



Преобразователь давления измерительный 2051

с поддержкой протокола HART® версии 5 и 7



Преобразователь давления измерительный 2051

ПРИМЕЧАНИЕ

До начала работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала, системы и достижения оптимальной производительности изделия следует изучить содержание инструкции до начала установки, эксплуатации или технического обслуживания изделия.

Ниже приведена контактная информация для обращения за технической поддержкой:

Центр обслуживания клиентов

Вопросы, связанные с технической поддержкой, ценовой политикой и оформлением заказов.

Соединенные Штаты Америки — 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

Североамериканский центр поддержки клиентов

Вопросы, связанные с техническим обслуживанием оборудования.

1-800-654-7768 (круглосуточно, включая Канаду)

За пределами этих территорий следует обращаться в местные представительства компании Emerson™.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Изделия, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности. Использование этих приборов в условиях, требующих применения специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибкам измерений.

По вопросам приобретения продукции Rosemount, разрешенной к применению на ядерных установках, обращайтесь в местное торговое представительство компании Emerson Automation Solutions.

Содержание

Раздел 1: Введение

1.1	Использование настоящего руководства	1
1.2	Рассматриваемые модели.....	2
1.2.1	Преобразователь давления измерительный 2051C Coplanar	2
1.2.2	Преобразователь давления измерительный 2051Т штуцерного исполнения.....	2
1.2.3	Преобразователь гидростатического давления (уровня) 2051L.....	2
1.2.4	Расходомер серии 2051CF	2
1.3	Установка HART. Блок-схема	3
1.4	Общие сведения об измерительном преобразователе.....	5
1.5	Сервисная поддержка	6
1.6	Переработка/утилизация изделия.....	7

Раздел 2: Конфигурирование

2.1	Общие сведения.....	9
2.2	Рекомендации по технике безопасности	9
2.3	Готовность системы	10
2.3.1	Подтверждение наличия надлежащей версии драйвера устройства	10
2.4	Базовое конфигурирование	11
2.4.1	Конфигурирование на стенде.....	11
2.4.2	Инструменты конфигурирования	12
2.4.3	Перевод контура в режим ручного управления	13
2.5	Проверка конфигурации.....	13
2.5.1	Проверка конфигурации с помощью полевого коммуникатора	14
2.5.2	Проверка конфигурации с помощью ПО AMS Диспетчер устройств.....	14
2.5.3	Проверка конфигурации с помощью локального интерфейса оператора	14
2.5.4	Проверка конфигурации переменных технологического процесса	14
2.6	Базовая настройка измерительного преобразователя.....	15
2.6.1	Установка единиц измерения давления	15
2.6.2	Установка типа выходного сигнала измерительного преобразователя (функция преобразования)	15
2.6.3	Перенастройка диапазона измерений преобразователя.....	17
2.6.4	Демпфирование	19
2.7	Конфигурирование ЖК-дисплея	20
2.8	Детальная настройка измерительного преобразователя	21
2.8.1	Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения.....	21
2.8.2	Конфигурация масштабируемой переменной.....	22

2.8.3	Переназначение переменных устройства	25
2.9	Тестирование преобразователя	26
2.9.1	Проверка уровня аварийной сигнализации	26
2.9.2	Выполнение тестирования аналогового контура	26
2.9.3	Симуляция переменных устройства	27
2.10	Конфигурация пакетного режима работы	27
2.11	Установка многоканальной передачи данных	28
2.11.1	Изменение сетевого адреса измерительного преобразователя	29
2.11.2	Обмен данными с многоканальным измерительным преобразователем	30

Раздел 3: Установка аппаратного обеспечения

3.1	Общие сведения	31
3.2	Рекомендации по технике безопасности	31
3.3	Особенности процедуры установки	31
3.3.1	Рекомендации по установке механической части	32
3.3.2	Рекомендации по условиям окружающей среды	32
3.4	Последовательность установки	32
3.4.1	Монтаж измерительного преобразователя	32
3.4.2	Импульсные линии	37
3.4.3	Технологические соединения	39
3.4.4	Штуцерное технологическое соединение	40
3.5	Клапанные блоки 305, 306 и 304	41
3.5.1	Процедура установки интегрального клапанного блока 305	41
3.5.2	Процедура установки клапанного блока 306	42
3.5.3	Процедура установки традиционного клапанного блока 304	42
3.5.4	Работа клапанного блока	42
3.6	Измерение уровня жидкости	47
3.6.1	Открытые емкости	48
3.6.2	Закрытые емкости	48

Раздел 4: Электрическое подключение

4.1	Общие сведения	51
4.2	Рекомендации по технике безопасности	51
4.3	Дисплей локального интерфейса оператора / ЖК-дисплей	51
4.3.1	Поворот дисплея локального интерфейса оператора / ЖК-дисплея	52
4.4	Конфигурация защиты и симулирования измерительного преобразователя	52
4.4.1	Переключатель защиты от записи	53
4.4.2	Блокировка HART	53
4.4.3	Блокировка кнопок конфигурации	54

4.4.4	Пароль локального интерфейса оператора.....	55
4.5	Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя.....	55
4.6	Рекомендации по электрическому подключению.....	56
4.6.1	Установка кабелепровода.....	56
4.6.2	Источник питания.....	56
4.6.3	Подключение измерительного преобразователя.....	57
4.6.4	Заземление измерительного преобразователя.....	58

Раздел 5: Эксплуатация и техническое обслуживание

5.1	Общие сведения.....	63
5.2	Рекомендации по технике безопасности.....	63
5.3	Рекомендуемые калибровочные процедуры.....	64
5.4	Общие сведения о калибровке.....	64
5.4.1	Определение необходимых калибровок сенсора.....	65
5.4.2	Определение периодичности калибровки.....	66
5.4.3	Компенсация влияния давления в трубопроводе на диапазона измерений (диапазон измерений 4 и 5).....	67
5.5	Калибровка сенсора.....	68
5.5.1	Общие сведения о калибровке сенсора.....	68
5.5.2	Выполнение калибровки сенсора.....	69
5.5.3	Восстановление заводских настроек — Параметры сенсора.....	70
5.6	Калибровка аналогового выходного сигнала.....	72
5.6.1	Выполнение калибровки ЦАП (подстройка выходного сигнала 4–20 мА / 1–5 В).....	72
5.6.2	Выполнение калибровки ЦАП (подстройка выходного сигнала 4–20 мА / 1–5 В) с использованием другого диапазона измерений.....	73
5.6.3	Восстановление заводских настроек — Параметры аналогового выходного сигнала.....	73
5.7	Переключение версии протокола HART.....	75
5.7.1	Переключение версии HART с помощью общего меню.....	75
5.7.2	Переключение версии HART с помощью полевого коммуникатора.....	75
5.7.3	Переключение версии HART с помощью ПО AMS Диспетчер устройств.....	75
5.7.4	Переключение версии HART с помощью локального интерфейса оператора.....	75

Раздел 6: Поиск и устранение неисправностей

6.1	Общие сведения.....	77
6.2	Рекомендации по технике безопасности.....	77
6.3	Диагностические сообщения.....	79
6.3.1	Диагностические сообщения: Отказ — исправить незамедлительно.....	79
6.3.2	Диагностические сообщения: Предупреждение, техническое обслуживание, исправить в ближайшее время.....	80
6.3.3	Диагностические сообщения: Рекомендация.....	81

6.4	Процедуры демонтажа.....	82
6.4.1	Вывод из эксплуатации.....	82
6.4.2	Снятие клеммного блока	82
6.4.3	Извлечение электронной платы.....	82
6.4.4	Извлечение сенсорного модуля из корпуса блока электроники	83
6.5	Процедуры повторной сборки	83
6.5.1	Подсоединение электронной платы	84
6.5.2	Установка клеммного блока	84
6.5.3	Повторная сборка технологического фланца измерительного преобразователя 2051С	84
6.5.4	Установка дренажного клапана.....	85

Раздел 7: Требования к системам противоаварийной защиты

7.1	Сертификация систем противоаварийной защиты (СПАЗ).....	87
7.1.1	Идентификация сертификации безопасности измерительного преобразователя 2051	87
7.1.2	Установка в применениях СПАЗ	87
7.1.3	Конфигурирование в применениях СПАЗ.....	88
7.1.4	Эксплуатация и техническое обслуживание СПАЗ измерительного преобразователя 2051	89
7.1.5	Осмотр	90

Приложение А: Технические характеристики и справочные данные

A.1	Эксплуатационные характеристики	93
A.1.1	Соответствие техническим характеристикам ($\pm 3\sigma$ [Сигма]).....	93
A.1.2	Пределы основной приведенной погрешности.....	93
A.1.3	Погрешность измерения расходомеров	95
A.1.4	Динамические характеристики	96
A.2	Функциональные характеристики.....	97
A.2.1	Диапазоны измерений	97
A.2.2	Области применения	98
A.2.3	4-20 мА (код выходного сигнала А).....	98
A.2.4	Экономичный выход HART и 1—5 В пост. тока (код выходного сигнала М).....	99
A.2.5	Давление перегрузки	99
A.2.6	Пределы статического давления	99
A.2.7	Пределы давления разрыва.....	100
A.2.8	Аварийная сигнализация при неисправности	100
A.2.9	Температура технологического процесса	100
A.2.10	Пределы влажности.....	100
A.2.11	Рабочий объем	100
A.2.12	Демпфирование	101

A.3	Физические характеристики.....	101
A.3.1	Выбор материала.....	101
A.3.2	Электрические соединения.....	101
A.3.3	Технологические соединения.....	101
A.3.4	Детали измерительного преобразователя 2051С, контактирующие с технологической средой.....	101
A.3.5	Детали измерительного преобразователя 2051L, контактирующие с технологической средой.....	102
A.3.6	Детали, не контактирующие с технологической средой.....	102
A.3.7	Вес при отгрузке.....	102
A.4	Габаритные чертежи.....	104
A.5	Информация для оформления заказа.....	115
A.5.1	Измерительный преобразователь давления 2051С Coplanar.....	115
A.5.2	Измерительный преобразователь давления 2051Т штуцерного исполнения.....	122
A.5.3	Расходомеры серии 2051CF.....	126
A.5.4	Измерительный преобразователь уровня 2051L.....	139
A.6	Опции.....	144
A.7	Запасные части.....	147

Приложение В: Сертификация изделия

V.1	Информация о соответствии европейским директивам.....	150
V.2	Сертификация для эксплуатации в безопасных зонах.....	150
V.3	Северная Америка.....	150
V.4	Европа.....	151
V.5	Международные сертификаты.....	152
V.6	Бразилия.....	153
V.7	Китай.....	154
V.8	Япония.....	155
V.9	Технические регламенты Таможенного союза (ЕАС).....	155
V.9.1	Комбинации сертификатов.....	155
V.10	Дополнительные сертификаты.....	156
V.11	Сертификационные чертежи.....	157

Приложение С: Древовидные структуры меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа

C.1	Древовидные структуры меню полевого коммуникатора.....	180
C.2	Клавиши быстрого доступа полевого коммуникатора.....	190

Приложение D: Локальный интерфейс оператора

D.1	Древовидная структура меню локального интерфейса оператора	191
D.2	Древовидная структура меню локального интерфейса оператора — Расширенное меню	193
D.3	Ввод численных значений	195
D.4	Ввод текста	196

Раздел 1 Введение

1.1 Использование настоящего руководства

В разделах настоящего руководства по эксплуатации приведена информация об установке, эксплуатации и техническом обслуживании преобразователя давления измерительного 2051. Руководство организовано следующим образом:

- **Раздел 2: Конфигурирование** содержит инструкции по вводу в эксплуатацию преобразователей давления измерительных 2051. В раздел включена также информация о программных функциях, параметрах конфигурации и переменных.
- **Раздел 3: Установка аппаратного обеспечения** содержит указания по монтажу, а также варианты модернизации измерительного преобразователя в полевых условиях.
- **Раздел 4: Электрическое подключение** содержит указания по электрическому подключению, а также варианты полевой модернизации измерительного преобразователя.
- **Раздел 5: Эксплуатация и техническое обслуживание** содержит подробную информацию о калибровке и изменению версий HART®.
- **Раздел 6: Поиск и устранение неисправностей** предоставляет методы поиска и устранения наиболее распространенных проблем, возникающих в процессе эксплуатации.
- **Раздел 7: Требования к системам противоаварийной защиты** предоставляет информацию об идентификации, установке, конфигурации, эксплуатации, техническом обслуживании, а также проверке систем противоаварийной защиты.
- **Приложение А: Технические характеристики и справочные данные** предоставляет справочную информацию и технические характеристики, а также информацию для оформления заказов.
- **Приложение В: Сертификация изделия** содержит информацию о сертификации взрывобезопасного исполнения, о соответствии директиве Европейского союза АTEX, а также сертификационные чертежи.
- **Приложение С: Древовидные структуры меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа** содержит полные древовидные структуры меню и сокращенные последовательности быстрых клавиш для выполнения операций по вводу в эксплуатацию.
- **Приложение D: Локальный интерфейс оператора** содержит подробное описание древовидной структуры меню локального интерфейса оператора.

1.2 Рассматриваемые модели

В данном руководстве содержится описание следующих типов преобразователей давления измерительных 2051:

1.2.1 Преобразователь давления измерительный 2051C Coplanar

- Измеряет разность давлений и избыточное давление до 13,789 МПа (137,9 бар).

1.2.2 Преобразователь давления измерительный 2051Т штуцерного исполнения

- Измеряет избыточное/абсолютное давление до 68,947 МПа (689,5 бар).

1.2.3 Преобразователь гидростатического давления (уровня) 2051L

- Измеряет уровень и удельную плотность до 2,068 МПа (20,7 бар).

1.2.4 Расходомер серии 2051CF

- Измеряет расход в трубопроводах с внутренним диаметром от 15 до 2400 мм.

Примечание

Для преобразователя измерительного 2051 с поддержкой протокола FOUNDATION™ Fieldbus см. [Руководство по эксплуатации](#) преобразователя давления измерительного 2051 с поддержкой протокола FOUNDATION Fieldbus. Для преобразователя давления измерительного 2051 с поддержкой протокола PROFIBUS® PA см. [Руководство по эксплуатации](#) преобразователя давления измерительного 2051 с поддержкой протокола PROFIBUS PA.

