технологические соединения	72
A.3.3	Детали, контактирующие с технологической средой	72

A.3.4	Разделительные мембраны	72
A.3.5	Детали, не контактирующие с технологической средой	72
A.3.6	Вес при отгрузке	72
A.4	Габаритные чертежи	73
A.5	Информация для заказа	74
A.6	Варианты комплектации	79
A.6.1	Стандартная конфигурация	79
A.6.2	Пользовательская конфигурация	79
A.6.3	Маркировка (доступны 3 варианта)	79
A.6.4	Сборка с клапанным блоком Rosemount 306	79
A.6.5	Уплотнения других типов	79
A.6.6	Информация о выходном сигнале	79
A.6.7	Варианты исполнения дисплея и интерфейса	79
A.6.8	Кнопки конфигурации	80
A.6.9	Вариант кронштейна	80

Приложение В: Сертификация изделия

V.1	Информация о соответствии директивам Европейского Союза	81
V.2	Северная Америка	81
V.3	Европейские сертификаты	81
V.4	Международная сертификация	83
V.5	Технические регламенты Таможенного союза (ЕАС)	84
V.6	Сочетания сертификаций	84
V.7	Заглушки и переходники кабелепроводов	84
V.8	Монтажные чертежи	85
V.8.1	Монтажный чертеж 02088-1024	85

Приложение С: Древа меню полевого коммуникатора и горячие клавиши

C.1	Дерево меню	89
C.2	Горячие клавиши	98

Приложение D: Локальный интерфейс оператора

D.1	Дерево меню локального интерфейса оператора	100
D.2	Дерево меню локального интерфейса оператора - расширенное меню	102
D.3	Ввод численных значений	104
D.4	Ввод текста	104

Раздел 1 Введение

1.1 Использование руководства

Разделы настоящего руководства содержат информацию об установке, эксплуатации и техническом обслуживании Rosemount™ 3051P. Разделы руководства организованы следующим образом:

Раздел 2: Конфигурирование содержит инструкции по вводу в действие и эксплуатации датчиков Rosemount модели 3051P. Также представлена информация о функциях программного обеспечения, параметрах конфигурации и оперативных переменных.

Раздел 3: Установка – содержит указания по механической установке, а также варианты модернизации измерительного преобразователя в ходе эксплуатации.

Раздел 4: Электромонтаж – содержит указания по электрическому подключению, а также варианты модернизации измерительного преобразователя в ходе эксплуатации.

Раздел 5: Эксплуатация и техническое обслуживание – содержит подробную информацию о калибровке и изменению версий HART®.

Раздел 6: Поиск и устранение неисправностей – содержит методы поиска и устранения наиболее распространенных проблем, возникающих в процессе эксплуатации.

Раздел 7: Требования к системам противоаварийной защиты содержит информацию по идентификации, установке, конфигурированию, эксплуатации и техническому обслуживанию, а также осмотрах систем противоаварийной защиты.

Приложение А: Технические характеристики и справочные данные – содержит справочную информацию и технические данные, а также описывает порядок оформления заказов.

Приложение В: Сертификация изделия – содержит информацию о сертификации искробезопасного исполнения, о соответствии директиве Европейского Союза АTEX, а также сертификационные чертежи.

Приложение С: Древа меню полевого коммуникатора и горячие клавиши – содержит полные древовидные структуры меню и сокращенные последовательности клавиш быстрого доступа для выполнения операций по вводу в эксплуатацию.

Приложение D: Локальный интерфейс оператора – содержит подробное описание структур меню локального интерфейса оператора.

1.2 Рассматриваемые модели

В данном руководстве содержится описание следующих типов измерительных преобразователей давления:

1.2.1 Измерительные преобразователи избыточного давления штуцерного исполнения 3051P

- Измеряет избыточное давление до 4000 фунтов на кв. дюйм (275,8 бар).

1.2.2 Измерительные преобразователи абсолютного давления штуцерного исполнения 3051P

- Измеряет абсолютное давления до 4000 фунтов на кв. дюйм (275,8 бар).

1.3 Переработка и утилизация изделия

Переработка и утилизация изделия и его упаковки должны осуществляться в соответствии с национальным законодательством и местными законодательными / нормативными актами.

Преобразователи давления измерительные 3051Р

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед работой с изделием следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также для получения оптимальных характеристик изделия, обязательно полностью изучите содержание инструкции до начала установки, эксплуатации или техобслуживания изделия.

Ниже приведена контактная информация для обращения за технической поддержкой:

Центральная служба поддержки клиентов

Техническая поддержка, информация о ценах и вопросы по заказам.

США - 1-800-999-9307 (с 7:00 до 19:00 по центральному поясному времени)

Азиатско-Тихоокеанский регион – 65 777 8211

Европа/Ближний Восток/Африка – 49 (8153) 9390

Северо-Американский центр поддержки

Вопросы по обслуживанию оборудования.

1-800-654-7768 (24 часа – включая Канаду)

За пределами Соединенных Штатов и Канады следует обращаться в местные представительства компании Emerson.

ВНИМАНИЕ

Изделия, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности. Использование этих изделий в условиях, требующих применения специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

Для получения информации о приборах Rosemount, аттестованных для применения в атомной промышленности, следует обращаться в местное торговое представительство Emerson.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Взрывы могут привести к летальному исходу или тяжелой травме.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, нормам, правилам и методикам. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности монтажа, см. в разделе сертификации руководства для измерительного преобразователя 3051P.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Работая с взрыво- и пожарозащищенными установками, не снимайте крышки измерительного преобразователя, когда на него подается напряжение питания.

Технологические утечки могут причинить вред здоровью или даже привести к смертельному исходу.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические разъемы.

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

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.
-

Раздел 2 Конфигурирование

Указания по технике безопасности	стр. 3
Готовность системы	стр. 4
Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART	стр. 6
Общие сведения о счетчиках импульсов	стр. 7
Описание конфигурации	стр. 9
Основы конфигурирования	стр. 9
Проверка конфигурации	стр. 11
Основы конфигурирования устройства	стр. 12
Конфигурирование ЖК-дисплея	стр. 17
Детальная настройка преобразователя	стр. 17
Тестирование измерительного преобразователя	стр. 21
Конфигурация пакетного режима работы	стр. 23
Установка многоточечного режима работы	стр. 24

2.1 **Указания по технике безопасности**

Процедуры и инструкции, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или тяжелой травме.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, нормам, правилам и методикам. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности монтажа, см. в разделе сертификации руководства для измерительных преобразователей 3051P.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Работая с взрыво- и пожарозащищенными установками, не снимайте крышки измерительного преобразователя, когда на него подается напряжение питания.

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

Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам.

Технологические утечки могут привести к смерти или тяжелой травме.

- Перед подачей давления установите и затяните все четыре фланцевых болта.
- Не пытайтесь ослабить или снять фланцевые болты во время работы измерительного преобразователя.

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

- В качестве запасных деталей используйте только болты, поставляемые и продаваемые компанией Emerson.

Неправильная установка клапанного блока с использованием стандартного фланца может привести к повреждению сенсорного модуля.

- Для безопасного соединения клапанного блока со стандартным фланцем болты должны выступать над задней стороной поверхности фланца (т.е. со стороны отверстия для болта), но при этом не должны касаться корпуса сенсорного модуля.

2.2 Готовность системы

- В случае использования систем управления на основе протокола HART® или систем управления объектами работоспособность этих систем необходимо проверить до ввода в эксплуатацию и монтажа. Не все системы способны поддерживать обмен данными с устройствами, работающими по протоколу HART версии 7.
- Указания по изменению версии HART имеющегося измерительного преобразователя см. в «Переключение версий протокола HART» на стр. 54.

2.2.1 Проверка текущей версии драйвера устройства

1. Убедитесь в том, что в системе загружена и установлена самая последняя версия драйвера устройства (DD/DTM™), что требуется для обеспечения процесса обмена данными.
2. Последнюю версию драйвера устройства можно найти на Emerson.com или FieldCommGroup.org.
3. Выберите требуемое изделие и загрузите драйвер устройства.
 - а. См. правильный драйвер устройства в Табл. 2-1.

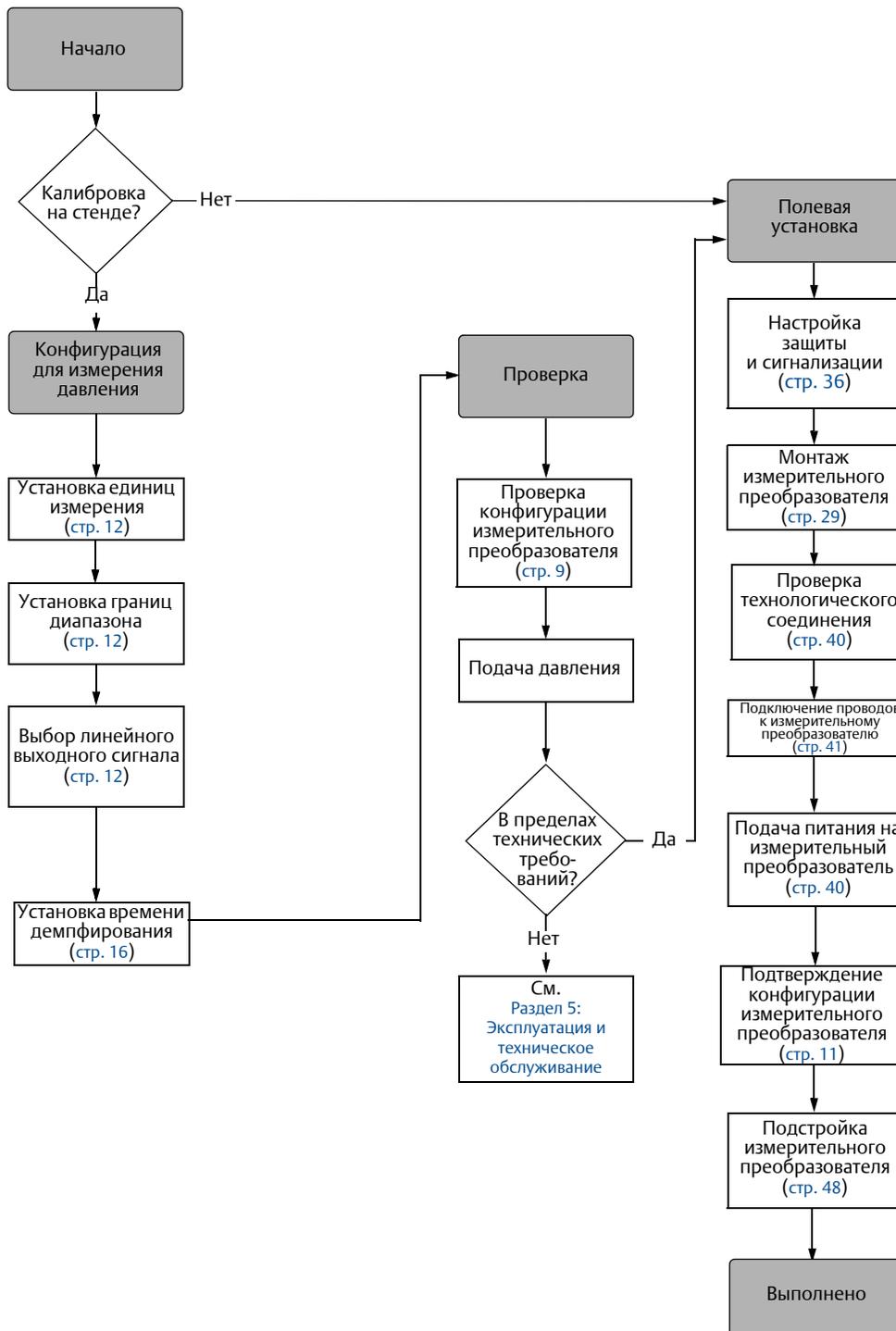
Таблица 2-1. Версии и файлы устройств

Программное обеспечение Дата выпуска	Определите устройство			Найдите драйвер устройства		Изучите инструкции Номер документа руководства	Обзор функциональных возможностей Изменения в программном обеспечении ⁽⁴⁾
	Версия аппаратного обеспечения NAMUR ⁽¹⁾	Версия программного обеспечения NAMUR ⁽¹⁾	Версия программного обеспечения HART ⁽²⁾	Универсальная версия HART	Версия устройства ⁽³⁾		
Август 2016 г.	1.1.xx	1.0.xx	03	7 5	10 9	00809-0700-4001	См. сноска 4, где указан перечень изменений.

1. Версия программного обеспечения NAMUR указана на маркировочной табличке устройства. Различия в настройках третьего уровня, указанные выше как xx, представляют собой незначительные изменения продукта, как указано в NE53. Совместимость и функциональность сохраняются и продукт может использоваться взаимозаменяемо.
2. Версию программного обеспечения HART можно узнать при помощи конфигуризатора с возможностью работы по протоколу HART. Приведенное значение является минимальной версией, которая может соответствовать Версиям NAMUR.
3. В названиях файлов драйвера устройства используется версия устройства и драйвера устройства, например 10_01. Протокол HART дает возможность драйверам устройств более ранних версий обмениваться данными с новыми устройствами HART. Чтобы воспользоваться новыми возможностями, необходимо загрузить последнюю версию драйвера устройства. Рекомендуется загрузить новый драйвер устройства для того, чтобы обеспечить его полноценное функционирование.
4. Возможность выбора протокола HART версии 5 или 7, локальный интерфейс оператора (ЛИО), возможность настройки шкалы, возможность конфигурации аварийной сигнализации, расширенный выбор технических единиц измерения. Обновленный дизайн аппаратной части. Изменение классификации температуры искробезопасности.

2.3 Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART

Рис. 2-1. Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART



2.4 Общие сведения о счетчиках импульсов

Измерительные преобразователи 3051P предназначены для измерения избыточного давления (ДИ) и абсолютного давления (ДА). В датчиках модели 3051P использована технология пьезорезистивных сенсоров для измерений АД и ИД.

Основными компонентами измерительного преобразователя 3051P In-Line являются сенсорный модуль и корпус блока электроники. Сенсорный модуль включает в себя измерительную систему заполненную разделительной жидкостью (состоит из разделительной мембраны, системы с разделительной жидкостью и чувствительного элемента). Электронная плата размещена в корпусе электроники. Электрические сигналы от сенсорного модуля передаются на электронную плату, в которой размещен модуль памяти и аналого-цифровой преобразователь сигнала (АЦП). Затем сигнал преобразуется в аналоговый выходной сигнал 4–20 мА или цифровой сигнал HART. Корпус электронного блока состоит из платы вывода, дополнительных внешних кнопок конфигурации, а также клеммного блока. Принципиальная блок-схема измерительного преобразователя показана на Рис. 2-3 на стр. 8.

При подаче давления на разделительную мембрану давление разделительной жидкости приводит к деформации сенсора, в результате чего изменяется его электрическое сопротивление. Этот сигнал затем преобразуется в цифровой с помощью блока преобразования сигналов. Микропроцессор обрабатывает сигналы, поступающие от блока преобразования сигналов, и формирует выходной сигнал. Этот сигнал затем передается на ЦАП, где он вновь преобразуется в аналоговую форму (токовый сигнал 4-20 мА); на него накладывается выходной сигнал HART-коммуникатора.

Можно заказать дополнительный ЖК-дисплей, который подключается напрямую к интерфейсной плате, которая обеспечивают прямой доступ к сигнальным клеммам. Дисплей отображает выходной сигнал и диагностические сообщения в виде условных сокращений. Дисплей снабжен стеклянной крышкой. Для выходного сигнала HART 4-20 мА на ЖК-индикаторе отображаются 2 строки данных. В первой строке отображаются текущее измеренное значение, во второй строке (6 символов) - выбранные технические единицы измерения. На ЖК-дисплее также могут отображаться диагностические сообщения.

Примечание

ЖК-дисплей имеет индикатор 5*6 символов и может отображать выходные сигналы и диагностические сообщения. В локальном интерфейсе оператора используется индикатор 8*6 символов, который может отображать выходные параметры, диагностические сообщения и экраны меню локального интерфейса оператора. Дисплей локального интерфейса оператора имеет 2 кнопки, расположенные на его передней панели. См. Рис. 2-2.

Рис. 2-2. Дисплей ЖКИ/локального интерфейса оператора

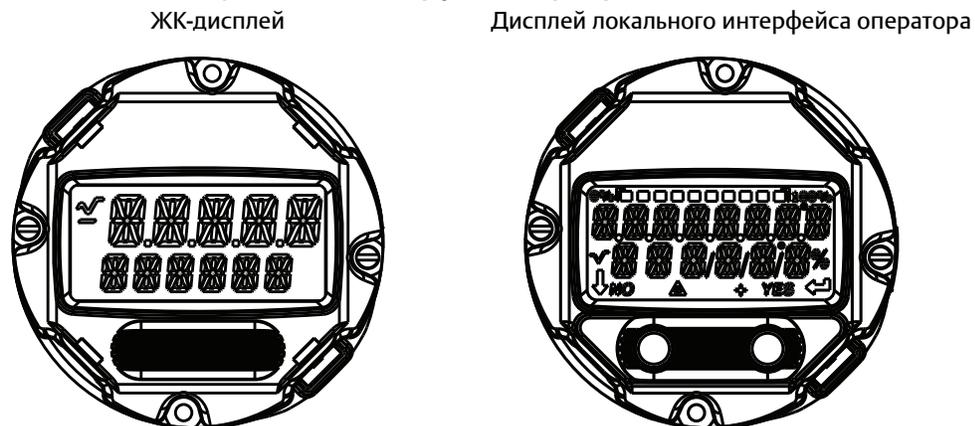
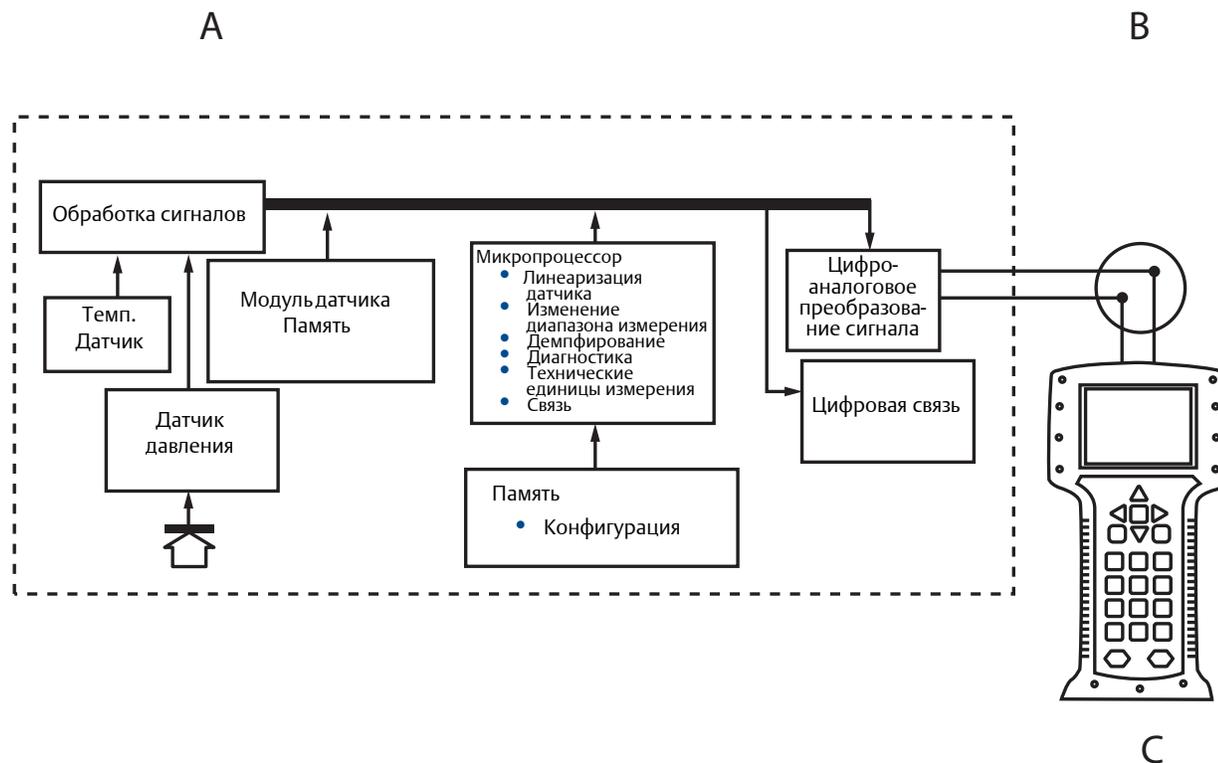


Рис. 2-3. Блок-схема работы



- А. Сенсорный модуль и электроника
- В. Сигнал 4-20 мА к системе управления
- С. Полевой коммуникатор

2.5 Описание конфигурации

Данный раздел содержит информацию о вводе прибора в эксплуатацию и о задачах, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой, а также о действиях после установки, описанных в пункте «Тестирование измерительного преобразователя» на стр. 21.

Для выполнения функций конфигурации даны также указания в отношении полевого коммуникатора, AMS Device Manager и локального интерфейса оператора. Для вашего удобства последовательности клавиш быстрого доступа полевого коммуникатора далее именуются «клавиши быстрого доступа», и для каждой описанной ниже функции даны краткие меню локального интерфейса оператора.

Полные древовидные структуры меню полевого коммуникатора и горячие клавиши описаны в Приложении С: *Древа меню полевого коммуникатора и горячие клавиши*. Древовидные структуры меню локального интерфейса оператора представлены в Приложении D: *Локальный интерфейс оператора*.

2.6 Основы конфигурирования

⚠ ВНИМАНИЕ

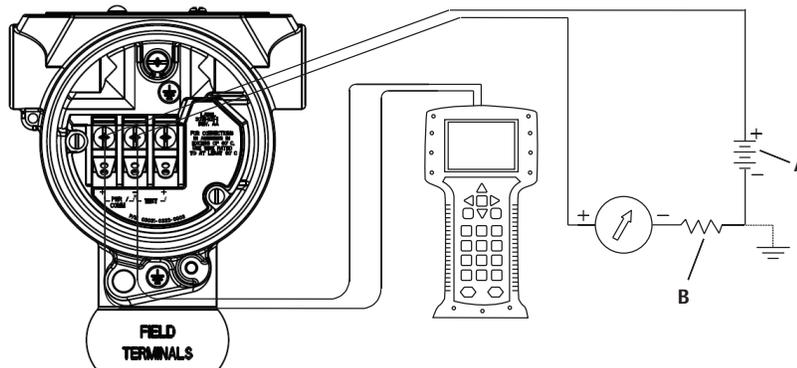
Все аппаратные настройки сенсора необходимо задать во время ввода в эксплуатацию, во избежание воздействия производственной среды на электронные компоненты измерительного преобразователя после его монтажа.

Конфигурацию измерительных преобразователей 3051P можно выполнять как до монтажа, так и после. Использование полевого коммуникатора, менеджера устройств AMS Device Manager или локального интерфейса оператора при выполнении конфигурации на стенде обеспечивает работоспособность всех элементов измерительного преобразователя до его установки. Для продолжения конфигурирования проверьте, что переключатель защиты установлен в открытом положении (↗). Местонахождение переключателя см. на Рис. 4-2 на стр. 37.

2.6.1 Конфигурирование на стенде

Для конфигурации на стенде требуется следующее оборудование: источник питания, полевой коммуникатор, AMS Device Manager или локальный интерфейс оператора (LOI) (опция M4). Подключите оборудование к электрической цепи, как показано на Рис. 2-4 ниже. Чтобы обеспечить правильную передачу данных по протоколу HART, сопротивление участка цепи между источником питания и измерительным преобразователем должно быть не менее 250 Ом, подробнее см. «Напряжение питания» на стр. 40. Подключите выводы полевого коммуникатора к зажимам с надписью «СОММ» на терминальном блоке.

Рис. 2-4. Подключение измерительного преобразователя (4-20 мА HART)



A. Питание постоянного тока

B. $R_L \geq 250$ (требуется только для обмена данными по протоколу HART)

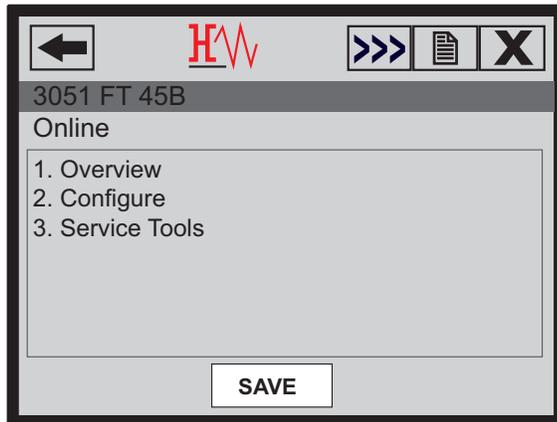
2.6.2 Средства конфигурирования

С помощью полевого коммуникатора

Полевой коммуникатор может иметь два варианта интерфейса: Обычный и приборный интерфейс. Все описанные для полевого коммуникатора действия относятся к приборному интерфейсу. На HART показан приборный интерфейс устройства. Как указано в пункте [Готовность системы](#), очень важно, чтобы в полевом коммуникаторе была установлена последняя версия драйвера устройства (DD). Последнюю версию драйвера устройства можно скачать на Emerson.com или FieldCommGroup.org.

Полные древовидные структуры меню полевого коммуникатора и горячие клавиши описаны в [Приложении С: Древа меню полевого коммуникатора и горячие клавиши](#).

Рис. 2-5. Панель управления устройства



Работа с AMS Device Manager

Возможности полного конфигурирования с помощью AMS Device Manager обеспечиваются загрузкой последней версии драйвера устройства (DD). Последнюю версию драйвера устройства можно скачать на Emerson.com или FieldCommGroup.org.

Примечание

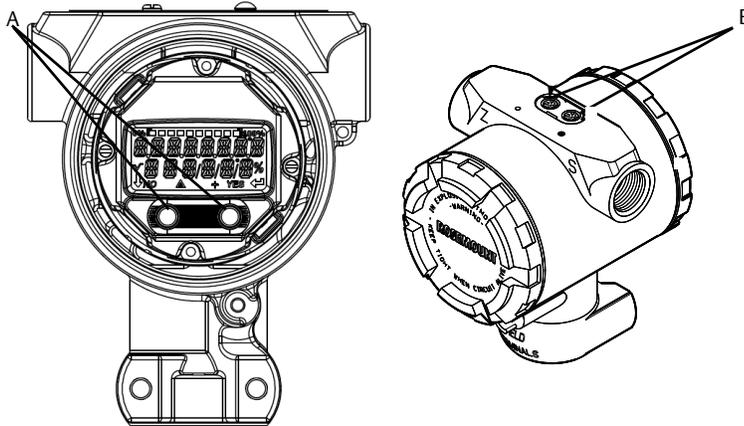
Все действия с использованием AMS Device Manager описаны для версии 11.5 указанной программы.

С помощью локального интерфейса оператора

Для работы с локальным интерфейсом оператора при заказе необходимо указать код варианта исполнения М4. Для включения локального операторского интерфейса нажмите любую кнопку конфигурации. Кнопки конфигурирования расположены на ЖК-дисплее (для доступа необходимо снять крышку корпуса) или под верхней маркировочной табличкой измерительного преобразователя. Функции кнопок конфигурирования см. в [Табл. 2-2](#), а расположение кнопок конфигурирования - на [Рис. 2-6](#). Для успешного конфигурирования некоторых функций с помощью локального операторского интерфейса требуется несколько экранов меню. Вводимые данные сохраняются отдельно при работе с каждым экраном меню. Признаком сохранения является кратковременное появление надписи «SAVED» (Сохранено) на ЖК-дисплее.

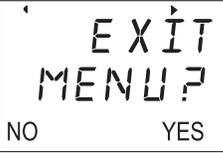
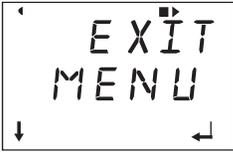
Древовидные структуры меню локального интерфейса оператора представлены в [Приложении D: Локальный интерфейс оператора](#).

Рис. 2-6. Кнопки конфигурирования локального интерфейса оператора



А. Внутренние кнопки конфигурации
В. Внешние кнопки конфигурации

Таблица 2-2. Использование кнопок локального интерфейса оператора

Кнопка		
Влево	Нет	ПРОКРУТКА
Вправо	Да	ВВОД

2.6.3 Перевод контура в режим ручного управления



При отправке или запросе данных, которые могут нарушить работу контура или изменить выходной сигнал датчика, следует перевести контур управления технологическим процессом в режим ручного управления. Полевой коммуникатор, ПО AMS Device Manager или локальный интерфейс пользователя подскажут вам о необходимости перехода в режим ручного управления. Подсказка является лишь напоминанием, и ее подтверждение не означает переход в ручной режим управления контуром. Для перехода в режим ручного управления требуется выполнение отдельной операции.

2.7 Проверка конфигурации

Перед установкой в систему технологического процесса рекомендуется проверить различные параметры конфигурации. Для каждого средства конфигурирования имеется собственный перечень параметров. В зависимости от наличия того или иного средства конфигурирования необходимо выполнить действия, относящиеся к каждому из них.

2.7.1 Проверка конфигурации с помощью полевого коммуникатора

Параметры конфигурации, перечисленные в Табл. 2-3, необходимо проверить перед установкой измерительного преобразователя. Полный список параметров конфигурации, которые можно просматривать и настраивать с помощью полевого коммуникатора, приведен в Приложении С: Древа меню полевого коммуникатора и горячие клавиши.

Последовательности клавиш быстрого доступа для последней версии драйвера устройства приведены в Табл. 2-3. Информацию о последовательности клавиш быстрого доступа более ранних версий драйвера устройства можно получить в местных представительствах Emerson.

Таблица 2-3. Последовательность горячих клавиш панели управления

С исходного экрана *HOME* вводите перечисленные последовательности клавиш быстрого доступа

Функция	Последовательность нажатия клавиш быстрого доступа	
	HART 7	HART 5
Уровни аварийной сигнализации и насыщения	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 5
Демпфирование	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
Первичная переменная	2, 1, 1, 4, 1	2, 1, 1, 4, 1
Границы диапазона измерения	2, 1, 1, 4	2, 1, 1, 4
Маркировка	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Функция передачи данных	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
Единицы измерения	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4

2.7.2 Проверка конфигурации с помощью ПО AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на требуемом устройстве и выберите в меню пункт **Configuration Properties** (Свойства конфигурации). Просмотрите содержимое вкладок с параметрами конфигурации измерительного преобразователя.

2.7.3 Проверка конфигурации с помощью локального интерфейса оператора

Для включения локального интерфейса оператора нажмите любую кнопку конфигурации. Выберите **«ОБЗОР КОНФИГУРАЦИИ»** для обзора параметров конфигурирования. Для перемещения по пунктам меню используйте кнопки конфигурации. Параметры, которые следует просмотреть перед установкой, включают:

- Маркировка
- Единицы измерения
- Функция передачи данных
- Уровни аварийной сигнализации и насыщения
- Первичная переменная
- Границы диапазона измерения
- Демпфирование

2.7.4 Проверка конфигурации контролируемых параметров технологического процесса

В этом пункте описывается порядок проверки правильности выбора переменных процесса.

Проверка переменных процесса с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Проверка переменных процесса с помощью AMS Device Manager

1. Щелкните правой кнопкой мыши нужное устройство и выберите в меню пункт **Overview** (Обзор).
2. Выберите кнопку **All Variables** (Все переменные), чтобы отобразить первичную, вторичную, третичную и четвертичную переменные.

2.8 Основы конфигурирования устройства

В этом разделе рассмотрены необходимые действия по настройке основных параметров измерительного преобразователя давления. При установке датчика в применениях по измерению уровня и расхода по принципу перепада давления инструкции по настройке см. в пункте **«Конфигурация масштабируемой переменной»** на стр. 19.

2.8.1 Настройка единиц измерения давления



Команда задания единиц измерения давления устанавливает единицы измерения для указанного давления.

Задание единиц измерения давления с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Настройка единиц измерения давления с помощью AMS Device Manager

- Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
- Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка) и выберите требуемые единицы измерения в раскрывающемся меню *Pressure Units* (Единицы измерения давления).
- Завершив выбор, щелкните **Send** (Отправить).

Настройка единиц измерения давления с помощью локального интерфейса оператора

Для выбора необходимых единиц измерения давления и температуры следуйте Рис. 2-7 на стр. 13. Для выбора требуемых единиц измерения используйте клавиши **SCROLL** (Прокрутка) и **ENTER** (Ввод). Чтобы сохранить выбранные параметры, выберите **SAVE** (Сохранить) при появлении соответствующей индикации на ЖК-дисплее.

Рис. 2-7. Выбор единиц измерения с помощью локального интерфейса оператора



2.8.2

Перенастройка диапазона измерительного преобразователя



Команда Range Values (значения диапазона) позволяет установить нижний и верхний пределы диапазона аналогового сигнала давления. Нижняя граница диапазона соответствует 0 % диапазона, а верхняя граница 100 %. На практике это означает, что можно устанавливать значения границ диапазона сенсора каждый раз, когда это продиктовано изменением технологического процесса. Полный перечень границ диапазона и сенсора см. в пункте «Функциональные характеристики» на стр. 70.