1.3 Установка HART. Блок-схема

Рис. 1-1. Установка HART. Блок-схема

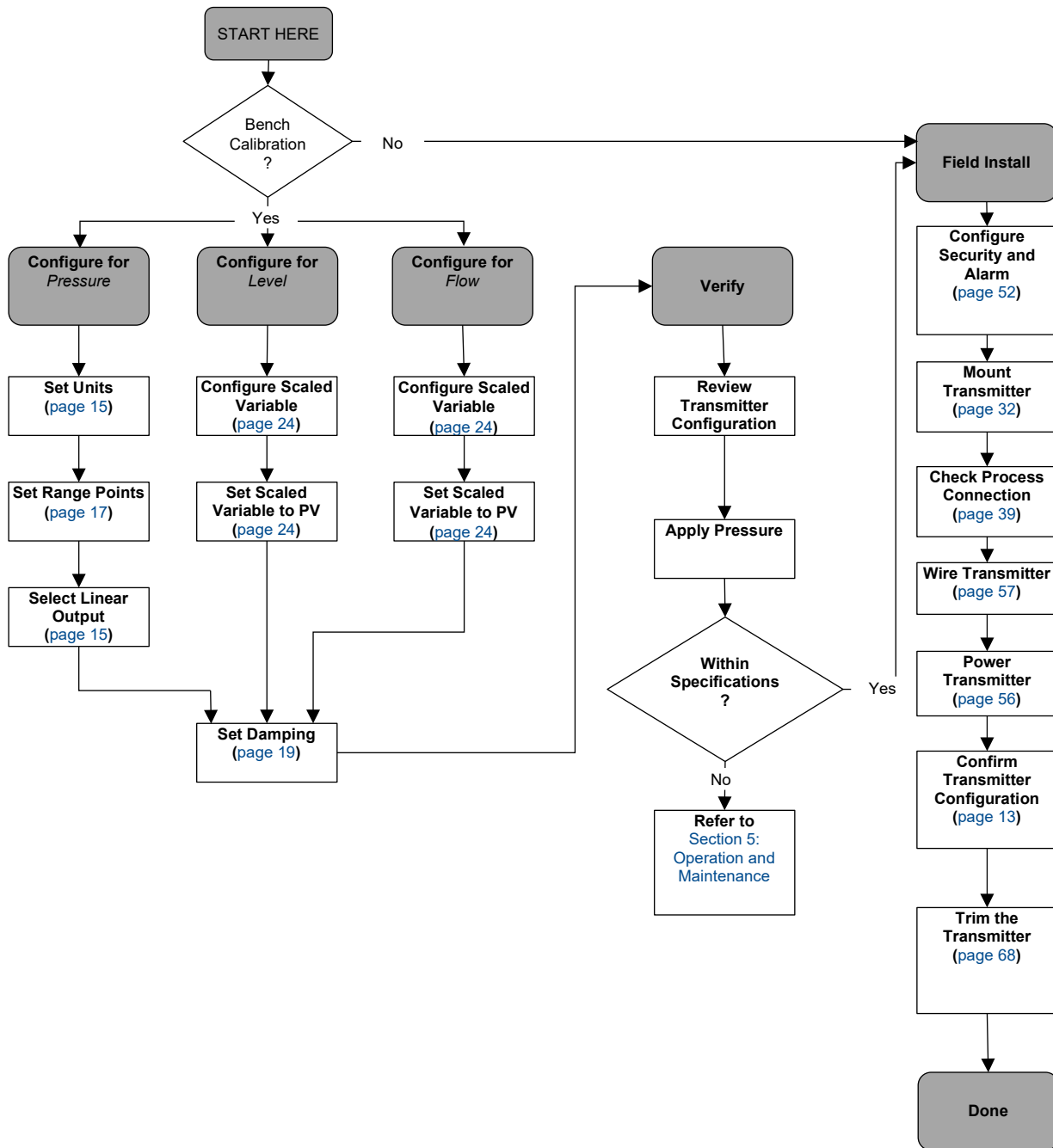
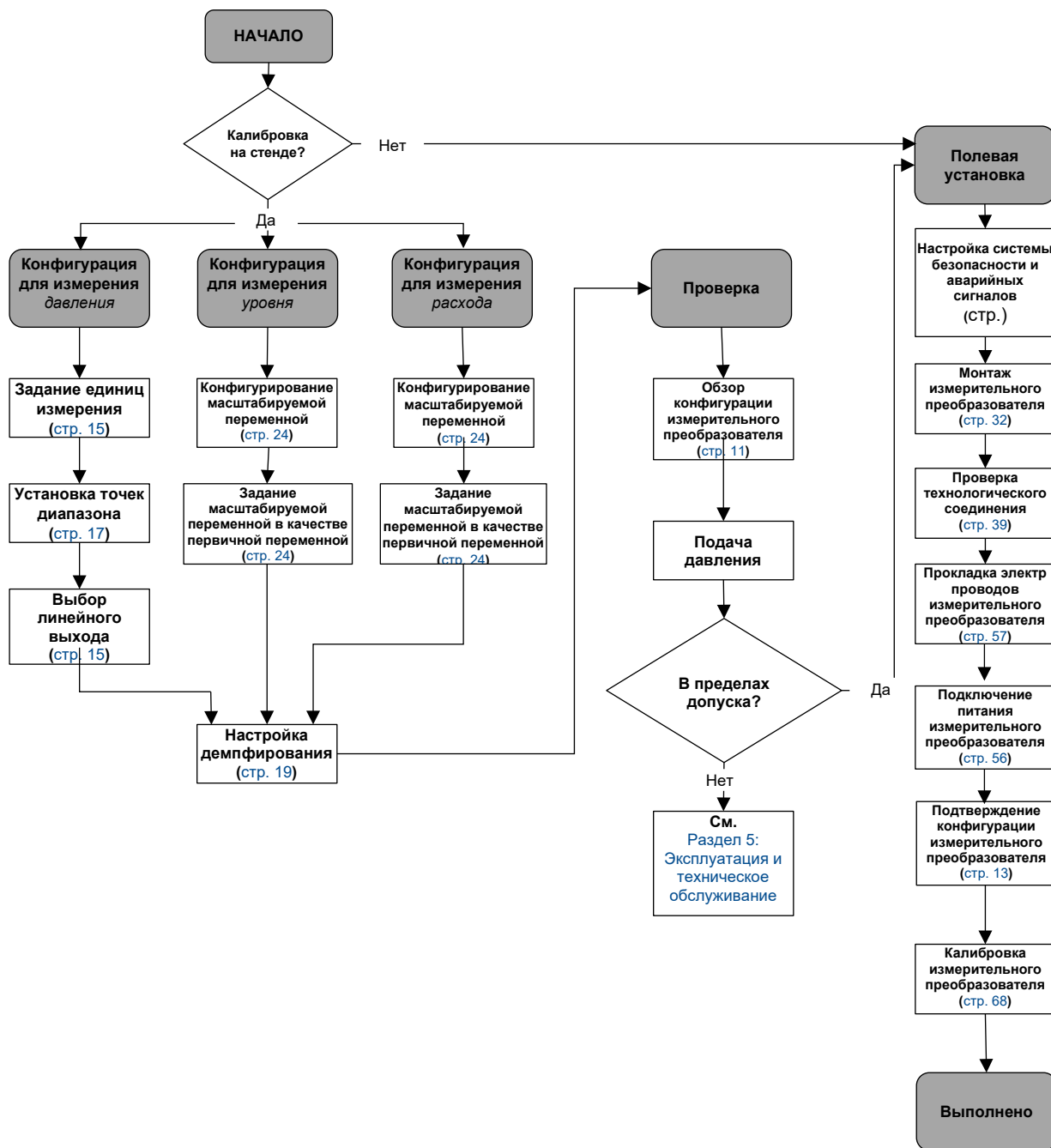


Рис. 1-1. Установка HART. Блок-схема



1.4 Общие сведения об измерительном преобразователе

Преобразователи измерительные 2051С конструкции Coplanar™ предназначены для измерений разности давлений (РД) и избыточного давления (ИД). В измерительных преобразователях 2051С используется технология емкостного сенсора для измерения РД и ИД. В измерительных преобразователях 2051Т используется технология тензорезистивного сенсора для измерения абсолютного давления (АД) и ИД.

Основными компонентами измерительного преобразователя 2051 являются сенсорный модуль и электронный преобразователь. В сенсорный модуль входят измерительная система, заполненная маслом (разделительная мембрана, капсула, заполненная маслом, и сенсор) и электронная часть сенсора. Электронная часть сенсора устанавливается внутри сенсорного модуля и состоит из датчика температуры, модуля памяти и аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Электрический сигнал от сенсорного модуля передается на электронику выходного сигнала в электронном преобразователе. Электронный преобразователь включает в себя электронную плату выходного сигнала, опциональные внешние кнопки конфигурации и клеммный блок. Принципиальная блок-схема модели для измерительного преобразователя 2051СD приведена на Рис. 1-3 на стр. 6.

У измерительных преобразователей 2051 давление подается на изолирующую(-ие) мембрану(-ы). Давление масла приводит к деформации измерительной мембраны, в результате чего изменяется его электрическая емкость или напряжение. 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 цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где он вновь преобразуется в аналоговый. Затем на выходной сигнал в диапазоне 4-20 мА накладывается выходной сигнал HART-протокола.

Оptionальный ЖК-дисплей подключается напрямую к интерфейсной плате, которая обеспечивает прямой доступ к сигнальным клеммам. На дисплее отображаются выходные данные и сокращенные диагностические сообщения. Дисплей снабжен стеклянной крышкой. Измерительные преобразователи с выходом HART 4-20 мА оснащены двустрочным ЖК-дисплеем. В первой строке отображается текущее измеренное значение, во второй строке (6 символов) — выбранные технические единицы измерения. Также на ЖК-дисплее могут отображаться диагностические сообщения.

Примечание

ЖК-дисплей имеет экран размером 5x6 символов и может отображать выходные параметры и диагностические сообщения. В локальном интерфейсе оператора используется дисплей 8x6 символов, который может отображать выходные параметры, диагностические сообщения и экраны меню локального интерфейса оператора. Дисплей локального интерфейса оператора поставляется с двумя кнопками, смонтированными на передней части платы дисплея. См. рисунок ниже.

Рис. 1-2. Дисплей локального интерфейса оператора / ЖК-дисплей

ЖК-дисплей

Дисплей локального интерфейса оператора

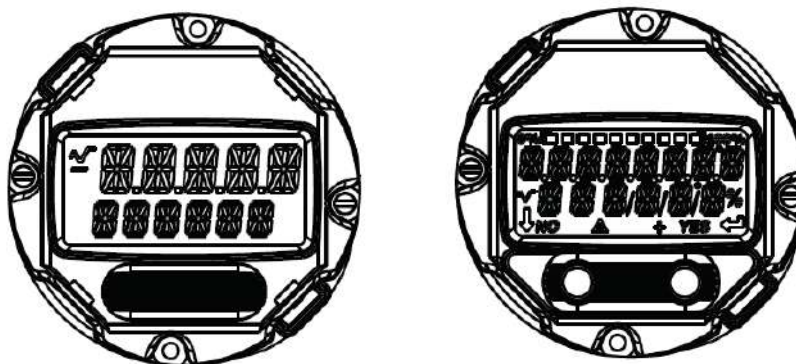
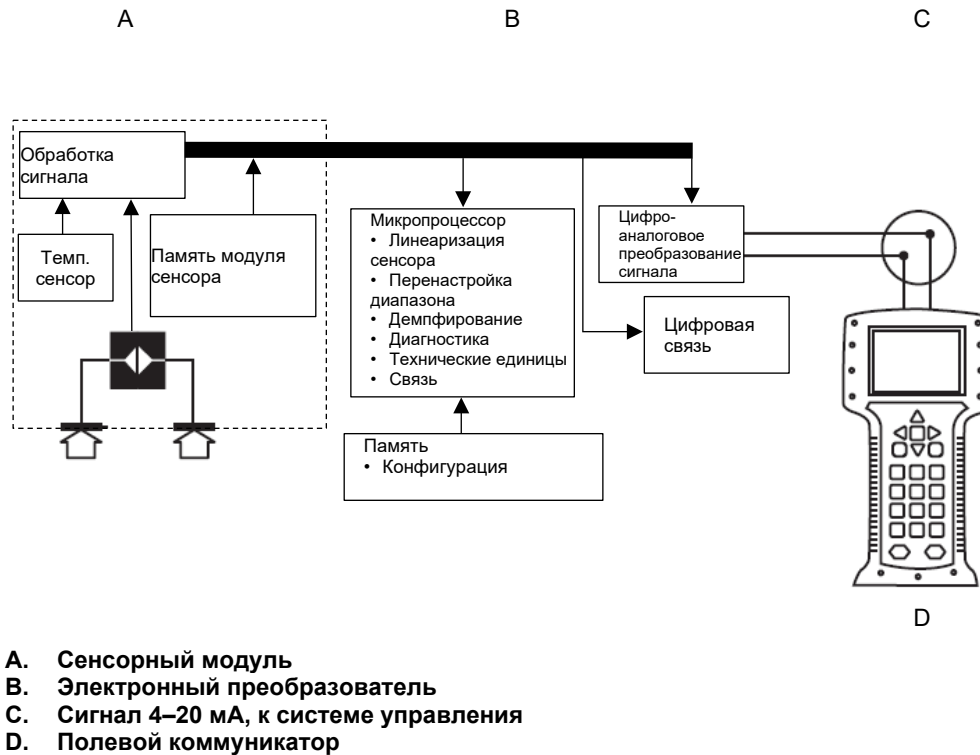


Рис. 1-3. Функциональная блок-схема



1.5 Сервисная поддержка

На территории США обратитесь в Центр поддержки по эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson, позвонив по бесплатному номеру телефона 1-800-654-RSMT (7768). Центр круглосуточно оказывает заказчикам помощь, предоставляя необходимые сведения и материалы.

Центр запросит наименования моделей и серийные номера продукции и предоставит номер разрешения на возврат материалов (RMA). Кроме того, центру необходимо предоставить информацию о веществах, воздействию которых изделие подвергалось в ходе производственного процесса.

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

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами Соединенных Штатов свяжитесь с региональным представителем Emerson.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Персонал, который работает с изделиями, подвергшимися воздействию вредных веществ, может избежать ущерба здоровью, если он информирован и осознает опасность. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию вредных веществ, к нему 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 вредных веществ.

1.6 Переработка/утилизация изделия

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

Раздел 2 Конфигурирование

Общие сведения	
Рекомендации по технике безопасности	стр. 9
Готовность системы	стр. 10
Базовое конфигурирование	стр. 11
Проверка конфигурации.....	стр. 13
Базовая настройка измерительного преобразователя.....	стр. 15
Конфигурирование ЖК-дисплея	стр. 20
Детальная настройка измерительного преобразователя.....	стр. 21
Тестирование измерительного преобразователя.....	стр. 26
Конфигурация пакетного режима работы.....	стр. 27
Установка многоканальной передачи данных.....	стр. 28


2.1 Общие сведения

Данный раздел содержит информацию по вводу прибора в эксплуатацию и операциях, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой, а также операциях, выполняемых после установки и описанных в пункте «Тестирование измерительного преобразователя» на стр. 26.

Для выполнения функций конфигурирования приведены инструкции для полевого коммуникатора, ПО AMS Диспетчер устройств и локального интерфейса оператора. Для вашего удобства последовательности клавиш быстрого доступа полевого коммуникатора далее именуется «клавиши быстрого доступа», и для каждой описанной ниже функции даны краткие меню локального интерфейса оператора.

Полные древовидные структуры меню и последовательности клавиш быстрого доступа полевого коммуникатора приведены в [Приложении С: Древовидные структуры меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа](#). Древовидные структуры меню локального интерфейса оператора представлены в [Приложении D: Локальный интерфейс оператора](#).

2.2 Рекомендации по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (). Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите указания по технике безопасности, приведенные в начале каждого раздела.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или серьезным травмам.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной зоне должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, кодами и нормативами. Обратитесь к разделу «Сертификация» руководства по эксплуатации измерительного преобразователя 2051, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной зоне убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с требованиями монтажа полевых устройств, обеспечивающими искробезопасность и взрывобезопасность.
- Не снимайте крышку измерительного преобразователя взрывозащищенного исполнения, пока на измерительный преобразователь подается питание.

Утечки в технологических соединениях могут привести к смерти или серьезным травмам.

- Перед подачей давления установите и затяните технологические соединения.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезным травмам.

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

2.3 Готовность системы

- В случае использования систем управления на основе протокола HART® или систем управления активами совместимость 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.
- Для получения инструкций относительно того, как менять версию HART на вашем измерительном преобразователе, см. пункт «Переключение версии протокола HART» на стр. 74.

2.3.1 Подтверждение наличия надлежащей 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 по адресу Emerson.com или FieldCommGroup.org.
3. В раскрывающемся меню «Browse by Member» (Поиск по подразделениям) выберите подразделение Rosemount компании Emerson™.
4. Выберите требуемое изделие.
 - A. В [Таблице 2-1](#) используйте Универсальную версию HART и номера версии устройства, чтобы найти необходимую версию драйвера устройства.

Таблица 2-1: Версии устройств и файлы 2051

Дата выпуска программного обеспечения (ПО)	Идентифицировать устройство		Найти драйвер устройства		Просмотреть инструкции	Изучить функциональные возможности
	Версия ПО NAMUR ⁽¹⁾	Версия ПО HART ⁽²⁾	Универсальная версия HART	Версия устройства ⁽³⁾	Руководство по эксплуатации	Изменения ПО
Август 2012 г.	1.0.0	01	7	10	Руководство по эксплуатации измерительного преобразователя 2051	(4)
			5	9		
Январь 1998 г.	—	178	5	3	Руководство по эксплуатации измерительного преобразователя 2051	—

1. Версия программного обеспечения NAMUR указана на маркировке аппаратной части устройства.
 2. Версию программного обеспечения HART можно узнать при помощи средства конфигурирования с возможностью работы по протоколу HART.

3. В названиях файлов драйвера устройства используется версия устройства и драйвера устройства, например 10_01. Протокол HART поддерживает обмен данными между устройствами с драйверами устаревших версий и новыми устройствами HART. Чтобы воспользоваться новыми возможностями, необходимо загрузить последнюю версию драйвера устройства. Загрузка новых файлов драйвера устройства рекомендована, так как она обеспечивает полный функциональный набор устройства.
4. Возможность выбора версии HART 5 и 7, сертификация безопасности, локальный интерфейс оператора, масштабируемая переменная, конфигурируемые аварийные сигналы, расширенный список технических единиц.

2.4 Базовое конфигурирование

▲ ВНИМАНИЕ!

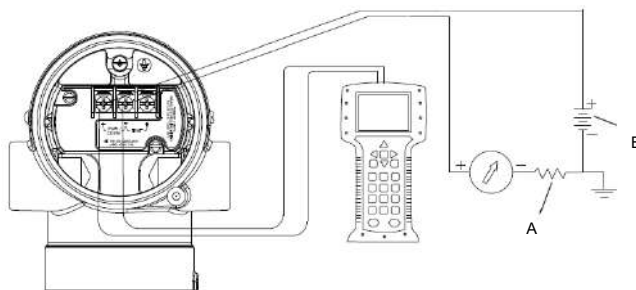
Все аппаратные настройки измерительного преобразователя необходимо задать во время ввода в эксплуатацию с тем, чтобы избежать воздействия рабочей среды на электронные компоненты измерительного преобразователя после его монтажа.

Конфигурацию измерительного преобразователя 2051 можно выполнять как до монтажа, так и после. Использование полевого коммуникатора, ПО AMS Диспетчер устройств или локального интерфейса оператора при выполнении конфигурации на стенде обеспечивает работоспособность всех элементов измерительного преобразователя до его установки. Для продолжения конфигурирования убедитесь, что переключатель защиты от записи установлен в открытом положении (↗). Местоположение переключателя см. на Рис. 4-2 на стр. 53.

2.4.1 Конфигурирование на стенде

Для конфигурирования на стенде необходимо следующее оборудование: источник питания, полевой коммуникатор, ПО AMS Диспетчер устройств или локальный интерфейс оператора (опция M4). Подключите оборудование, как показано на рисунке ниже. Чтобы обеспечить успешную передачу данных по протоколу HART, сопротивление участка цепи между измерительным преобразователем и источником питания не должно быть менее 250 Ом, подробную информацию см. в пункте «Источник питания» на стр. 56. Подключите выводы полевого коммуникатора к клеммам, имеющим обозначение COMM, на клеммном блоке или в конфигурации 1-5 В, выполните подключение, как показано на Рис. 2-1 на стр. 11. Полевой коммуникатор подключается к клеммам, имеющим обозначение VOUT/COMM.

Рис. 2-1. Подключение измерительного преобразователя (4-20 мА, протокол HART)

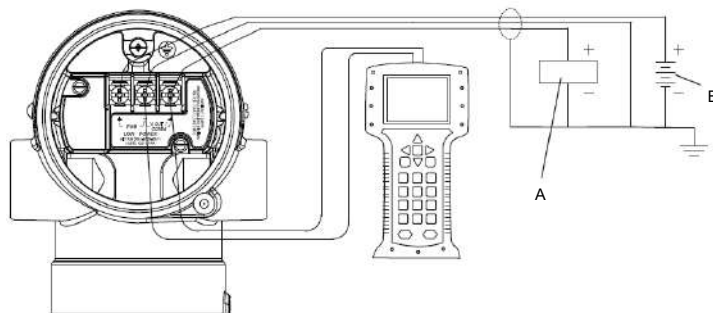


А. Источник питания В пост. тока

В. $R_c \geq 250$ (необходимо только для передачи данных по протоколу HART)

2.4.2 Инструменты конфигурирования

Рис. 2-2. Подключение измерительного преобразователя (1–5 В пост. тока)



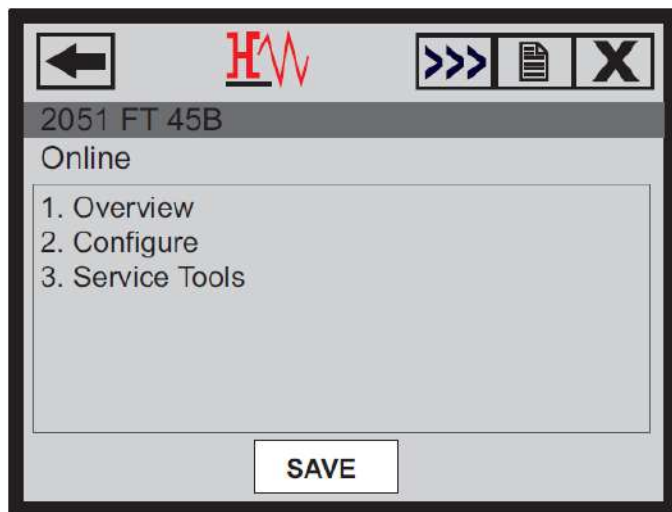
- A. Источник питания постоянного тока
- B. Вольтметр

Конфигурирование с помощью полевого коммуникатора

В полевом коммуникаторе имеется два интерфейса: стандартный и панель управления. Все шаги конфигурирования при помощи полевого коммуникатора описаны с учетом использования типа интерфейса панель управления устройством. На Рис. 2-3 на стр. 12 показан интерфейс - панель управления устройства. Как указано в пункте «Готовность системы», критически важно, чтобы в полевой коммуникатор были загружены самые последние драйверы устройств. Для загрузки библиотеки драйверов устройств последней версии перейдите по адресу Emerson.com или FieldCommGroup.org.

Полные структуры меню и клавиши быстрого доступа полевого коммуникатора приведены в Приложении С: Древоидные структуры меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа.

Рис. 2-3. Панель управления устройства



Конфигурирование с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Для обеспечения возможности полного конфигурирования с помощью AMS Диспетчер устройств необходимо загрузить последнюю версию драйвера устройства (DD). Последнюю версию драйвера устройства можно скачать по адресу Emerson.com или FieldCommGroup.org.

Примечание

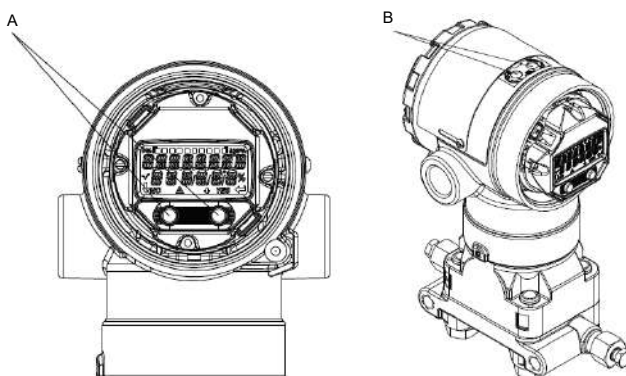
Все шаги конфигурирования при помощи AMS Диспетчер устройств описаны с учетом использования версии 11.5.

Конфигурирование с помощью локального интерфейса оператора

Для работы с локальным интерфейсом оператора при заказе необходимо указать код опции М4. Для включения локального интерфейса оператора нажмите любую кнопку конфигурации. Кнопки конфигурации расположены на ЖК-дисплее (для доступа необходимо снять крышку корпуса) или под верхней маркировочной табличкой измерительного преобразователя. Функции кнопок конфигурирования приведены в [Таблице 2-2](#), а расположение кнопок конфигурирования показано на [Рис. 2-4](#). Для успешного конфигурирования некоторых функций с помощью локального интерфейса оператора требуется несколько экранов меню. Введенные данные сохраняются по принципу экран за экраном, локальный интерфейс оператора показывает сохранение, выводя каждый раз на экран ЖК-дисплея надпись **SAVED** (Сохранено).

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



Рис. 2-4. Кнопки конфигурации локального интерфейса оператора



А. Внутренние кнопки конфигурации

В. Внешние кнопки конфигурации

Таблица 2-2. Использование кнопок локального интерфейса оператора

Кнопка		
Левая	Нет	ПРОКРУТКА
Правая	Да	ВВОД

2.4.3

Перевод контура в режим ручного управления



При отправке и запросе данных, которые могут нарушить работу контура или изменить выходной сигнал измерительного преобразователя, следует перевести контур управления технологическим процессом в режим ручного управления. Полевой коммуникатор, ПО AMS Диспетчер устройств или локальный интерфейс оператора 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.

2.5

Проверка конфигурации

Рекомендуется проводить проверку различных параметров конфигурации перед установкой измерительного преобразователя в технологический процесс. Проверяемые параметры определены для каждого средства конфигурирования. В зависимости от имеющегося(-ихся) средств(а) конфигурирования выполняйте шаги, относящиеся к каждому такому средству.

2.5.1 Проверка конфигурации с помощью полевого коммуникатора

Параметры конфигурации, указанные в Таблице 2-3, должны проверяться перед установкой измерительного преобразователя. Полный список параметров конфигурации, которые должны проверяться и настраиваться с использованием полевого коммуникатора, приведен в Приложении С: Древовидные структуры меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа.

Последовательности клавиш быстрого доступа для драйвера устройства последней версии приведены в Таблице 2-3. Для получения информации по последовательностям клавиш быстрого доступа для драйверов устройств старых версий свяжитесь с местным представительством компании Emerson.

Таблица 2-3. Последовательность клавиш быстрого доступа индикаторной панели измерительного преобразователя 2051

На экране *HOME* введите перечисленные последовательности клавиш быстрого доступа.

Функция	Последовательность 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
Значения диапазона	2, 1, 1, 4	2, 1, 1, 4
Тэг	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Функция преобразования	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
Единицы измерения	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4

2.5.2 Проверка конфигурации с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

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

2.5.3 Проверка конфигурации с помощью локального интерфейса оператора

Для включения локального интерфейса оператора нажмите любую кнопку конфигурации. Выберите пункт **VIEW CONFIG** (Обзор конфигурации) для обзора параметров, приведенных ниже. Для перемещения по пунктам меню используйте кнопки конфигурации. Параметры, которые следует просмотреть перед установкой, включают:

- Тэг
- Единицы измерения
- Функция преобразования
- Уровни аварийной сигнализации и насыщения
- Первичная переменная
- Значения диапазона
- Демпфирование

2.5.4 Проверка конфигурации переменных технологического процесса

В данном пункте описывается порядок проверки правильности выбора переменных технологического процесса.