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

- Перенастройка диапазона с ручной установкой точек диапазона при помощи полевого коммуникатора, AMS Device Manager или локального интерфейса оператора.
- Перенастройка диапазона при помощи источника входного давления и полевого коммуникатора, ПО AMS Device Manager, локального интерфейса оператора или локальных кнопок настройки нуля и шкалы.

Настройка диапазона измерительного преобразователя вручную путем ввода точек границ диапазона

Ввод точек границ диапазона с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Ввод точек границ диапазона с помощью ПО AMS Device Manager

- Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
- Выберите **Manual Setup** (Ручная настройка) и выберите **Analog Output (Аналоговый выход)**.
- Введите значения верхней и нижней границ диапазона в окне *Range Limits* (Границы диапазона) и щелкните **Send** (Отправить).
- Внимательно прочитайте предупреждение и подтвердите изменения нажатием клавиши **Yes** (Да).

Ввод точек границ диапазона с помощью локального интерфейса оператора

Последовательность перенастройки диапазона датчика с помощью локального интерфейса оператора см. на [Рис. 2-8](#). Введите значения с помощью кнопок **SCROLL** (Прокрутка) и **ENTER** (Ввод).

Рис. 2-8. Изменение диапазона с помощью локального интерфейса оператора



Перенастройка диапазона сенсора с помощью источника входного давления

Перенастройка диапазона с помощью источника входного давления является способом перенастройки диапазона датчика без ввода конкретных точек 4 и 20 мА.

Изменение диапазона датчика с помощью источника давления с использованием полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Изменение диапазона измерительного преобразователя с помощью источника давления с использованием ПО AMS Device Manager

- Щелкните правой кнопкой мыши нужное устройство и выберите в меню пункт **Configure** (Конфигурировать).
- Выберите вкладку **Analog Output** (Аналоговый выход).
- Выберите кнопку **Range by Applying Pressure** (Изменить диапазон подачей давления) и следуйте экранным подсказкам, чтобы настроить диапазон измерительного преобразователя.

Изменение диапазона датчика с помощью источника давления с использованием полевого коммуникатора

Используйте [Рис. 2-9](#) для ручной перенастройки диапазона устройства с помощью источника давления и локального интерфейса оператора.

Рис. 2-9. Изменение диапазона измерительного преобразователя с помощью источника давления с использованием локального интерфейса оператора



Изменение диапазона измерительного преобразователя с помощью источника давления с использованием локальных кнопок настройки нуля и шкалы

Если кнопки настройки нуля и шкалы заказаны (код варианта исполнения D4), то они могут использоваться для перенастройки диапазона сенсора с помощью источника давления. Положение кнопок настройки аналогового нуля и шкалы см. на Рис. 2-10 на стр. 15.

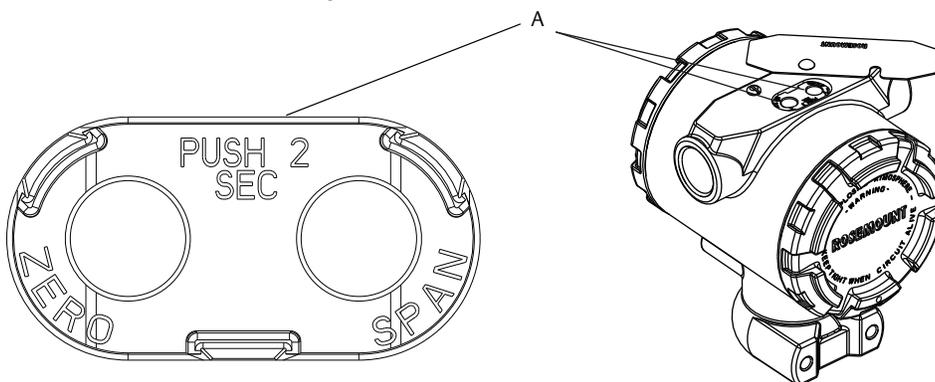
Чтобы перенастроить диапазон с помощью кнопок настройки нуля и шкалы, выполните следующую процедуру:

1. Ослабьте винт, удерживающий верхнюю табличку на корпусе устройства. Поверните табличку так, чтобы стали видны кнопки настройки нуля и шкалы.
2. Убедитесь в том, что прибор имеет кнопки настройки нуля и шкалы. Признаком этого является наличие синего держателя под табличкой.
3. Подайте давление на измерительный преобразователь.
4. Перенастройте диапазон измерительного преобразователя.
 - а. Для изменения нуля (4 мА) с сохранением шкалы: нажмите и удерживайте кнопку регулировки нуля в течение двух секунд, после чего отпустите ее.
 - б. Для изменения шкалы (20 мА) с сохранением точки нуля: нажмите и удерживайте кнопку настройки шкалы в течение не менее двух секунд, после чего отпустите ее.

Примечание

Точки 4 мА и 20 мА должны поддерживать минимальный диапазон шкалы, указанный в [Приложении А: Технические характеристики и справочные данные](#).

Рис. 2-10. Кнопки задания нуля аналогового выхода и диапазона шкалы



А. Кнопки регулировки нуля и шкалы

Примечание

- При включенной защите доступа к данным сенсора выполнить настройку нуля и диапазона сенсора нельзя. Информацию по вопросам защиты см. в пункте «Конфигурация защиты преобразователя» на стр. 36.
- Если точка 4 мА/1В задана, то диапазон остаётся в прежнем состоянии. Если задана точка 20 мА/5 В, то происходит изменение шкалы. Если точка нижней границы диапазона установлена на значение, которое приводит к выходу верхней точки диапазона за предел измерений сенсора, точка верхней границы диапазона автоматически устанавливается на значение, соответствующее пределу измерений сенсора, при этом шкала соответственно изменяется.
- Независимо от установленных точек диапазона, измерительный преобразователь измеряет и выводит все показания, которые попадают в его пределы измерений. Например, если точки 4 и 20 мА установлены на 0 и 10 дюймов вод. ст., а датчик определяет величину давления 25 дюймов вод. ст., он выводит в цифровом виде показание 25 дюймов вод. ст. и показание 250 % шкалы.

2.8.3 Демпфирование

 Команда демпфирования изменяет время отклика измерительного преобразователя; более высокие значения могут сглаживать изменения показаний выходного сигнала, вызываемые быстрыми изменениями входного сигнала. Определите соответствующую настройку демпфирования исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики схемы вашей системы. Команда демпфирования использует конфигурацию с плавающей десятичной запятой, позволяя пользователю устанавливать любое время демпфирования в пределах 0,0-60,0 секунд.

Задание времени демпфирования с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Введите необходимое значение демпфирования и выберите «**ПРИМЕНИТЬ**».

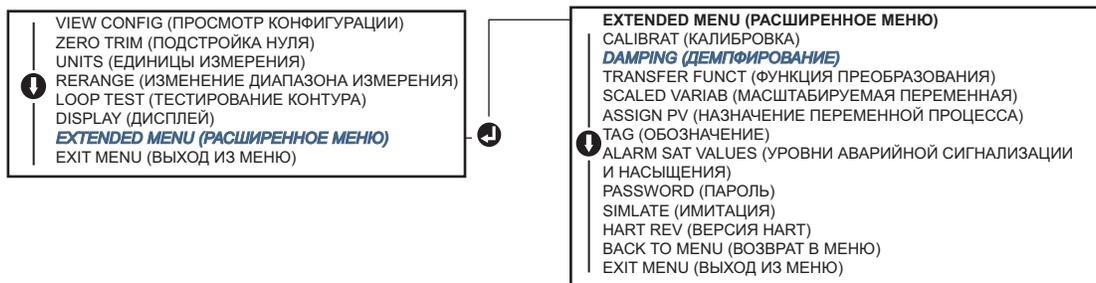
Задание времени демпфирования с помощью AMS Device Manager

1. Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
2. Выберите «**Ручная настройка**».
3. В окне *Pressure Setup* (Настройка давления) введите необходимое время демпфирования и нажмите **Send** (Отправить).
4. Внимательно прочитать предупреждение и подтвердить изменения нажатием клавиши **Yes** (Да).

Задание времени демпфирования с помощью локального интерфейса оператора

См. [Рис. 2-11](#) для ввода времени демпфирования с помощью локального интерфейса оператора.

Рис. 2-11. Задание времени демпфирования с помощью локального интерфейса оператора



2.9 Конфигурирование ЖК-дисплея

С помощью команды конфигурации ЖК-дисплея можно задавать содержание индикации ЖК-дисплея в зависимости от требований установки. Выбранные для отображения данные будут выводиться на ЖК-дисплей попеременно.

- Единицы измерения давления
- Температура датчика
- % от диапазона
- Выход mA/V пост. тока
- Масштабируемая переменная

В приведенных ниже указаниях предлагается вариант настройки ЖК-дисплея, позволяющий выводить на экран параметры конфигурации при запуске устройства. Для включения или отключения этой функции необходимо выбрать **Review Parameters at Startup** (Обзор параметров при запуске).

Изображение ЖК-дисплея с ЛОИ представлено на [Рис. 2-2 на стр. 7](#).

Конфигурирование ЖК-дисплея с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

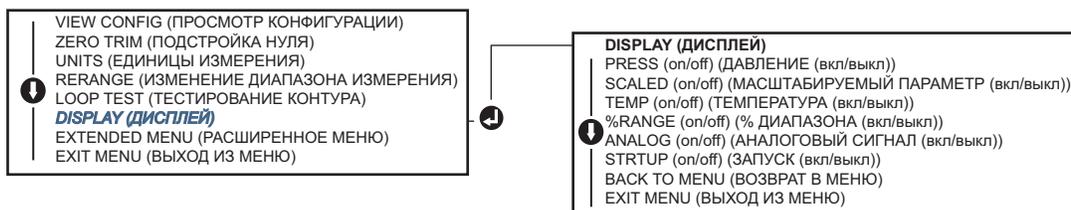
Конфигурирование ЖК-дисплея с помощью ПО AMS Device Manager

- Щелкнуть правой клавишей мыши на нужном устройстве и выбрать **Configure** (Настроить).
- Щелкните Manual Setup (Ручная настройка) и выберите вкладку Display (Индикация).
- Выберите необходимые опции дисплея и нажмите **«Отправить»**.

Конфигурирование ЖКИ с помощью локального интерфейса оператора

Конфигурирование дисплея ЖКИ с помощью локального интерфейса оператора см. [Рис. 2-12](#).

Рис. 2-12. Дисплей с локальным интерфейсом оператора



2.10 Детальная настройка преобразователя

2.10.1 Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения

В обычном режиме выходной сигнал датчика, реагируя на изменение давления, меняется от нижней до верхней точек насыщения. Если давление выходит за пределы измерения датчика, или если уровень выходного сигнала выходит за заданные пределы, выходной сигнал ограничивается соответствующими точками насыщения.

Измерительный преобразователь автоматически и непрерывно выполняет самодиагностику. Если в процессе самодиагностики выявляется неисправность, сенсор передает на выход настроенный аварийный сигнал, имеющий значение, определяемое положением переключателя аварийной сигнализации. См. «[Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя](#)» на стр. 39.

Таблица 2-4. Стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount

Уровень	4-20 мА, насыщение	4-20 мА, аварийный сигнал
Низкий уровень	3,90 мА	≤ 3,75 мА
Высокий уровень	20,80 мА	≥ 21,75 мА

Таблица 2-5. Уровни аварийной сигнализации и насыщения, соответствующие стандарту NAMUR

Уровень	4-20 мА, насыщение	4-20 мА, аварийный сигнал
Низкий уровень	3,80 мА	≤ 3,60 мА
Высокий уровень	20,50 мА	≥ 22,50 мА

Таблица 2-6. Пользовательские уровни аварийной сигнализации и насыщения

Уровень	4-20 мА, насыщение	4-20 мА, аварийный сигнал
Низкий уровень	3,50 мА – 3,90 мА	3,40 мА – 3,80 мА
Высокий уровень	20,10 мА – 22,90 мА	20,20 мА – 23,00 мА

Аварийная сигнализация и уровни насыщения могут быть настроены с помощью полевого коммуникатора, ПО AMS Device Manager и локального интерфейса пользователя. Для пользовательских значений имеются следующие ограничения:

- Значение низкого уровня аварийной сигнализации должно быть меньше значения низкого уровня насыщения.
- Значение высокого уровня аварийной сигнализации должно быть больше значения высокого уровня насыщения.
- Разница между уровнями аварийной сигнализации и насыщения должна составлять не менее 0,1 мА.

При нарушении любого из этих условий средство конфигурации выведет на экран соответствующее сообщение об ошибке.

Примечание

Сенсоры, настроенные на работу по протоколу HART в многоточечном режиме, передают все параметры насыщения и аварийной сигнализации в цифровом виде; параметры насыщения и аварийной сигнализации не влияют на выходной аналоговый сигнал. См. также пункт «Установка многоточечного режима работы» на стр. 24.

Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

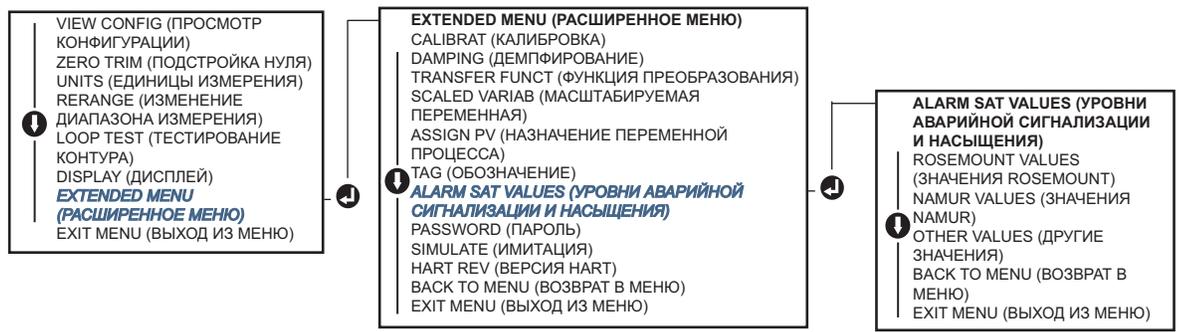
Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью ПО AMS Device Manager

1. Нажмите правую кнопку устройства и выберите «**Конфигурирование**».
2. Выберите кнопку **Configure Alarm and Saturation Levels** (Конфигурировать уровни аварийной сигнализации и насыщения).
3. Для конфигурации уровней аварийной сигнализации и насыщения следуйте экранным подсказкам.

Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения локального интерфейса оператора

Указания по конфигурации уровней аварийной сигнализации и насыщения см. на Рис. 2-13.

Рис. 2-13. Конфигурирование уровней аварийной сигнализации и насыщения при помощи локального операторского интерфейса



2.10.2 Конфигурация масштабируемой переменной

Настройка масштабируемых переменных дает пользователю возможность создавать соотношения между единицами измерения давления и указанными пользователем единицами измерения, а также правила преобразования. Возможны два варианта использования масштабируемых переменных. Первый вариант - отображение заданных пользователем единиц измерения на дисплее ЖКИ или локального интерфейса оператора датчика. Второй вариант - управление выходом 4-20 мА датчика с помощью указанных пользователем единиц измерения.

Если пользователь желает, чтобы пользовательские единицы определяли выходной сигнал 4-20 мА, масштабируемая переменная должна быть переопределена как первичная переменная. См. пункт «Переопределение переменных устройства» на стр. 20.

При конфигурации масштабируемых переменных задаются следующие параметры:

- Единицы измерения масштабируемой переменной - Пользовательские единицы измерения, выводимые на дисплей.
- Опции масштабируемых данных - Параметры функции передачи данных для конкретного применения.
- Значение давления, положение 1 - Точка наименьшего известного значения с учетом линейного отклонения.
- Значение масштабируемой переменной, положение 1 - Пользовательская единица измерения, соответствующая точке наименьшего известного значения.
- Значение давления, положение 2 - Точка наибольшего известного значения.
- Значение масштабируемой переменной, положение 2 - Пользовательская единица измерения, соответствующая точке наибольшего известного значения.
- Линейное отклонение - Значение, необходимое для обнуления величин давления, влияющих на требуемое показание давления.

Конфигурация масштабируемой переменной с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 1, 4, 7
--	------------

1. Следуйте экранным подсказкам для конфигурации масштабируемой переменной.
 - a. Выберите пункт **Linear** (Линейный) в функции *Select Scaled data options* (Выбор вариантов масштабируемых данных).

Конфигурация масштабируемого параметра с помощью ПО AMS Device Manager

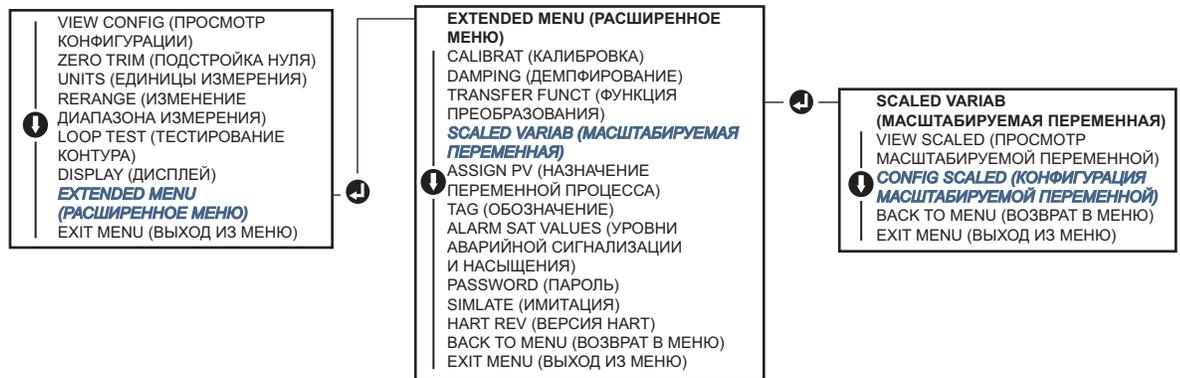
1. Щелкнуть правой клавишей мыши на устройстве и выбрать **Configure** (Настроить).
2. Выберите вкладку **Scaled Variable** (Масштабируемая переменная) и выберите **Scaled Variable** (Масштабируемая переменная).

3. Следуйте экранным подсказкам для конфигурации масштабируемой переменной.
 - а. Выберите пункт **Linear** (Линейный) в функции *Select Scaled data options* (Выбор вариантов масштабируемых данных).

Конфигурация масштабируемой переменной с помощью локального интерфейса оператора

Указания по конфигурации масштабируемой переменной с помощью локального интерфейса оператора см. на Рис. 2-14 на стр. 20.

Рис. 2-14. Конфигурация масштабируемой переменной с помощью локального интерфейса оператора



2.10.3

Переопределение переменных устройства



Функция переопределения переменных устройства позволяет задавать требуемые первичные, вторичные, третичные и четвертичные переменные (PV, 2V, 3V и 4V). Для переопределения постоянной процесса можно использовать полевой коммуникатор, ПО AMS Device Manager или локальный интерфейс оператора. Переменные (2V, 3V и 4V) могут быть переопределены только с помощью полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager.

Примечание

Переменная, определенная как первичная, управляет аналоговым выходом 4-20 мА. Эта величина может быть задана как давление или масштабируемая переменная. Переменные 2, 3 и 4 используются только в случае применения пакетного режима работы по протоколу HART.

Пользуясь полевым коммуникатором или ПО AMS

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

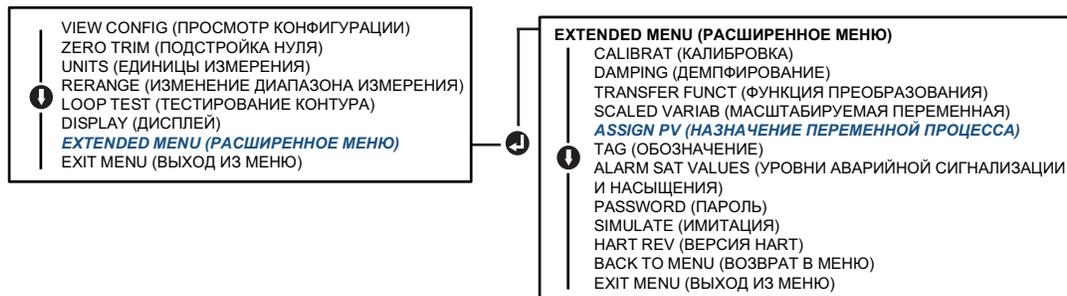
Использование AMS Device Manager

1. Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
2. Выберите **Manual Setup** (Ручная настройка) и щелкните вкладку **HART**.
3. Назначение первичной, вторичной, третичной и четвертичной переменных в «*Распределении переменных*».
4. Выберите **Send** (Отправка)
5. Внимательно прочитать предупреждение и подтвердить изменения выбором варианта **Yes** (Да).

Использование локального интерфейса оператора

Указания по переопределению масштабируемой переменной с помощью локального интерфейса оператора см. на Рис. 2-15.

Рис. 2-15. Переопределение переменных с помощью локального интерфейса оператора



2.11 Тестирование измерительного преобразователя

2.11.1 Проверка уровня сигнализации

В случае ремонта или замены измерительного преобразователя проверьте уровень сигнализации измерительного преобразователя перед тем, как вновь вводить его в эксплуатацию. Это полезно при проверке реакции системы управления на аварийный сигнал датчика. Проверка гарантирует определение системой управления аварийного сигнала при его появлении. Для проверки значений уровня аварийной сигнализации, выполните тестирование контура и установите выходной сигнал датчика на значение аварийного сигнала (см. Табл. 2-4, 2-5, и 2-6 на стр. 18).

Примечание

Перед вводом измерительного преобразователя в эксплуатацию убедитесь в том, что переключатель защиты установлен в правильное положение. См. пункт «Проверка конфигурации» на стр. 11.

2.11.2 Тестирование аналогового контура



Команда Analog Loop Test (Тестирование аналогового контура) позволяет проверить выходные характеристики измерительного преобразователя, целостность контура и работу всех регистраторов или аналогичных устройств, установленных в контуре. После установки, ремонта или замены датчика рекомендуется также проверять предельные значения для тока 4–20 мА.

Хост-система может обеспечивать текущие измерения выходного HART сигнала 4–20 мА. Если это не так, соедините эталонный измеритель с измерительным преобразователем, либо подключив его к клеммам тестирования на клеммном блоке, либо подключив источник питания измерительного преобразователя параллельно с измерительным прибором.

Использование тестирования аналогового контура с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства

3, 5, 1

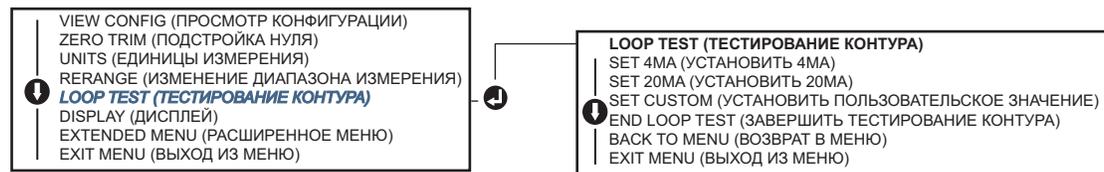
Использование тестирования аналогового контура с помощью ПО AMS Device Manager

1. Правой кнопкой мыши щелкните по устройству и в раскрывающемся меню *Methods* (Методы), переместите курсор на пункт *Diagnostics and Test* (Диагностика и тестирование). В функции *Diagnostics and Test* (Диагностика и тестирование) выберите пункт **Loop Test** (Тестирование контура).
2. После установки контура управления в ручной режим щелкните **Next** (Далее).
3. Следуйте экранным подсказкам для выполнения тестирования контура.
4. Выберите **Finish** (Готово) для подтверждения завершения процедуры.

Использование тестирования аналогового контура с помощью локального интерфейса оператора

Для выполнения тестирования аналогового контура с помощью локального интерфейса пользователя показания датчика при 4 мА, 20 мА, и в специально заданных точках могут быть заданы вручную. Инструкции по выполнению тестирования контура измерительного преобразователя с помощью локального интерфейса оператора см. на Рис. 2-16.

Рис. 2-16. Тестирование аналогового контура с помощью локального интерфейса оператора



2.11.3

Имитация переменных устройства

Для тестирования датчика у пользователя имеется возможность задания фиксированных значений давления, температуры и масштабируемой переменной. После выхода из режима имитации переменной переменная процесса вернется к текущему значению. Имитация переменных устройства доступна только в режиме обмена данными по протоколу HART версии 7.

Имитация цифрового сигнала с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Имитация цифрового сигнала с помощью ПО AMS Device Manager

1. Нажмите правую кнопку устройства и выберите «**Служебные инструменты**».
2. Выберите **Simulate**. (Имитировать)
3. В разделе *Device Variables* (Переменные устройства) выберите цифровое значение для имитации.
 - a. Давление
 - b. Температура датчика
 - c. Масштабируемая переменная
4. Следуйте экранным подсказкам для имитации цифрового значения параметра.

2.12 Конфигурация пакетного режима работы

Пакетный режим работы совместим с использованием аналоговых сигналов. Поскольку при обмене данными по протоколу HART идет одновременная передача цифровых и аналоговых сигналов, аналоговый сигнал может передаваться какому-либо устройству, в то время как система управления получает цифровую информацию. Пакетный режим работы применяется только для передачи динамических данных (давления и температуры в технических единицах измерения, давления в процентах от диапазона, масштабируемой переменной и/или аналогового выходного сигнала в мА или В) и не влияет на доступ к другим данным измерительного преобразователя. Тем не менее, пакетный режим при его активации может замедлить на 50 % обмен данными, не относящимися к динамическим, с хост-системой.

Доступ к другим (не относящимся к динамическим) данным сенсора осуществляется обычным методом опроса/ответа, используемым в протоколе HART. Когда датчик находится в монопольном режиме, полевой коммутатор, AMS Device Manager или система управления могут запросить любую информацию, обычно доступную в данном режиме. Короткая пауза между сообщениями, отправляемыми измерительным преобразователем, дает возможность полевому коммутатору, ПО AMS Device Manager или системе управления сделать запрос.

Выбор пакетного режима в протоколе HART версии 5

Варианты содержания сообщений:

- Только переменная процесса
- Процент диапазона
- PV, 2V, 3V, 4V
- Переменные процесса
- Статус устройства

Выбор пакетного режима в протоколе HART версии 7

Варианты содержания сообщений:

- Только переменная процесса
- Процент диапазона
- PV, 2V, 3V, 4V
- Переменные процесса и статус
- Переменные процесса
- Статус устройства

Выбор пускового режима для протокола HART версии 7

В режиме HART версии 7 возможен выбор следующих пусковых режимов.

- Continuous (непрерывный) (как в пакетном режиме HART 5)
- Возрастающий
- Убывающий
- Оконный
- При изменении

Примечание

Информацию о требованиях к пакетному режиму работы вы можете получить у производителя вашей хост-системы.

Конфигурация пакетного режима с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства

2, 2, 5, 3

Конфигурация пакетного режима с помощью ПО AMS Device Manager

1. Щелкнуть правой клавишей мыши на нужном устройстве и выбрать **Configure** (Настроить).
2. Выберите вкладку **HART**.
3. Введите параметры в полях конфигурации пакетного режима работы (Burst Mode Configuration).

2.13

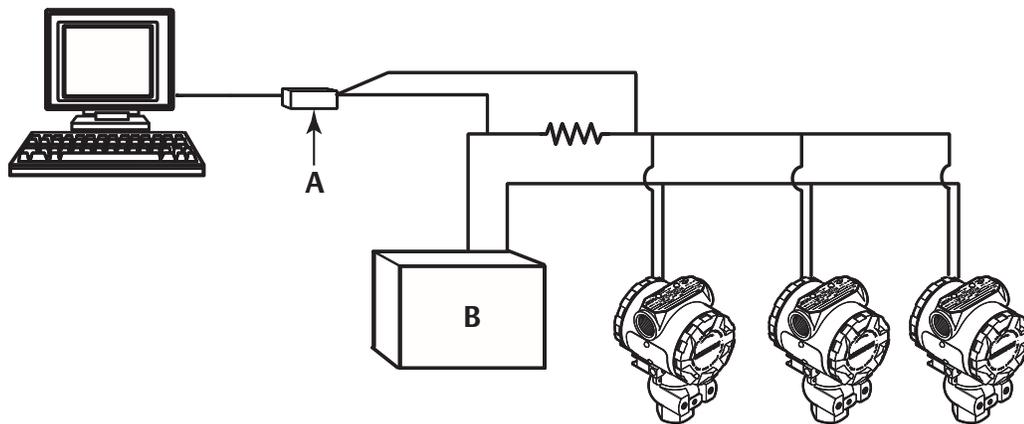
Установка многоточечного режима работы

Многоканальное подключение подразумевает подключение нескольких преобразователей к одной линии связи. Между главным компьютером и преобразователями устанавливается цифровая связь, при этом аналоговые выходы преобразователей отключаются.

Реализация многоканальной системы требует принимать во внимание необходимую частоту обновления информации от каждого измерительного преобразователя, сочетание моделей датчиков и длину линии передачи данных. Связь с измерительными преобразователями может осуществляться через HART-модемы и главное устройство, использующее протокол HART. Каждый преобразователь идентифицируется с помощью уникального адреса и реагирует на команды, определенные протоколом HART. С помощью полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager можно протестировать, конфигурировать и отформатировать многоточечный преобразователь точно так же, как и преобразователь в стандартной двухточечной схеме.

Типовая многоточечная сеть представлена на [Рис. 2-17](#). Данный рисунок не следует рассматривать как схему установки.

Рис. 2-17. Типовая многоточечная сеть (только 4-20 мА)



A. HART-модем
B. Электропитание

Измерительный преобразователь 3051P устанавливается на заводе-изготовителе на нулевой (0) сетевой адрес, что позволяет ему функционировать в стандартном режиме одиночного подключения с выходным сигналом 4-20 мА. Для включения многоканальной связи нужно изменить сетевой адрес датчика, установив значение от 1 до 15 в случае HART версии 5, или от 1 до 63 в случае HART версии 7. Изменение адреса деактивирует аналоговый выходной сигнал 4-20 мА и устанавливает его равным 4 мА. При этом также отключается подача аварийного сигнала режима отказа, который зависит от положения переключателя в большую/меньшую сторону. Сигнализация при отказе преобразователя в многоканальном режиме осуществляется отправкой сообщений по протоколу HART.

2.13.1 Изменение адреса измерительного преобразователя

Для включения многоканальной коммуникации нужно задать адрес опроса датчика, установив значение от 1 до 15 в случае HART версии 5, или от 1 до 63 в случае HART версии 7. Каждый сенсор многоточечной сети имеет уникальный адрес опроса.

Изменение сетевого адреса с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

	HART версии 5	HART версии 7
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 5, 2, 1	2, 2, 5, 2, 2

Изменение адреса измерительного преобразователя с помощью ПО AMS Device Manager

- Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
- В режиме протокола HART версии 5:
 - Щелкните **Manual Setup** (Ручная настройка) и выберите вкладку **HART**.
 - В окне Communication Settings (Настройки связи) в поле **Polling Address** (Адрес опроса) введите адрес и выберите **Send** (Отправить).
- В режиме протокола HART версии 7:
 - Выберите **Manual Setup** (Ручная настройка), выберите вкладку **HART** и выберите кнопку **Change Polling Address** (Изменить адрес опроса).
- Внимательно прочитать предупреждение и подтвердить изменения нажатием клавиши **Yes** (Да).

2.13.2 Обмен данными с преобразователем, подключенным по многоканальной схеме

Для коммуникации с измерительным преобразователем, подключенным по многоточечной схеме, полевым коммуникатор или ПО AMS Device Manager необходимо настроить на опрос.

Коммуникация с преобразователем, подключенным по многоканальной схеме с использованием полевого коммуникатора

- Выбрать пункт **Utility** (Служебные программы) и **Configure HART Application** (Настройка приложения HART).
- Выберите «**Адреса опроса**».
- Введите число от **0 до 63**.

Коммуникация с преобразователем, подключенным по многоканальной схеме с использованием ПО AMS Device Manager

- Щелкните правой кнопкой значок *HART-модема* и выберите пункт **Scan All Devices** (Сканировать все устройства).

Раздел 3 Установка

Общие сведения	стр. 27
Указания по технике безопасности	стр. 27
Вопросы, требующие внимания	стр. 28
Порядок установки	стр. 29
Клапанный блок Rosemount 306	стр. 34

3.1 Общие сведения

В данном разделе освещаются вопросы монтажа измерительного преобразователя 3051 с HART® протоколом. Краткое руководство входит в комплект каждого поставляемого измерительного преобразователя и содержит описание первоначального монтажа (подсоединения трубопроводов и электропроводки). Габаритные чертежи для каждого исполнения измерительного преобразователя и монтажная конфигурация приведены на [стр. 29](#).