Проверка переменных технологического процесса с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Проверка переменных технологического процесса с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Overview** (Общие сведения).

1. Выберите пункт **«All Variables»** (Все переменные) для отображения на дисплее первичной, вторичной, третичной и четвертичной переменных.

2.6 Базовая настройка измерительного преобразователя

В этом разделе рассмотрены необходимые действия по настройке основных параметров преобразователя давления измерительного. При установке измерительного преобразователя в применениях по измерению уровня и расхода по принципу разности давлений инструкции по настройке см. в пункте «Конфигурация масштабируемой переменной» на стр. 22.

2.6.1 Установка единиц измерения давления



При помощи команды единиц измерения давления устанавливаются единицы измерения передаваемых значений давления.

Установка единиц измерения давления с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Установка единиц измерения давления с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

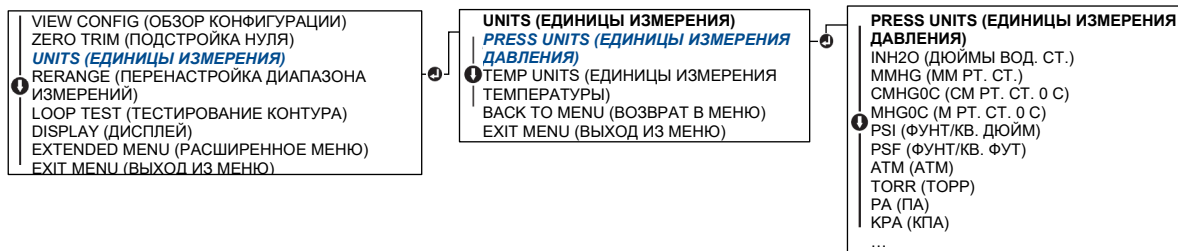
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка) и в раскрывающемся меню выберите пункт *Pressure Units* (Единицы измерения давления).
2. Завершив выбор, нажмите на кнопку **Send** (Отправить).

Установка единиц измерения давления с помощью локального интерфейса оператора

Для выбора необходимых единиц измерения давления и температуры следуйте указаниям, приведенным на Рис. 2-5 на стр. 15. Используйте кнопки **SCROLL** (Прокрутка) и **ENTER** (Ввод) для выбора необходимых единиц измерения. Чтобы сохранить выбранные параметры, выберите пункт **SAVE** (Сохранить), как показано на ЖК-дисплее.

Рис. 2-5. Выбор единиц измерения с помощью локального интерфейса оператора



2.6.2 Установка типа выходного сигнала измерительного преобразователя (функция преобразования)



Измерительный преобразователь 2051 обладает двумя настройками выходного сигнала: линейной и с корнеизвлекающей характеристикой. Как показано на Рис. 2-7 на стр. 16, активация опций с корнеизвлекающей характеристикой делает аналоговый выходной сигнал пропорциональным расходу и включает фиксированную отсечку при низком уровне расхода в 5%.

Тем не менее для измерения расхода и уровня по принципу разности давлений рекомендуется использовать масштабируемую переменную. Инструкции по настройке см. в пункте «Конфигурация масштабируемой переменной» на стр. 22.

Установка типа выходного сигнала измерительного преобразователя с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Установка типа выходного сигнала измерительного преобразователя с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка) и выберите тип выходного сигнала в разделе Analog Output Transfer Function (Функция преобразования по аналоговому выходному сигналу), затем выберите пункт **Send** (Отправить).
2. Внимательно прочтите предупреждение и выберите пункт **Yes** (Да), если применение изменений безопасно.

Установка типа выходного сигнала измерительного преобразователя с помощью локального интерфейса оператора

См. Рис. 2-6 на стр. 16, чтобы с помощью локального интерфейса оператора выбрать либо линейную функцию преобразования, либо функцию с корнеизвлекающей характеристикой.

Рис. 2-6. Установка типа выходного сигнала с помощью локального интерфейса оператора

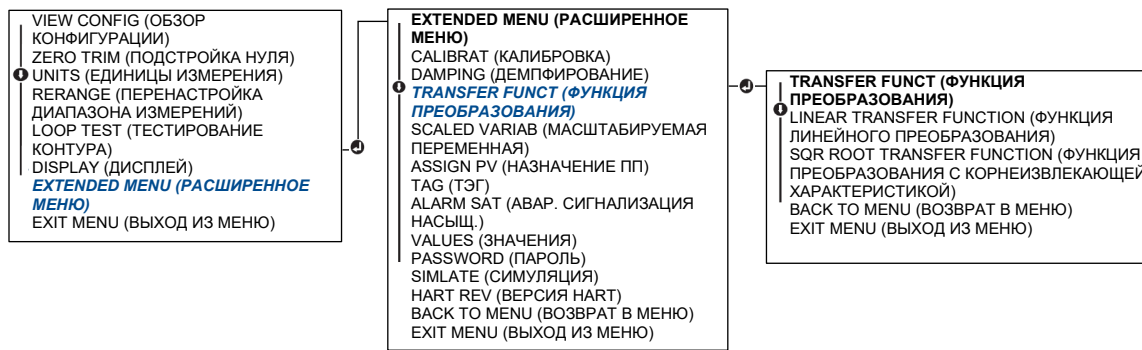
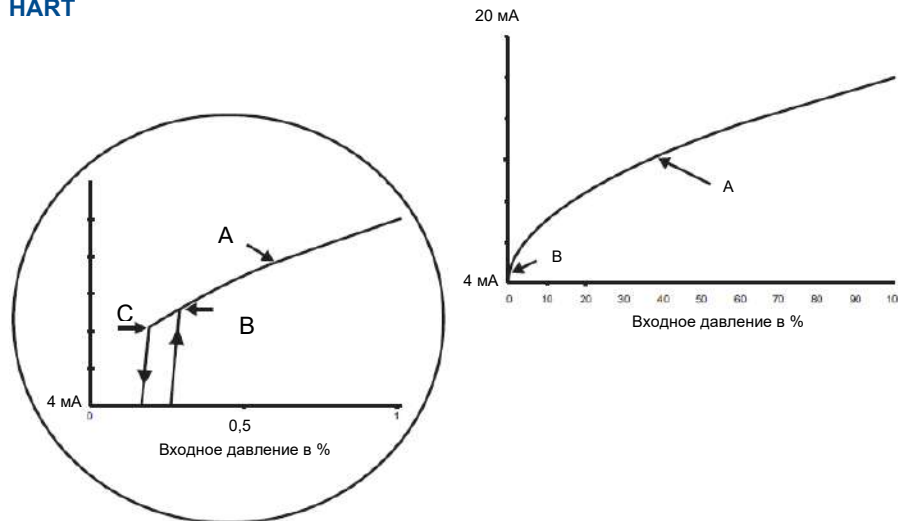


Рис. 2-7. Переходная точка выходного сигнала с корнеизвлекающей характеристикой 4-20 мА HART



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

2.6.3 Перенастройка диапазона измерений преобразователя



Команда Range Values (значения диапазона) устанавливает нижний и верхний пределы измерения давления в соответствии с аналоговым выходным сигналом (точки 4 и 20 мА / 1-5 В пост. тока). Нижняя точка диапазона соответствует 0% диапазона, а верхняя точка диапазона — 100%. На практике это означает, что можно устанавливать значения пределов измерений измерительного преобразователя каждый раз, когда это необходимо по условиям изменения технологического процесса. Полный список границ диапазона и пределов измерений см. в пункте «Диапазоны измерений и допускаемые пределы сенсора» на стр. 97.

Перенастроить установленный диапазон измерительного преобразователя 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 значений пределов измерений с помощью полевого коммуникатора, ПО AMS Диспетчер устройств или локального интерфейса оператора.
- Перенастройка диапазона с помощью источника входного давления и полевого коммуникатора, ПО AMS Диспетчер устройств, локального интерфейса оператора или локальных кнопок настройки нуля и диапазона измерений.

Ручная перенастройка диапазона измерений преобразователя вводом значений пределов измерений

Ввод значений пределов измерений с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Ввод значений пределов измерений с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

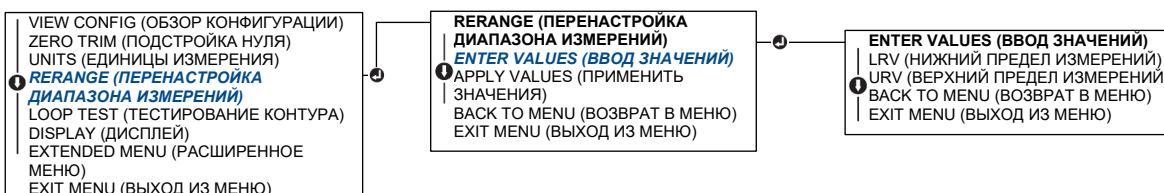
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование):

1. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка), затем выберите пункт **Analog Output** (Аналоговый выход).
2. Введите верхнее и нижнее значения пределов измерений в окне Range Limits (Границы диапазона), затем выберите пункт **Send** (Отправить).
3. Внимательно прочитайте предупреждение и выберите пункт **Yes** (Да), если применение изменений безопасно.

Ввод значений пределов измерений с помощью локального интерфейса оператора

См. Рис. 2-8 на стр. 17, чтобы с помощью локального интерфейса оператора перенастроить диапазон измерений преобразователя. Введите значения с помощью кнопок **SCROLL** (Прокрутка) и **ENTER** (Ввод).

Рис. 2-8. Перенастройка диапазона измерений с помощью локального интерфейса оператора



Перенастройка диапазона измерений преобразователя с помощью источника подаваемого давления

Перенастройка диапазона измерений с помощью источника подаваемого давления является способом перенастройки диапазона измерений преобразователя без ввода конкретных значений, соответствующих 4 и 20 мА (1-5 В пост. тока).

Полевой коммуникатор

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Перенастройка диапазона измерений преобразователя с помощью источника подаваемого давления и ПО AMS Диспетчер устройств

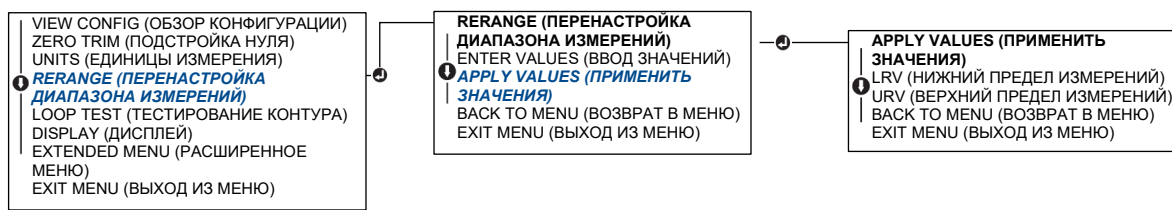
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите вкладку **Analog Output** (Аналоговый выход).
2. Нажмите на кнопку **Range by Applying Pressure** (Настройка диапазона с помощью источника подаваемого давления) и следуйте инструкциям, представленным на экране.

Перенастройка диапазона измерений преобразователя с помощью источника подаваемого давления и локального интерфейса оператора

Используйте *Рис. 2-9* для ручной перенастройки диапазона измерений устройства с помощью источника подаваемого давления и локального интерфейса оператора.

Рис. 2-9. Перенастройка диапазона измерений преобразователя с помощью источника давления и локального интерфейса оператора



Перенастройка диапазона измерений преобразователя с помощью источника подаваемого давления и локальных кнопок настройки нуля и диапазона измерений

Если кнопки настройки нуля и диапазона измерений заказаны (код опции D4), то они могут использоваться для перенастройки диапазона измерений преобразователя с помощью источника подаваемого давления. Положение кнопок настройки нуля аналогового выхода и диапазона измерений см. на *Рис. 2-10* на стр. 19.

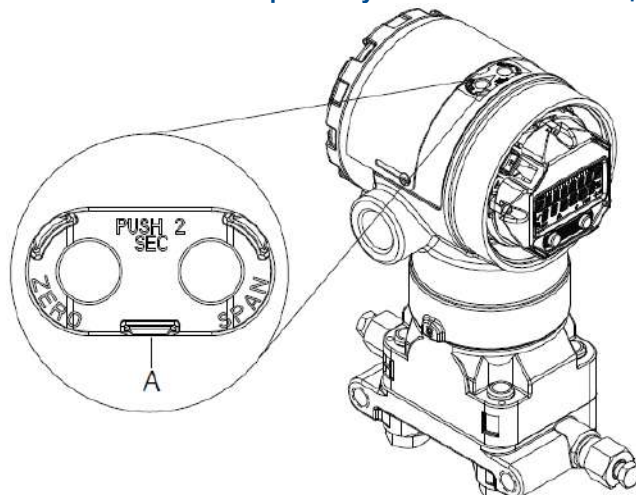
Чтобы перенастроить диапазон измерений преобразователя с помощью кнопок настройки нуля и диапазона измерений, выполните следующую процедуру:

1. Ослабьте винт, фиксирующий верхнюю маркировочную табличку на корпусе измерительного преобразователя. Поверните табличку так, чтобы стали видны кнопки настройки нуля и диапазона измерений.
2. Убедитесь в том, что на устройстве присутствуют кнопки настройки нуля и диапазона измерений, проверив синий фиксатор под маркировочной табличкой.
3. Подайте давление на измерительный преобразователь.
4. Перенастройте диапазон измерений преобразователя.
 - A. Для изменения нуля (точка 4мА/1В) с сохранением диапазона измерений: нажмите и удерживайте кнопку настройки нуля в течение не менее двух секунд, затем отпустите ее.
 - B. Для изменения диапазона измерений (точка 20мА/5В) с сохранением точки нуля: нажмите и удерживайте кнопку настройки диапазона измерений в течение не менее двух секунд, затем отпустите ее.

Примечание

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

Рис. 2-10. Кнопки настройки нуля аналогового выхода и диапазона измерений



А. Кнопки настройки нуля и диапазона измерений

- Если переключатель защиты от записи измерительного преобразователя установлен в положение «ВКЛЮЧЕНО», то выполнение корректировки нуля и диапазона измерений будет невозможно. Информацию о переключателе защиты от записи см. в пункте «Конфигурация защиты и симуляции измерительного преобразователя» на стр. 52.
- Если задана точка 4 мА/1 В, то установленный диапазон измерений остается в прежнем состоянии. Если задана точка 20 мА/5 В, то происходит изменение диапазона измерений. Если точка нижней границы диапазона установлена на значение, которое приводит к выходу точки верхней границы диапазона за измерительный предел сенсора, точка верхней границы диапазона автоматически устанавливается на значение, соответствующее пороговому значению сенсора, при этом диапазон измерений соответственно изменяется.
- Независимо от установленных пределов измерений, измерительный преобразователь 2051 измеряет и выводит все данные, которые попадают в цифровые пределы сенсора. Например, если точки 4 и 20 мА (1-5 В пост. тока) установлены на 0 и 2,49 кПа (254 мм вод. ст.), а измерительный преобразователь определяет величину давления 6,2 кПа (635 мм вод. ст.), он выводит в цифровом виде показание 6,2 кПа (635 мм вод. ст.) и показание 250% диапазона измерений.

2.6.4

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 системы. В команде демпфирования используется конфигурирование с плавающей десятичной запятой, что позволяет пользователю вводить любые значения демпфирования в диапазоне от 0,0 до 60,0 секунд.

Демпфирование с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Введите необходимое значение демпфирования и выберите пункт **APPLY** (Применить).

Демпфирование с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

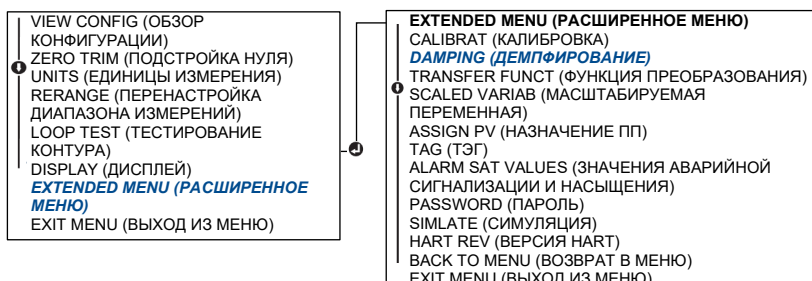
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка).
2. В окне *Pressure Setup* (Настройка давления) введите необходимое время демпфирования и выберите пункт **Send** (Отправить).
3. Внимательно прочитайте предупреждение и выберите пункт **Yes** (Да), если применение изменений безопасно.

Демпфирование с помощью локального интерфейса оператора

См. Рис. 2-11 для ввода значения демпфирования с использованием локального интерфейса оператора.

Рис. 2-11. Демпфирование с помощью локального интерфейса оператора



2.7 Конфигурирование ЖК-дисплея

С помощью команды LCD Display Configuration (Конфигурирование ЖК-дисплея) можно регулировать параметры отображения ЖК-дисплея в зависимости от текущих требований. В зависимости от выбранных пунктов данные, отображаемые на ЖК-дисплее, будут меняться.

- Единицы измерения давления
- Температура сенсора
- % от диапазона
- Выходной сигнал mA/V пост. тока
- Масштабируемая переменная

В приведенных ниже указаниях предлагается вариант настройки ЖК-дисплея, позволяющий выводить на экран параметры конфигурации при запуске устройства. Выберите пункт **Review Parameters at Startup** (Обзор параметров при пуске) для того, чтобы включить или выключить данную функцию.

См. изображение ЖК-дисплея с локальным интерфейсом оператора на Рис. 1-2 на стр. 5.

Конфигурирование ЖК-дисплея с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Конфигурирование ЖК-дисплея с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

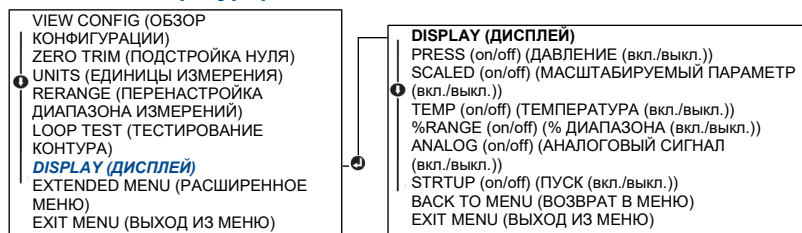
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка), затем выберите вкладку **Display** (Дисплей).
2. Выберите необходимые опции дисплея и выберите пункт **Send** (Отправить).

Конфигурирование ЖК-дисплея с помощью локального интерфейса оператора

Конфигурирование ЖК-дисплея с помощью локального интерфейса оператора см. на Рис. 2-12.

Рис. 2-12. Конфигурирование дисплея с помощью локального интерфейса оператора



2.8 Детальная настройка измерительного преобразователя

2.8.1 Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения

В условиях нормальной эксплуатации выходной сигнал преобразователя, реагируя на изменение давления, меняется от нижней до верхней точки насыщения. Если давление выходит за пределы измерений сенсора или если выходной сигнал выйдет за заданные пределы, то выходной сигнал будет ограничен соответствующими точками насыщения.

Измерительный преобразователь 2051 автоматически и непрерывно выполняет операции по самодиагностике. Если в процессе самодиагностики обнаруживается неисправность, преобразователь доведет выходной сигнал до аварийного значения, основанного на положении переключателя аварийной сигнализации. См. пункт «[Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя](#)» на стр.55.

Таблица 2-4. Уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount

Уровень	Насыщение 4-20 мА	Аварийная сигнализация 4-20 мА
Низкий	3,90 мА (0,97 В)	≤ 3,75 мА (0,95 В)
Высокий	20,8 мА (5,2 В)	≥ 21,75 мА (5,4 В)

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

Уровень	Насыщение 4-20 мА	Аварийная сигнализация 4-20 мА
Низкий	3,8 мА (0,95 В)	≤ 3,6 мА (0,9 В)
Высокий	20,5 мА (5,125 В)	≥ 22,5 мА (5,625 В)

Таблица 2-6. Пользовательские уровни аварийной сигнализации и насыщения

Уровень	Насыщение 4-20 мА	Аварийная сигнализация 4-20 мА
Низкий	от 3,7 мА до 3,9 мА	от 3,6 мА до 3,8 мА
Высокий	от 20,1 мА до 22,9 мА	от 20,2 мА до 23,0 мА

Уровни аварийной сигнализации и насыщения можно сконфигурировать с помощью полевого коммуникатора, ПО AMS Диспетчер устройств и локального интерфейса оператора. Для пользовательских значений действуют следующие ограничения:

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

В случае нарушения правила конфигурирования средство конфигурирования выведет на экран соответствующее сообщение об ошибке.

Примечание

Измерительные преобразователи, настроенные на режим многоканальной передачи данных по протоколу HART, отправляют всю информацию о насыщении и аварийной сигнализации в цифровом виде. Условия насыщения и аварийной сигнализации не повлияют на аналоговый выходной сигнал. См. также пункт «Установка многоканальной передачи данных» на стр. 28.

Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью полевого коммуникатора

На экране *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 Диспетчер устройств

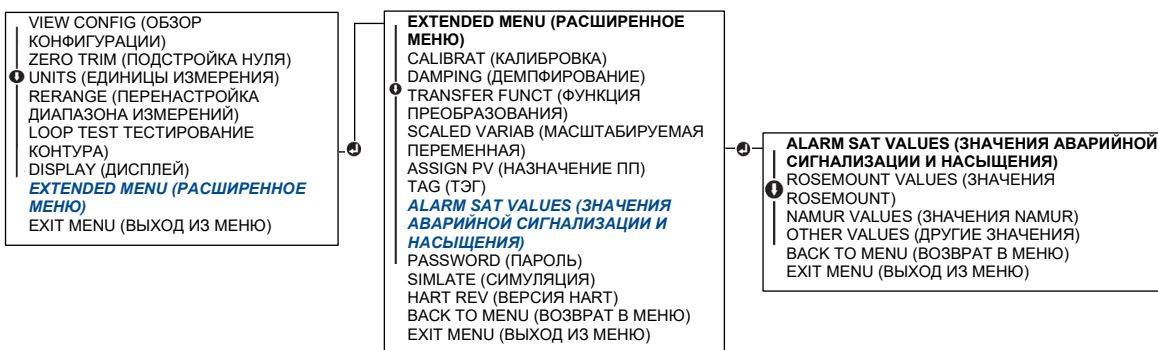
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Нажмите на кнопку **Configure Alarm and Saturation Levels** (Конфигурирование уровней аварийной сигнализации и насыщения).
2. Следуйте экранным подсказкам для конфигурирования уровней аварийной сигнализации и насыщения.

Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью локального интерфейса оператора

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

Рис. 2-13. Конфигурация уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью локального интерфейса оператора



2.8.2

Конфигурация масштабируемой переменной

Конфигурация масштабируемой переменной позволяет пользователю создавать соотношения между единицами измерения давления и указанными пользователем единицами измерения, а также правила преобразования. Возможны два варианта использования масштабируемой переменной. Первый вариант — отображение заданных пользователем единиц измерения на ЖК-дисплее или дисплее локального интерфейса оператора измерительного преобразователя. Второй вариант — управление выходом 4-20 мА измерительного преобразователя с помощью указанных пользователем единиц измерения.

Если пользователь хочет, чтобы пользовательские единицы определяли выходной сигнал 4-20 мА (1-5 В пост. тока), масштабируемая переменная должна быть переназначена в качестве первичной переменной. См. пункт «Переназначение переменных устройства» на стр. 27.

При настройке масштабируемой переменной задаются следующие параметры:

- Единицы измерения масштабируемых переменных — пользовательские единицы измерения, выводимые на дисплей.

- Опции масштабируемых данных — определяют функции преобразования для области применения:
 - Линейная
 - С корнеизвлекающей характеристикой
- Значение давления, положение 1 — точка наименьшего известного значения с учетом линейного смещения.
- 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 смещение — значение, необходимое для обнуления величин давления, оказывающих влияние на считываемое значение давления.
- Отсечка при низком уровне расхода — точка, в которой выходное значение обнуляется во избежание возникновения проблем, вызванных технологическими шумами. Настоятельно рекомендуется использовать данную функцию для обеспечения стабильности выходного сигнала и предотвращения проблем, связанных с технологическими шумами при низком уровне расхода или полном отсутствии расхода. Необходимо указать значение отсечки при низком уровне расхода, соответствующее области применения.

Конфигурация масштабируемой переменной с помощью полевого коммуникатора

На экране *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. При конфигурировании для областей применения по измерению уровня выберите пункт **Linear** (Линейная) в *Select Scaled data options* (Выбор опций масштабируемых переменных).
 - B. При конфигурировании для областей применения по измерению расхода выберите пункт **Square Root** (С корнеизвлекающей характеристикой) в *Select Scaled data options* (Выбор опций масштабируемых переменных).

Конфигурация масштабируемой переменной с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

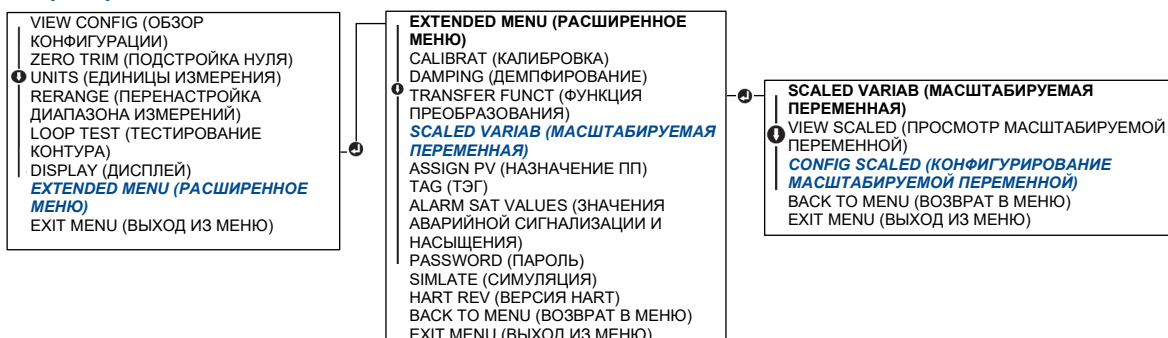
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите вкладку **Scaled Variable** (Масштабируемая переменная) и нажмите на кнопку **Scaled Variable** (Масштабируемая переменная).
2. Следуйте подсказкам на экране для конфигурирования масштабируемой переменной.
 - A. При конфигурировании для областей применения по измерению уровня выберите пункт **Linear** (Линейная) в *Select Scaled data options* (Выбор опций масштабируемых данных).
 - B. При конфигурировании для областей применения по измерению расхода выберите пункт **Square Root** (С корнеизвлекающей характеристикой) в *Select Scaled data options* (Выбор опций масштабируемых данных).

Конфигурация масштабируемой переменной с помощью локального интерфейса оператора

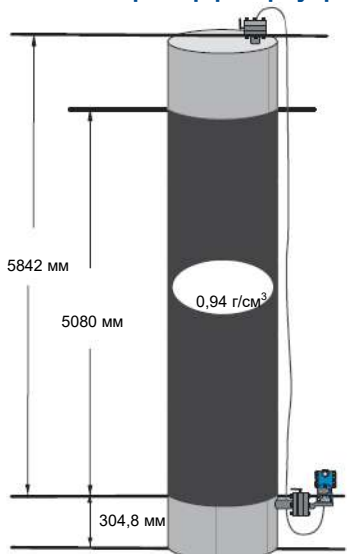
Инструкции по конфигурированию масштабируемой переменной с помощью локального интерфейса оператора см. на Рис. 2-14 на стр. 23.

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



Пример измерения уровня по принципу разности давлений

Рис. 2-15. Пример резервуара



Измерительный преобразователь разности давлений используется для измерения уровня. После установки в пустом резервуаре и продувки кранов показание переменной технологического процесса, определяемое жидкостью капилляра, составляет -52 кПа (5319 мм вод. ст.) Значение технологической переменной — это величина гидростатического давления, создаваемого жидкостью, которая заполняет капилляры. Исходя из Таблицы 2-7 на стр. 24, конфигурирование масштабируемой переменной будет выглядеть следующим образом:

Таблица 2-7. Конфигурация масштабируемой переменной для применений на резервуаре

Единицы измерения масштабируемых переменных:	мм
Опции масштабируемых данных:	линейная
Значение давления в положении 1:	0 кПа (0 мм вод. ст.)
Масштабируемая переменная в положении 1:	304,8 мм
Значение давления в положении 2:	46,8 кПа (4775 мм вод. ст.)
Масштабируемая переменная в положении 2:	5384,8 мм
Линейное смещение:	-52,16 кПа (-5319 мм вод. ст.)