Примечание

Информацию о порядке демонтажа и монтажа измерительного преобразователя см. в пунктах «[Порядок демонтажа](#)» на [стр. 62](#) и «[Порядок повторной сборки](#)» на [стр. 63](#).

3.2 Указания по технике безопасности

Процедуры и инструкции, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к возможным проблемам, связанным с безопасностью, обозначается предупредительным знаком () (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или тяжелой травме.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, нормам, правилам и методикам. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности монтажа, см. в разделе сертификации руководства для 3051P.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Работая с взрыво- и пожарозащищенными установками, не снимайте крышки измерительного преобразователя, когда на него подается напряжение питания.

Технологические утечки могут причинить вред или даже повлечь смертельный исход.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические разъемы.

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

Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам.

Технологические утечки могут привести к смерти или тяжелой травме.

- Перед подачей давления установите и затяните все четыре фланцевых болта.
- Не пытайтесь ослабить или снять фланцевые болты во время работы измерительного преобразователя.

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

- В качестве запасных деталей используйте только болты, поставляемые и продаваемые компанией Эмерсон.

Неправильная установка клапанного блока с использованием стандартного фланца может привести к повреждению сенсорного модуля.

- Для безопасного соединения клапанного блока со стандартным фланцем болты должны выступать над задней стороной поверхности фланца (т.е. со стороны отверстия для болта), но при этом не должны касаться корпуса сенсорного модуля.

3.3 Вопросы, требующие внимания

3.3.1 Особенности процедуры установки

Точность измерений зависит от правильной установки измерительного преобразователя и импульсных линий. Для достижения высокой точности устанавливайте датчик как можно ближе к технологическому трубопроводу и используйте минимальное количество трубных соединений. При этом следует помнить о необходимости свободного доступа к датчику, безопасности персонала, возможности калибровки в полевых условиях и подходящей для измерительного преобразователя внешней среде. Устанавливать измерительный преобразователь необходимо таким образом, чтобы вибрация, ударная нагрузка и колебания температуры были минимальными.

Важно!

Для соблюдения требований по взрывозащите установите на неиспользуемые отверстия кабелепроводов защитные трубные заглушки (в коробке), завинтив их не менее чем на пять оборотов резьбы. Обязательно обеспечивайте надежное уплотнение при установке крышки (крышек) блока электроники, чтобы существовал плотный контакт металла с металлом. Использовать уплотнительные кольца производства Rosemount.

3.3.2 Рекомендации по условиям окружающей среды

Измерительный преобразователь лучше всего устанавливать в условиях, при которых перепады температуры окружающей среды минимальны. Допустимые рабочие температуры для электронного блока измерительного преобразователя - от -40 до 185 °F (от -40 до 85 °C). См. [Приложение А: Технические характеристики и справочные данные](#), в котором содержится перечень предельных значений параметров эксплуатации чувствительного элемента. Монтаж измерительного преобразователя выполните таким образом, чтобы он был защищен от вибрации, механических ударов и внешнего воздействия агрессивных сред.

3.3.3 Рекомендации по установке механической части

Паровые системы

В паровых системах или в системах с температурой технологического процесса, превышающей допустимые предельные значения измерительного преобразователя, запрещено продувать импульсные линии через измерительный преобразователь. Следует промыть импульсные трубки магистрали при закрытых запорных клапанах, после чего вновь заполнить их водой и после этого продолжить измерения. Правильное положение прибора при монтаже см. от [Рис. 3-3 на стр. 31](#) до [Рис. 3-5 на стр. 32](#).

3.4 Порядок установки

3.4.1 Монтаж преобразователя

Приблизительный вес преобразователя составляет 2,44 фунта (1,11 кг).

Во многих случаях его компактный размер и небольшой вес позволяют установить его непосредственно на импульсной линии, не используя дополнительный монтажный кронштейн. Если это нежелательно, устанавливайте прибор непосредственно на стене, панели или 2-дюймовой трубе с помощью дополнительного монтажного кронштейна (см. [Рис. 3-1 на стр. 30](#)).

Для получения более подробной информации о габаритных чертежах см. [Приложение А: Технические характеристики и справочные данные на стр. 69](#).

Примечание

Калибровка большинства измерительных преобразователей выполняется в вертикальном положении. При монтаже измерительного преобразователя в другом положении произойдет сдвиг нулевого уровня выходного сигнала. Величина сдвига зависит от давления столба жидкости, возникающего при изменении монтажного положения. Порядок сброса нулевой точки рассматривается в пункте «[Общие сведения о подстройке датчика](#)» на стр. 48.

Зазор корпуса электронного блока

Преобразователь следует устанавливать так, чтобы имелся доступ к клеммной стороне корпуса. Требуется обеспечить свободное пространство шириной 0,75 дюйма (19 мм) для снятия крышки. Свободное отверстие кабелепровода следует закрыть заглушкой кабельного ввода. Если установлен индикатор, для снятия крышки требуется свободное пространство шириной 3 дюйма.

Герметизация корпуса

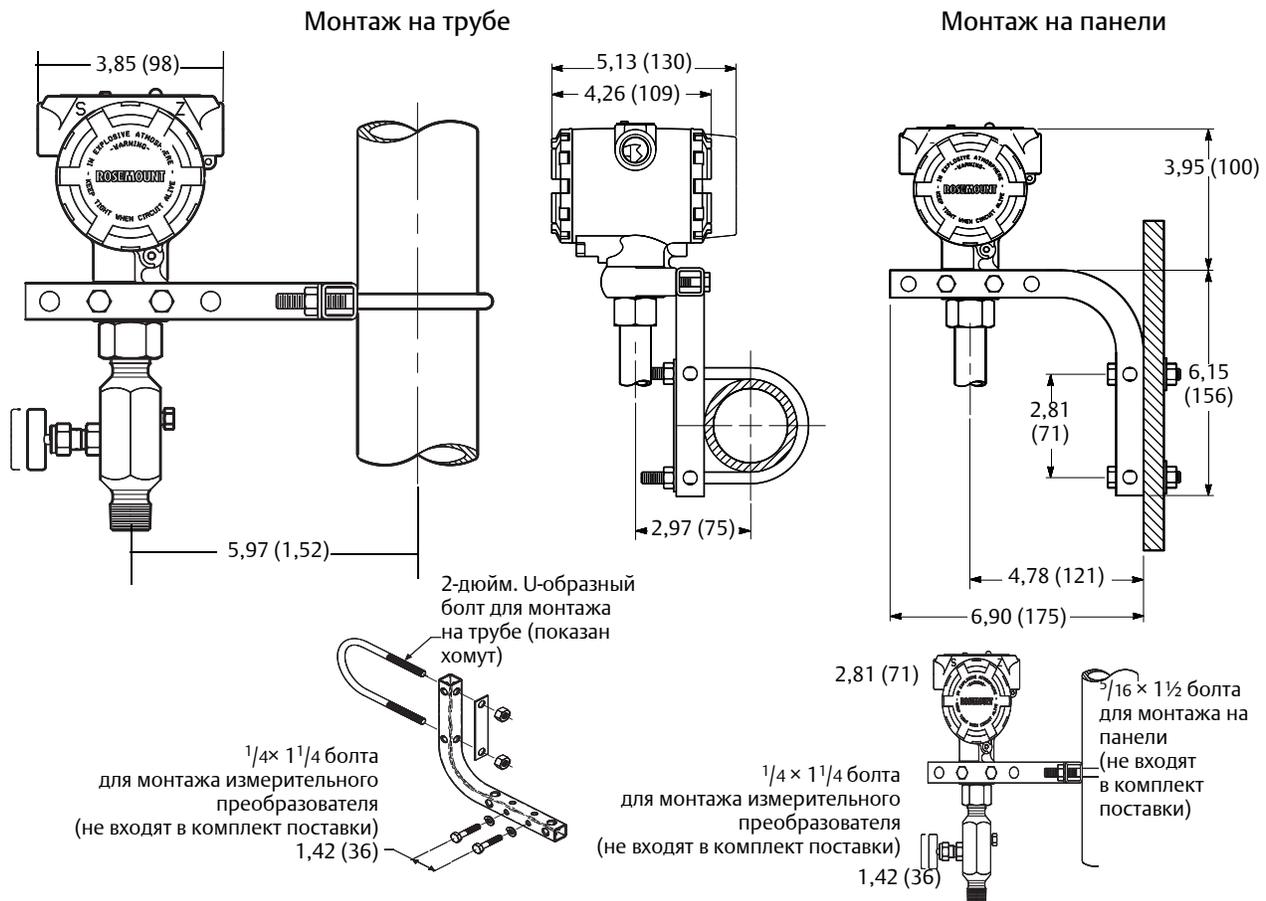
В соответствии с требованиями NEMA® 4X, IP66 и IP68, чтобы обеспечить водонепроницаемость системы при соединении кабелепроводов, наружную резьбу необходимо обматывать уплотняющей лентой из фторопласта (ПТФЭ) или смазывать пастой, предназначенной для герметизации резьбовых соединений. При необходимости обеспечить другой уровень защиты IP обратитесь за консультацией к производителю.

Если используются резьбовые соединения M20, полностью заверните кабельные вводы в резьбовые отверстия (до упора).

Монтажные кронштейны

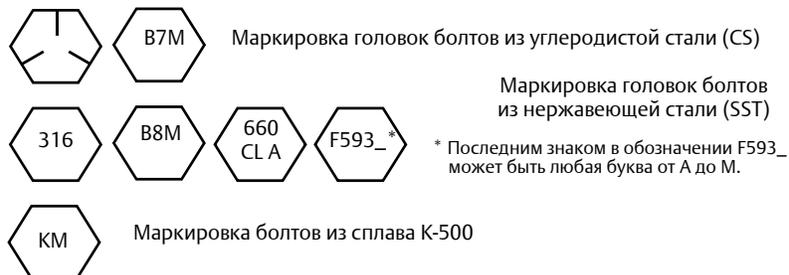
Измерительные преобразователи 3051P можно устанавливать как на панели, так и на трубе с помощью дополнительного монтажного кронштейна (код варианта исполнения V4). Монтажную конфигурацию и габаритные размеры см. на [Рис. 3-1](#).

Рис. 3-1. Монтажный кронштейн, код варианта исполнения В4



Сторона электронной схемы преобразователя Размеры указаны в дюймах (миллиметрах).

Рис. 3-2. Маркировка на головке болта



3.4.2 Импульсные линии

Монтажные требования

Компоновка импульсной линии зависит от конкретных условий измерений. Примеры следующих монтажных конфигураций см. на рисунках Рис. 3-3 на стр. 31 Рис. 3-5 на стр. 32:

Измерения в жидкостных системах

- Размещайте отборы сбоку трубопровода, чтобы предотвратить отложение осадков на устройствах, изолирующих измерительный преобразователь от технологического процесса.
- Измерительный преобразователь устанавливайте сбоку или ниже отбора, чтобы газы могли отводиться в технологический трубопровод.
- Дренажный/выпускной клапан следует располагать сверху для сброса газов.

Измерения в газовых системах

- Разместите отбор сверху или сбоку линии.
- Измерительный преобразователь устанавливайте сбоку или выше отбора, чтобы жидкость могла стекать в технологическую линию.

Измерения в паровых системах

- Разместите отбор сбоку линии.
- Измерительный преобразователь устанавливайте ниже отбора, чтобы импульсные трубки оставались все время заполнены конденсатом.
- При измерениях пара при температуре свыше 250 °F (121 °C) заполните импульсные линии водой, во избежание прямого контакта преобразователя с паром и для обеспечения точности измерений с самого начала.

Примечание

В паровых или других системах с повышенной температурой среды важно, чтобы температура в технологических соединениях не превышала предельно допустимую для измерительного преобразователя.

Рис. 3-3. Пример установки прибора в применении с жидкой средой

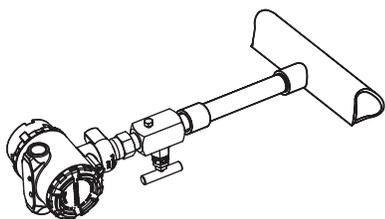


Рис. 3-4. Пример установки прибора в применении с газом

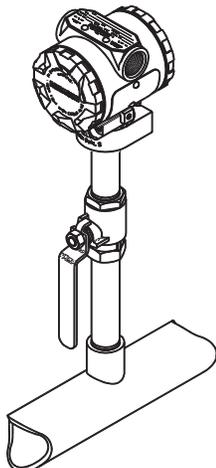
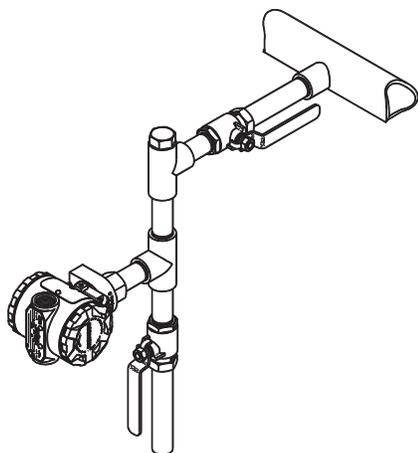


Рис. 3-5. Пример установки прибора в применении с паром



Оптимальные решения

Линии между технологической средой и измерительным преобразователем должны точно передавать рабочее давление, обеспечивая требуемую точность измерений. Существуют пять источников ошибок при передаче давления: утечки, потери напора на трение потока (особенно если используется продувка), захват газа в потоках жидкостью, жидкость в газовом потоке, вариация плотности вещества между коленами.

Выбор расположения измерительного преобразователя относительно технологических трубопроводов зависит от технологического процесса. Ниже приведены общие правила для определения положения измерительного преобразователя и импульсных линий:

- Импульсная линия должна быть как можно короче.
- Для жидких сред установите импульсные линии с уклоном не менее 1 дюйм/фут (8 см/м) вверх от измерительного преобразователя к технологическому соединению.
- Для газовых сред установите импульсные линии с уклоном не менее 1 дюйм/фут (8 см/м) вниз от измерительного преобразователя к технологическому соединению.
- Избегайте высоких точек в системах с жидкими средами и низких точек в системах с газовыми средами.
- Импульсные линии должны иметь диаметры, достаточные для уменьшения эффекта трения и предотвращения засорения.
- Весь газ из колен трубопровода с жидкой средой должен быть выпущен.

- Если необходимо провести продувку, продувочное устройство следует подсоединять вблизи отборных патрубков и продувать участки линии равной длины и размера. Избегайте продувки через измерительный преобразователь.
- Избегайте прямых контактов модуля датчика и фланцев с агрессивными или горячими средами с температурой выше 121 °С.
- Не допускайте отложения осадков в импульсной линии.
- Избегайте условий, при которых жидкость может замерзнуть внутри технологического фланца.

3.4.3

Штуцерные технологические соединения

Ориентация штуцерного сенсора для измерения избыточного давления

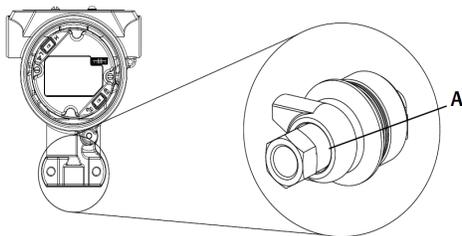
⚠ ВНИМАНИЕ

Ограничение или блокирование отверстия со стороны атмосферного давления может приводить к ошибочным показаниям сенсора давления.

Отверстие со стороны низкого давления штуцерного измерительного преобразователя находится в горловине прибора, за корпусом. Выпускной канал проходит по окружности вокруг измерительного преобразователя между корпусом и сенсором (См. Рис. 3-6).

Не допускайте засорения выпускного канала (например, краской, пылью, смазочным материалом); монтаж измерительного преобразователя должен обеспечивать возможность слива технологической среды.

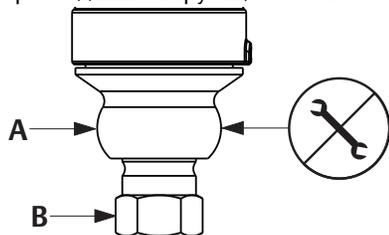
Рис. 3-6. Штуцер для забора низкого давления



А. Отверстие со стороны низкого давления (атмосферного давления)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не прилагайте крутящий момент непосредственно к модулю датчика. Поворот модуля датчика относительно технологического соединения может повредить электронику. Чтобы избежать повреждений, прикладывайте крутящий момент только к шестигранному технологическому соединению.

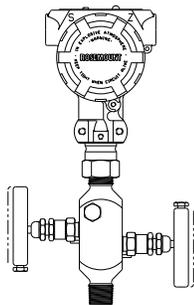


А. Модуль датчика
В. Технологическое соединение

3.5 Клапанный блок Rosemount 306

Встроенный клапанный блок Rosemount модели 306 используется с датчиками модели 3051Р штуцерного исполнения для обеспечения возможности функционирования задвижек и выпускных клапанов вплоть до давления 10000 фунтов/кв. дюйм (690 бар).

Рис. 3-7. Штуцерный вентильный блок модели 306 и измерительный преобразователь 3051Р



3.5.1 Порядок установки клапанного блока Rosemount 306

- ⚠ При соединении клапанного блока Rosemount 306 с датчиком Rosemount модели 3051Р штуцерного исполнения необходимо использовать резьбовой герметик.

Раздел 4 Электромонтаж

Общие сведения	стр. 35
Меры безопасности	стр. 35
Локальный интерфейс оператора (LOI)/ЖК-дисплей	стр. 36
Конфигурация защиты преобразователя	стр. 36
Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя	стр. 39
Рекомендации по электрическому подключению	стр. 39
Заземление клеммного блока с защитой от переходных процессов	стр. 43

4.1 Общие сведения

В данном разделе освещаются вопросы монтажа измерительного преобразователя 3051. В комплект поставки каждого измерительного преобразователя включено краткое руководство, в котором описываются рекомендуемая трубопроводная арматура, процедуры электромонтажа и базовая конфигурация для первичной установки.

Примечание

Информацию о демонтаже и повторной сборке измерительного преобразователя см. в пунктах «Порядок демонтажа» на странице 62 и «Порядок повторной сборки» на странице 63.

4.2 Меры безопасности

Процедуры и инструкции, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к возможным проблемам, связанным с безопасностью, обозначается предупредительным знаком (⚠).

Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или тяжелой травме.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, нормам, правилам и методикам. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности монтажа, см. в разделе сертификации руководства для измерительного преобразователя 3051P.

- Работая с взрыво- и пожарозащищенными установками, не снимайте крышки измерительного преобразователя, когда на него подается напряжение питания.

Технологические утечки могут причинить вред или даже повлечь смертельный исход.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические разъемы.

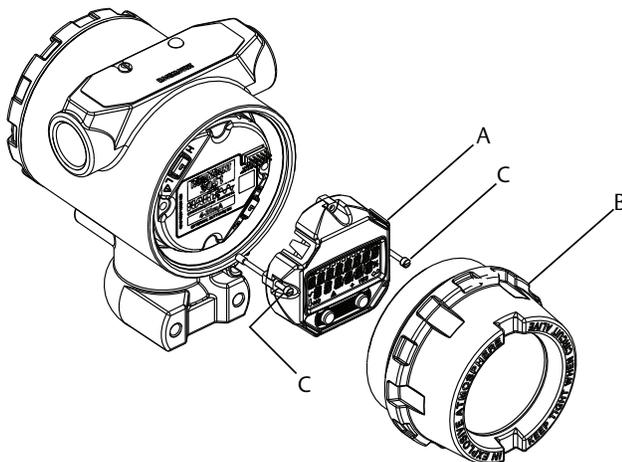
Поражение электрическим током может привести к летальному исходу или тяжелой травме.

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

4.3 Локальный интерфейс оператора (ЛОИ)/ЖК-дисплей

Измерительные преобразователи, заказанные с ЖК-дисплеем (код варианта исполнения М5) или с дисплеем локального интерфейса оператора (код варианта исполнения М4), поставляются с уже установленным ЖК-дисплеем. Для установки дисплея на уже имеющийся измерительный преобразователь требуется отвертка небольшого размера. Аккуратно соедините разъем дисплея с разъемом на электронной плате. Если разъемы не совпадают, дисплей не подходит для данной платы.

Рис. 4-1. Сборка дисплея локального интерфейса оператора



- А. Дисплей ЖКИ/локального интерфейса оператора
- В. Удлиненная крышка
- С. Невыпадающие винты

4.3.1 Поворот дисплея ЖКИ или локального интерфейса оператора

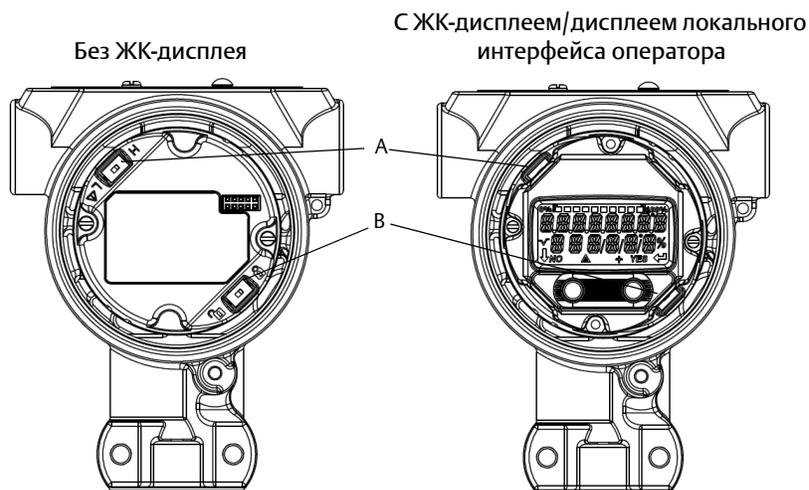
- ⚠ 1. Переведите контур в ручной режим управления и отключите питание измерительного преобразователя.
2. Снимите крышку корпуса измерительного преобразователя.
3. Выкрутите винты ЖКИ/дисплея локального интерфейса оператора и поверните его в нужное положение.
 - а. Вставьте 10-штыревой разъем в разъем на плате дисплея, чтобы правильно его сориентировать. При присоединении разъема к плате будьте внимательны при совмещении контактов.
4. Вставьте и затяните винты.
5. Установите на место крышку корпуса измерительного преобразователя; крышка должна полностью встать на место, чтобы обеспечить требования по взрывозащите.
6. Подключите питание и вернитесь в режим автоматического управления контура.

4.4 Конфигурация защиты преобразователя

Существуют четыре способа защиты датчика Rosemount 3051P:

- Переключатель защиты
- Блокировка HART®
- Блокировка кнопок конфигурации
- Пароль локального интерфейса оператора

Рис. 4-2. Электронная плата с сигналами 4–20 мА



А. Аварийный сигнал
В. Защита

4.4.1 Настройка переключателя безопасности

Переключатель защиты используется для предотвращения возможности изменения параметров конфигурации датчика. Если переключатель защиты установлен в положение блокировки (), то любые запросы на конфигурацию измерительного преобразователя, отправленные через HART, локальный интерфейс оператора или с использованием локальных кнопок конфигурации, будут отклонены измерительным преобразователем, и данные его конфигурации изменены не будут. Расположение переключателя защиты см. на Рис. 4-2. Для активации переключателя защиты выполните следующие действия.

1. Переведите контур в ручной режим управления и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса измерительного преобразователя.
3. При помощи отвертки небольшого размера переведите переключатель в положение блокировки ().
4. Установите на место крышку корпуса измерительного преобразователя; крышка должна полностью встать на место, чтобы обеспечить требования по взрывозащите.

4.4.2 Блокировка HART

Блокировка HART исключает возможность изменения конфигурации сенсора по командам, поступающим от всех источников; сенсор отклоняет запросы на конфигурацию, поступающие через сеть HART, с локального интерфейса оператора и от локальных кнопок конфигурации. Блокировка HART включается только через сигнал HART. Такая возможность предусмотрена только в случае использования протокола HART версии 7. Блокировка HART может быть включена через полевой коммуникатор или ПО AMS Device Manager.

Конфигурация блокировки HART с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 6, 4
--	------------

Конфигурация блокировки HART с помощью ПО AMS Device Manager

1. Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
2. В меню *Manual Setup* (Ручная настройка) выберите вкладку **Security** (Защита).
3. Нажмите кнопку **Lock/Unlock** (Заблокировать/разблокировать) в окне *HART Lock (Software)* (Блокировка HART (Программное обеспечение)) и следуйте подсказкам на экране.

4.4.3

Блокировка кнопок конфигурирования

Блокировка кнопок конфигурации блокирует функции всех локальных кнопок. Датчик отклоняет команды конфигурации, вводимые с локального интерфейса пользователя или с помощью локальных кнопок. Внешние локальные кнопки могут быть заблокированы только через сеть HART.

Настройка кнопок конфигурации с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Настройка кнопок конфигурации с помощью ПО AMS Device Manager

1. Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
2. В меню *Manual Setup* (Ручная настройка) выберите вкладку **Security** (Защита).
3. В раскрывающемся меню *Configuration Buttons* (Кнопки конфигурации) выберите пункт **Disabled** (Отключены), чтобы заблокировать внешние кнопки конфигурации.
4. Выберите **Send (Отправка)**
5. Подтвердить причину обслуживания и щелкните **Yes** (Да).

4.4.4

Пароль локального интерфейса оператора

Использование пароля локального интерфейса оператора позволяет предотвратить просмотр и изменение конфигурации устройства через этот интерфейс. Пароль не защищает устройство от конфигурации через HART или посредством внешних кнопок (задание нуля аналогового выхода и диапазона шкалы; настройка цифрового нуля). Пароль локального интерфейса оператора задается пользователем и состоит из четырех цифр. Если пользователь потерял или забыл свой пароль, то можно использовать основной пароль «9307».

Пароль локального интерфейса оператора можно настроить, активировать или отключить по сети HART с помощью полевого коммуникатора, ПО AMS Device Manager или локального интерфейса оператора.

Настройка пароля с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

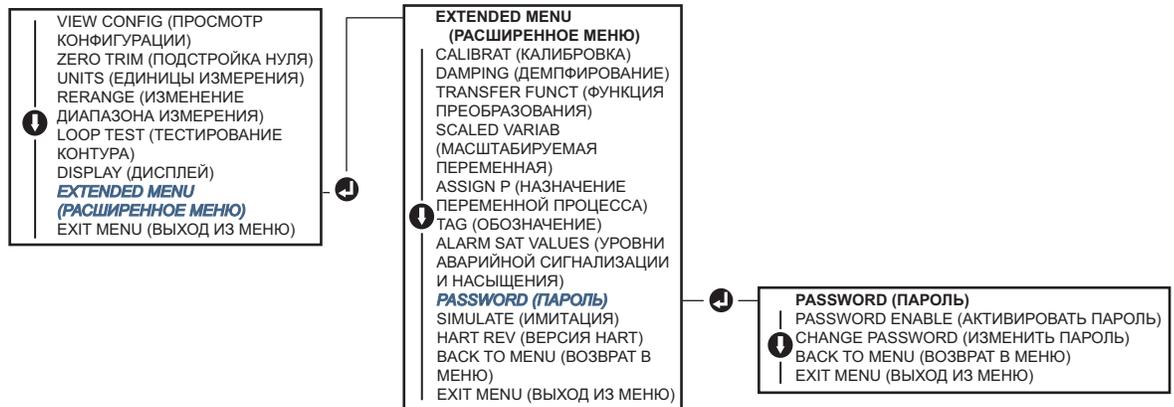
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 6, 5, 2
--	---------------

Настройка пароля с помощью ПО AMS Device Manager

1. Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите **Configure** (Конфигурировать).
2. В меню *Manual Setup* (Ручная настройка) выберите вкладку **Security** (Защита).
3. В разделе *LOI* (Локальный интерфейс оператора) щелкните кнопку **Configure Password** (Конфигурация пароля) и следуйте подсказкам, появляющимся на экране.

Настройка пароля LOI с помощью LOI

Рис. 4-3. Пароль локального интерфейса оператора



4.5 Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя

На плате электроники имеется переключатель аварийной сигнализации, расположение которого показано на Рис. 4-2 на стр. 37. Для изменения позиции переключателя аварийной сигнализации выполните следующие действия.

1. Переведите контур в ручной режим управления и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса измерительного преобразователя.
3. При помощи отвертки небольшого размера переведите переключатель в нужное положение.
4. Установите на место крышку корпуса измерительного преобразователя; крышка должна полностью встать на место, чтобы обеспечить требования по взрывозащите.

4.6 Рекомендации по электрическому подключению

Примечание

Электрическое подключение следует выполнять согласно требованиям национальных и местных норм и правил.

⚠ ВНИМАНИЕ

Не прокладывайте сигнальные провода в кабелепроводе или открытом кабельном лотке вместе с силовыми кабелями или вблизи мощного электрооборудования.

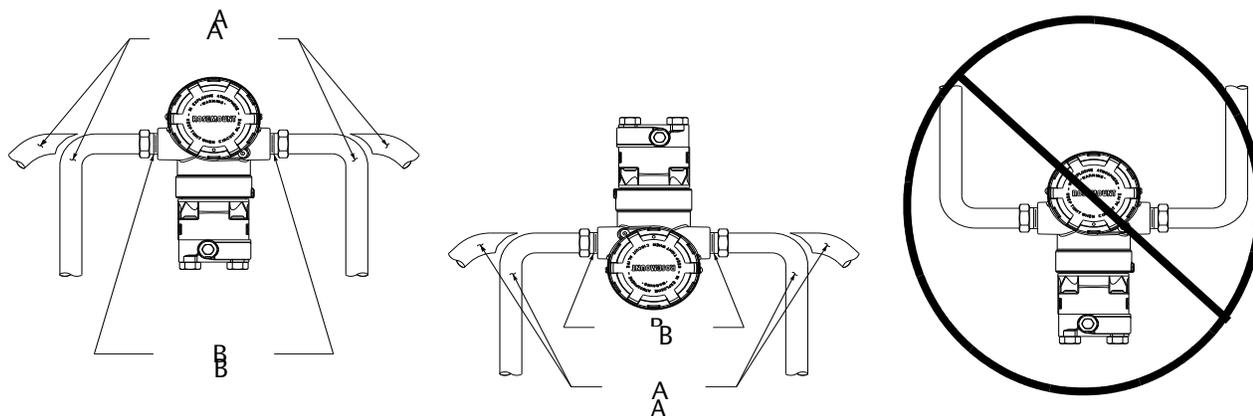
4.6.1 Монтаж кабелепроводов

⚠ ВНИМАНИЕ

Негерметичность соединений может привести к накоплению влаги и выходу из строя измерительного преобразователя. При монтаже измерительного преобразователя корпус блока электроники должен быть направлен вниз для облегчения слива влаги. Чтобы избежать накопления влаги в корпусе, следует предусмотреть конденсатную ловушку при монтаже проводки, установив ее так, чтобы низ этой ловушки был ниже места присоединения кабелепровода к корпусу измерительного преобразователя.

Рекомендуемые варианты присоединения кабелепроводов показаны на Рис. 4-4.

Рис. 4-4. Схемы монтажа кабелепроводов



А. Возможные положения кабелепроводов
В. Герметик

4.6.2 Напряжение питания

4–20 мА HART (код опции А)

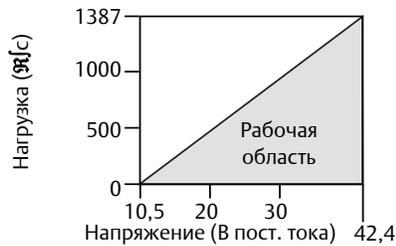
Измерительный преобразователь работает при напряжении на выводах от 10,5 до 42,4 В постоянного тока. Источник постоянного тока должен обеспечить питание преобразователя с пульсацией напряжения не более 2 %. Для контура с сопротивлением 250 Ом минимальное напряжение составляет 16,6 В.

Примечание

Для связи с полевым коммуникатором минимальное сопротивление контура связи должно быть 250 Ом. Если один источник питания используется для питания нескольких измерительных преобразователей, то импеданс этого источника питания и цепи (общей для измерительных преобразователей) не должен превышать 20 Ом при частоте 1200 Гц.

Рис. 4-5. Ограничения нагрузки

Макс. сопротивление контура = $43,5 \times (\text{Напряжение питания} - 10,5)$



Для обеспечения связи полевому коммуникатору требуется сопротивление контура не менее 250 Ом.

Общее сопротивление нагрузки складывается из сопротивления сигнальных проводов и сопротивления нагрузки контроллера, индикатора, искрозащитных барьеров, а также других имеющихся нагрузок. В случае использования искрозащитных барьеров необходимо учитывать их сопротивление и падение напряжения.

4.6.3

Подключение проводки преобразователя

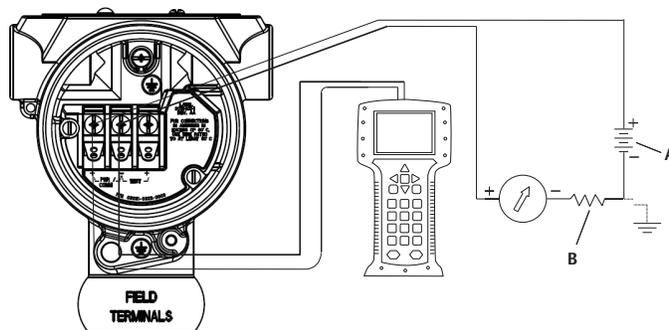
⚠ ВНИМАНИЕ

Не подсоединяйте запитанные сигнальные провода к клеммам тестирования. Неправильное подключение может привести к выходу из строя цепи тестирования.

Примечание

Для получения наилучших результатов используйте экранированные витые пары. Для обеспечения устойчивой связи используйте провода 24 AWG или большего сечения, длиной не более 5 000 футов (1 500 м).

Рис. 4-6. 4–20 мА HART



A. Источник питания постоянного тока

B. $R_L \geq 250$ (требуется только для обмена данными по протоколу HART)

Для подключения электропроводки выполните следующие действия:

- ⚠ Снимите крышку корпуса с клеммной стороны. Запрещается снимать крышку корпуса во взрывоопасной среде, если цепь устройства находится под напряжением. Питание на измерительный преобразователь подается по сигнальным проводам.

- ⚠ 2. В случае выходного сигнала 4–20 мА HART один положительный провод необходимо присоединить к выводу, обозначенному «rwg/сomт +», а отрицательный провод - к выводу, обозначенному «rwg/сomт -». Не подсоединяйте питаемые сигнальные провода к клеммам тестирования. Подача питания может привести к выходу из строя диода цепи тестирования.
3. Убедитесь, что провод плотно соприкасается с винтом и шайбой клеммного контакта. При прямом подключении намотайте провод по часовой стрелке, чтобы обеспечить плотный контакт при затяжке винта клеммного контакта.

Примечание

Не рекомендуется использовать штыревые или обжимные проводные клеммы, поскольку такие соединения более чувствительны к вибрации и могут нарушиться с течением времени.

4. Закройте заглушками и герметизируйте неиспользуемые кабельные вводы корпуса измерительного преобразователя, во избежание попадания влаги в клеммную часть.

4.6.4

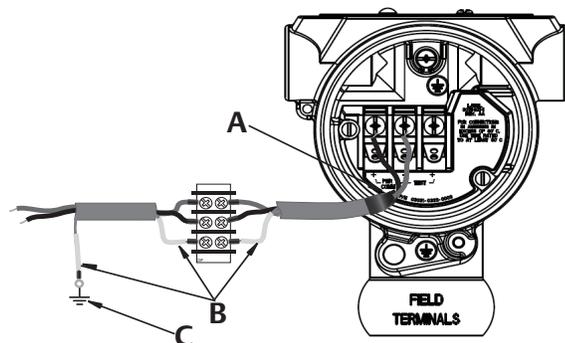
Заземление преобразователя

Заземление экрана сигнального кабеля

Заземление экрана сигнального кабеля показано на [Рис. 4-7 на стр. 42](#). Экран сигнального кабеля и неиспользуемый провод заземления экрана необходимо обрезать и изолировать, чтобы экран и провод заземления сигнального кабеля не могли контактировать с корпусом измерительного преобразователя. Указания по заземлению корпуса измерительного преобразователя см. «[Заземление корпуса измерительного преобразователя](#)» на [странице 43](#). Для правильного заземления экрана сигнального кабеля выполните приведенные ниже действия.

1. Снимите крышку корпуса клеммного блока.
2. Присоедините пару сигнальных проводов к клеммам, указанным на [Рис. 4-6](#).
3. При присоединении к клеммам экран кабеля и провод заземления экрана необходимо обрезать как можно короче и изолировать от корпуса сенсора.
4. Установите на место крышку корпуса клеммного блока; крышка должна полностью встать на место, чтобы обеспечить требования по взрывозащите.
5. Соединение провода заземления экрана вне корпуса измерительного преобразователя должно быть постоянным.
 - а. Перед точкой подключения все выходящие наружу провода заземления экрана должны быть изолированы, как показано на [Рис. 4-7 \(В\)](#).
6. Присоедините должным образом провод заземления экрана кабеля к выводу заземления рядом с источником питания.

Рис. 4-7. Присоединение проводов и заземления



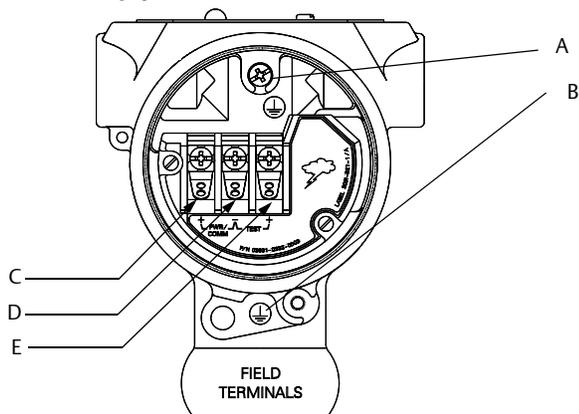
- A. Изолируйте экран и провод заземления экрана
- B. Изолируйте выходящий провод заземления экрана
- C. Присоедините провод заземления экрана кабеля к точке заземления

Заземление корпуса измерительного преобразователя

Заземление корпуса измерительного преобразователя всегда следует выполнять в соответствии с национальными и местными электротехническими нормами и правилами. Наиболее эффективным способом заземления корпуса измерительного преобразователя является прямое заземление проводом с минимальным импедансом. Методы заземления корпуса измерительного преобразователя включают:

- Внутреннее заземляющее соединение: Витн внутреннего заземления находится внутри корпуса электронного блока со стороны КЛЕММНОГО БЛОКА. Этот витн обозначен символом заземления (\oplus). Витн для подсоединения заземляющего проводника одинаков для всех типов измерительных преобразователей Rosemount 3051Р. См. Рис. 4-8 на стр. 43.
- Внешнее заземляющее соединение: Вывод внешнего заземления находится на наружной стороне корпуса измерительного преобразователя. См. Рис. 4-8 на стр. 43. Это подключение возможно только в случае варианта исполнения Т1.

Рис. 4-8. Внутреннее заземляющее соединение



- A. Местоположение вывода внутреннего заземления
- B. Местоположение вывода внешнего заземления
- C. Положительный
- D. Отрицательный
- E. Тестирование

Примечание

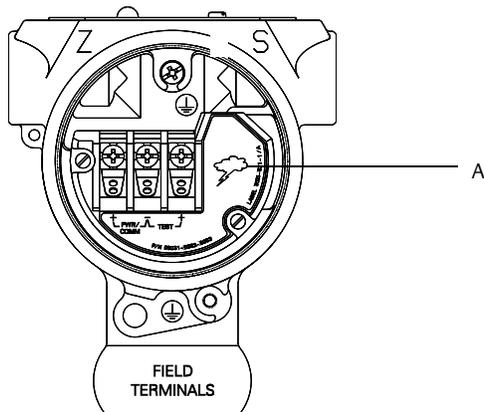
Заземление корпуса измерительного преобразователя через резьбовые соединения кабелепроводов может не обеспечить требуемой непрерывности цепи заземления.

Заземление клеммного блока с защитой от переходных процессов

Измерительный преобразователь выдерживает электрические возмущения с уровнями энергии, характерными для разрядов статического электричества или индуцированных переходных процессов. Тем не менее, переходные токи с высокой энергией, например, возникающие от ударов молний, могут вывести из строя измерительный преобразователь.

Клеммный блок с защитой от переходных процессов можно заказать, как предустановленную опцию (Код опции Т1) или как запасную часть для модернизации имеющихся измерительных преобразователей серии 3051Р на месте. Информация «Информация для заказа» на странице 74 Символ молнии, изображенный на Рис. 4-9 на стр. 44, указывает на клеммный блок с защитой от переходных процессов.

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



А. Расположение символа молнии

Примечание

Клеммный блок с защитой от переходных процессов не защищает от переходных процессов, если корпус измерительного преобразователя не заземлен должным образом. Выполняйте указания по заземлению корпуса измерительного преобразователя. См. Рис. 4-8 на стр. 43.

Раздел 5 Эксплуатация и техническое обслуживание

Общие сведения	стр. 45
Указания по технике безопасности	стр. 45
Обзор процедуры калибровки	стр. 46
Подстройка сигнала давления	стр. 48
Подстройка аналогового выхода	стр. 51
Переключение версий протокола HART	стр. 54

5.1 Общие сведения

В данном разделе приведена информация о калибровке измерительных преобразователей давления™ 3051P. Для выполнения функций конфигурации даны также указания в отношении полевого коммуникатора, AMS Device Manager и локального интерфейса оператора.

5.2 Указания по технике безопасности

Процедуры и инструкции, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом () . Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или тяжелой травме.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, нормам, правилам и методикам. Относительно ограничений, накладываемых требованиями безопасной установки, см. раздел настоящего руководства, посвященный сертификации.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Работая с взрыво- и пожарозащищенными установками, не снимайте крышки измерительного преобразователя, когда на него подается напряжение питания.

Технологические утечки могут причинить вред или даже повлечь смертельный исход.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические разъемы.

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

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

5.3 Рекомендуемые операции по калибровке

▲ ВНИМАНИЕ

Калибровка измерительных преобразователей абсолютного давления выполняется изготовителем. Подстройка позволяет корректировать положение заводской кривой характеристики. Неправильная подстройка или использование оборудования недостаточной точности может привести к ухудшению эксплуатационных параметров измерительного преобразователя.

5.3.1 Процедуры полевого монтажа

1. Подстройка нуля/нижнего значения сигнала датчика Компенсация влияния монтажного положения на давление
 - a. См. [Раздел 3: Клапанный блок Rosemount 306](#) для правильного обращения с дренажными/выпускными клапанами
2. Задание/проверка базовых параметров конфигурации
 - a. Единицы измерения выходного сигнала
 - b. Точки границ диапазона
 - c. Тип выходного сигнала
 - d. Значение демпфирования

5.3.2 Процедуры калибровки на монтажном стенде

1. Выполните дополнительную подстройку выходного сигнала 4-20 мА
2. Подстройка предельных значений сенсора.
 - a. Подстройка нуля/нижнего значения с использованием коррекции воздействия давления. См. [Раздел 3: Клапанный блок Rosemount 306](#) для правильного обращения с дренажными/выпускными клапанами
 - b. Дополнительная подстройка полной шкалы. Устанавливается диапазон шкалы, для чего требуется точная калибровочная оснастка
 - c. Задание / проверка базовых параметров конфигурации.

5.4 Обзор процедуры калибровки

Измерительный преобразователь давления является точным прибором, полностью откалиброванным на заводе-изготовителе. Калибровка в полевых условиях выполняется для обеспечения соответствия измерительных преобразователей требованиям предприятия и отраслевым стандартам. Процесс полной калибровки измерительного преобразователя можно разбить на две части: калибровку датчика и калибровку аналогового выходного сигнала.

Калибровка датчика позволяет пользователю настроить показания (цифровую величину), чтобы давление, выдаваемое измерительным преобразователем соответствовало стандартному давлению. Калибровка датчика позволяет отрегулировать отклонение давления, чтобы скомпенсировать влияние условий монтажа и давления в трубопроводе. Выполнение такой коррекции рекомендуется. Для калибровки диапазона давления (шкалы давления или коэффициента усиления) требуется точный источник стандартного давления.

Так же, как и при калибровке сенсора, может быть выполнена калибровка аналогового выходного сигнала, чтобы он соответствовал параметрам системы измерения пользователя. Подстройка выходного аналогового сигнала (4-20 мА) выполняется для задания граничных значений, соответствующих току 4 и 20 мА в контуре.

Калибровка сенсора и калибровка аналогового выходного сигнала выполняются совместно, чтобы параметры системы измерения измерительного преобразователя соответствовали стандартам предприятия.

Калибровка сенсора

- Подстройка сенсора (стр. 49)
- Подстройка нуля (стр. 50)

Калибровка выхода 4–20 мА

- Настройка выхода 4-20 мА (стр. 52)
- Настройка выхода 4-20 мА с использованием другой шкалы (стр. 53)

5.4.1

Определение необходимых подстроек датчика

Стендовая калибровка позволяет настраивать приборы для работы в требуемом диапазоне. Прямое подключение к источнику давления позволяет выполнять полную калибровку по заданным рабочим точкам. Тестирование сенсора в пределах рабочего диапазона давления позволяет проверить аналоговый выходной сигнал. «Подстройка сигнала давления» на стр. 48 описывается, каким образом операция подстройки приводит к изменению калибровки. Неправильная подстройка или использование оборудования недостаточной точности может привести к ухудшению эксплуатационных параметров измерительного преобразователя. На измерительном преобразователе можно восстановить заводские настройки с помощью команды «Восстановление заводских настроек – подстройка сенсора» на стр. 51.

Определите необходимые подстройки, выполнив следующие действия.

1. Подайте давление.
2. Проверьте цифровое показание давления, и в случае, если показание не соответствует поданному давлению, выполните цифровую подстройку. См. «Подстройка предельных значений сенсора» на стр. 49.
3. Сравните получаемые аналоговые данные с реальным аналоговым выходным сигналом. При их несовпадении выполните подстройку аналогового выходного сигнала. См. «Настройка цифро-аналогового преобразования (настройка выходного сигнала 4-20 мА)» на стр. 52.

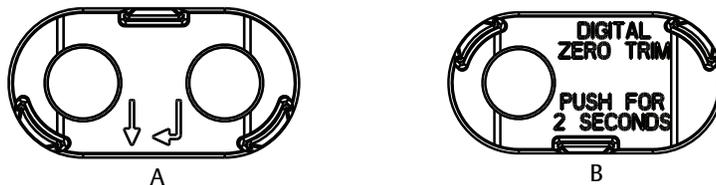
Настройка с помощью кнопок конфигурации

Внешние локальные кнопки конфигурации расположены под верхней табличкой сенсора. Существует два варианта кнопок конфигурации, которые могут быть указаны при заказе измерительного преобразователя 3051P и использованы для подстройки: Подстройка цифрового нуля и локальный интерфейс оператора (LOI). Чтобы открыть доступ к кнопкам, необходимо вывинтить винт и отвернуть в сторону верхнюю табличку.

- **LOI (M4):** Кнопки позволяют выполнять подстройку цифрового выхода датчика и выходного сигнала 4–20 мА (подстройка аналогового выходного сигнала). Используйте такой же порядок настройки, что и при работе с полевым коммуникатором или ПО AMS Device Manager (описание см. ниже).
- **Задание нуля аналогового выхода и диапазона шкалы (D4):** Используется для перенастройки диапазона сенсора с помощью входного давления.
- **Подстройка цифрового нуля (DZ):** Кнопки используются для подстройки нулевого значения датчика. Указания по подстройке см. в пункте «Определение периодичности калибровки» на стр. 48.

Все изменения конфигурации необходимо отслеживать с помощью дисплея или измерения выходного сигнала контура. На Рис. 5-1 показаны различия между двумя вариантами кнопок.

Рис. 5-1. Варианты кнопок локальной конфигурации



- A. Задание нуля аналогового выхода и диапазона шкалы (D4) Зеленый фиксатор
B. Подстройка цифрового нуля (DZ) Синий фиксатор

5.4.2 Определение периодичности калибровки

Периодичность проведения калибровки может существенно различаться в зависимости от конкретного применения, требований к параметрам и условий технологического процесса. Для определения периодичности калибровки, соответствующей именно вашим условиям, выполните следующую процедуру.

1. Определите характеристики, необходимые для вашего применения.
2. Определите условия эксплуатации.
3. Вычислите суммарную вероятную погрешность (СВП).
4. Рассчитайте стабильность за месяц.
5. Рассчитайте периодичность калибровки.

Пример расчета периодичности калибровки

Шаг 1: Определите характеристики, необходимые для вашего применения.

Требуемая характеристика: 0,50 % от шкалы измерения

Шаг 2: Определите условия эксплуатации.

Датчик: 3051P, Диапазон 1 [Верхняя граница диапазона = 30 фунтов/кв. дюйм (2,1 бар)]
Калибровка шкалы: 30 фунтов/кв. дюйм (2,1 бар)
Изменение температуры окружающей среды: ± 50 °F (28 °C)

Шаг 3: Вычислите суммарную вероятную погрешность (СВП).

$$\text{СВП} = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0,303\% \text{ от шкалы}$$

Где:

Эталонная точность = $\pm 0,040$ % от шкалы
Влияние температуры окружающей среды = $\pm (0,05\% \text{ ВГД} + 0,25\% \text{ от шкалы})$ на 50 °F = $\pm 0,3\%$ от шкалы
Влияние статического давления = 0% (не применяется к изделиям, врезаемым в трубопроводы)

Шаг 4: Рассчитайте стабильность за месяц.

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{(0,200 \times \text{URL})}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for 10 years} = \pm 0,0017\% \text{ of URL for 1 month}$$

Шаг 5: Рассчитайте периодичность калибровки.

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. Performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per Month}} = \frac{(0,5\% - 0,303\%)}{0,0017\%} = 118 \text{ months}$$

5.5 Подстройка сигнала давления

5.5.1 Общие сведения о подстройке датчика

Подстройка сенсора позволяет скорректировать отклонение и диапазон давления так, чтобы показания сенсора соответствовали стандартному давлению в системе. Подстройка верхнего предела сенсора служит для коррекции диапазона давления, а подстройка нижнего предела (подстройка нуля) сенсора служит для коррекции отклонения давления. Для выполнения полной калибровки требуется точный эталон давления. Подстройку нуля можно выполнить, если технологическая среда выпущена из прибора.

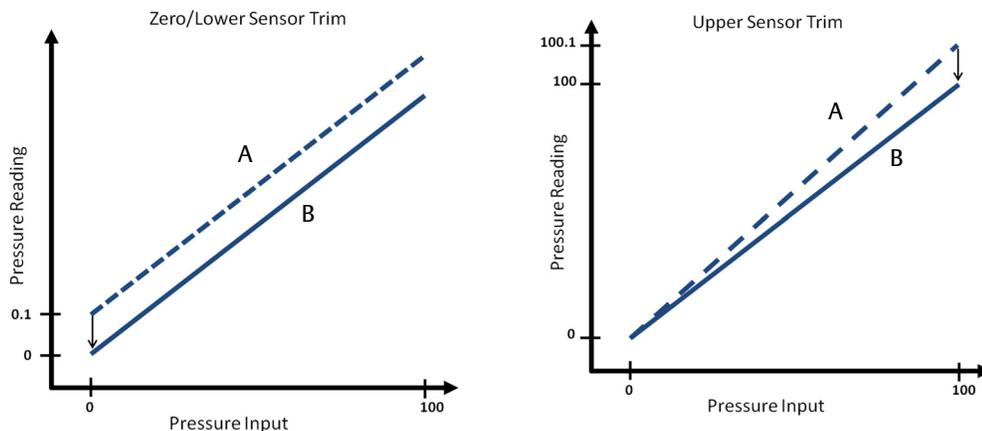
Подстройка нуля - это корректировка регулировки смещения в одной точке. Данный метод полезно использовать для компенсации влияния монтажного положения, в связи с чем он наиболее эффективен уже после того, как измерительный преобразователь установлен в окончательном положении. Поскольку этот метод корректировки сохраняет наклон характеристической кривой, его не следует применять вместо подстройки датчика во всем диапазоне.

Примечание

Настройку нуля для датчиков абсолютного давления 3051P выполнять не требуется. Подстройка нуля основана на принципе смещения нуля, а сенсоры абсолютного давления в качестве опорного значения используют абсолютное давление, равное нулю. Для коррекции влияния монтажного положения измерительного преобразователя абсолютного давления, проведите настройку нижней точки с помощью функции «подстройка датчика». Функция подстройки нижней точки дает ту же коррекцию нулевой точки, что и функция подстройки нуля, но при этом не требуется, чтобы входной сигнал был нулевым.

Подстройка верхнего и нижнего пределов датчика – это двухточечная процедура калибровки датчика, при которой подаются два давления, соответствующие граничным точкам, весь выходной сигнал между ними линейаризуется, для чего требуется точный источник давления. Сначала всегда следует корректировать значение нижней точки, чтобы установить правильную величину смещения. Подстройка верхнего значения настройки меняет крутизну или коэффициент усиления характеристической кривой уже с учетом подстройки нижней точки. Значения подстройки помогают оптимизировать параметры датчика в конкретном диапазоне измерений.

Рис. 5-2. Пример подстройки датчика



A. Перед подстройкой
B. После подстройки

5.5.2 Подстройка предельных значений сенсора

При выполнении подстройки датчика могут быть настроены верхний и нижний пределы. Если возникает необходимость настройки обоих пределов, первым следует настраивать нижний предел.



Примечание

Используйте источник давления, имеющий точность не менее чем в 4 раза выше точности измерительного преобразователя, и для стабилизации входного давления подождите 10 секунд, прежде чем вводить какие-либо значения.

Подстройка первичного преобразователя с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и следуйте указаниям полевого коммуникатора для подстройки сенсора.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства

3, 4, 1

Чтобы откалибровать сенсор с помощью полевого коммуникатора, используя функцию подстройки сенсора, выполните следующие действия:

1. Выбрать 2: Подстройка нижнего предела датчика.

Примечание

Выберите значения давления таким образом, чтобы нижнее и верхнее предельные значения были равны пределам или выходили за пределы ожидаемого рабочего диапазона технологического процесса. Эту операцию можно выполнить, перейдя к пункту «Перенастройка диапазона измерительного преобразователя» на стр. 13, 2 Раздел.

2. Выполняйте команды, выдаваемые полевым коммуникатором, для завершения настройки нижнего значения.
3. Выберите пункт 3: Подстройка верхнего предела датчика.
4. Выполняйте команды, выдаваемые полевым коммуникатором, для завершения подстройки верхнего значения.

Подстройка сенсора с помощью ПО AMS Device Manager

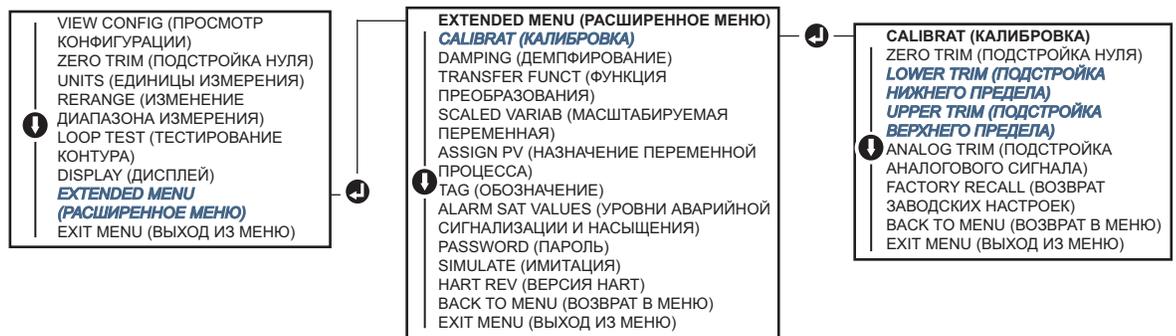
Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и в раскрывающемся меню *Methods* (Способы) переведите курсор на *Calibrate* (Калибровка), в пункте *Sensor Trim* (Подстройка сенсора) выберите **Lower Sensor Trim** (Подстройка нижнего предела сенсора).

1. Следуйте экранным подсказкам для настройки сенсора с помощью ПО AMS Device Manager.
2. При необходимости щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и в раскрывающемся меню *Method* (Способ) переведите курсор на *Calibrate* (Калибровка), в пункте *Sensor Trim* (Подстройка сенсора) выберите **Upper Sensor Trim** (Подстройка верхнего предела сенсора).

Подстройка сенсора с помощью локального интерфейса оператора

Выполните подстройку верхнего и нижнего пределов сенсора в соответствии с Рис. 5-3.

Рис. 5-3. Подстройка датчика с помощью локального интерфейса оператора



Подстройка цифрового нуля (вариант исполнения DZ)

Подстройка нуля цифрового выхода (вариант исполнения DZ) дает те же возможности, что и функция подстройки нуля / нижнего предела датчика, 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 показания измерительного преобразователя слишком сильно отклоняются от нуля, нажатие кнопки может не привести к установке прибора в ноль. Если заказан соответствующий вариант исполнения, подстройка цифрового нуля может быть выполнена с использованием внешних кнопок конфигурации, расположенных под верхней табличкой измерительного преобразователя; положение кнопок в исполнении DZ см. Рис. 5-1 на стр. 47.

1. Чтобы получить доступ к кнопкам, отверните в сторону верхнюю табличку измерительного преобразователя.
2. Чтобы выполнить подстройку цифрового нуля, нажмите и удерживайте нажатой кнопку подстройки цифрового нуля не менее двух секунд, после чего отпустите кнопку.

5.5.3

Восстановление заводских настроек — подстройка сенсора

Команда Recall Factory Trim - sensor trim (Восстановление заводской настройки - подстройка сенсора) позволяет восстановить заводские параметры подстройки сенсора. Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое настроек нуля в сенсоре абсолютного давления или неточной работе источника давления.

Восстановление заводской настройки с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и следуйте указаниям полевого коммуникатора для подстройки сенсора.

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

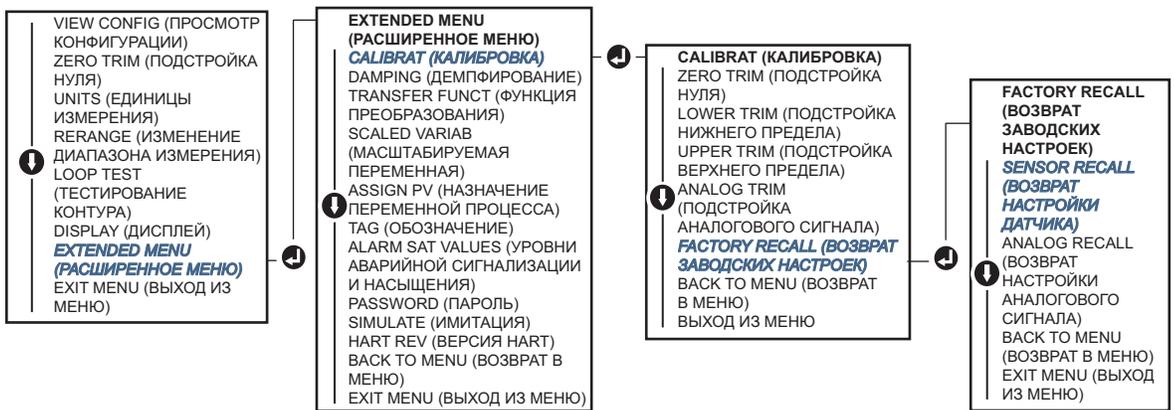
Восстановление заводской настройки с помощью ПО AMS Device Manager

1. Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и в раскрывающемся меню *Method (способы)* переведите курсор на *Calibrate (калибровка)*, затем выберите **Restore Factory Calibration** (восстановление заводской калибровки).
2. Включите ручной режим работы управляющего контура.
3. Выберите **Next (Далее)**.
4. Выберите **Sensor Trim (подстройка датчика)** в пункте *Trim (подстройка)* для восстановления настроек и нажмите **Next (далее)**.
5. Следуйте подсказкам на экране, чтобы восстановить подстройку датчика.

Восстановление заводской настройки - подстройка сенсора с помощью локального интерфейса оператора

Для восстановления заводских настроек сенсора см. Рис. 5-4.

Рис. 5-4. Восстановление заводской настройки - подстройка сенсора с помощью локального интерфейса оператора

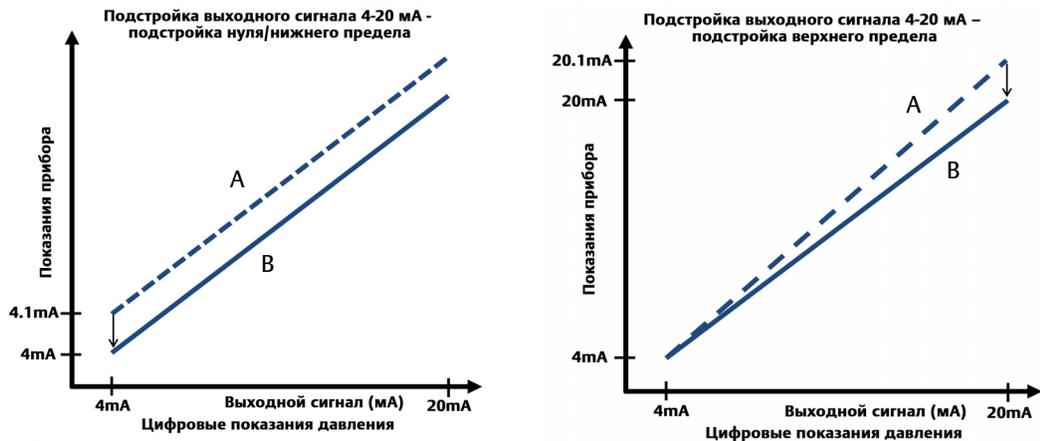


5.6

Подстройка аналогового выхода

С помощью команды Analog Output Trim (настройка аналогового выхода) можно подстроить выходной ток датчика в точках 4 и 20 мА для приведения его в соответствие с стандартами предприятия. Эта подстройка выполняется после цифро-аналогового преобразования, поэтому влияет только на аналоговый сигнал 4–20 мА. На Рис. 5-5 графически изображены два способа воздействия на характеристическую кривую при выполнении подстройки аналогового выходного сигнала.

Рис. 5-5. Пример подстройки аналогового выхода



А. Перед подстройкой
 В. После подстройки

5.6.1

Настройка цифро-аналогового преобразования (настройка выходного сигнала 4-20 мА)

Примечание

Если в контур добавлен дополнительный резистор, то убедитесь, что электропитание достаточно для питания измерительного преобразователя для получения тока 20 мА на выходе при увеличенном сопротивлении контура. См. пункт «Напряжение питания» на стр. 40.

Настройка выходного сигнала 4–20 мА с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и следуйте указаниям полевого коммуникатора для подстройки выходного сигнала 4-20 мА.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства

3, 4, 2, 1

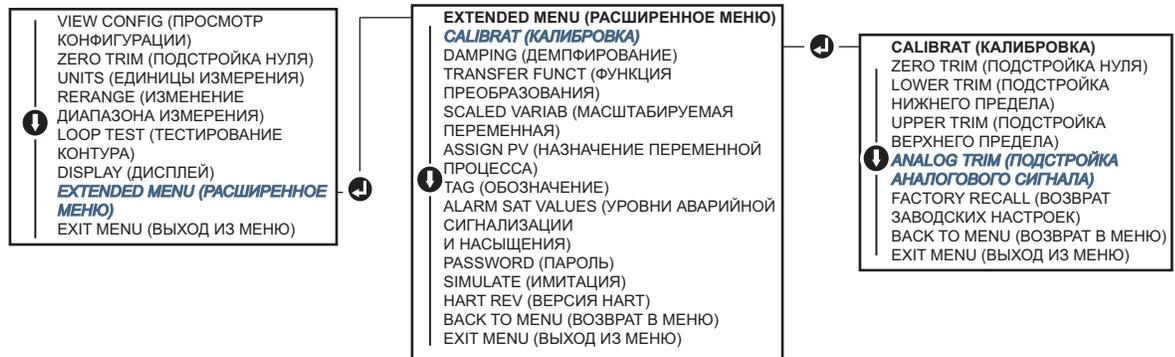
⚠ Подстройка выходного сигнала 4-20 мА с помощью ПО AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и в раскрывающемся меню *Method* (Способы) наведите курсор на пункт *Calibrate* (Калибровка), выберите пункт **Analog Calibration** (Калибровка аналогового сигнала).

1. Выберите «Подстройка ЦАП».
2. Следуйте указаниям экранных подсказок для настройки выходного сигнала 4–20 мА.

Настройка выходного сигнала 4-20 мА с помощью локального интерфейса пользователя

Рис. 5-6. Настройка выходного сигнала 4-20 мА с помощью локального интерфейса оператора



5.6.2

Подстройка цифро-аналогового преобразования (подстройка выходного сигнала 4-20 мА) с помощью другой шкалы

Команда «Подстройка масштабируемого выходного сигнала 4-20 мА» приводит точки 20 и 4 мА в соответствие с выбранными пользователем границами шкалы, отличными от точек 20 и 4 мА, (например, в диапазоне от 2 до 10 В при измерении через нагрузку 500Ω или в диапазоне от 0 или до 100 процентов, если измерение выполняется из автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП)). Для выполнения масштабированной настройки выходного сигнала 4-20 мА подсоедините прецизионный контрольно-измерительный прибор к измерительному преобразователю и настройте выходной сигнал в соответствии с процедурой, описанной в пункте «Настройка выходного сигнала».