Пример измерения расхода по принципу переменного перепада давления

Измерительный преобразователь разности давлений используется в применениях по измерению расхода в сочетании с диафрагмой, когда разность давлений при максимальной величине расхода составляет 31,13 кПа (3175 мм вод. ст.). В данном конкретном случае максимальная величина расхода равняется 75 708,236 литрам воды в час. Настоятельно рекомендуется использовать данную функцию для обеспечения стабильности выходного сигнала и предотвращения проблем при низком уровне расхода или полном отсутствии расхода. Необходимо указать значение отсечки при низком уровне расхода, соответствующее выбранной области применения. В данном случае эта величина будет составлять 3785,41 литров воды в час. Если исходить из этих данных, то конфигурация масштабируемой переменной будет выглядеть следующим образом:

Таблица 2-8. Конфигурация масштабируемой переменной для применений по измерению расхода

Единицы измерения масштабируемых переменных:	литры в час
Опции масштабируемых данных:	с корнеизвлекающей характеристикой
Значение давления в положении 2:	31,13 кПа (3175 мм вод. ст.)
Масштабируемая переменная в положении 2:	75 708,236 л/ч
Отсечка при низком уровне расхода:	3785,41 л/ч

Примечание

Значения давления и масштабируемой переменной в положении 1 всегда равны нулю, если измерительный преобразователь используется для измерения расхода. Настраивать эти значения не нужно.

2.8.3

Переназначение переменных устройства

Функция переназначения позволяет настроить значения первичных, вторичных, третичных, а также четвертичных переменных измерительного преобразователя (ПП, 2П, 3П и 4П) в соответствии с конкретными требованиями. ПП может быть переназначена с помощью полевого коммуникатора, ПО AMS Диспетчер устройств или локального интерфейса оператора. Переменные (2П, 3П и 4П) могут быть переназначены только с помощью полевого коммуникатора или ПО AMS Диспетчер устройств.

Примечание

Переменная, определенная как первичная, управляет выходом 4-20 мА (1-5 В пост. тока). Данная величина может быть выбрана в качестве давления или масштабируемой переменной. Вторичная, третичная и четвертичная переменные могут применяться только в том случае, если используется пакетный режим HART.

Переназначение с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Переназначение с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

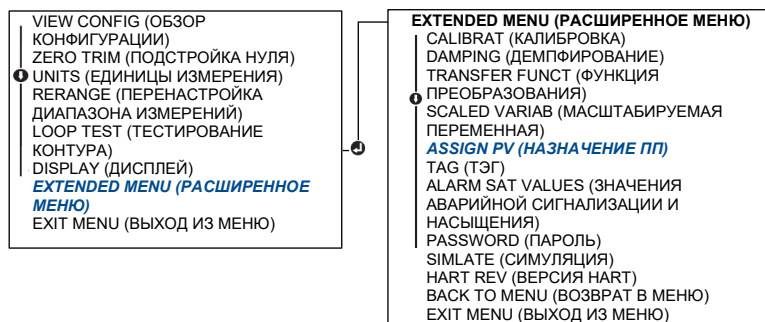
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка), затем выберите вкладку **HART**.
2. Выполните назначение первичной, вторичной, третичной и четвертичной переменных в функции *Variable Mapping* (Назначение переменных).
3. Выберите пункт **Send** (Отправить).
4. Внимательно прочитайте предупреждение и выберите пункт **Yes**, если применение изменений безопасно.

Переназначение с помощью локального интерфейса оператора

Инструкции по переназначению первичной переменной с использованием локального интерфейса оператора см. на [Рис. 2-16](#).

Рис. 2-16. Переназначение с помощью локального интерфейса оператора



2.9 Тестирование преобразователя

2.9.1 Проверка уровня аварийной сигнализации

Если осуществляется ремонт или замена электронной платы измерительного преобразователя, сенсорного модуля или ЖК-дисплея или локального интерфейса оператора, то перед возвращением измерительного преобразователя обратно в эксплуатацию проверьте уровень аварийной сигнализации измерительного преобразователя. Эта операция полезна также при проверке реакции вашей системы управления на аварийное срабатывание измерительного преобразователя. Благодаря данной проверке обеспечивается обнаружение включения аварийной сигнализации системой управления. Для проверки значений уровня аварийной сигнализации выполните тестирование контура и установите выходной сигнал измерительного преобразователя на аварийное значение (см. Таблицы 2-4, 2-5 и 2-6 на стр. 21 и пункт «Проверка уровня аварийной сигнализации» на стр. 26).

Примечание

Прежде чем вернуть измерительный преобразователь обратно в эксплуатацию, удостоверьтесь, что переключатель защиты от записи был установлен в правильное положение. См. пункт «Проверка конфигурирования» на стр. 13.

2.9.2 Выполнение тестирования аналогового контура



Команда Analog Loop Test (Тестирование аналогового контура) позволяет проверить выходной сигнал измерительного преобразователя, целостность контура, а также работу всех регистрирующих или аналогичных устройств, установленных в контур. Рекомендуется при установке, ремонте или замене измерительного преобразователя вместе с уровнями аварийной сигнализации проверять также и предельные значения для 4-20 мА (1-5 В пост. тока).

Хост-система может обеспечить измерения текущих значений выходного сигнала 4-20 мА (1-5 В пост. тока) HART. В противном случае подсоедините эталонный миллиамперметр к измерительному преобразователю путем подключения либо к клеммам тестирования на клеммном блоке, либо подключите эталонный прибор параллельно источнику питания преобразователя. Для выходного сигнала 1-5 В измерение напряжения осуществляется напрямую с $V_{\text{вых}}$ на (-) клеммы.

Выполнение тестирования аналогового контура с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Выполнение тестирования аналогового контура с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

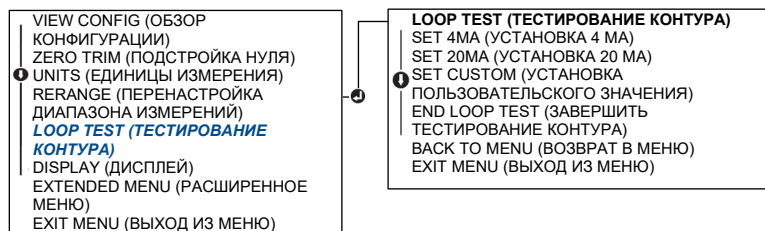
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и в раскрывающемся меню *Methods* (Способы) переместите курсор на пункт *Diagnostics and Test* (Диагностика и тестирование). В раскрывающемся меню *Diagnostics and Test* (Диагностика и тестирование) выберите пункт **Loop Test** (Тестирование контура).

1. Выберите пункт **Next** (Далее) после настройки ручного режима для контура управления.
2. Следуйте экранным подсказкам для выполнения тестирования контура.
3. Выберите пункт **Finish** (Завершить) для подтверждения завершения тестирования.

Выполнение тестирования аналогового контура с помощью локального интерфейса оператора

Для выполнения тестирования аналогового контура с использованием локального интерфейса оператора точки 4 мА (1 В), 20 мА (5 В), а также точку с пользовательским значением мА можно установить вручную. Инструкции по выполнению тестирования контура измерительного преобразователя с помощью локального интерфейса оператора см. на Рис. 2-17.

Рис. 2-17. Выполнение тестирования аналогового контура с помощью локального интерфейса оператора



2.9.3

Симуляция переменных устройства

Для тестирования преобразователя можно временно установить давление, температуру сенсора или масштабируемую переменную с определяемыми пользователем фиксированными значениями для математической оценки параметров контура. После выхода из метода симуляции переменных технологическая переменная автоматически вернется к прямому измерению. Симуляция переменных устройства доступно только в режиме HART версии 7.

Симуляция цифрового сигнала с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Симуляция цифрового сигнала с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Service Tools** (Служебные инструменты).

1. Выберите пункт **Simulate** (Симуляция).
2. В пункте *Device Variables* (Переменные устройства) выберите цифровое значение для симуляции.
 - A. Pressure (Давление)
 - B. Sensor Temperature (Температура датчика)
 - B. Scaled Variable (Масштабируемая переменная)
3. Следуйте экранным подсказкам для симуляции цифрового значения выбранного параметра.

2.10

Конфигурация пакетного режима работы

Пакетный режим работы совместим с использованием аналоговых сигналов. Поскольку по протоколу HART осуществляется одновременная передача цифровых и аналоговых данных, аналоговый сигнал может передаваться другому 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, давления в процентах от диапазона, масштабируемой переменной и/или аналогового выходного сигнала) и не влияет на доступ к другим данным измерительного преобразователя. Тем не менее, когда пакетный режим включен, он может замедлить передачу нединамических данных в хост-систему на 50%.

Доступ к другим (нединамическим) данным измерительного преобразователя осуществляется обычным методом опроса/ответа, используемым в протоколе передачи данных HART. Когда измерительный преобразователь находится в пакетном режиме, полевой коммуникатор, ПО AMS Диспетчер устройств или система управления могут запросить любую информацию, обычно доступную в данном режиме. Короткая пауза между сообщениями, посылаемыми измерительным преобразователем, дает возможность полемому коммуникатору, ПО AMS Диспетчер устройств или системе управления сделать запрос.

Выбор пакетного режима в протоколе HART версии 5

Варианты сообщений:

- PV only (Только ПП (первичная переменная))
- Percent of Range (процент от диапазона)
- PV, 2V, 3V, 4V (ПП, 2П, 3П, 4П (первичная, вторичная, третичная, четвертичная переменные))
- Process Variables (технологические переменные процесса)
- Device Status (статус устройства)

Выбор пакетного режима в протоколе HART версии 7

Варианты сообщений:

- PV only (Только ПП (первичная переменная))
- Percent of Range (процент от диапазона)
- PV, 2V, 3V, 4V (ПП, 2П, 3П, 4П (первичная, вторичная, третичная, четвертичная переменные))
- Process Variables and Status (технологические переменные процесса и статус)
- Process Variables (технологические переменные процесса)
- Device Status (статус устройства)

Выбор условия перехода в пакетный режим в протоколе HART версии 7

В режиме HART 7 можно выбрать следующие условия перехода в пакетный режим.

- Continuous (Непрерывный) (аналогичный пакетному режиму в протоколе HART версии 5)
- Rising (Возрастающий)
- Falling (Убывающий)
- Windowed (Оконный)
- On Change (При изменении)

Примечание

Проконсультируйтесь с производителем хост-системы по вопросу требований к пакетному режиму.

Конфигурирование пакетного режима с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Конфигурирование пакетного режима с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. Выберите вкладку **HART**.
2. Введите конфигурацию в поля для конфигурирования пакетного режима.

2.11 Установка многоканальной передачи данных

Под многоканальной передачей подразумевается несколько измерительных преобразователей, подключенных к одной линии передачи данных. Между главным компьютером и измерительными преобразователями устанавливается цифровая связь с отключенным аналоговым выходным сигналом измерительного преобразователя.

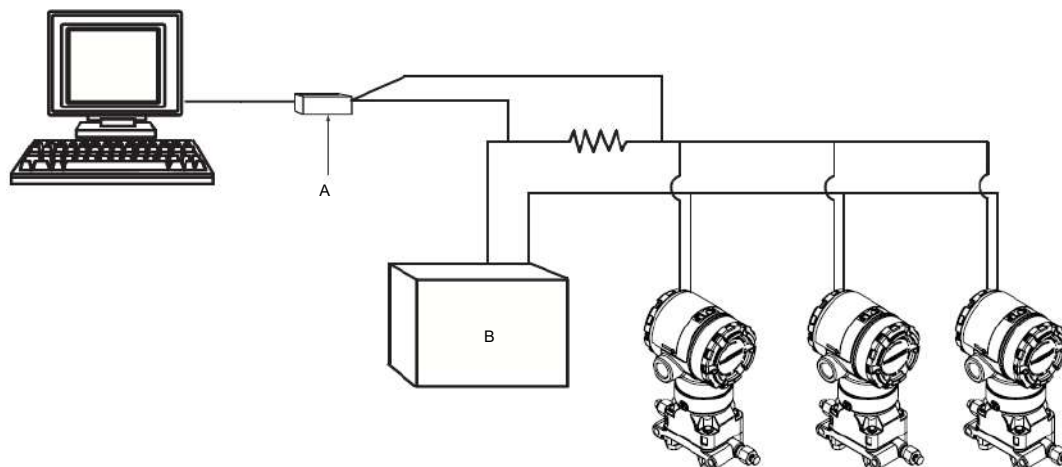
Реализация многоканальной системы требует рассмотрения вопросов о частоте обновления информации от каждого измерительного преобразователя, о комбинации моделей измерительных преобразователей и о длине линии передачи данных. Связь с измерительными преобразователями может осуществляться через HART-модемы и главный компьютер, использующий протокол HART. Каждый измерительный преобразователь идентифицируется с помощью уникального адреса и управляется командами протокола HART. С помощью полевого коммуникатора и ПО AMS Диспетчер устройств можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать многоканальный измерительный преобразователь точно так же, как и измерительный преобразователь в стандартном режиме одиночного подключения.

Типовая многоканальная сеть представлена на рис. 2-18. Данный рисунок не следует рассматривать как схему установки.

Примечание

Многоканальная передача в режиме HART версии 7 имеет фиксированный аналоговый выходной сигнал 4 мА для всех устройств, кроме одного. Допускается, чтобы единственное устройство имело активный аналоговый сигнал.

Рис. 2-18. Стандартная многоканальная сеть (только 4-20 мА)



А. HART-модем

В. Источник питания

Измерительный преобразователь 2051 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 того чтобы активировать многоканальную связь, необходимо изменить адрес измерительного преобразователя, выбрав его из диапазона от 1 до 15 для протокола HART версии 5 или от 1 до 63 для протокола HART версии 7. При этом аналоговый выходной сигнал 4-20 мА отключается и переводится на значение 4 мА. Также блокируется режим аварийной сигнализации при отказе измерительного преобразователя, управляемый верхним/нижним положением переключателя. Передача сигналов при отказе измерительного преобразователя в многоканальном режиме осуществляется через сообщения HART.

2.11.1

Изменение сетевого адреса измерительного преобразователя

Для активации многоканальной передачи данных адрес опроса измерительного преобразователя должен иметь номер от 1 до 15 для протокола HART версии 5 и от 1 до 63 для протокола HART версии 7. При этом каждый из измерительных преобразователей в многоканальном контуре должен иметь уникальный адрес опроса.

Изменение сетевого адреса измерительного преобразователя с помощью полевого коммуникатора

На экране *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 сетевого адреса измерительного преобразователя с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).

1. В режиме протокола HART версии 5:
 - А. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка), затем выберите вкладку **HART**.
 - Б. В окне Communication Settings (Настройки передачи данных) введите адрес опроса в окне **Polling Address** (Адрес опроса), затем выберите пункт **Send** (Отправить).
2. В режиме протокола HART версии 7:
 - А. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка), затем выберите вкладку **HART** и нажмите на кнопку **Change Polling Address** (Изменение адреса опроса).
3. Внимательно прочитайте предупреждение и выберите пункт **Yes** (Да), если применение изменений безопасно.

2.11.2

Обмен данными с многоканальным измерительным преобразователем

Для обмена данными с многоканальным измерительным преобразователем полевой коммуникатор или ПО AMS Диспетчер устройств должны быть настроены для процесса опроса.

Обмен данными с многоканальным измерительным преобразователем при помощи полевого коммуникатора

1. Выберите пункты **Utility** (Служебные программы) и **Configure HART Application** (Настройка приложения HART).
2. Выберите пункт **Polling Address** (Адрес опроса).
3. Введите число от **0** до **63**.

Обмен данными с многоканальным измерительным преобразователем при помощи ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите на *значок HART-модема* и выберите пункт **Scan All Devices** (Сканировать все устройства).


Раздел 3 Установка аппаратного обеспечения

Общие сведения	стр. 31
Рекомендации по технике безопасности	стр. 31
Особенности процедуры установки	стр. 31
Последовательность установки	стр. 32
Клапанные блоки 305, 306 и 304	стр. 41
Измерение уровня жидкости	стр. 47

3.1 Общие сведения

Данный раздел охватывает вопросы монтажа измерительных преобразователей давления 2051, работающих по протоколу HART. В комплект поставки каждого измерительного преобразователя включено краткое руководство по установке, в котором описываются рекомендуемая трубопроводная арматура, процедуры электрического подключения и базовая конфигурация для первичной установки.

3.2 Рекомендации по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (). Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите приведенные ниже рекомендации по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или серьезным травмам.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной зоне должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, кодами и нормативами. Обратитесь к разделу «Сертификация» данного руководства, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- Не снимайте крышку измерительного преобразователя взрывозащищенного исполнения, пока на измерительный преобразователь подается питание.

Утечки в технологических соединениях могут привести к смерти или серьезным травмам.

- Перед подачей давления установите и затяните технологические соединения.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезным травмам.

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

3.3 Особенности процедуры установки

Точность измерений зависит от правильной установки измерительного преобразователя и импульсных трубок. Для достижения наилучшей точности устанавливайте измерительный преобразователь как можно ближе к технологическому трубопроводу и используйте минимальное количество импульсных соединений. Однако следует помнить о необходимости беспрепятственного доступа к измерительному преобразователю, обеспечении безопасности персонала, возможности проведения калибровки в рабочих условиях и подходящих для преобразователя внешних условиях. Общим правилом при установке измерительного преобразователя является сведение к минимуму вибраций, ударных воздействий и колебаний температуры.

Важное замечание

Для выполнения требований по взрывозащите вложенную в комплект поставки защитную заглушку (находится в коробке) необходимо установить в свободное отверстие кабельного ввода на корпусе и закрутить ее не менее чем на пять оборотов резьбы. Дополнительные требования см. в пункте «Резьбовые соединения кабельных вводов» на стр. 33.

Для получения информации о совместимости материалов обратитесь к [техническому примечанию](#) по выбору материалов.

3.3.1 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 при закрытых изолирующих вентилях, после чего заполнить их водой и уже после этого продолжить измерения.

Боковой монтаж

Если измерительный преобразователь закреплен за боковую поверхность, разместите фланец Sorlapag таким образом, чтобы обеспечить необходимую вентиляцию или дренаж. Монтируйте фланец, как показано на [Рис. 3-8 на стр. 38](#), так, чтобы дренажный клапан находился на нижней половине фланца при газовых измерениях и на верхней половине фланца при жидкостных измерениях.

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 электронных компонентов измерительного преобразователя — от -40 до 85 °С. См. [Приложение А: Технические характеристики и справочные данные](#), в котором содержится список предельных значений параметров эксплуатации первичного элемента. Устанавливайте измерительный преобразователь таким образом, чтобы он был защищен от вибрации, механических ударов и контакта с агрессивными веществами.

3.4 Последовательность установки

3.4.1 Монтаж измерительного преобразователя

Для получения информации о габаритных чертежах см. пункт «Габаритные чертежи» на стр. 104.

Расположение технологических фланцев

При монтаже технологических фланцев необходимо оставлять достаточный зазор для обеспечения технологических соединений. Для обеспечения безопасности дренажные клапаны должны быть ориентированы так, чтобы при их использовании технологическая жидкость направлялась как можно дальше в сторону от обслуживающего персонала. Кроме того, учитывайте необходимость проведения тестирования или калибровки.

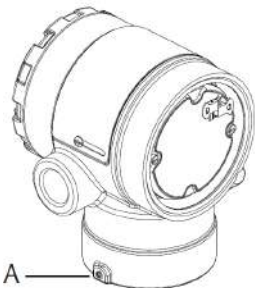
Поворот корпуса

Для удобного доступа к двум отделениям электронного преобразователя или для улучшения обзора опционального ЖК-дисплея:

1. Ослабьте установочный винт поворота корпуса с помощью шестигранного гаечного ключа на $\frac{5}{64}$ -дюйма.
2. Поверните корпус влево или вправо на угол до 180° от начального положения⁽¹⁾. Превышение допустимого угла поворота может привести к нарушению электрических соединений между сенсорным модулем и электронным преобразователем.
3. Затяните установочный винт поворота корпуса максимум на 0,79 Н-м, когда нужное положение будет достигнуто.

1. Начальное положение преобразователя 2051C расположено на стороне высокого давления. Начальное положение преобразователя 2051T расположено на противоположной стороне от отверстий для монтажного кронштейна.

Рис. 3-1. Поворот корпуса



А. Установочный винт поворота корпуса ($5/64$ -дюйм.)

Клеммная сторона электронного преобразователя

Устанавливайте измерительный преобразователь так, чтобы имелся доступ к клеммной стороне электронного преобразователя. Для того чтобы снять крышку, необходимо свободное пространство 19 мм. Свободное отверстие кабельного ввода следует закрыть защитной заглушкой.

Сторона блока электроники электронного преобразователя

Для устройств без ЖК-дисплея оставьте зазор 19 мм. Если ЖК-дисплей установлен, после монтажа устройство должно быть хорошо видно. Если установлен ЖК-дисплей, то для снятия крышки требуется зазор 76 мм.

Резьбовые соединения кабельных вводов

В соответствии с требованиями NEMA® 4X, IP66 и IP68 для обеспечения герметичности корпуса при присоединении кабельных вводов необходимо использовать на наружной резьбе уплотнительную ленту (ПТФЭ) или пасту.

Герметизация корпуса

В соответствии с требованиями NEMA 4X, IP66 и IP68 для обеспечения герметичности корпуса необходимо использовать на наружной резьбе уплотнительную ленту (ПТФЭ) или пасту. При необходимости обеспечить другой уровень защиты IP обратитесь за консультацией к изготовителю.

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

Всегда проверяйте надежность уплотнения при установке крышки (крышек) корпуса блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металла с металлом. Используйте только уплотнительные кольца производства Rosemount.

Монтажные кронштейны

Измерительные преобразователи 2051 можно монтировать как на панели, так и на трубе с помощью дополнительного монтажного кронштейна. Полное предложение см. в [Таблице 3-1](#), а также см. с [Рис. 3-2](#) по [Рис. 3-6](#) на стр. [34](#) и [36](#) для получения информации о габаритных размерах и монтажных конфигурациях.

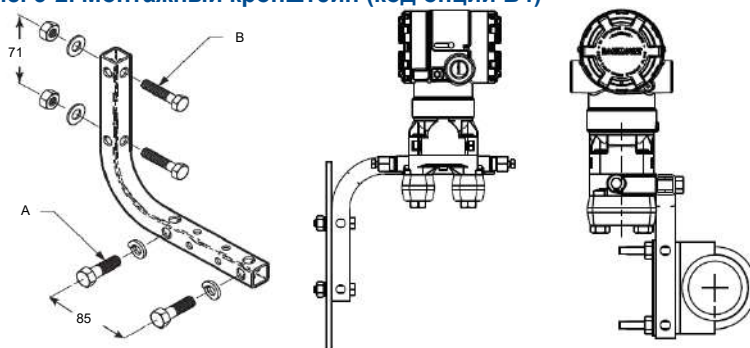
Таблица 3-1. Монтажные кронштейны

Кронштейны для преобразователя 2051										
Код опции	Технологические соединения			Монтаж			Материалы			
	Coplanar	Штуцерное	Традиционное	Монтаж на трубе	Монтаж на панели	Монтаж на плоской панели	Кронштейн из углеродистой стали	Кронштейн из нержавеющей стали	Болты из углеродистой стали	Болты из нержавеющей стали
B4	X	X	—	X	X	X	—	X	—	X
B1	—	—	X	X	—	—	X	—	X	—
B2	—	—	X	—	X	—	X	—	X	—

Таблица 3-1. Монтажные кронштейны (продолжение)

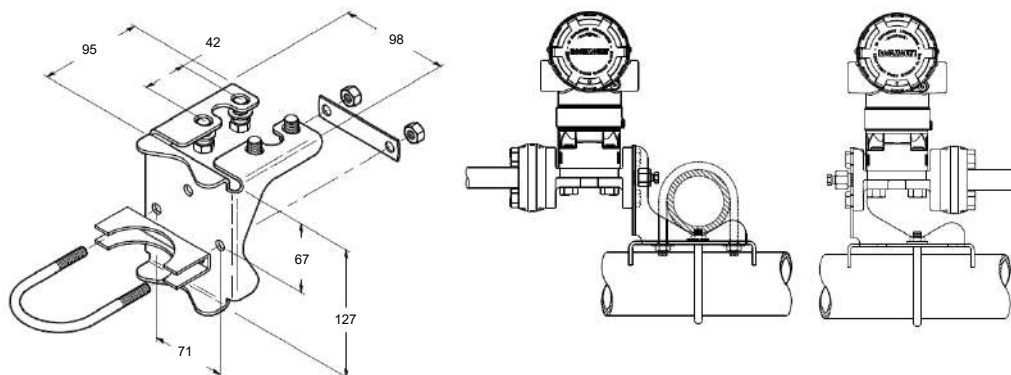
Кронштейны для преобразователя 2051										
Код опции	Технологические соединения			Монтаж			Материалы			
	Coplanar	Штуцерное	Традиционное	Монтаж на трубе	Монтаж на панели	Монтаж на плоской панели	Кронштейн из углеродистой стали	Кронштейн из нержавеющей стали	Болты из углеродистой стали	Болты из нержавеющей стали
B3	—	—	X	—	—	X	X	—	X	—
B7	—	—	X	X	—	—	X	—	—	X
B8	—	—	X	—	X	—	X	—	—	X
B9	—	—	X	—	—	X	X	—	—	X
BA	—	—	X	X	—	—	—	X	—	X
BC	—	—	X	—	—	X	—	X	—	X

Рис. 3-2. Монтажный кронштейн (код опции B4)



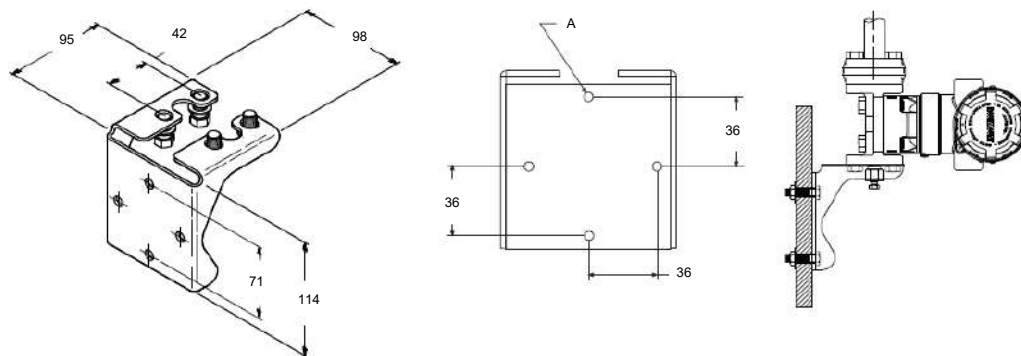
A. $\frac{3}{8}$ -16 x 1 1/4-дюйм. болты для монтажа на измерительном преобразователе
 B. $\frac{5}{16}$ x 1 1/2-дюйм. болты для монтажа на панели (не поставляются)
 Габаритные размеры указаны в миллиметрах.

Рис. 3-3. Монтажный кронштейн (коды опций B1, B7 и BA)



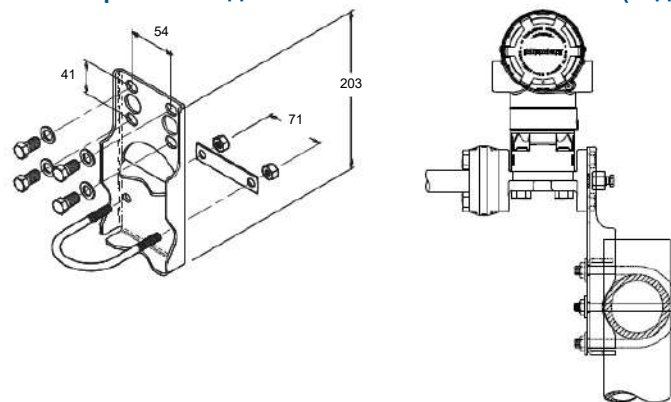
Габаритные размеры указаны в миллиметрах.

Рис. 3-4. Кронштейн для монтажа на панели (коды опций В2 и В8)



А. Монтажные отверстия, диаметр 10 мм
Габаритные размеры указаны в миллиметрах.