Настройка выходного сигнала 4–20 мА на другую шкалу с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность горячих клавиш и следуйте указаниям полевого коммуникатора для настройки выходного сигнала 4-20 мА на другую шкалу.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства

3, 4, 2, 2

⚠ Подстройка выходного сигнала 4–20 мА с использованием другой шкалы с помощью ПО AMS Device Manager

- Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и в раскрывающемся меню *Method* (Способы) наведите курсор на пункт *Calibrate* (Калибровка), выберите пункт **Analog Calibration** (Калибровка аналогового сигнала).
- Выберите *Scaled Digital to Analog Trim* (Подстройка масштабированного цифро-аналогового преобразования).
- Следуйте указаниям экранных подсказок для настройки выходного сигнала 4-20 мА.

5.6.3

Восстановление заводских настроек - аналоговый выходной сигнал

- ⚠ Команда *Recall Factory Trim - Analog Output* (Восстановление заводских настроек – аналоговый выход) позволяет восстановить заводские параметры аналогового выходного сигнала измерительного преобразователя. Данная команда может оказаться полезной для восстановления работы при случайном сбое настройки, нарушении стандартов предприятия или неисправности измерительного прибора.

Восстановление заводских настроек – аналогового выходного сигнала с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и следуйте указаниям полевого коммуникатора, чтобы выполнить подстройку цифро-аналогового преобразования с использованием другой шкалы.

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

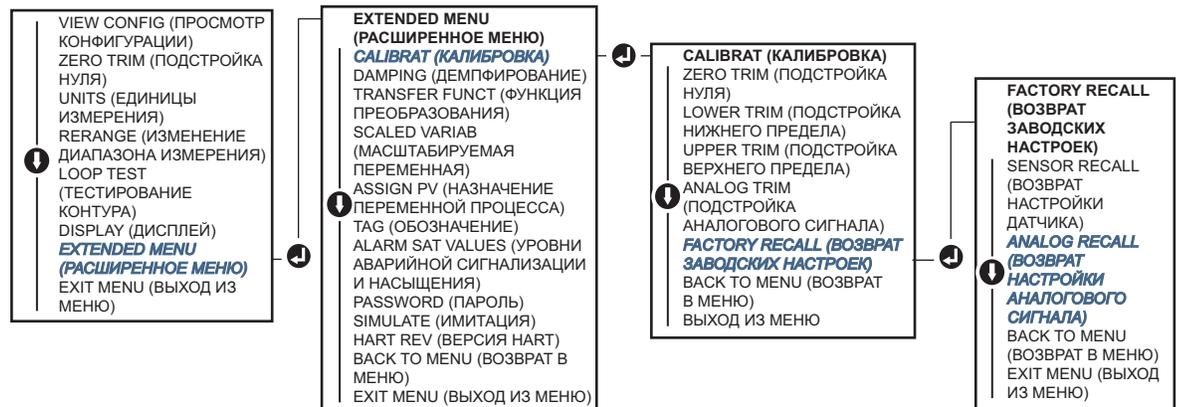
Восстановление заводских настроек - аналогового выходного сигнала с помощью ПО AMS Device Manager

- Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и в раскрывающемся меню *Method (способы)* переведите курсор на *Calibrate* (калибровка), затем выберите **Restore Factory Calibration** (восстановление заводской калибровки).
- Щелкните **Next** (далее), чтобы перевести контур управления в ручной режим.
- Выберите пункт **Analog Output Trim** (Подстройка аналогового выходного сигнала) в разделе *Select trim to recall (Выбрать подстройку для восстановления)* и щелкните **Next** (далее).
- Следуйте экранным подсказкам для вызова функции настройки аналогового выхода.

Восстановление заводской настройки – аналогового выхода с помощью локального интерфейса оператора

Указания для локального интерфейса оператора см. на Рис. 5-7.

Рис. 5-7. Возврат к заводским параметрам настройки - аналоговый выход с помощью локального интерфейса оператора



5.7 Переключение версий протокола HART

Не все системы могут поддерживать обмен данными с устройствами, работающими по протоколу HART® версии 7. Ниже описаны действия, необходимые для переключения между версиями 5 и 7 протокола HART.

5.7.1 Переключение версии HART с помощью общего меню

Если устройство конфигурации HART не может поддерживать обмен данными с устройством HART версии 7, в него следует загрузить базовое меню с ограниченными возможностями. Приведенный ниже порядок действий позволяет переключаться между версиями 5 и 7 протокола HART из общего меню.

- Найти поле Message (Сообщение).
 - Чтобы перейти на HART версии 5, введите: **HART5** в поле сообщения.
 - Чтобы перейти на HART версии 7, введите: **HART7** в поле сообщения.

5.7.2 Переключение версии HART с помощью полевого коммуникатора

Из исходного экрана HOME введите последовательность горячих клавиш и следуйте указаниям полевого коммуникатора для переключения на другую версию протокола HART.

Из исходного экрана HOME введите последовательность клавиш быстрого доступа.

	HART5	HART7
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3

	HART5	HART7
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3

5.7.3 Переключение версии HART с помощью ПО AMS Device Manager

- Щелкните Manual Setup (Ручная настройка) и выберите HART
- Выберите Change HART Revision (Изменить версию HART) и следуйте подсказкам на экране.

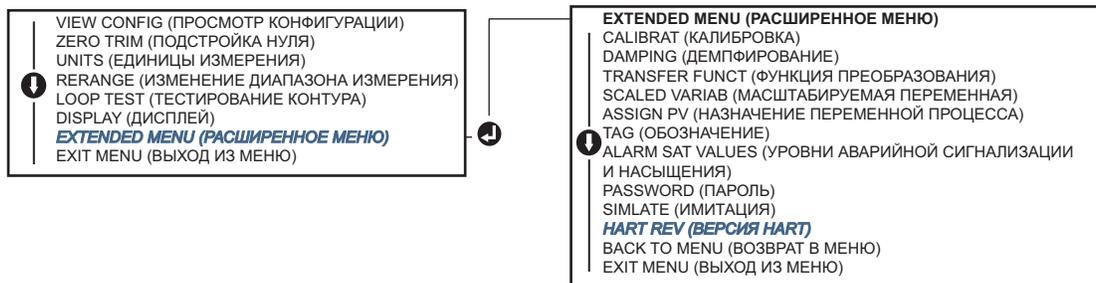
Примечание

Программное обеспечение AMS Device Manager версии 10.5 или выше совместимо с протоколом HART Версии 7.

5.7.4 Переключение версии HART с помощью локального интерфейса оператора

Найдите пункт HART REV (Версия HART) в расширенном меню и выберите версию протокола HART REV 5 или HART REV 7. Для Рис. 5-8 приведенный ниже.

Рис. 5-8. Изменение версии протокола HART с помощью локального интерфейса оператора



Раздел 6 Поиск и устранение неисправностей

Общие сведения	стр. 57
Указания по технике безопасности	стр. 57
Диагностические сообщения	стр. 59
Порядок демонтажа	стр. 62
Порядок повторной сборки	стр. 63

6.1 Общие сведения

В Табл. 6-1 дана информация о способах технического обслуживания, диагностики и устранения большинства проблем, возникающих в процессе эксплуатации.

Если вы предполагаете, что измерительный преобразователь работает неправильно, хотя никаких диагностических сообщений на дисплее полевого коммуникатора нет, для определения потенциальных проблем просмотрите Раздел 6: Диагностические сообщения на стр. 59, чтобы определить возможные проблемы.

6.2 Указания по технике безопасности

Процедуры и инструкции, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом () . Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или тяжелой травме.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, нормам, правилам и методикам. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности монтажа, см. в разделе сертификации руководства для Rosemount™3051P.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Работая с взрыво- и пожарозащищенными установками, не снимайте крышки измерительного преобразователя, когда на него подается напряжение питания.

Технологические утечки могут причинить вред или даже повлечь смертельный исход.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические разъемы.

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

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

Таблица 6-1. Диагностика и устранение неполадок измерительного преобразователя 3051P с выходным сигналом 4–20 мА

Описание признака неисправности	Устранение неисправности
Показания миллиамперметра равны нулю	Убедитесь в том, что напряжение на сигнальных клеммах находится в диапазоне 10,5–42,4 В постоянного тока.
	Проверить, не перепутана ли полярность проводов питания.
	Убедитесь в том, что провода питания соединены с сигнальным клеммам.
	Проверьте, нет ли незамкнутых диодов, используя клеммы тестирования.
Отсутствует обмен данными между преобразователем и полевым коммуникатором	Убедитесь в том, что напряжение на клеммах находится в диапазоне 10,5–42,4 В постоянного тока.
	Проверьте сопротивление нагрузки, минимум - 250 Ом (напряжение источника питания - напряжение датчика/ток контура).
	Убедитесь в том, что провода питания присоединены к сигнальным клеммам, а не клеммам тестирования.
	Проверьте стабильность напряжения питания постоянного тока на преобразователе (максимальная амплитуда помех переменного тока не должна превышать 0,2 В).
	Проверьте, находится ли выходной сигнал в диапазоне 4–20 мА или на уровнях насыщения.
	С помощью полевого коммуникатора выполните опрос всех адресов.
Низкие или высокие показания измерительного преобразователя в миллиамперах	Проверьте величину подаваемого давления.
	Проверьте точки границ диапазона 4 и 20 мА.
	Проверить, не находится ли выход в состоянии аварийной сигнализации.
	Выполнить подстройку аналогового сигнала.
	Убедитесь в том, что провода питания подключены к правильным сигнальным клеммам (положительный – к положительной, отрицательный - к отрицательной), а не к клеммам тестирования.
Датчик не реагирует на изменение подаваемого давления	Проверьте импульсные линии или клапанный блок на засорение.
	Проверьте, находится ли подаваемое давление в диапазоне между значениями, установленными для точек 4 и 20 мА.
	Проверьте, не находится ли выход в состоянии аварийной сигнализации.
	Проверьте, не находится ли датчик в режиме тестирования контура.
	Убедитесь в том, что датчик не находится в многоканальном режиме.
	Проверьте испытательное оборудование.
Низкие или высокие цифровые показания для переменной давления	Проверьте импульсные линии на засорение, или уменьшите уровень заполняющей жидкости в коленах
	Проверьте правильность калибровки преобразователя
	Проверьте измерительное оборудование (его точность)
	Проверьте правильность расчетов для данного применения.
Ошибочные цифровые показания для переменной давления	Проверьте, исправно ли оборудование на нагнетательном трубопроводе.
	Проверьте, не реагирует ли датчик непосредственно на включение/выключение оборудования.
	Проверьте, правильно ли выбрано время демпфирования для данного применения
Ошибочные показания в миллиамперах	Проверьте, дает ли источник питания системы измерительного преобразователя требуемые уровни напряжения и тока
	Проверьте, нет ли внешних электрических помех.
	Проверьте правильность заземления преобразователя
	Проверьте, заземлен ли экран витой пары проводов только с одного конца.

6.3 Диагностические сообщения

В разделах, приведенных ниже, содержатся подробные таблицы с возможными сообщениями, которые могут появиться дисплеи ЖКИ или локального интерфейса оператора, полевом коммуникаторе или в системе AMS Device Manager. Для диагностики причин появления различных сообщений о состоянии прибора используйте приведенные ниже таблицы.

- Хорошее
- Отказ - исправить сейчас
- Техническое обслуживание - вскоре потребуется ремонт
- Рекомендация

Таблица 6-2. Статус: Отказ - исправить сейчас

Наименование сигнала тревоги	Экран ЖК-дисплея	Экран дисплея локального интерфейса оператора	Проблема	Рекомендуемые действия
Обновления давления отсутствуют	NO P UPDATE	NO PRESS UPDATE	Электроника датчика не получает сигнал обновления данных давления от датчика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в том, что соединительный разъем кабеля датчика надежно присоединен к разъему электронной платы. 2. Замените измерительный преобразователь.
Отказ электронной платы	FAIL BOARD	FAIL BOARD	Выявлена неисправность в электронной плате	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените измерительный преобразователь давления.
Критическая ошибка данных датчика	MEMRY ERROR	MEMRY ERROR	Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подтвердить и скорректировать все параметры, перечисленные в информации об устройстве. 2. Выполните сброс устройства. 3. Замените измерительный преобразователь давления
Критическая ошибка параметров электронного блока			Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подтвердить и скорректировать все параметры, перечисленные в информации об устройстве. 2. Выполните сброс устройства. 3. Замените измерительный преобразователь давления.
Отказ датчика	FAIL SENSOR	FAIL SENSOR	Выявлена неисправность в датчике давления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените измерительный преобразователь давления.
Несовместимость электронного блока и датчика	XMTR MSMTCH	XMTR MSMTCH	Датчик давления несовместим с подключенным электронным блоком	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените измерительный преобразователь давления.

Таблица 6-3. Статус: Техническое обслуживание – вскоре потребует ремонт

Наименование сигнала тревоги	Экран ЖК-дисплея	Экран дисплея локального интерфейса оператора	Проблема	Рекомендуемые действия
Не обновляются данные температуры	NO T UPDATE	NO TEMP UPDATE	Электронный блок не получает обновлений данных температуры от датчика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в том, что соединительный разъем кабеля датчика надежно присоединен к разъему электронной платы. 2. Замените измерительный преобразователь давления.
Выход давления за установленные пределы	PRES LIMITS	PRES OUT LIMITS	Давление выходит за допустимые границы измерения датчика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, чтобы напорный патрубок измерительного преобразователя не был заглушен, а разделительная мембрана не была повреждена. 2. Замените измерительный преобразователь давления.
Температура датчика вне допустимых пределов	TEMP LIMITS	TEMP OUT LIMITS	Температура датчика вне допустимых пределов рабочего диапазона	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что температуры технологической среды и окружающей среды находятся в пределах от –85 до 194 °F (от –65 до 90 °C). 2. Замените измерительный преобразователь давления.
Температура электронного блока вне допустимых пределов			Температура электронного блока вне допустимых пределов рабочего диапазона.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что температура электронного блока находится в пределах от –85 до 194 °F (от –65 до 90 °C). 2. Замените измерительный преобразователь давления.
Ошибка параметра электронной платы	MEMRY WARN (также в рекомендательном сообщении)	MEMRY WARN (также в рекомендательном сообщении)	Параметр устройства не соответствует ожидаемой величине. Ошибка не влияет на работу измерительного преобразователя или на аналоговый выходной сигнал.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените измерительный преобразователь давления.
Ошибка оператора при использовании кнопок конфигурации	STUCK BUTTON	STUCK BUTTON	Устройство не реагирует на нажатие кнопок.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в том, что кнопки конфигурации не застревают. 2. Замените измерительный преобразователь давления.

Таблица 6-4. Статус: Рекомендация

Наименование сигнала тревоги	Экран ЖК-дисплея	Экран дисплея локального интерфейса оператора	Проблема	Рекомендуемые действия
Некритическое предупреждение в отношении данных пользователя	MEMRY WARN	MEMRY WARN	Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подтвердить и скорректировать все параметры, перечисленные в информации об устройстве. 2. Выполните сброс устройства. 3. Замените измерительный преобразователь давления.
Предупреждение в отношении параметра датчика			Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подтвердить и скорректировать все параметры, перечисленные в информации об устройстве. 2. Выполните сброс устройства. 3. Замените измерительный преобразователь давления.
Сбой обновления ЖК-дисплея	[если не обновляются показания дисплея]	[если не обновляются показания дисплея]	ЖК-дисплей не получает данные обновления от датчика давления.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение между ЖК-дисплеем и печатной платой. 2. Замените ЖК-дисплей. 3. Замените измерительный преобразователь давления.
Изменилась конфигурация	[нет]	[нет]	Параметры устройства были недавно изменены со вторичного ведущего устройства HART®, например, с переносного устройства.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, чтобы изменение конфигурации устройства было преднамеренным и ожидаемым. 2. Сбросьте предупреждение, выбрав пункт Clear Configuration Changed Status (Сбросить предупреждение об изменении параметров конфигурации). 3. Подключите ведущее устройство HART, например, AMS Device Manager или аналогичное, которое автоматически выполнит его сброс.
Аналоговый выходной сигнал не меняет значения	ANLOG FIXED	ANALOG FIXED	Аналоговый выходной сигнал имеет постоянный уровень и не отражает измеряемые значения. Может быть по причине нахождения устройства в измененном состоянии, либо включения режима тестирования контура или многоканального режима.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Примите меры при появлении других уведомлений от устройства. 2. Если устройство находится в режиме тестирования контура и данный режим может быть выключен, выключите этот режим или кратковременно отключите питание устройства. 3. Если устройство находится в многоканальном режиме и данный режим может быть выключен, вновь включите токовый контур, установив адрес опроса 0.
Активен режим моделирования	[нет]	[нет]	Устройство работает в режиме имитации и не может передавать действительную информацию.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что режим имитации больше не требуется. 2. Выключить режим моделирования, используя служебные инструменты. 3. Выполните сброс устройства.
Насыщение аналогового выходного сигнала	ANLOG SAT	ANALOG SAT	Аналоговый выходной сигнал насыщен и имеет высокий или низкий уровень насыщения по причине того, что давление либо выше, либо ниже значений диапазона.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что подаваемое давление находится в пределах диапазона измерения сенсора от 4 до 20 мА. 2. Проверьте напорный патрубок измерительного преобразователя и убедитесь в том, что он не засорен, а разделительные мембраны не повреждены. 3. Замените измерительный преобразователь давления.

6.4 Порядок демонтажа

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

6.4.1 Вывод из эксплуатации

1. Соблюдайте все действующие на предприятии правила техники безопасности.
2. Выключите питание устройства.
3. Прежде чем приступить к демонтажу измерительного преобразователя, его следует изолировать от технологического процесса, выпустив из него рабочую среду.
4. Отсоедините все электрические провода и кабелепровод.
5. Отключите измерительный преобразователь от технологического соединения.
 - а. Измерительный преобразователь модели Rosemount 3051P крепится к технологическому соединению с помощью одной шестигранной гайки. Чтобы отключить измерительный преобразователь от технологического соединения, следует отвинтить шестигранную гайку.

Примечание

Не используйте гаечный ключ на суженной части измерительного преобразователя. См. предупреждение в пункте «Штуцерные технологические соединения» на стр. 33.

6. Следует беречь разделительные мембраны от царапин, проколов и изгибов.
7. Разделительные мембраны необходимо очистить мягкой тканью, смоченной в мягком моющем растворе, и промыть в чистой воде.

6.4.2 Демонтаж клеммного блока

Электрические соединения расположены в клеммном блоке в отсеке, маркированном «FIELD TERMINALS» (клеммный блок).

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного блока.
2. Вывинтите два небольших винта, расположенных на измерительном преобразователе, в положение на 9 часов и 5 часов относительно верхней плоскости преобразователя.
3. Потяните за клеммный блок и извлеките его.

6.4.3 Снятие ЖК-дисплея или дисплея локального интерфейса

Измерительные преобразователи 3051P с кодами вариантов исполнения M4 или M5 снабжены ЖК-дисплеем или дисплеем локального интерфейса оператора. ЖК-дисплей / дисплей локального интерфейса оператора преобразователя находится на стороне, противоположной клеммному блоку. Чтобы снять и/или заменить ЖК-дисплей / дисплей локального интерфейса оператора, выполните следующие действия:

1. Снимите крышку корпуса со стороны, противоположной клеммному блоку.
2. Снимите два невыпадающих винта, которые вы увидите, сняв крышку (расположение винтов см. [Рис. 4-2 на стр. 37](#)). Эти два винта прикрепляют ЖК-дисплей к электронной плате и электронную плату к корпусу.

 Полную информацию по технике безопасности см. в пункте «Указания по технике безопасности» на стр. 57.

3. Развинтив указанные винты, вытяните ЖК-дисплей / дисплей локального интерфейса оператора, отсоединив его от электронной платы и вытащив из корпуса. Вытаскивайте дисплей только прямо, чтобы не согнуть и не повредить штыри разъема на электронной плате.

Примечание

Убедитесь, что вместе с дисплеем не вытаскиваете электронную плату, так как это может привести к повреждению измерительного преобразователя

6.5 Порядок повторной сборки

6.5.1 Установка ЖК-дисплея/ дисплея локального интерфейса оператора

1. Совместив невыпадающие винты с соответствующими отверстиями на электронной плате, присоедините ЖК-дисплей / дисплей локального интерфейса оператора путем нажатия с усилием.
2. Убедитесь, что штыри разъема с задней стороны ЖК-дисплея полностью входят в разъем с передней стороны электронной платы.
3. Затяните невыпадающие винты.
4. Установите крышку корпуса на место. Для выполнения требований по взрывозащите измерительный преобразователь должен быть плотно закручен.

6.6 Техническая поддержка

На территории США обратитесь в Центр поддержки по эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson, позвонив по бесплатному телефону 1-800-654-RSMT (7768). Этот центр работает круглосуточно и окажет вам помощь, предоставив необходимую информацию или материалы.

Центр запросит наименования моделей и заводские номера изделий и предоставит номер разрешения на возврат материалов (RMA). Также потребуется указать тип технологической среды, воздействию которой подвергалось изделие.

При оформлении запросов за пределами США следует обратиться к ближайшему представителю компании Emerson для получения указаний относительно номера авторизации на возврат материалов.

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местное представительство компании Emerson.

⚠ ВНИМАНИЕ

Персонал, работающий с изделиями, подвергшимися воздействию опасных веществ, может избежать ущерба здоровью при надлежащем информировании об опасности и осознании ее. К возвращаемому изделию должна прилагаться копия паспорта безопасности материалов (MSDS) на каждое идентифицированное вредное вещество.

Представители Центра поддержки по эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson сообщат дополнительную информацию и разъяснят процедуры, необходимые для возврата изделий, подвергшихся воздействию опасных веществ.

Раздел 7 Требования к системам противоаварийной защиты

Сертификация сертификация противоаварийной защиты (СПАЗ)	стр. 65
Идентификация сертификации безопасности датчика Rosemount серии 3051P	стр. 65
Установка в системах противоаварийной защиты	стр. 65
Конфигурация в системах противоаварийной защиты	стр. 66
Эксплуатация и техническое обслуживание систем ПАЗ, имеющих в составе 3051P	стр. 67
Проверка	стр. 68

7.1 Сертификация сертификация противоаварийной защиты (СПАЗ)

Критически важный для безопасности выходной сигнал датчика серии 3051P подается через двухжильный провод для сигнала 4-20 мА, показывающего давление. Датчик давления серии 3051P имеет сертификацию безопасности: с низкими требованиями к безопасности; тип В
с уровнем безопасности SIL 2, где требуется незначительная защита при устойчивости к аппаратным отказам HFT = 0
с уровнем безопасности SIL 3, где требуется незначительная защита при устойчивости к аппаратным отказам HFT = 1
с уровнем безопасности SIL 3, где требуется защита

7.2 Идентификация сертификации безопасности датчика Rosemount серии 3051P

Перед установкой в системах СПАЗ все датчики Rosemount серии 3051P должны быть идентифицированы как сертифицированные по безопасности.

Чтобы проверить наличие сертификации устройства Rosemount серии 3051P:

1. Проверьте версию ПО Namur, отмеченную на металлической табличке устройства. "ПО _._._".

Номер версии ПО Namur	
ПО ⁽¹⁾	1.0.x - 1.4.x
1. <i>Версия программного обеспечения NAMUR: отмечена на металлической табличке устройства</i>	

2. Убедитесь в том, что код QT входит в код модели датчика.

7.3 Установка в системах противоаварийной защиты

Установкой оборудования должны заниматься квалифицированные специалисты. Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в настоящем документе, не требуется. Обязательно обеспечивайте надежное уплотнение при установке крышки (крышек) блока электроники, чтобы существовал плотный контакт металла с металлом.

Границы по окружающей среде и эксплуатации представлены в [Приложение А: Технические характеристики и справочные данные](#)

7.5 Эксплуатация и техническое обслуживание систем ПАЗ, имеющих в составе 3051P

7.5.1 Проверочные испытания

Рекомендуется выполнить следующие проверочные испытания.

Все проверочные испытания должны выполняться квалифицированными специалистами.

Выполните тестирование контура, подстройку аналогового выхода или сенсора с помощью последовательностей «Горячие клавиши» на странице 98. Во время проведения проверочных испытаний переключки защиты должна быть в положении (🔓), а по окончании испытаний - возвращена в положение (🔒).

7.5.2 Простое проверочное испытание

Простое рекомендованное проверочное испытание предполагает включение и выключение устройства, а также проверку допустимости выходного сигнала. Отчет комплексного метода анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков датчика.

Отчет FMEDA можно скачать на сайте Emerson.com/Automation-Solutions/Pressure/Rosemount-3051. Там же можно ознакомиться с сертификатами и разрешениями.

Требуемые инструменты: Полевой коммуникатор и амперметр.

1. Заблокируйте функцию безопасности и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Используйте протокол HART для получения всех диагностических данных и принятия необходимых мер.
3. Отправьте команду HART в датчик для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал высокого уровня сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового сигнала достигал данного значения.⁽¹⁾ См. «Проверка уровня сигнализации» на стр. 21.
4. Отправьте команду HART в датчик для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал низкого уровня сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового сигнала достигал данного значения.⁽²⁾
5. Проверьте устройство на предмет утечки, видимых повреждений или загрязнений.
6. Уберите переключку блокировки функции безопасности или иным способом восстановите обычный режим работы датчика.
7. Переведите переключку защиты в положение (🔒).

7.5.3 Комплексное проверочное испытание

Комплексное проверочное испытание включает те же действия, что и при проведении простого проверочного испытания, но вместо проверки допустимости выходного сигнала выполняется двухточечная процедура калибровка сенсора измерения давления. Отчет комплексного метода анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков датчика.

Требуемые инструменты: Полевой коммуникатор и оборудование для калибровки давления.

1. Заблокируйте функцию безопасности и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Используйте протокол HART для получения всех диагностических данных и принятия необходимых мер.
3. Отправьте команду HART в датчик для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал высокого уровня сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового сигнала достигал данного значения.⁽¹⁾ См. «Проверка уровня сигнализации» на стр. 21
4. Отправьте команду HART в датчик для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал низкого уровня сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового сигнала достигал данного значения.⁽²⁾
5. Проверьте устройство на предмет утечки, видимых повреждений или загрязнений.
6. Выполните двухточечную процедуру калибровки сенсора (см. «Подстройка сигнала давления» на стр. 48) в пределах полного диапазона и проверьте выходной токовый сигнал в каждой точке.

1. Позволяет тестировать на соответствие проблемы с напряжением, такие как низкое напряжение питания контура или увеличенное расстояние подключения. Также проверяются и другие возможные неисправности.
2. Эти проверки выполняются для определения проблем, относящихся к скрытым токам.

7. Уберите переключатель блокировки функции безопасности или иным способом восстановите обычный режим работы датчика.
8. Переведите переключатель защиты в положение ().

Примечание

- Требования к проверочным испытаниям импульсных трубопроводов определяются пользователем.
- Автоматическая диагностика определяется для скорректированного % возможным отказов цифрового блока: Тесты выполняются внутренними средствами самого устройства во время работы. Включение или действия со стороны требования не требуются.

7.6 Проверка

7.6.1 Осмотр

Не требуется

7.6.2 Специальные инструменты

Не требуется

7.6.3 Ремонт изделия

Варианты замены при ремонте устройства 3051P ограничены.

Необходимо сообщать обо всех неполадках, обнаруженных функциями автоматической диагностики или с помощью проверочных испытаний. Обратную связь можно получить в электронном виде на сайте Emerson.com/Rosemount/Report-A-Failure

Ремонт изделий и заменой запасных частей должны заниматься квалифицированные специалисты.

7.6.4 Ссылка на СПАЗ устройства серии 3051P

Датчики серии 3051P должны эксплуатироваться в соответствии с функциональными и эксплуатационными характеристика, приведенными в разделе «Технические характеристики и справочные данные» на стр. 69.

7.6.5 Данные по частоте отказов

Отчет FMEDA включает данные о частоте отказов.

Отчет можно найти в пункте «Сертификаты и разрешения на сайте

Emerson.com/Automation-Solutions/Pressure/Rosemount-3051

7.6.6 Параметры системы защиты

Отклонения от безопасности (обозначает опасность в FMEDA): $\pm 2,0\%$ от интервала аналогового выходного сигнала

Время реакции датчика: приводится в пункте «Динамические характеристики» на стр. 69.

Периодичность самодиагностики Не реже чем раз в 60 минут

7.6.7 Срок службы изделия

50 лет – исходя из наихудшего прогноза по износу компонентов механизма, а не по износу материалов, контактирующих с технологической средой.

Приложение А Технические характеристики и справочные данные

Эксплуатационные характеристики	стр. 69
Функциональные характеристики	стр. 70
Физические характеристики	стр. 72
Габаритные чертежи	стр. 73
Информация для заказа	стр. 74
Варианты комплектации	стр. 79

А.1 Эксплуатационные характеристики

А.1.1 Основная погрешность

Указанные выражения для основной погрешности учитывают нелинейность, гистерезис и повторяемость.

Модель	Стандартный вариант
Диапазоны 1–4	± 0,04 % от шкалы Для шкал меньше, чем 10:1, Погрешность $\left[\pm 0,0075 \left(\frac{ВГД}{шкала} \right) \right]$ % от шкалы

А.1.2 Долговременная стабильность

Модель	Стандартный вариант
Диапазоны 1–4	±0,2 % ВПИ в течение 10 лет при изменении температуры на ±0,50°F (28°C) и давлении в трубопроводе до 1000 фунтов/кв. дюйм (68,95 бар).

А.1.3 Динамические характеристики

	4–20 мА HART ⁽¹⁾	Типовое время отклика измерительного преобразователя для работы по протоколу HART
Общее время срабатывания (Td + Tc) ⁽²⁾ :		<p>Выходной сигнал преобразователя Снижение давления Td = время задержки Tc = постоянная времени Время отклика = Td + Tc 36.8% 63.2% от общего значения Шаг изменения Время</p>
Измерительный преобразователь 3051P:	100 мс	
Время нечувствительности (Td)	45 мс (номинальное)	
Период обновления данных	22 раза в секунду	

1. Значения времени задержки и скорости обновления применимы ко всем моделям и диапазонам; только для аналогового выхода.
2. Номинальное общее время отклика при стандартных условиях 75°F (24°C).

A.1.4 Влияние температуры окружающей среды на 50°F (28°C)

Модель	Влияние температуры окружающей среды
Диапазон 2-4	±{0,25 + 0,05(ВГД/шкалы)}% шкалы от 1:1 до 10:1 ±{0,125 + 0,07(ВГД/шкалы)}% шкалы от 10:1 до 150:1
Диапазон 1	±{0,25 + 0,05(ВГД/шкалы)}% шкалы от 1:1 до 5:1 ±{0,125 + 0,10 (ВГД/шкалы)}% шкалы от 5:1 до 100:1

A.1.5 Влияние места установки

Влияние положения монтажа можно обнулить.
Не влияет на шкалу.

Модель	Влияние положения монтажа
Rosemount 3051P	Смещение нуля до ±2,5 дюйма вод.ст. (6,22 мбар), которое можно устранить при калибровке. На шкалу не влияет.

A.1.6 Влияние вибрации

Менее ±0,1% от ВГД при испытаниях по стандарту IEC 60770-1:1999 для участков или трубопроводов с высоким уровнем вибраций (10-60 Гц, пиковая амплитуда смещения 0,21 мм в диапазоне частот 60-2000 Гц с ускорением 3g).

A.1.7 Влияние напряжения питания

Менее ±0,005% от калиброванной шкалы на вольт.

A.1.8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Соответствует всем требованиям к промышленной среде, предъявляемым стандартами EN61326 и NAMUR NE-21. Максимальное отклонение - менее 1 % шкалы при электромагнитном возмущении⁽¹⁾.

A.1.9 Защита от переходных процессов (код варианта исполнения T1)

Соответствует IEEE C62.41, категория места установки В

Скачок до 6 кВ (0,5 мс — 100 кГц)
Скачок 3 кА (8 x 20 микросекунд)
Скачок 6 кВ (1,2 x 50 микросекунд)

1. При скачкообразном воздействии может произойти отклонение, превышающее максимально допустимый по ЭМС предел, или сброс показаний; тем не менее, устройство выполнит самовосстановление и вернется к нормальной работе в течение установленного времени запуска.

A.2 Функциональные характеристики

A.2.1 Рабочая среда

Применения с жидкими средами, газом и паром

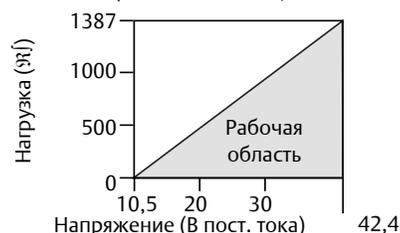
A.2.2 Электропитание

Требуется внешний источник питания. Для питания преобразователя в стандартном исполнении (4-20 мА) используется напряжение 10,5-42,4 В постоянного тока без нагрузки

A.2.3 Ограничения нагрузки

Максимальное сопротивление контура определяется уровнем напряжения внешнего источника питания, как показано на рисунке:

Макс. Сопротивление в цепи = 43,5
(напряжение электропитания – 10,5)



Для обеспечения связи требуется минимальное сопротивление в цепи в 250 Ом.

A.2.4 Диапазоны измерений и допускаемые пределы сенсора

Диапазон	Минимальная шкала	Верхняя граница диапазона (ВГД)	Нижняя граница диапазона (НГД)	
			Абсолютное давление	Избыточное давление ⁽¹⁾
1	0,30 фунт/кв.дюйм (20,68 мбар)	30,00 фунтов/кв.дюйм (2,06 бар)	0 фунт/кв.дюйм (0 бар)	-14,70 фунта/кв.дюйм изб. (-1,01 бар)
2	1,00 фунтов/кв.дюйм (68,94 мбар)	150,00 фунтов/кв.дюйм (10,34 бар)	0 фунт/кв.дюйм (0 бар)	-14,70 фунта/кв.дюйм изб. (-1,01 бар)
3	5,33 фунт/кв.дюйм (367,49 мбар)	800,00 фунтов/кв.дюйм (55,15 бар)	0 фунт/кв.дюйм (0 бар)	-14,70 фунта/кв.дюйм изб. (-1,01 бар)
4	26,67 фунтов/кв.дюйм (1,83 бар)	4000,00 фунтов/кв.дюйм (275,79 бар)	0 фунт/кв.дюйм (0 бар)	-14,70 фунта/кв.дюйм изб. (-1,01 бар)

1. Предполагается, что атмосферное давление равно 14,7 фт/кв. дюйм изб.

Требования к настройке нуля и шкалы

Значения нуля и шкалы могут быть установлены в любом месте в пределах диапазона, указанного в **Диапазоны измерений и допускаемые пределы сенсора**.

Шкала должна быть больше или равна установленному минимальному значению, указанному в разделе **Диапазоны измерений и допускаемые пределы сенсора**.

А.2.5 Версии HART на выбор

Модель преобразователя 3051P имеет возможность переключения версий HART-протокола. Прибор позволяет выбирать протокол обмена данными, либо на основе протокола HART версии 5 (код опции HR5), либо HART версии 7 (код опции HR7). Переключение прибора на другой HART-протокол может быть выполнено в полевых условиях. Для этого требуется средство конфигурации на базе HART.

А.2.6 Давление перегрузки

Диапазон	Давление
1	750 фунтов/кв. дюйм (51,7 бар)
2	1,500 фунтов/кв. дюйм (103,4 бар)
3	1,600 фунтов/кв. дюйм (110,3 бар)
4	6,000 фунтов/кв. дюйм (413,7 бар)

А.2.7 Предельное давление разрыва

Диапазон	Давление
1–4	11000 фунтов/кв.дюйм (758,42 бар)

А.2.8 Аварийная сигнализация отказа

Если при самодиагностике будет обнаружена серьезная неисправность преобразователя или микропроцессора, то для предупреждения пользователя подается сигнал тревоги путем установки высокого или низкого уровня аналогового сигнала. Режим подачи аварийного сигнала (высокий или низкий уровень) выбирается пользователем с помощью переключателя/переключателя на датчике. Точное значение уровня выходного сигнала преобразователя при сигнализации отказа либо устанавливается в соответствии стандарту NAMUR, либо выбирается заказчиком (см. раздел «Настройка аварийной сигнализации» ниже). Значения приведены в следующей таблице:

	Сигнализация неисправности высоким уровнем	Сигнализация неисправности низким уровнем
По умолчанию	≥ 21,75 мА	≤ 3,75 мА
Соответствие стандарту NAMUR ⁽¹⁾	≥ 22,5 мА	≤ 3,6 мА
Пользовательские уровни сигнализации ⁽²⁾	20,2–23,0 мА	3,4–3,8 мА

1. Уровни аналогового выходного сигнала соответствуют рекомендациям стандарта NAMUR NE 43, см. коды вариантов С4 или С5.

2. Аварийный сигнал низкого уровня должен быть на 0,1 мА ниже нижнего уровня насыщения; аварийный сигнал верхнего уровня должен быть на 0,1 мА выше верхнего уровня насыщения.

А.2.9 Температурные пределы

Окружающая среда

Заполняющая жидкость сенсора	
Силикон	от –40 до 185 °F (от –40 до 85 °C)
Инертный материал	от –22 до 185 °F (от –30 до 85 °C)
С ЖК-дисплеем	от –40 до 175 °F (от –40 до 80 °C)

Технологический процесс

Заполняющая жидкость сенсора ⁽¹⁾	
Силикон	от –40 до 250°F (от –40 до 121°C)
Инертный материал	от –22 до 250°F (от –30 до 121°C)
С ЖК-дисплеем	от –40 до 185°F (от –40 до 85°C)

- 220°F (104°C) при эксплуатации в системах с разрежением;
130°F (54°C) для давления ниже 0,5 фунта/кв. дюйм абс.

При температуре технологического процесса выше 85°C (185°F) пределы для температуры окружающей среды понижаются в соотношении 1,5:1:

$$\text{Макс. Температура окружающей среды в } ^\circ\text{F} = 185 - \frac{(\text{Температура процесса} - 185)}{1,5}$$

Макс. Температура окружающей среды в

$$^\circ\text{C} = 85 - \frac{(\text{Температура процесса} - 85)}{1,5}$$

Температура при хранении

Датчик ⁽¹⁾	
Силикон	от –50 до 230°F (от –46 до 110°C)
Инертный материал	от –50 до 185°F (от –46 до 85°C)
С ЖК-дисплеем	от –40 до 175°F (от –40 до 80°C)

- При температуре хранения выше 85°C необходимо выполнить подстройку первичного преобразователя перед установкой.

А.2.10 Пределы влажности

Относительная влажность 0–100%

А.2.11 Время включения

Заявленные параметры обеспечиваются менее чем через 2,0 с после включения питания преобразователя.

А.2.12 Локальный интерфейс оператора (LOI)

Локальный интерфейс управления имеет двухкнопочное меню с внутренними и внешними кнопками конфигурации. Внутренние кнопки всегда настроены для локального интерфейса оператора. Внешние кнопки являются опцией и могут использоваться для локального интерфейса оператора (код опции M4), задания нуля аналогового выхода и диапазона шкалы (код опции D4) или для управления функцией цифровой настройки нуля (код опции DZ). См. «Локальный интерфейс оператора» на странице 99.

А.2.13 Объемное расширение

Менее 0,0005 дюйм³ (0,008 см³).

А.2.14 Демпфирование

Отклик аналогового выходного сигнала на ступенчатое изменение входного сигнала устанавливается пользователем в диапазоне от 0,0 до 60 с для одной постоянной времени. Это время добавляется к времени срабатывания измерительного модуля.

А.3 Физические характеристики

А.3.1 Электрические соединения

Подключение кабельного канала 1/2–14 NPT, G1/2 и M20 x 1.5. В вариантах исполнения с кодом выходного сигнала А подключение HART осуществляется к клеммному блоку

А.3.2 Технологические соединения

1/2–14 NPT внутренняя резьба

А.3.3 Детали, контактирующие с технологической средой

1/2–14 NPT внутренняя резьба

G 1/2 A DIN 16288

Дренажные/вентиляционные клапаны

Нержавеющая сталь 316, сплав С-276

Технологические фланцы и адаптеры

Нержавеющая сталь литой CF-8 или CF-8М (согласно ASTM A743), или литой сплав CW12MW типа С

Уплотнительные кольца, контактирующие со средой

ПТФЭ со стеклянным наполнителем или ПТФЭ с графитовым наполнителем

А.3.4 Разделительные мембраны

Материал разделительной мембраны

Нерж. сталь 316L, сплав С-276

А.3.5 Детали, не контактирующие с технологической средой

Корпус сенсорного модуля и электроники

Алюминий с полиуретановым покрытием, аустенитная нержавеющая сталь, и / или сплав С-276 (в зависимости от заданных кодов опций)

Болты

ASTM A449, тип 1 (углеродистая сталь с цинк-кобальтовым гальваническим покрытием)
ASTM F593G, состояние CW1 (аустенитная нерж. сталь 316)
ASTM A193, марка В7М (оцинкованная легированная сталь)

Заполняющая жидкость модуля первичного преобразователя

Указано в номере модели. Имеется силикон и инертная галоидуглеродная жидкость

Уплотнительные кольца крышек

Каучук Buna-N

А.3.6 Вес при отгрузке

Без опций

Датчик Rosemount 3051P весит 2,4 фунта. (1,1 кг)

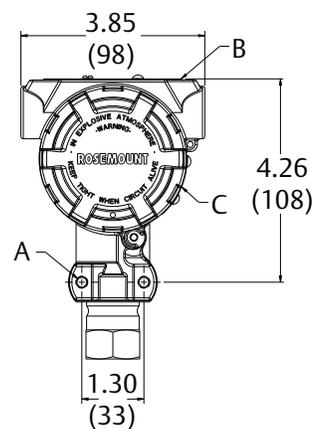
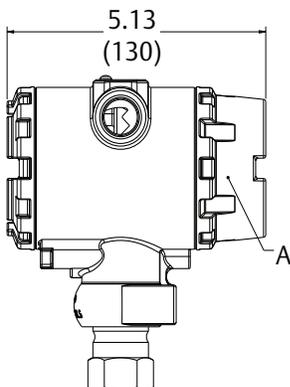
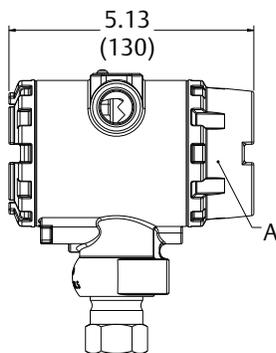
С опциями

Таблица А-1. Масса дополнительных устройств датчика

Код	Опция	Добавочная масса фунтов (кг)
M5	ЖК-дисплей	0,5 (0,2)
B4	Монтажный кронштейн фланца Sorplanag из нержавеющей стали	1,0 (0,5)

A.4 Габаритные чертежи

Рис. А-1. Измерительный преобразователь 3051Р



А. Крышка ЖК-дисплея

А. Клеммы для
удаленного
подключения
В. Соединение
кабелепровода

С. Электронная часть
измерительного
преобразователя
D. $1/2-14$ NPT соединение с
внутр. резьбой⁽¹⁾

А. Отверстия для монтажного
кронштейна ($1/4-20$ UNC)
В. Заводская табличка
С. Маркировка сертификации
(располагается сбоку)

1. RC $1/2$ внутр. резьба (PT $1/2$ внутр. резьба), также в качестве опции доступна внутр. резьба M20.

А.5 Информация для оформления заказа

Таблица А-2. Информация для заказа измерительных преобразователей давления модели 3051Р штуцерного исполнения

Предложения, отмеченные звездочкой (*), являются наиболее распространенными, их срок поставки минимален. Варианты, не отмеченные звездочкой, требуют более длительного времени выполнения заказа.

Модель	Тип измерительного преобразователя		
3051P	Преобразователь давления штуцерная модель		
Тип давления			
G	Избыточное давление		?
A	Абсолютное давление		?
Диапазон давлений			
	3051PG	3051PA	?
1	от -14,7 до 30 фунтов/кв. дюйм (от -1,01 до 2,06 бар)	от 0 до 30 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 2,06 бар)	?
2	от -14,7 до 150 фунтов/кв. дюйм (от -1,01 до 10,34 бар)	от 0 до 150 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 10,34 бар)	?
3	от -14,7 до 800 фунтов/кв. дюйм (от -1,01 до 55,15 бар)	от 0 до 800 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 55,15 бар)	?
4	от -14,7 до 4000 фунтов/кв. дюйм (от -1,01 до 275,79 бар)	от 0 до 4000 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 275,79 бар)	?
Выходной сигнал преобразователя			
A	4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART		?
Тип технологического соединения			
2B	1/2-14 NPT внутренняя резьба		?
2C	G1/2 DIN 16288 наружная резьба		?
Материал разделительной мембраны⁽¹⁾		Материалы деталей технологических соединений, контактирующих с технологической средой	
2	316L SST	316L SST	?
3	Сплав С-276	Сплав С-276	?
Заполняющая жидкость сенсора			
1	Силикон		?
2	Инертный материал		?
Материал корпуса		Размер кабельного ввода	
A	Алюминий	1/2-14 NPT	?
B	Алюминий	M20 x 1,5	?
D	Алюминий	G 1/2	?
Опции (указать вместе с выбранным номером модели)			
Клапанные блоки в сборе⁽²⁾			
S5	Комплект с установленным клапанным блоком Rosemount 306		?
Разделительная мембрана в сборе⁽²⁾			
S1	Сборка с одной разделительной мембраной Rosemount 1199		?

Таблица А-2. Информация для заказа измерительных преобразователей давления модели 3051Р штуцерного исполнения

Предложения, отмеченные звездочкой (*), являются наиболее распространенными, их срок поставки минимален. Варианты, не отмеченные звездочкой, требуют более длительного времени выполнения заказа.

Монтажный кронштейн⁽³⁾		
B4	Кронштейн для монтажа на трубе 2 дюйма или на панели, все из нерж. стали	?
BE	Кронштейны B4 из нержавеющей стали 316 с болтами из нержавеющей стали 316	?
Сертификация изделия⁽⁴⁾		
E1	Сертификат огнестойкости ATEX	
E2	Сертификат огнестойкости INMETRO	
E5	Сертификаты взрывозащищенности и пыленевозгораемости, США	
E6	Сертификаты взрывозащищенности, пыленевозгораемости, раздел 2, Канада	
E7	Сертификат огнестойкости IECEx	
EM	Сертификат взрывозащиты EAC (Технический регламент Таможенного союза)	
EP	Сертификат взрывобезопасности, Республика Корея	
EW	Сертификат взрывозащищенности (CCOE), Индия	
I1	Сертификат искробезопасности ATEX	
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	
I5	Сертификация США по искробезопасности (IS) и невоспламеняемости (NI)	
I6	Сертификат искробезопасности, Канада	
I7	Сертификат искробезопасности IECEx	
IM	Сертификат искробезопасности EAC (Технический регламент Таможенного союза)	
IP	Сертификат искробезопасности, Республика Корея	
IW	Сертификат искробезопасности (CCOE), Индия	
K1	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX (сочетание вариантов E1, I1 и N1)	
K2	Сертификация пожарозащищенности, искробезопасности INMETRO	
K5	Сертификаты США по взрывобезопасности, пыленевозгораемости, искробезопасности и невоспламеняемости	
K6	Сертификаты Канады по взрывобезопасности, пыленевозгораемости, искробезопасности и невоспламеняемости, Раздел 2	
K7	Сертификация IECEx взрывобезопасности, защиты от воспламенения пыли, искробезопасности, тип n (сочетание вариантов I7, E7, N7 и NK)	
KA	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от воспламенения пыли и искробезопасности Канады, раздел 2 (комбинация E1, I1 и K6)	
KB	Сертификаты США Канады по взрывобезопасности, пыленевозгораемости, искробезопасности и невоспламеняемости, и Раздел 2 (комбинация K5 и K6)	
KD	Сертификаты взрывобезопасности и искробезопасности США, Канады и ATEX (сочетание вариантов K5, K6, I1 и E1)	
KM	Сертификаты взрывозащиты и искробезопасности в соответствии с техническими регламентами Таможенного союза (EAC)	
KP	Сертификат искробезопасности, огнестойкости, Республика Корея	
N1	Сертификат ATEX, тип n	
N7	Сертификат IECEx, тип n	
ND	Сертификат пыленевозгораемости ATEX	
NK	Сертификат пыленевозгораемости IECEx	

Таблица А-2. Информация для заказа измерительных преобразователей давления модели 3051Р штуцерного исполнения

Предложения, отмеченные звездочкой (*), являются наиболее распространенными, их срок поставки минимален. Варианты, не отмеченные звездочкой, требуют более длительного времени выполнения заказа.

Сертификация питьевой воды⁽⁵⁾		
DW	Сертификация применения на питьевую воду NSF	?
Испытание давлением		
P1	Гидростатические испытания с сертификацией	?
Специальная очистка⁽⁶⁾		
P2	Очистка для специального применения	?
P3	Очистка до остаточного содержания хлора и фтора менее чем 1 PPM	?
Сертификат калибровки		
Q4	Сертификат калибровки	?
QG	Сертификат калибровки и сертификат соответствия ГОСТу	?
QP	Калибровочный сертификат и защитная пломба	?
Сертификаты прослеживаемости материалов		
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов согласно EN 10204 3.1	?
Сертификация качества на безопасность		
QT	Сертификат безопасности по IEC 61508 с отчетом анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	?
QS	Сертификат данных анализа характера, последствий и диагностики отказов (FMEDA) на оборудование, для которого отсутствует опыт эксплуатации	?
Внешние кнопки		
D4	Задание нуля аналогового выхода и диапазона шкалы	?
DZ	Настройка цифрового нуля	?
Заглушка кабельного ввода⁽⁷⁾		
DO	Заглушка кабельного ввода из нержавеющей стали 316	?
Винт заземления⁽⁸⁾		
V5	Внешний узел винта заземления	?
Индикация и интерфейс оператора⁽⁹⁾		
M4	ЖКИ с местным интерфейсом оператора	?
M5	ЖК-дисплей	?
Клеммная колодка с защитой от переходных процессов		
T1	Терминальный блок с защитой от переходных процессов	?
Конфигурация программного обеспечения		
C1	Специальная конфигурация программного обеспечения (необходимо заполнить «Опросный лист для выбора изделия»)	?
Уровни аварийного сигнала		
C4	Уровни аналоговых выходных сигналов в соответствии с требованиями рекомендации NAMUR NE43, верхний уровень аварийного сигнала	?
CN	Уровни аналоговых выходных сигналов в соответствии с требованиями рекомендации NAMUR NE43, нижний уровень аварийного сигнала	?

Таблица А-2. Информация для заказа измерительных преобразователей давления модели 3051Р штуцерного исполнения

Предложения, отмеченные звездочкой (*), являются наиболее распространенными, их срок поставки минимален. Варианты, не отмеченные звездочкой, требуют более длительного времени выполнения заказа.

CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения выходного сигнала по требованию заказчика, сигнализация неисправности высоким уровнем (необходимо указать опцию С1 и заполнить «Лист конфигурационных данных»)	?
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения выходного сигнала по требованию заказчика, сигнализация неисправности низким уровнем (необходимо указать опцию С1 и заполнить «Лист конфигурационных данных»)	?
СТ	Сигнализация по низкому уровню (стандартный уровень аварийного сигнала и сигнала входа в зону насыщения, принятый Rosemount)	?
Расширенная гарантия на продукт		
WR3	3 года гарантии.	
WR5	5 лет гарантии.	
Выбор версии HART		
HR5 ⁽¹⁰⁾	Настроено для протокола HART версии 5	?
HR7 ⁽¹¹⁾	Настроено для протокола HART версии 7	?
Обработка поверхности		
Q16	Сертификат обработки поверхности для санитарных выносных мембран	?
Отчеты Toolkit о полной производительности системы		
QZ	Отчет о расчете производительности системы выносных мембран	?
Электрический разъем		
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (eurofast®)	?
GM	4-контактный штыревой разъем A Mini (minifast®)	?
Сертификат NACE⁽¹²⁾		
Q15	Сертификат соответствия требованиям NACE® MR0175/ISO 15156 для материалов, контактирующих с рабочей средой	?
Q25	Сертификат соответствия требованиям NACE MR0103 для материалов, контактирующих с рабочей средой	?
Бирка из нержавеющей стали		
Y2	Фирменные пластины, метки, маркировка, тэги и крепления из нерж. стали 316	
Типовой номер модели:	3051P P 5 F 2A 2 1 A HR5 B4	

1. Материалы конструкции соответствуют рекомендациям NACE MR 0175/ISO 15156 для серосодержащих нефтепродуктов. Для некоторых материалов установлены ограничения по условиям эксплуатации. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также соответствуют рекомендациям NACE MR0103 для использования при очистке нефти от серы.
2. Компоненты сборки указываются отдельно вместе с номером всей модели.
3. Болты для монтажа на панели не входят в комплектацию
4. Касательно наличия сертификатов изделия спросить в представительстве Emerson.
5. Не доступно с компонентами сборки с вентильным блоком (код S5), с уплотнением (код S1), сертификатом отделки поверхности (код Q16), отчетом по дистанционной разделительной системе (код QZ).
6. Не используется с альтернативным технологическим соединением S5.
7. Измерительный преобразователь поставляется с трубной заглушкой из нержавеющей стали 316 (не установлена) вместо трубной заглушки из стандартной углеродистой стали.
8. Вариант V5 не требуется с вариантом T1; комплект наружного винтового заземления включен в вариант T1.

9. Выберите кнопки м(код опции D4 или DZ), если требуются локальные кнопки конфигурации.
10. Настройка выхода HART на протокол HART версии 5. При необходимости устройство может быть настроено на работу по протоколу HART версии 7 в полевых условиях.
11. Настройка выхода HART на протокол HART версии 7. При необходимости устройство может быть настроено на работу по протоколу HART версии 5 в полевых условиях.
12. Соответствующие требованиям NACE материалы, контактирующие с технологической средой, отмечаются [Сноска 1](#).

А.6 Варианты комплектации

А.6.1 Стандартная конфигурация

Если не указано иное, измерительный преобразователь поставляется в следующей комплектации:

Технические единицы измерения	фунты на кв. дюйм (все диапазоны)
4 мА	0 (технические единицы измерения)
20 мА	Верхняя граница диапазона
Выходной сигнал	Линейный
Тип фланца	Код опции указанной модели
Материал фланца	Код опции указанной модели
Материал уплотнительного кольца	Код опции указанной модели
Дренажный/выпускной клапан:	Код опции указанной модели
ЖК-дисплей	Установлен или нет
Аварийный сигнал	Высокий уровень
Программный тег	(Отсутствует)

А.6.2 Пользовательская конфигурация

Если заказывается код опции С1, пользователь может указать следующие данные в дополнении к параметрам стандартной конфигурации.

- Информация о выходном сигнале
- Информация об измерительном преобразователе
- Конфигурация ЖК-дисплея
- Просматриваемая информация об аппаратном обеспечении
- Выбор сигнала

См. [лист данных конфигурации](#) Rosemount 3051.

А.6.3 Маркировка (доступны 3 варианта)

- Стандартная табличка из нержавеющей стали с данными об оборудовании, закрепленная на измерительном преобразователе. Высота символов надписей на табличке - 0,125 дюйма (3,18 мм), максимум 84 символа.
- Маркировочная бирка может быть по требованию прикреплена на постоянной основе к заводской табличке измерительного преобразователя и может содержать не более 85 символов.
- Для протоколов HART маркировка может храниться в памяти измерительного преобразователя (максимум 8 символов). Программный тег остается пустым, если не указано иное.
 - HART версии 5: 8 символов
 - HART версии 7: 32 символа

Y2 Фирменные пластины, метки, маркировка, тэги и крепления

- Фирменные пластины, метки, маркировка, тэги и крепления из нерж. стали 316

А.6.4 Сборка с клапанным блоком Rosemount 306

Устанавливаются изготовителем на измерительные преобразователи 3051P. Дополнительную информацию см. в листе технических данных для Rosemount 306 (номер документа 00813-0107-4733).

А.6.5 Уплотнения других типов

Дополнительную информацию см. в листе технических данных для Rosemount DP Level (номер документа 00813-0107-4016).

А.6.6 Информация о выходном сигнале

В параметрах выходного сигнала должны использоваться одни и те же единицы измерения. Возможные для использования единицы измерения:

Единицы измерения давления ⁽¹⁾		
торр	фунт/кв. фут ⁽¹⁾	см вод. ст. ₂ при 4 °C ⁽¹⁾
атм	дюйм вод.ст. ₂	мм вод. ст. при 4 °C ⁽¹⁾
Па	дюйм вод. ст. при 4 °C ⁽¹⁾	дюйм рт. ст.
кПа	дюйм вод. ст. при 60 °F ⁽¹⁾	мм рт. ст.
МПа ⁽¹⁾	фут вод.ст. ₂	см рт. ст. при 0 °C ⁽¹⁾
гПа ⁽¹⁾	фут вод. ст. ₂ при 4 °C ⁽¹⁾	м рт. ст. при 0 °C ⁽¹⁾
мбар	фут вод. ст. ₂ при 60 °F ⁽¹⁾	г/см ²
бар	мм вод.ст. ₂	кг/м ² ⁽¹⁾
фунт/кв. дюйм	мм вод. ст. ₂ при 4 °C ⁽¹⁾	кг/см ²

1. Конфигурация только в полевых условиях, нет заводской калибровки или пользовательской конфигурации (код опции С9 «Программная конфигурация»).

А.6.7 Варианты исполнения дисплея и интерфейса

M4 Конфигурирование дисплея с помощью локального операторского интерфейса

- Имеется для сигналов 4–20 мА HART, 4–20 мА HART малой мощности

M5 Цифровой дисплей

- 2-строчный, 5-разрядный ЖК дисплей, рассчитанный на сигнал 4-20 мА HART
- 2-строчный, 5-разрядный ЖК дисплей, рассчитанный на сигнал 1-5 В пост тока HART Малая мощность
- Прямое считывание цифровых данных, обеспечивающее повышенную точность
- Отображает определяемые пользователем единицы измерения расхода, уровня, объема или давления
- Отображает диагностические сообщения для устранения проблем на месте
- Возможность вращения на 90 градусов для облегчения просмотра

BE Кронштейн из нержавеющей стали 316 для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели

- Кронштейн для монтажа преобразователя на 2-дюймовой трубе или на панели
- Конструкция из нержавеющей стали 316 с болтами из нержавеющей стали 316

А.6.8 Кнопки конфигурации

Теперь возможны варианты исполнения 3051P с внутренними и внешними кнопками конфигурации.

- При выборе варианта исполнения D4 будут добавлены кнопки настройки нуля и шкалы измерений
- При выборе варианта исполнения DZ будет добавлена внешняя кнопка подстройки цифрового сигнала
- При выборе варианта исполнения M4 (локальный операторский интерфейс) будут добавлены как внутренние, так и внешние кнопки локальной конфигурации.

Некоторые варианты кнопок также могут быть в следующих сочетаниях:

Конфигурация кнопок		
Коды вариантов исполнения (опций)	Внутренние	Внешние
DZ	Не примен.	Цифровая подстройка
D4	Не примен.	Нуль и шкала аналогового сигнала
M4	Локальный интерфейс оператора (LOI)	Локальный интерфейс оператора (LOI)
M4 + DZ	Локальный интерфейс оператора (LOI)	Цифровая подстройка
M4 + D4	Локальный интерфейс оператора (LOI)	Нуль и шкала аналогового сигнала

А.6.9 Вариант кронштейна

B4 Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели

- Кронштейн для монтажа преобразователя на 2-дюймовой трубе или на панели
- Конструкция из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали

Приложение В Сертификация изделия

Информация о соответствии директивам Европейского Союза	стр. 81
Европейские сертификаты	стр. 81
Международная сертификация	стр. 83
Заглушки и переходники кабелепроводов	стр. 84
Монтажные чертежи	стр. 85

В.1 Информация о соответствии директивам Европейского Союза

Копия декларации соответствия ЕС приведена в конце краткого руководства по установке. С актуальной редакцией декларации соответствия ЕС вы можете ознакомиться на сайте Emerson.com/Rosemount.

В.2 Северная Америка

- E5** Сертификат США по взрывозащищенности (XP) и пыленевозгораемости (DIP)
Сертификат: 1015441
Стандарты: FM класс 3600 – 2011, FM класс 3615 – 2006, FM класс 3616 – 2011, FM класс 3810 – 2005
Маркировка: XP CL I, DIV 1, GP B, C, D; DIP CL II, DIV 1, GP E, F, G; CL III; T5 (-50 °C ≤ T_a ≤ +85 °C); заводская герметизация; Тип 4X
- I5** Сертификация США по искробезопасности (IS) и невоспламеняемости (NI)
Сертификат: 1015441
Стандарты: FM класс 3600 – 2011, FM класс 3610 – 2010, FM класс 3611 – 2004, FM класс 3810 – 2005
Маркировка: IS CL I, DIV 1, GP A, B, C, D; CL II, DIV 1, GP E, F, G; Class III; DIV 1 при подключении согласно чертежу Rosemount 02088-1024; NI CL 1, DIV 2, GP A, B, C, D; T4(-50 °C ≤ T_a ≤ +70 °C); Тип 4X
- E6** Сертификат Канады по взрывобезопасности, Раздел 2, Пыленевозгораемость
Сертификат: 1015441
Стандарты: CAN/CSA C22.2 № 0-M91 (R2001), CSA Станд. C22.2 № 25-1966, CSA Станд. C22.2 № 30-M1986, CAN/CSA-C22.2 № 94-M91, CSA Станд. C22.2 № 142-M1987, CAN/CSA-C22.2 № 157-92, CSA Станд. C22.2 № 213-M1987, ANSI-HSA-12.27.01-2003

Маркировка: Класс I, Раздел 1, Группы B, C и D; Класс II, Группы E, F, и G; Класс III; Класс I Раздел 2 Группы A, B, C и D; Тип 4X; заводская герметизация; одиночное уплотнение

- I6** Сертификат искробезопасности, Канада
Сертификат: 1015441
Стандарты: CAN/CSA C22.2 № 0-M91 (R2001), CSA Станд. C22.2 № 25-1966, CSA Станд. C22.2 № 30-M1986, CAN/CSA-C22.2 № 94-M91, CSA Станд. C22.2 № 142-M1987, CAN/CSA-C22.2 № 157-92, CSA Станд. C22.2 № 213-M1987, ANSI-HSA-12.27.01-2003

Маркировка: Сертификат искробезопасности для зон Класс I, при условии подключения в соответствии с чертежами Rosemount 02088-1024, Температурный код T4; Ex ia; Тип 4X; заводская герметизация; одиночное уплотнение

В.3 Европейские сертификаты

- E1** Сертификат огнестойкости ATEX
Сертификат: KEMA97ATEX2378X
Стандарты: EN 60079-0:2012 + A11:2013, EN60079-1:2014, EN60079-26:2015
Маркировка:  II 1/2 G Ex db IIC T6...T4 Ga/Gb, T6(-60 °C ≤ T_a ≤ +70 °C), T5/T4 (-60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C)

Таблица В-1. Тип технологического соединения

Температурный класс	Тип технологического соединения	Температуры окружающей среды
T6	-60... + 70 °C	-60... + 70 °C
T5	-60... + 80 °C	-60... + 80 °C
T4	-60... + 120 °C	-60... + 80 °C

Специальные условия для безопасного применения (X):

- В конструкцию устройства входит тонкостенная мембрана толщиной менее 1 мм, разграничивающую зону 0 (технологическое соединение) и зону 1 (все прочие части оборудования). Информацию по материалу мембраны можно узнать исходя из кода и листа технических данных модели. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих

на мембрану. Необходимо строго соблюдать инструкции изготовителя для обеспечения работоспособности в течение ожидаемого срока службы.

2. Огнестойкие стыки не предназначены для ремонта.
3. Использование нестандартных вариантов лакокрасочных покрытий может вызвать риск электростатического разряда. Избегайте установки прибора в условиях, которые могут вызывать накопление статического электричества на окрашенных поверхностях, и для очистки окрашенных поверхностей используйте только чистую влажную ткань. При заказе лакокрасочных покрытий с использованием специального кода обратитесь к производителю для получения дополнительной информации.
4. Соответствующие кабели, вводы и заглушки должны быть рассчитаны на температуру на 5 °C выше максимальной указанной температуры для места установки.

И1 Сертификат искробезопасности ATEX

Сертификат: BAS00ATEX1166X

Стандарты: EN60079-0:2012 + A11:2013, EN60079-11:2012

Маркировка: Ex II 1 G Ex ia IIC T4 Ga (-55 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

Таблица В-2. Входные параметры

Параметр	HART®
Напряжение U _i	30 В
Ток I _i	200 мА
Мощность P _i	0,9 Вт
Емкость C _i	0,012 мФ

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Устройство не способно выдержать тест на проверку прочности изоляции под напряжением 500 В согласно требованиям стандарта EN60079-11. Это следует учитывать при установке прибора.
2. Корпус изготовлен из алюминиевого сплава и защищен полиуретановым покрытием; однако необходимо принять меры для его защиты от ударов или абразивного износа, если он располагается в зонах класса 0.

И1 Сертификат ATEX, тип n

Сертификат: BAS00ATEX3167X

Стандарты: EN60079-0:2012 + A11:2013, EN60079-15:2010

Маркировка: Ex II 3 G Ex nA IIC T5 Gc (-55 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Прибор не удовлетворяет требованию стандарта EN60079-15, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Это следует учитывать при установке прибора.

ND Сертификат пыленевзгораемости ATEX

Сертификат: BAS01ATEX1427X

Стандарты: EN60079-0:2012 + A11:2013, EN60079-31:2009

Маркировка: Ex II 1 D Ex t III C T50 °C T₅₀₀ 60 °C Da

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Применяемые кабельные вводы должны обеспечивать степень защиты от проникновения не ниже IP66.
2. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты подходящими заглушками, обеспечивающими степень защиты от проникновения не ниже IP66.
3. Кабельные вводы и заглушки должны быть рассчитаны на диапазон условий окружающей среды, на которые рассчитан прибор, и должны выдерживать испытание на удар энергией 7 Дж.

В.4 Международная сертификация

- E7** Сертификат огнестойкости IECEx
Сертификат: IECEx KEM 06.0021X
Стандарты: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2014, IEC 60079-26:2014
Маркировка: Ex db IIC T6...T4 Ga/Gb T6(-60 °C ≤ T_a ≤ +70 °C), T5/T4(-60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C)

Таблица В-3. Тип технологического соединения

Температурный класс	Тип технологического соединения	Температуры окружающей среды
T6	-60... + 70 °C	-60... + 70 °C
T5	-60... + 80 °C	-60... + 80 °C
T4	-60... + 120 °C	-60... + 80 °C

Специальные условия для безопасного применения (X):

- В конструкцию устройства входит тонкостенная мембрана толщиной менее 1 мм, разграничивающую зону 0 (технологическое соединение) и зону 1 (все прочие части оборудования). Информацию по материалу мембраны можно узнать исходя из кода и листа технических данных модели. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих на мембрану. Необходимо строго соблюдать инструкции изготовителя для обеспечения работоспособности в течение ожидаемого срока службы.
 - Огнестойкие стыки не предназначены для ремонта.
 - Использование нестандартных вариантов лакокрасочных покрытий может вызвать риск электростатического разряда. Избегайте установки прибора в условиях, которые могут вызывать накопление статического электричества на окрашенных поверхностях, и для очистки окрашенных поверхностей используйте только чистую влажную ткань. При заказе лакокрасочных покрытий с использованием специального кода обратитесь к производителю для получения дополнительной информации.
 - Соответствующие кабели, вводы и заглушки должны быть рассчитаны на температуру на 5 °C выше максимальной указанной температуры для места установки.
- I7** Сертификат искробезопасности IECEx
Сертификат: IECEx BAS 12.0071X
Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-11:2011
Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-55 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

Таблица В-4. Входные параметры

Параметр	HART
Напряжение U _i	30 В
Ток I _i	200 мА
Мощность P _i	0,9 Вт
Емкость C _i	0,012 мкФ

Специальные условия для безопасного применения (X):

- При наличии в составе клеммного блока с функцией подавления переходных колебаний модель 3051P не может выдерживать испытание изоляции напряжением 500 В. Это должно учитываться при установке.
 - Корпус изготовлен из алюминиевого сплава и защищен полиуретановым покрытием; однако необходимо принять меры для его защиты от ударов или абразивного износа, если он располагается в зонах класса 0.
- N7** Сертификат IECEx, тип n
Сертификат: IECEx BAS 12.0072X
Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-15:2010
Маркировка: Ex nA IIC T5 Gc (-40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

Специальные условия для безопасного применения (X):

- При наличии в составе клеммного блока с функцией подавления переходных колебаний, модели 2088 не может выдерживать испытание изоляции напряжением 500 В. Это должно учитываться при установке.
- NK** Сертификат пыленевозгораемости IECEx
Сертификат: IECEx BAS12.0073X
Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-31:2008
Маркировка: Ex t IIC T50 °C T₅₀₀60 °C Da

Параметр	HART
Напряжение U _i	36 В
Ток I _i	24 мА

Специальные условия для безопасного применения (X):

- Применяемые кабельные вводы должны обеспечивать степень защиты от проникновения не ниже IP66.
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты подходящими заглушками, обеспечивающими степень защиты от проникновения не ниже IP66.
- Кабельные вводы и заглушки должны быть рассчитаны на диапазон температуры окружающей среды, на которую рассчитан преобразователь, и должны выдерживать испытание на удар силой 7 Дж.

В.5 Технические регламенты Таможенного союза (ЕАС)

EM Сертификат соответствия ЕАС
Сертификат: TC RU C-US.AA87.B.00534
Маркировка: Ga/Gb Ex db IIC T5/T6 X, T5(-60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C), T6(-60 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

Особые условия для безопасной эксплуатации (X):

1. См. сертификацию для специальных условий.
- IM** Сертификат искробезопасности ЕАС
Сертификат: TC RU C-US.AA87.B.00534
Маркировка: 0Ex ia IIC T4 Ga X, T4(-55 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

Особые условия для безопасной эксплуатации (X):

1. См. сертификацию для специальных условий.

В.6 Сочетания сертификаций

- K1** Сочетание E1, I1 и N1
K2 Сочетание E2 и I2
K5 Сочетание E5 и I5
K6 Сочетание вариантов E6 и I6
K7 Сочетание E7, I7, N7 и NK
KA Сочетание сертификатов E1, I1 и K6
KB Сочетание сертификатов K5 и K6
KD Сочетание сертификатов E1, I1, K5 и K6
KM Сочетание EM и IM
KP Сочетание EP и IP

В.7 Заглушки и переходники кабелепроводов

IECEx Огнестойкость и повышенная безопасность
Сертификат: IECEx FMG 13.0032X
Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-1:2007,
IEC60079-7:2006-2007
Маркировка: Ex d e IIC Gb

ATEX Огнестойкость и повышенная безопасность
Сертификат: FM13ATEX0076X

Стандарты: EN60079-0:2012, EN60079-1:2007,
IEC60079-7:2007

Маркировка:  II 2 G Ex d e IIC Gb

Таблица В-5. Кабельные размеры резьбы заглушки

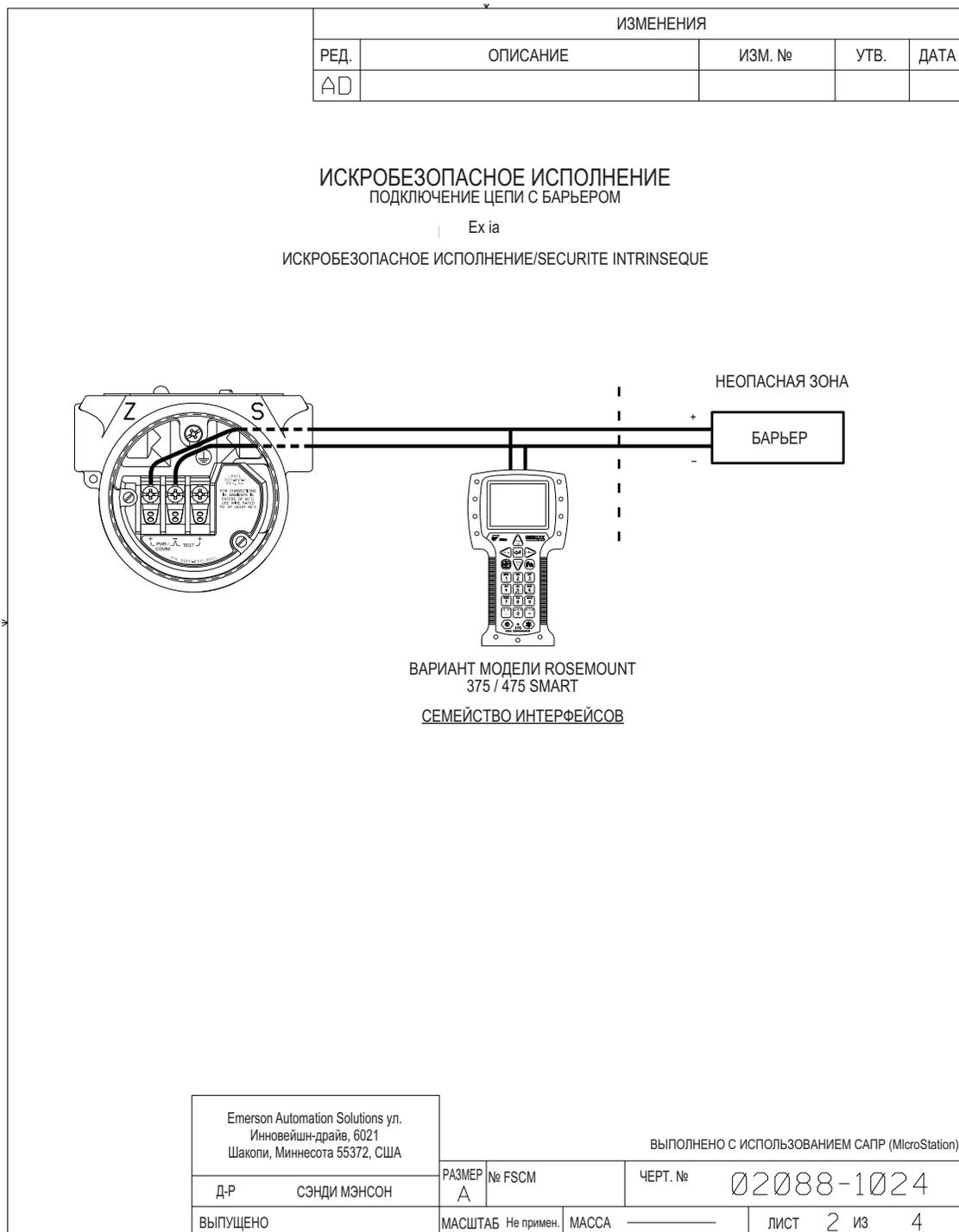
Резьба	Идентификационная маркировка
M20 3 1,5	M20
1/2-14 NPT	1/2NPT
G 1/2	G 1/2

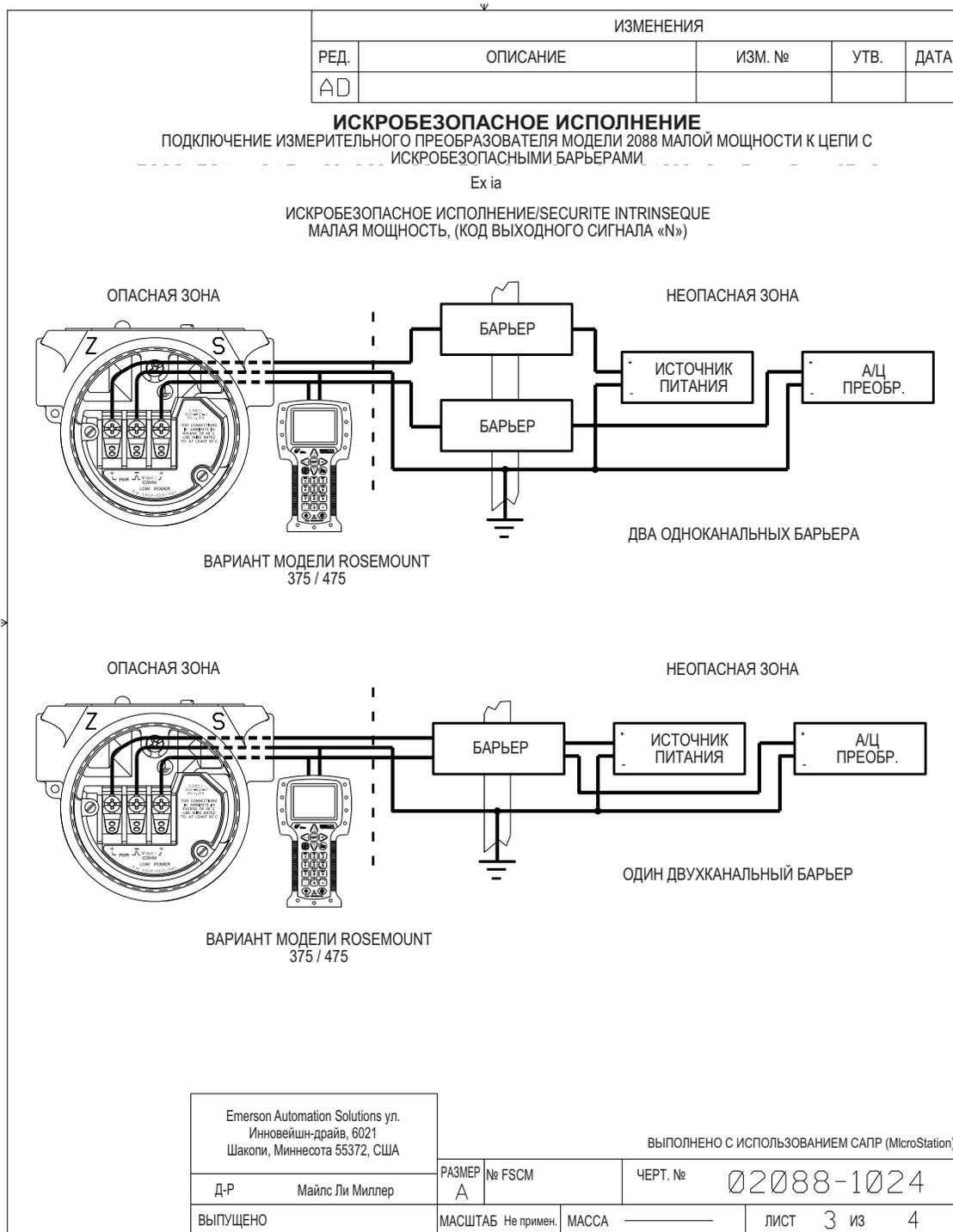
Таблица В-6. Размер резьбы резьбового адаптера

Наружная резьба	Идентификационная маркировка
M20 3 1,5 – 6H	M20
1/2-14 NPT	1/2-14 NPT
3/4-14 NPT	3/4-14 NPT
Внутренняя резьба	Идентификационная маркировка
M20 3 1,5 – 6H	M20
1/2-14 NPT	1/2-14 NPT
G 1/2	G 1/2

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Если переходник или заглушка с резьбой используется с корпусом повышенной безопасности типа «е», то входная резьба должна быть герметизирована так, чтобы обеспечивалась степень защиты от проникновения (IP) для корпуса.
2. Заглушка не должна использоваться вместе с переходником.
3. Заглушка и резьбовой переходник должны быть с нормальной трубной резьбой (NPT) или с метрической резьбой. Форма резьбы G 1/2 допускается только для существующих установок (прежних версий).





ИЗМЕНЕНИЯ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМ. №	УТВ.	ДАТА
АГ				

**Искробезопасный ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА
(КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А или S и N)**

ДЛЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А или S

КЛАСС I, РАЗД. 1, ГРУППЫ А, В, С И D

$V_{max} = 30 \text{ В}$	$V_{oc} \text{ ИБ} \leq 30 \text{ В}$
$I_{max} = 200 \text{ мА}$	$I_{sc} \text{ ИБ} \leq 200 \text{ мА}$
$P_{max} = 1 \text{ ВАТТ}$	$(V_{oc} \times I_{sc}/4) \leq 1 \text{ ВАТТ}$
$C_i = 0,01 \text{ мкФ}$	$C_A > 0,01 \text{ мкФ} + C \text{ КАБЕЛЯ}$
$L_i = 10 \text{ мкГн}$	$L_A > 10 \text{ мкФ} + L \text{ КАБЕЛЯ}$

ДЛЯ ВАРИАНТА ИСПОЛНЕНИЯ С КОДОМ N ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А И В

$V_{max} = 30 \text{ В}$	$V_t \text{ или } V_{oc} \text{ ИБ} \leq 30 \text{ В}$
$I_{max} = 165 \text{ мА}$	$I_T \text{ или } I_{sc} \text{ ИБ} \leq 165 \text{ мА}$
$P_{max} = 1 \text{ ВАТТ}$	$(V_{oc} \times I_{sc}/4) \text{ или } (V_t \times I_t/4) \leq 1 \text{ ВАТТ}$
$C_i = 0,042 \text{ мкФ}$	$C_A > 0,042 \text{ мкФ}$
$L_i = 10 \text{ мкГн}$	$L_A > 10 \text{ мкГн}$

* ДЛЯ ВАРИАНТА ИСПОЛНЕНИЯ T1:

$L_i = 0,75 \text{ мГн}$	$L_A > 0,75 \text{ мГн}$
--------------------------	--------------------------

КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ С И D

$V_{max} = 30 \text{ В}$	$V_t \text{ или } V_{oc} \text{ ИБ} \leq 30 \text{ В}$
$I_{max} = 225 \text{ мА}$	$I_t \text{ или } I_{sc} \text{ ИБ} \leq 225 \text{ мА}$
$P_{max} = 1 \text{ ВАТТ}$	$(V_{oc} \times I_{sc}/4) \text{ или } (V_t \times I_t/4) \leq 1 \text{ ВАТТ}$
$C_i = 0,042 \text{ мкФ}$	$C_A > 0,042 \text{ мкФ}$
$L_i = 10 \text{ мкГн}$	$L_A > 10 \text{ мкГн}$

* ДЛЯ ВАРИАНТА ИСПОЛНЕНИЯ T1:

$L_i = 0,75 \text{ мГн}$	$L_A > 0,75 \text{ мГн}$
--------------------------	--------------------------

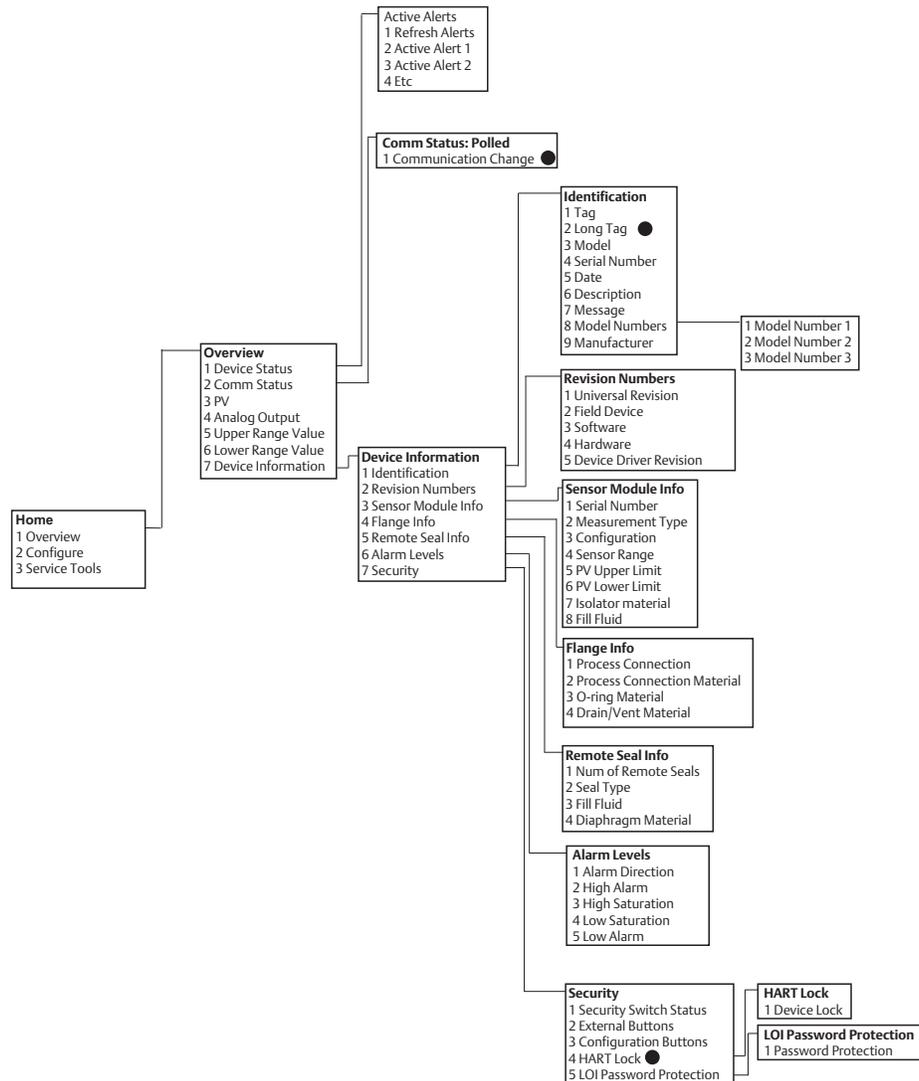
Emerson Automation Solutions ул. Инновейшн-драйв, 6021 Шакопи, Миннесота 55372, США		ВЫПОЛНЕНО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР (MicroStation)		
Д-Р	ДЖОН СТИФФЕНС	РАЗМЕР	№ FSCM	ЧЕРТ. № 02088-1024
ВЫПУЩЕНО		МАСШТАБ	Не примен.	МАССА
				ЛИСТ 4 ИЗ 4

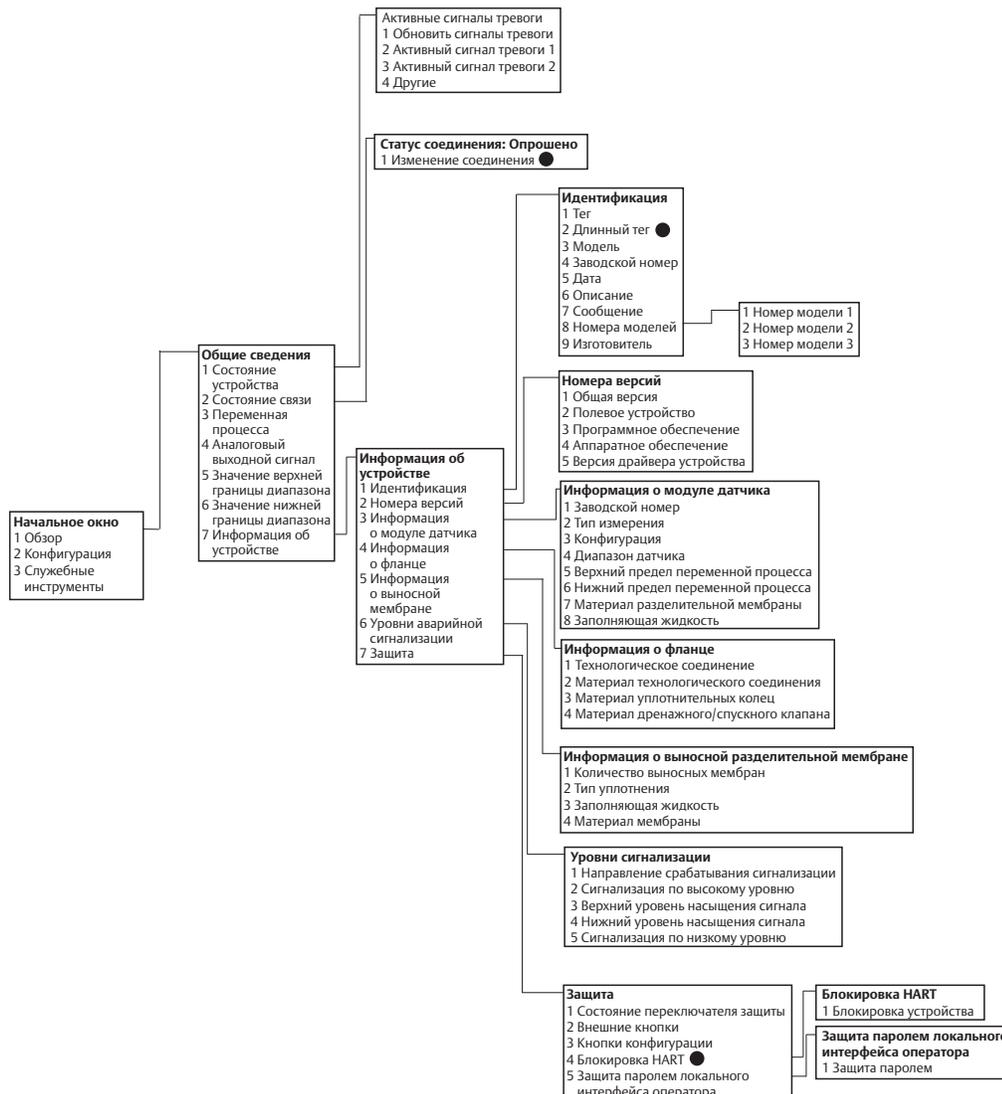
Приложение С Древа меню полевого коммуникатора и горячие клавиши

Дерево меню	стр. 89
Горячие клавиши	стр. 98

С.1 Дерево меню

Рис. С-1. Общие сведения

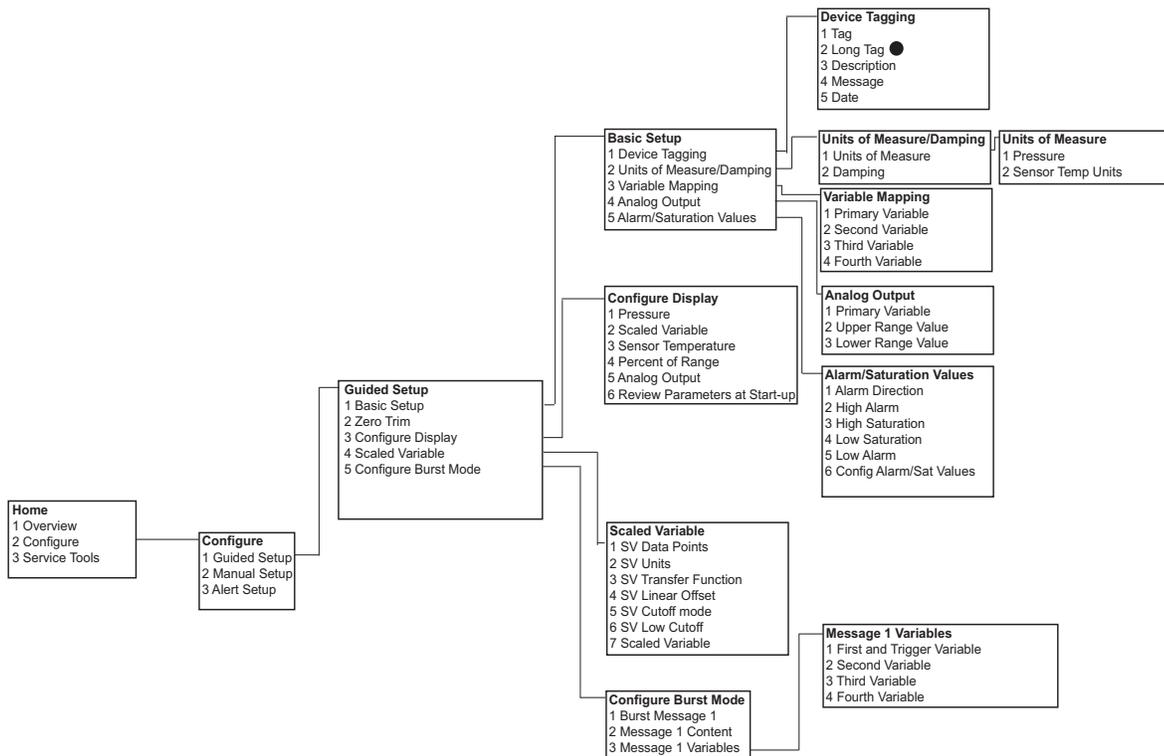


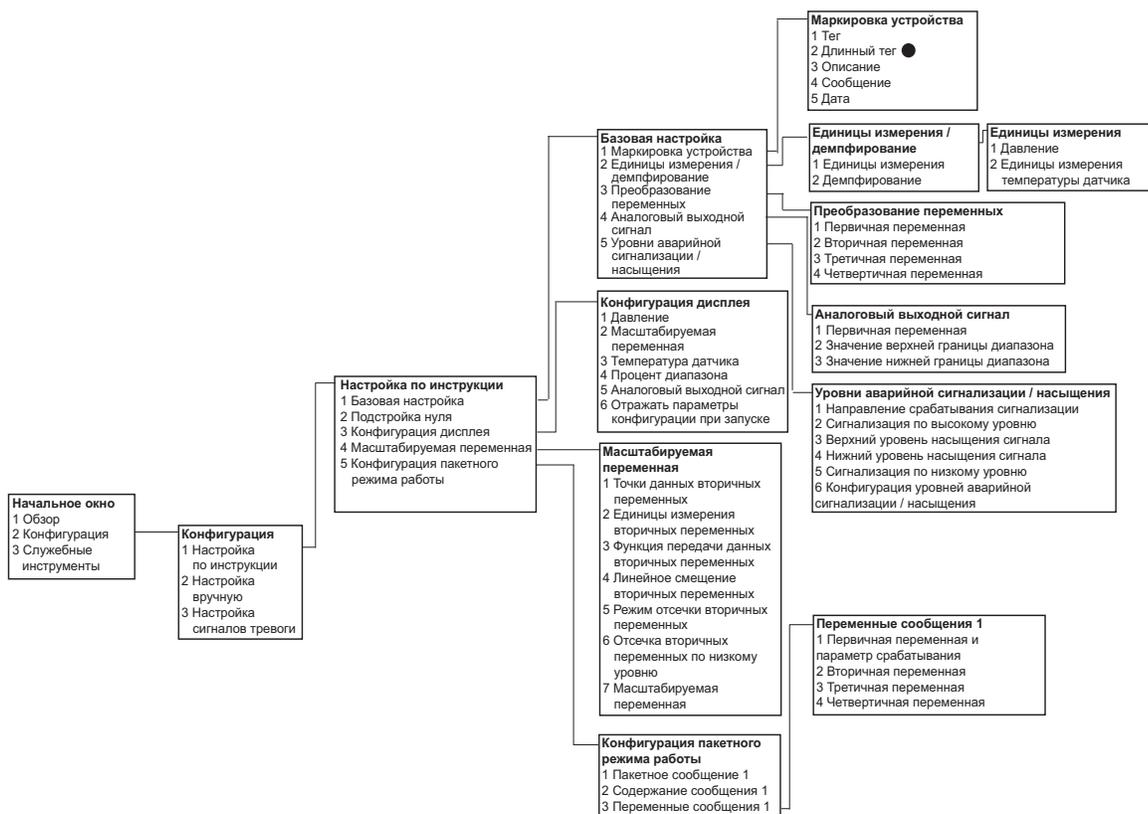


Примечание

Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART® версии 7. Пункты отсутствуют в дереве меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-2. Конфигурация — пошаговая настройка

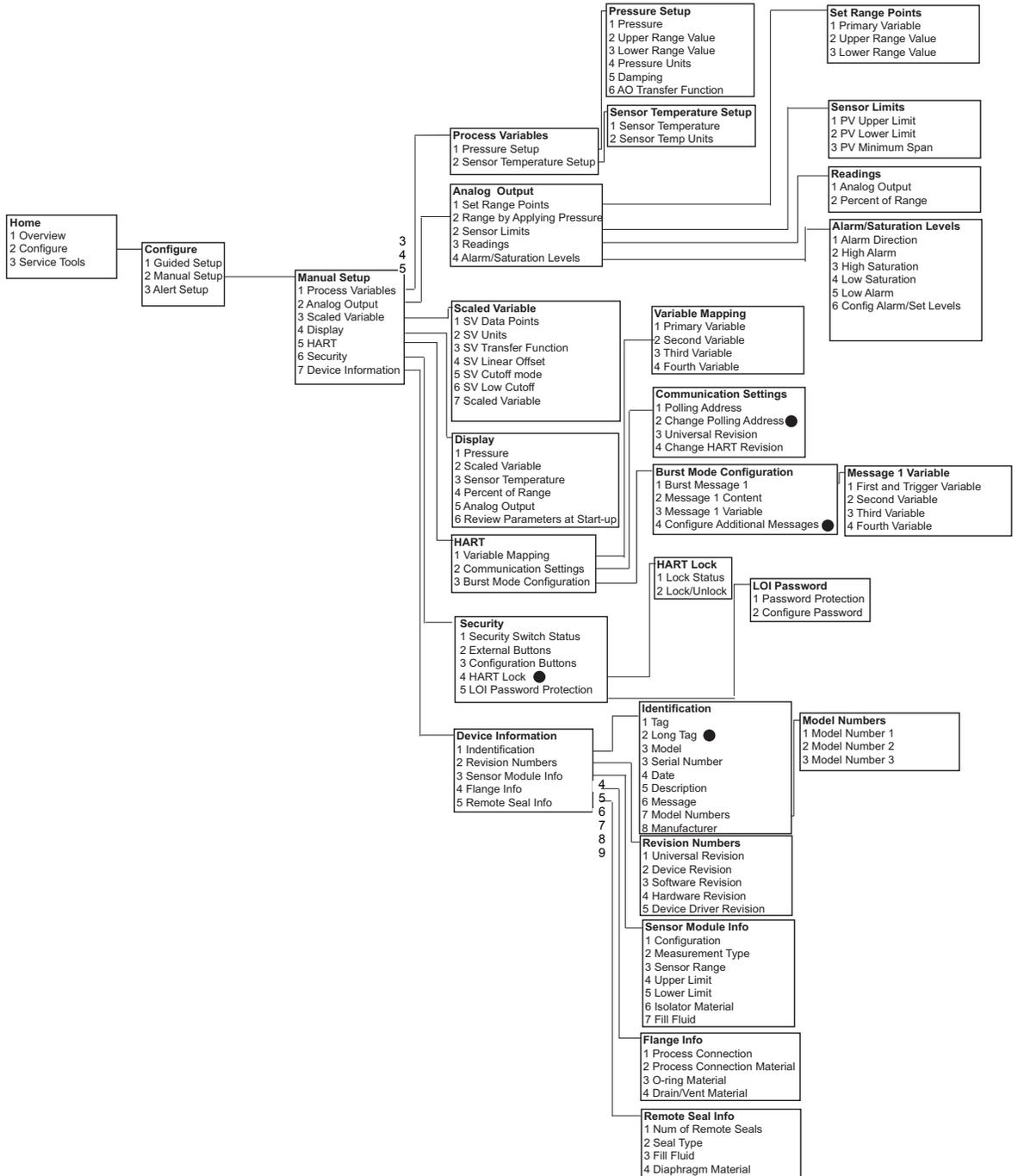


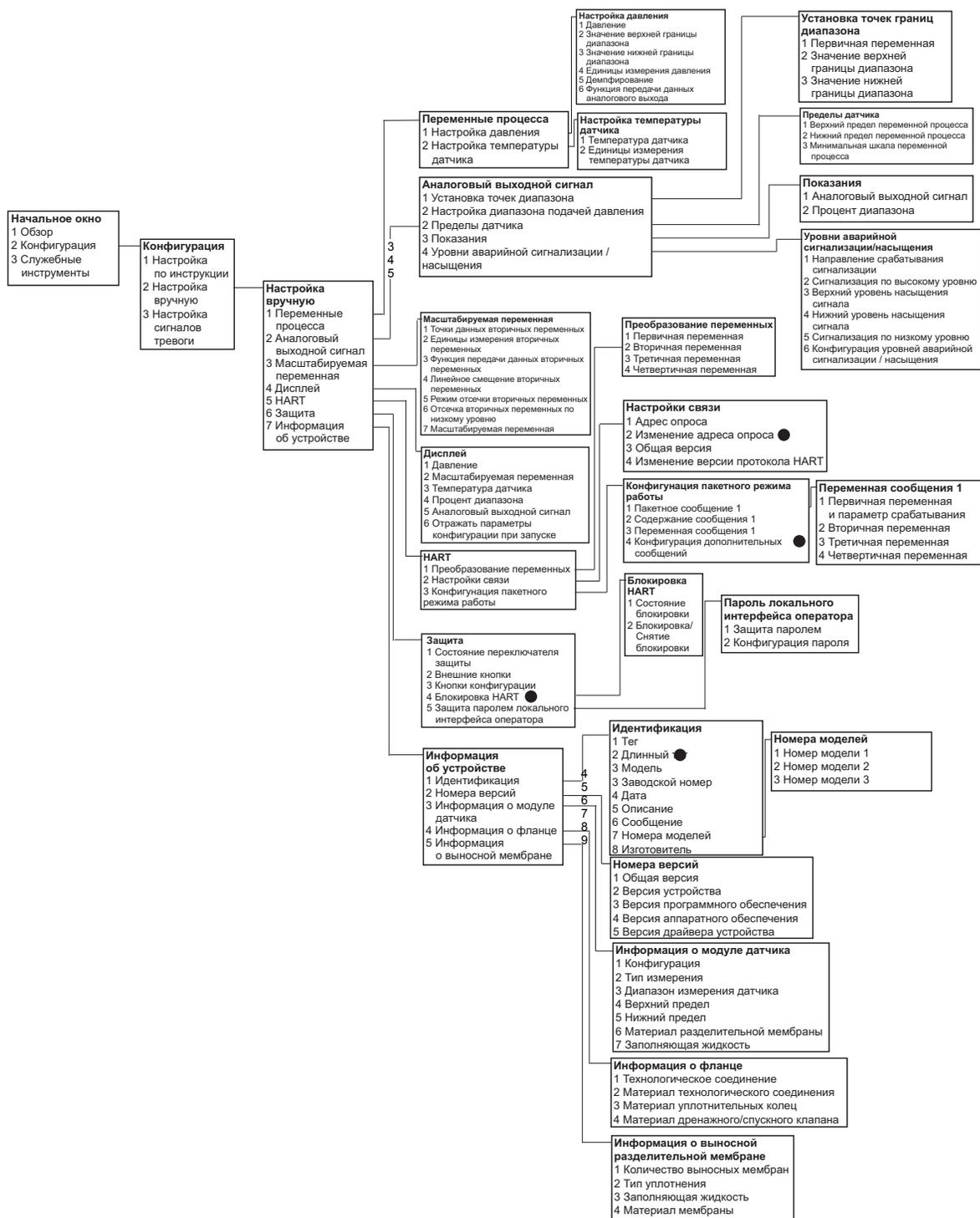


Примечание

Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART версии 7. Пункты отсутствуют в дереве меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-3. Конфигурация — ручная настройка





Примечание

Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART версии 7. Пункты отсутствуют в дереве меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Figure C-4. Configure - Alert Setup

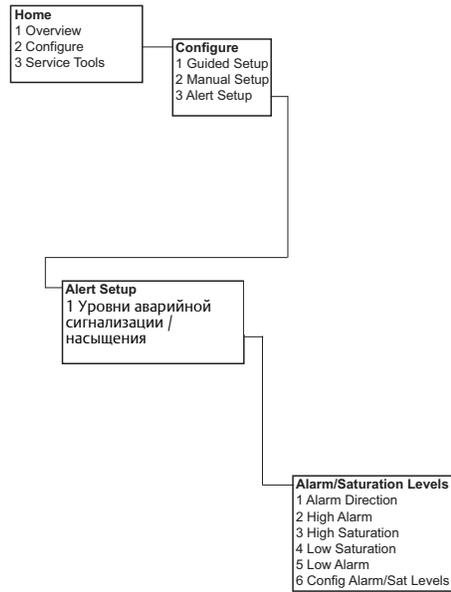


Figure C-5. Service Tools

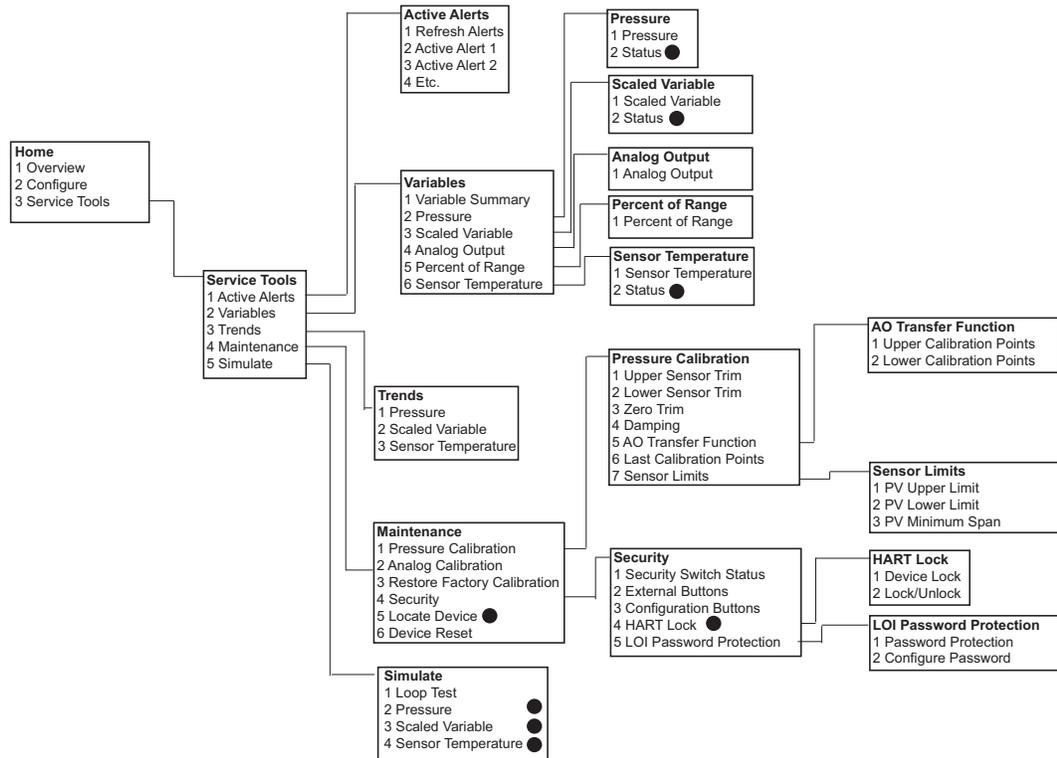


Рис. С-4. Конфигурация — настройка предупреждающего сигнала

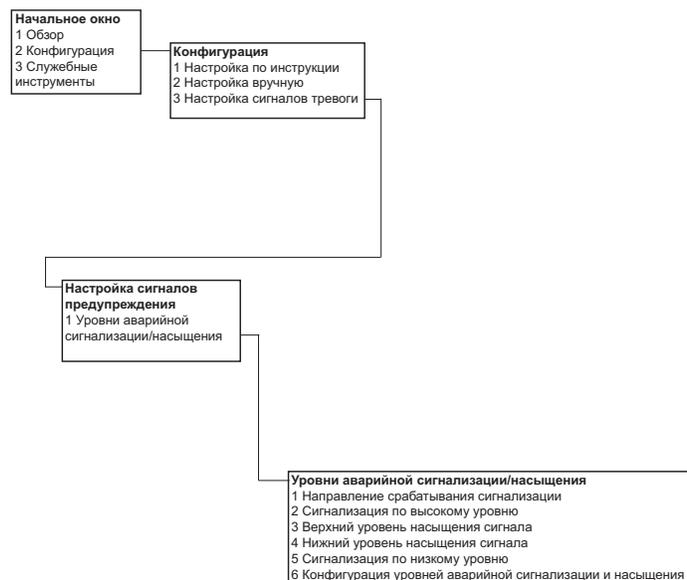
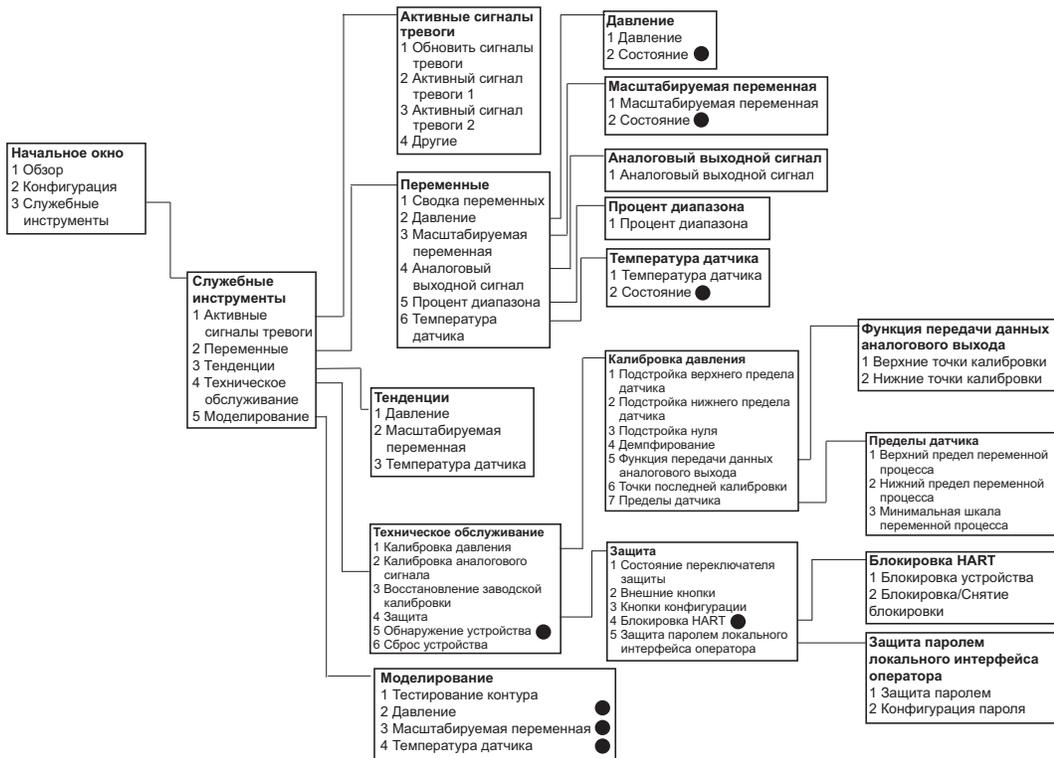


Рис. С-5. Служебные инструменты



Примечание

Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART версии 7. Пункты отсутствуют в дереве меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

С.2 Горячие клавиши

- Знаком (✓) отмечены параметры базовой конфигурации. Как минимум, эти параметры следует проверить в процессе конфигурации и запуска.
- Знаком (7) отмечены параметры, доступные только при работе в режиме протокола HART версии 7.

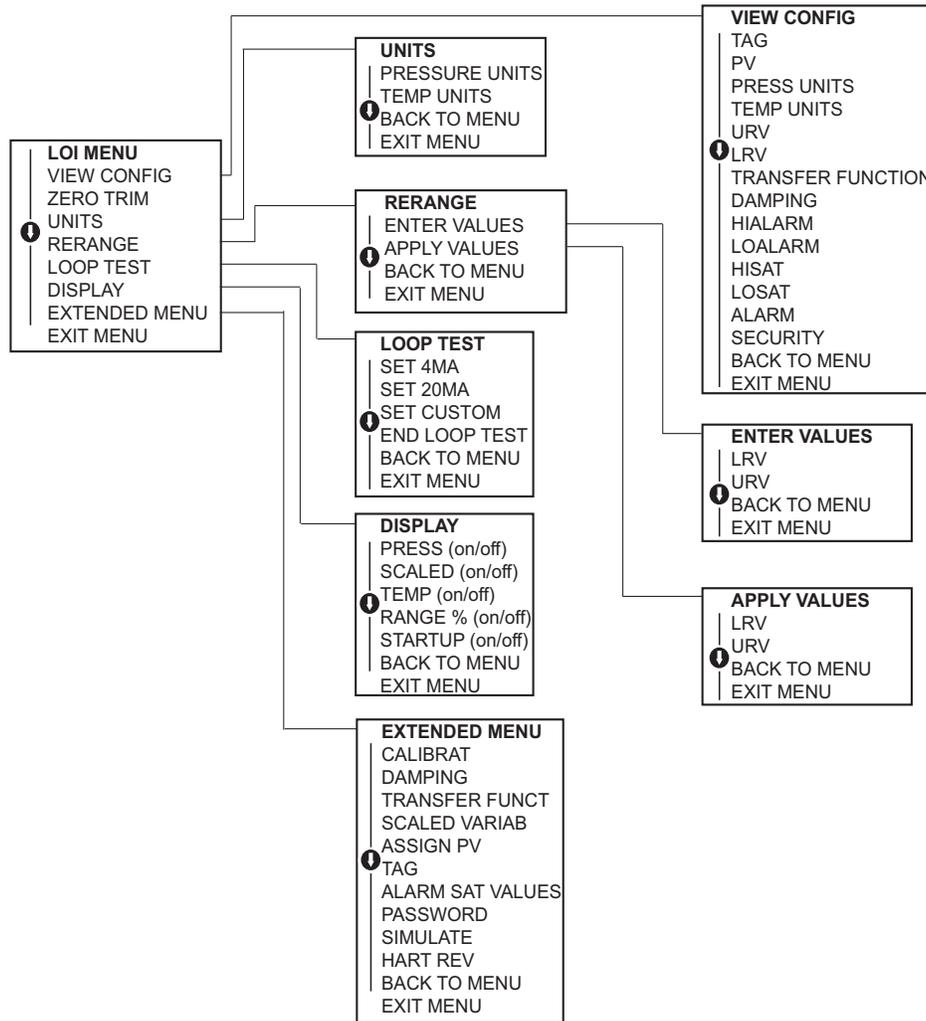
Таблица С-1. Последовательность клавиш быстрого доступа драйвера устройства версии 1 для устройства версии 9 и 10 (HART7)

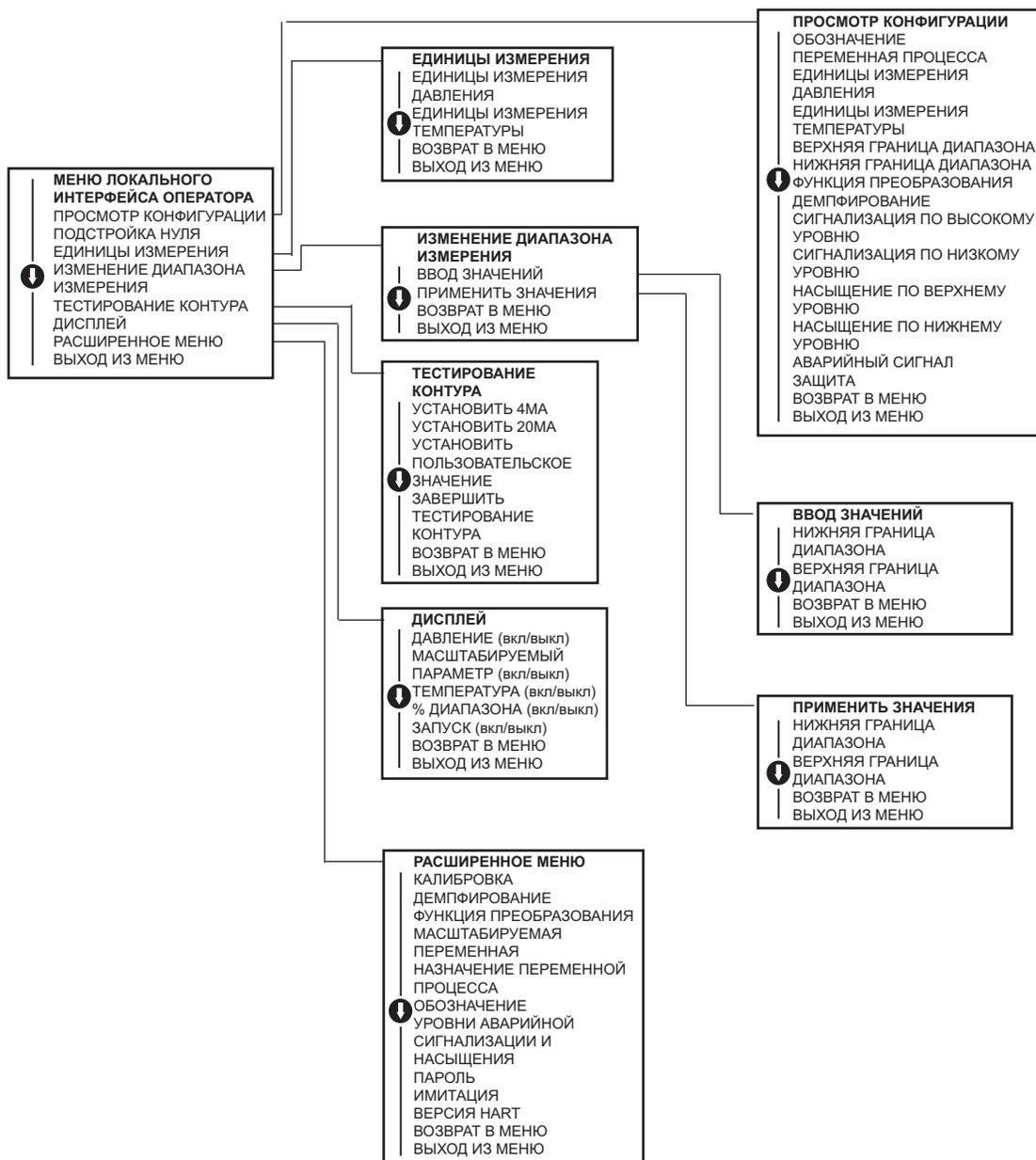
	Функция	Последовательность нажатия клавиш быстрого доступа	
		HART 7	HART 5
✓	Уровни аварийной сигнализации и насыщения	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 5
✓	Демпфирование	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
✓	Первичная переменная	2, 2, 5, 1, 1	2, 2, 5, 1, 1
✓	Границы диапазона измерения	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
✓	Маркировка	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
✓	Функция передачи данных	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
	Подстройка ЦАП (выход 4–20 мА)	3, 4, 2, 1	3, 4, 2, 1
	Подстройка цифрового 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
	Тестирование контура	3, 5, 1	3, 5, 1
	Подстройка нижнего предела датчика	3, 4, 1, 2	3, 4, 1, 2
	Сообщение	2, 2, 7, 1, 7	2, 2, 7, 1, 6
	Тренд изменения давления	3, 3, 1	3, 3, 1
	Изменение диапазона с помощью клавиатуры	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
	Масштабируемая подстройка ЦАП (выходной сигнал 4 мА) (Scaled D/A Trim [4-20 mA Output])	3, 4, 2, 2	3, 4, 2, 2
	Масштабируемая переменная	2, 2, 3	2, 2, 3
	Тренд изменения температуры датчика	3, 3, 3	3, 3, 3
	Переключение версии HART	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3
	Подстройка верхнего предела датчика	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1
7	Длинный тег	2, 2, 7, 1, 2	
7	Определение местоположения устройства	3, 4, 5	
7	Имитация цифрового сигнала	3, 5	

Приложение D Локальный интерфейс оператора

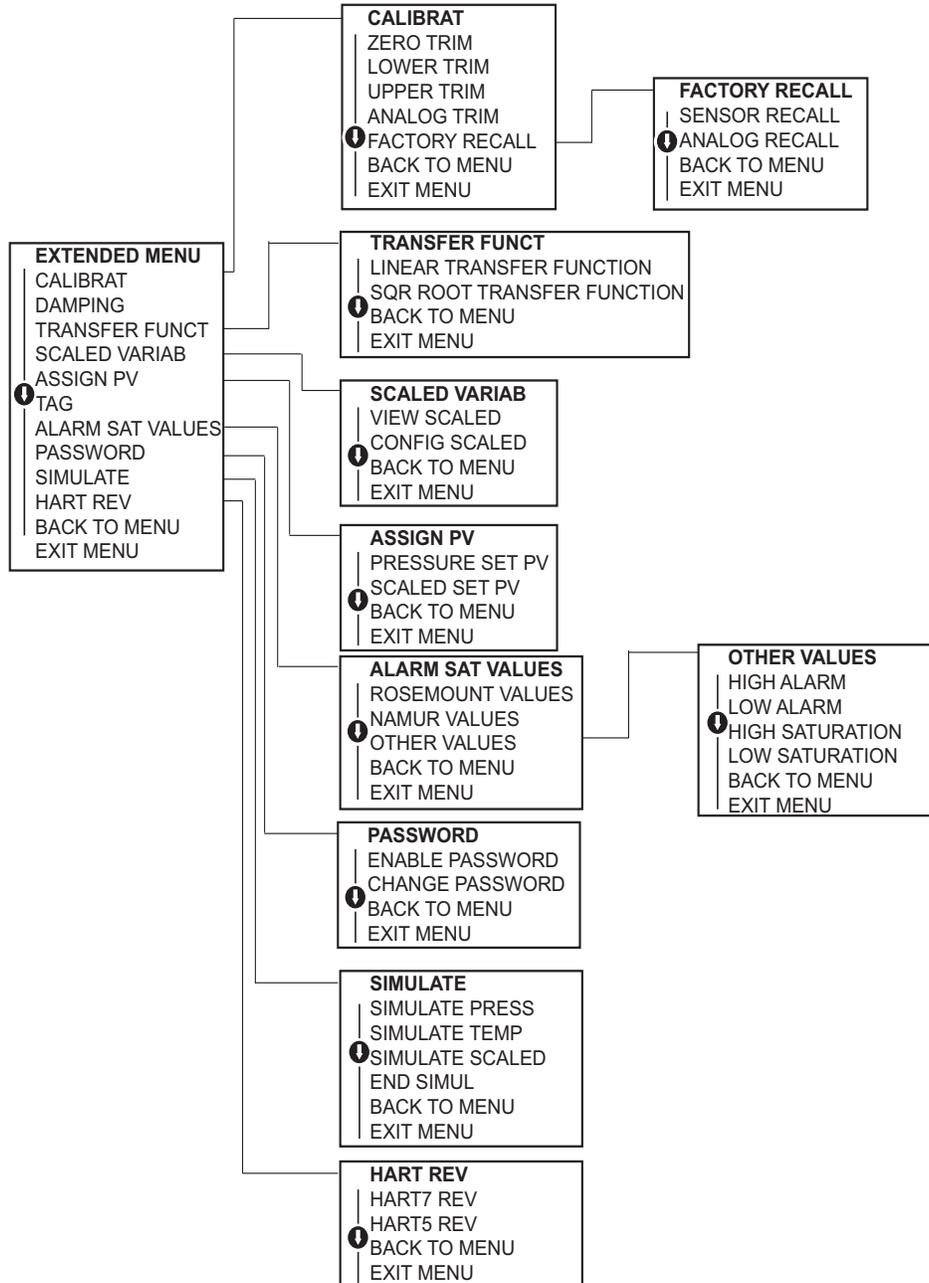
Дерево меню локального интерфейса оператора	стр. 100
Дерево меню локального интерфейса оператора - расширенное меню	стр. 102
Ввод численных значений	стр. 104
Ввод текста	стр. 105

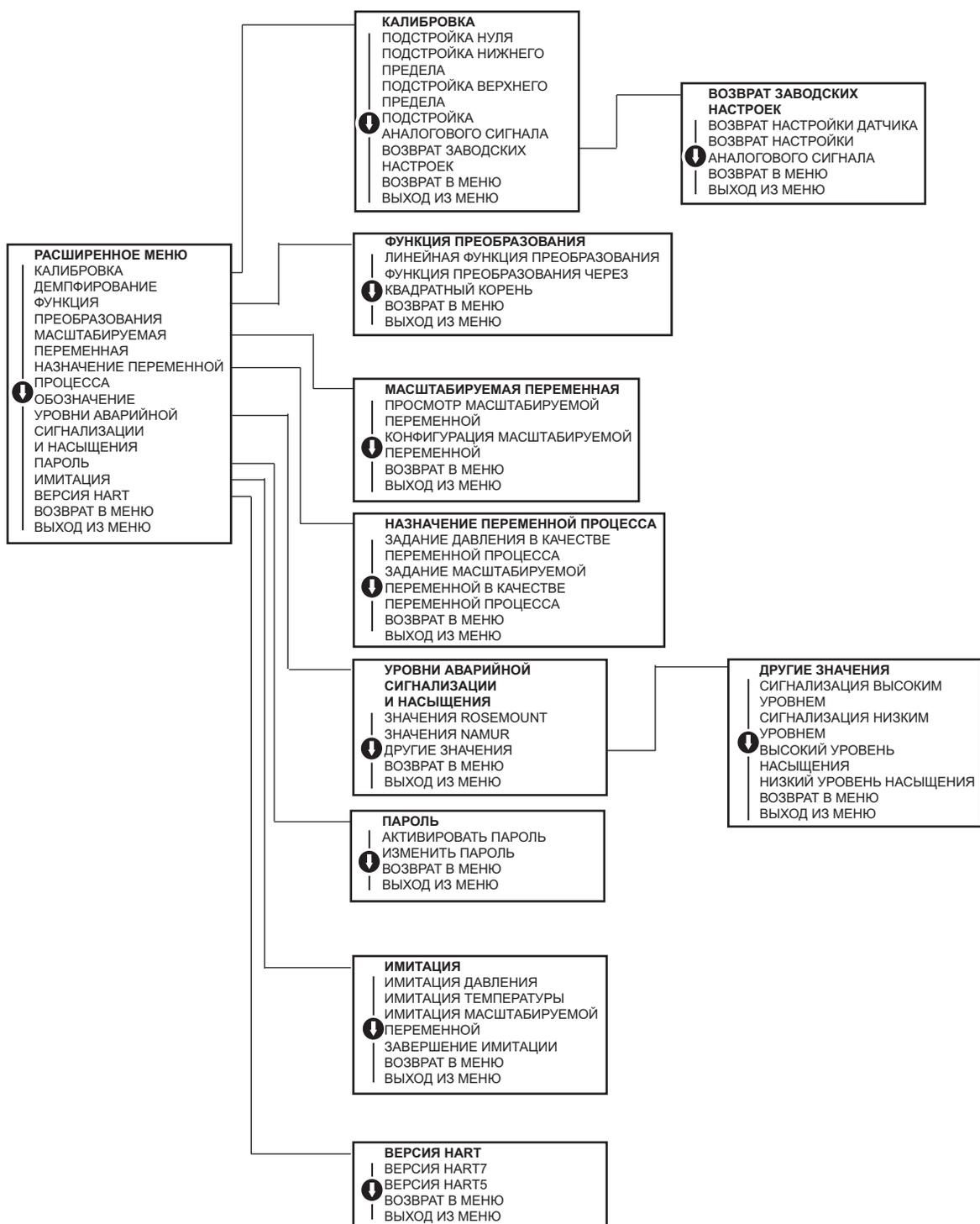
D.1 Дерево меню локального интерфейса оператора





D.2 Дерево меню локального интерфейса оператора - расширенное меню





D.3 Ввод численных значений

Локальный интерфейс оператора позволяет вводить значения с плавающей десятичной запятой. Для ввода цифр могут использоваться все восемь позиций верхней строки. Использование кнопок локального интерфейса оператора см. Табл. 2-2 на стр. 11. Ниже приведен пример ввода числа с плавающей запятой для замены значения «-000022» на «000011.2»

Этап	Инструкция	Текущая позиция (обозначается подчеркиванием)
1	В данном примере ввод числа начинается с крайней левой позиции. В данном примере на экране будет мигать знак минуса «-».	-000022
2	Нажимайте на кнопку прокрутки пока в выбранной области не начнет мигать число «0».	0000022
3	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве вводимого значения. Начнет мигать вторая цифра слева.	0000022
4	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве второго вводимого значения. Начнет мигать третья цифра слева.	0000022
5	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве третьего вводимого значения. Начнет мигать четвертая цифра слева.	0000022
6	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве четвертого вводимого значения. Начнет мигать пятая цифра слева.	0000022
7	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится «1».	0000122
8	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «1» в качестве пятого вводимого значения. Начнет мигать шестая цифра слева.	0000122
9	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится «1».	0000122
10	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «1» в качестве шестого вводимого значения. Начнет мигать седьмая цифра слева.	0000122
11	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится десятичный знак «.».	00001.2
12	Нажмите кнопку ввода для выбора десятичного знака в качестве шестого вводимого значения. После нажатия кнопки ввода все позиции справа от десятичной запятой примут нулевые значения. Начнет мигать восьмая цифра слева.	000011.0
13	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится «2».	000011.2
14	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «2» в качестве восьмого вводимого значения. Ввод цифр будет завершен, и появится экран «СОХРАНИТЬ».	000011.2

Примечания по работе:

- Можно перемещать курсор в номере в обратном направлении, перейдя к символу «стрелка влево» и затем нажав кнопку ввода.
- Знак «минус» можно вводить только в крайнем левом положении.
- Числа могут вводиться в экспоненциальном представлении. Для этого необходимо ввести «Е» в седьмую позицию.

D.4 Ввод текста

Локальный интерфейс оператора позволяет вводить текст. В зависимости от редактируемой позиции, для ввода текста в верхней строке может быть использовано до восьми позиций. Правила ввода текста такие же, как и правила ввода чисел, описанные в пункте «[Дерево меню локального интерфейса оператора](#)» на [стр. 100](#). Исключением являются следующие символы, доступные во всех позициях: A-Z, 0-9, -, /, пробел.

Примечания по работе:

- Если в тексте содержится символ, который локальный интерфейс оператора не может отобразить, то он будет отображаться в виде звездочки «*».

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва
ул. Дубининская, 53, стр. 5

+7 (495) 995-95-59

+7 (495) 424-88-50

Info.Ru@Emerson.com

www.emersonprocess.ru

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower

+994 (12) 498-2448

+994 (12) 498-2449

Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050060, г. Алматы
ул. Ходжанова 79, этаж 4
БЦ Аврора

+7 (727) 356-12-00

+7 (727) 356-12-05

Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Куреневский переулок, 12,
строение А, офис А-302

+38 (044) 4-929-929

+38 (044) 4-929-928

Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15

+7 (351) 799-51-52

+7 (351) 799-55-90

Info.Metran@Emerson.com

www.metran.ru

Технические консультации по выбору
и применению продукции осуществляет
Центр поддержки Заказчиков

+7 (351) 799-51-51

+7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах смотрите
на сайте www.emersonprocess.ru



Emerson Ru&CIS



twitter.com/EmersonRuCIS



www.facebook.com/EmersonCIS



www.youtube.com/user/EmersonRussia

Стандартные условия продажи приведены на странице:

www.Emerson.com/en-us/pages/Terms-of-Use

Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания
корпорации Emerson Electric Co.

Наименование PlantWeb, THUM Adapter, Rosemount и логотип Rosemount
являются товарными знаками Emerson Process Management.
HART является зарегистрированной торговой маркой компании
FieldComm Group.

NEMA является зарегистрированной торговой маркой компании
National Electrical Manufacturer's Association (Национальная Ассоциация
производителей электротехнических приборов) (США).

NACE является зарегистрированной торговой маркой компании
NACE International.

Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих
владельцев.

© 2017 Emerson. Все права защищены.