Рис. 3-5. Кронштейн для монтажа на плоской панели (коды опции В3 и ВС)



Габаритные размеры указаны в миллиметрах.

Фланцевые болты

Измерительный преобразователь 2051 может поставляться с фланцем Sorlapar или традиционным фланцем, предусматривающим использование четырех фланцевых болтов 1,75 дюйма. Монтажные болты и конфигурации болтовых креплений для фланцев Sorlapar и традиционных фланцев приведены на [стр. 36](#). Болты из нержавеющей стали, поставляемые компанией Emerson™, покрыты смазочным материалом для облегчения установки. Болты из углеродистой стали не нуждаются в смазке. Таким образом, при установке болтов обоих типов дополнительная смазка не требуется. На головках болтов, поставляемых компанией Emerson, имеется следующая маркировка:



Маркировка головок болтов из углеродистой стали (CS)



Маркировка головок болтов из нержавеющей стали (SST)

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

Установка болтов



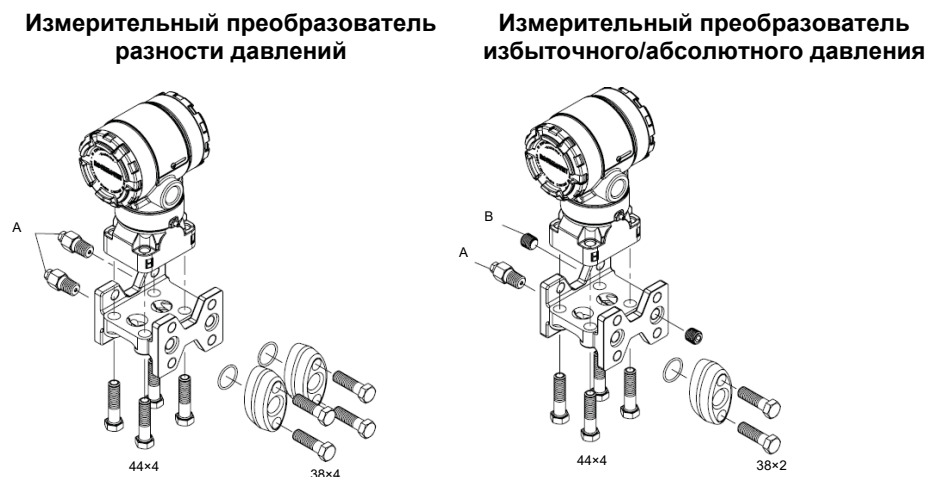
Используйте только болты, поставляемые с измерительным преобразователем 2051 или продаваемые компанией Emerson в качестве запасных частей для измерительного преобразователя 2051. Используйте следующую процедуру установки болтов:

1. Заверните болты от руки.
2. Затяните болты по схеме крест-накрест до начального момента затяжки (моменты затяжки см. в Таблице 3-2).
3. Затяните болты с конечным моментом затяжки, следуя той же схеме закручивания — крест-накрест.

Таблица 3-2. Значения моментов затяжки при установке болтов

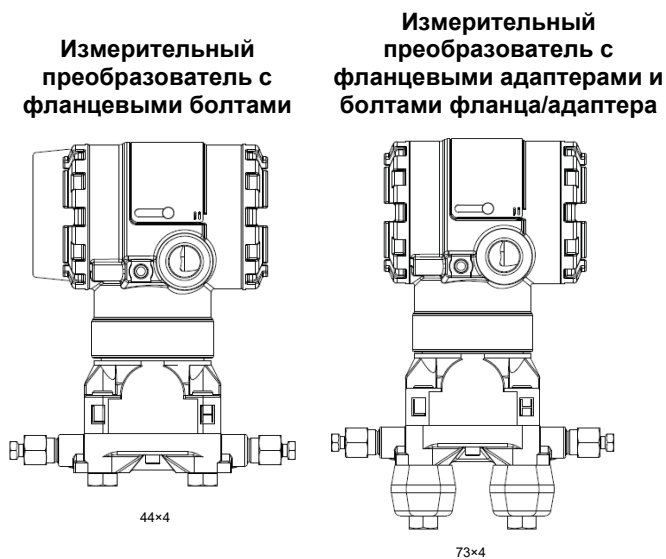
Материал болтов	Начальный момент затяжки	Конечный момент затяжки
Углеродистая сталь (стандарт ASTM-A445)	34 Н-м	73 Н-м
Нержавеющая сталь 316 — опция L4	17 Н-м	34 Н-м
ASTM-A-193-B7M — опция L5	34 Н-м	73 Н-м
Сплав 400 — опция L6	34 Н-м	73 Н-м

Рис. 3-6. Конфигурации болтового крепления измерительного преобразователя с традиционным фланцем



А. Дренажный клапан
В. Заглушка
 Габаритные размеры указаны в миллиметрах.

Рис. 3-7. Монтажные болты и конфигурации болтов для фланца Sorplanar



Габаритные размеры указаны в миллиметрах.

Описание	Размер (мм)
Фланцевые болты	44
Болты фланца/адаптера	73
Болты клапанного блока / традиционного фланца	57

Примечание

Для измерительных преобразователей 2051Т предусмотрен прямой монтаж, не требующий болтов для технологического соединения.

3.4.2 Импульсные линии

Требования к монтажу

Конфигурации импульсной линии зависят от конкретных условий измерений. На Рис. 3-8 приведены примеры следующих монтажных конфигураций:

Измерение расхода жидкости

1. Разместите отверстия для отбора давления сбоку трубопровода, чтобы предотвратить отложение осадков.
2. Установите измерительный преобразователь сбоку или ниже отверстий для отбора давления, чтобы газы могли отводиться в технологический трубопровод.
3. Для выпуска газов направьте дренажный клапан вверх.

Измерение расхода газа

1. Разместите отверстия для отбора давления сверху или сбоку трубопровода.
2. Установите измерительный преобразователь рядом с отверстиями для отбора давления или выше них, чтобы жидкость могла стекать в технологический трубопровод.

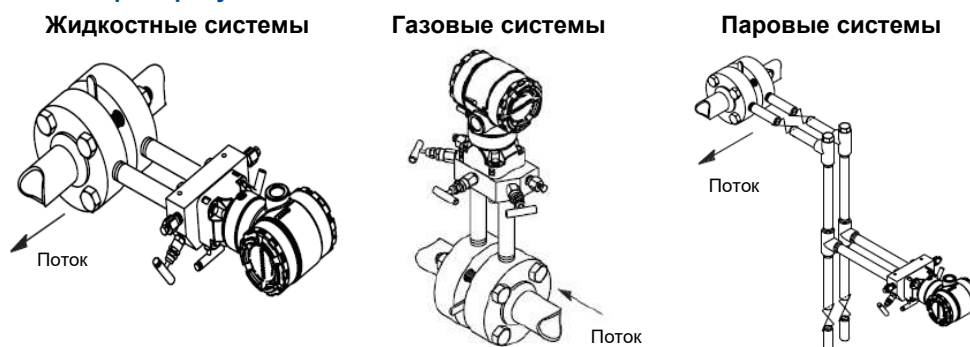
Измерение расхода пара

1. Разместите отверстия для отбора давления сбоку трубопровода.
2. Установите измерительный преобразователь ниже отверстий для отбора давления, чтобы импульсные трубки оставались все время заполнены конденсатом.
3. При измерениях расхода пара при температуре выше 121 °С заполните импульсные трубки водой, чтобы избежать прямого контакта измерительного преобразователя с паром и обеспечить точность измерений на начальном этапе.

Примечание

В паровых или других системах с повышенной температурой важно, чтобы температура в технологическом соединении с преобразователем не превышала предельно допустимую температуру по спецификации этого измерительного преобразователя.

Рис. 3-8. Примеры установки



Оптимальные решения

Линия между технологической средой и измерительным преобразователем должна точно передавать рабочее давление к измерительному преобразователю, чтобы обеспечить необходимую точность измерений. Существует пять основных возможных источников ошибок при передаче давления: утечки, потери напора на трение потока (особенно если используется продувка), захват газа потоками жидкости, жидкость в газовом потоке, изменения плотности вещества на одном участке относительно другого.


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

- Используйте как можно более короткую импульсную линию.
- Для жидких сред установите импульсные трубки с уклоном не менее 8 см/м вверх от измерительного преобразователя к технологическому соединению.
- Для газовых сред установите импульсные трубки с уклоном не менее 8 см/м вниз от измерительного преобразователя к технологическому соединению.
- Избегайте высоких точек в системах с жидкими средами и низких точек в системах с газовыми средами.
- Убедитесь, что оба колена импульсной линии имеют одинаковую температуру.
- Импульсные линии должны иметь диаметры достаточные, чтобы уменьшить влияние трения и для предотвращения засорения.
- Обеспечьте вентиляцию газа в коленах трубопровода с жидкостью.
- При использовании уплотняющей жидкости заполните оба колена импульсной линии на одинаковый уровень.
- Если необходимо провести продувку, подсоединяйте продувочное устройство вблизи отверстий для отбора давления и продувайте участки линии равной длины и размера. Избегайте продувки через измерительный преобразователь.
- Избегайте прямых контактов сенсорного модуля и фланцев с агрессивными или горячими средами с температурой выше 121 °С.

- Не допускайте отложения осадков в импульсной линии.
- Поддерживайте одинаковый уровень давления напора в обоих участках импульсной линии.
- Избегайте условий, при которых жидкость может замерзнуть в области технологических фланцев.

3.4.3 Технологические соединения

Технологическое соединение с помощью традиционного фланца или фланца Sorplanar

-  Установите и затяните все четыре фланцевых болта, прежде чем будет подано давление. При правильной установке фланцевые болты выступают из верхней части корпуса сенсорного модуля. Не пытайтесь ослабить или вывернуть фланцевые болты во время работы измерительного преобразователя.

Фланцевые адаптеры

Технологические соединения фланцев измерительных преобразователей разности давлений и избыточного давления 2051 имеют диаметр 1/4-18 NPT. Имеются фланцевые адаптеры со стандартными соединениями 1/2-14 NPT класса 2. Для отсоединения измерительного преобразователя от технологического процесса достаточно вывернуть болты фланцевого адаптера. При монтаже технологических соединений используйте смазочный материал или герметик, утвержденный на предприятии. Расстояние между напорными соединениями указано в разделе «Габаритные чертежи» на стр. 104. Это расстояние можно менять в пределах $\pm 3,2$ мм поворотом одного или обоих фланцевых адаптеров.

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

1. Выкрутите фланцевые болты.
2. Не перемещая фланец, установите на место адаптеры с уплотнительными кольцами.
3. Прикрепите адаптеры и фланец Sorplanar к сенсорному модулю измерительного преобразователя с помощью самых больших болтов из прилагаемого комплекта.
4. Затяните болты. Значения момента затяжки см. в разделе «Фланцевые болты» на стр. 35 .

Всякий раз при снятии фланца или адаптера осматривайте уплотнительные кольца из ПТФЭ. При обнаружении на уплотнительных кольцах повреждений (например, разрывов или порезов) замените их на новые уплотнительные кольца, предназначенные для измерительного преобразователя Rosemount. Если уплотнительные кольца не повреждены, то их можно использовать повторно. После повторной установки уплотнительных колец снова затяните фланцевые болты, чтобы компенсировать пластическую деформацию. См. указания по сборке корпуса сенсорного модуля в [Разделе 6: Поиск и устранение неисправностей](#).

При сжатии уплотнительные кольца из ПТФЭ претерпевают пластическую деформацию, что увеличивает их герметизирующие свойства.

Примечание

Уплотнительные кольца из ПТФЭ следует менять после демонтажа фланцевого адаптера.

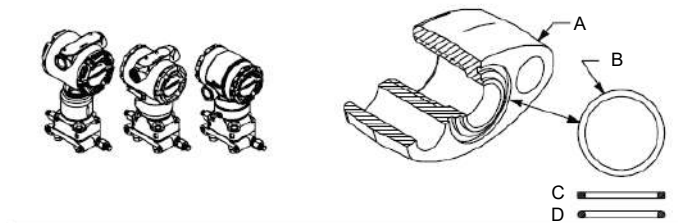
Уплотнительные кольца

Имеется два типа фланцевых адаптеров (модели 1151 и 3051S/3051/2051), для каждого из которых нужны собственные уплотнительные кольца. Необходимо применять только предназначенные для фланцевого адаптера уплотнительные кольца.

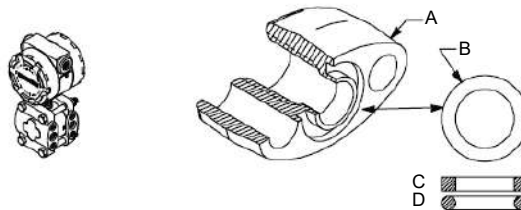
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование ненадлежащих уплотнительных колец при установке фланцевых адаптеров может вызвать утечку технологической среды, что может привести к гибели персонала или серьезным травмам. Два фланцевых адаптера отличаются уникальными канавками для уплотнительных колец. Используйте только уплотнительные кольца, предназначенные для конкретного фланцевого адаптера, как показано ниже:

3051S/3051/2051



1151



- A. Фланцевый адаптер
- B. Уплотнительное кольцо
- C. Деталь из ПТФЭ имеет квадратное сечение
- D. Деталь из эластомера имеет круглое сечение

3.4.4

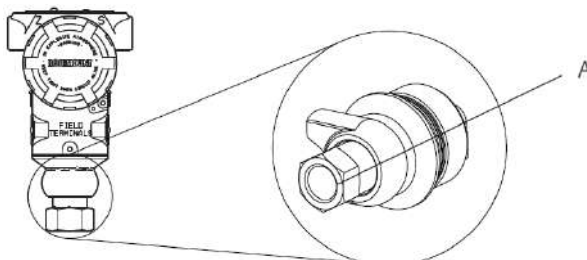
Штуцерное технологическое соединение

Расположение преобразователя избыточного давления штуцерного исполнения

Отверстие со стороны низкого давления измерительного преобразователя штуцерного исполнения находится в горловине прибора, за корпусом. Выпускной канал проходит по окружности на 360 градусов вокруг измерительного преобразователя между корпусом и сенсором (См. Рис. 3-9).

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

Рис. 3-9. Отверстие для отбора давления со стороны низкого давления преобразователя избыточного давления штуцерного исполнения



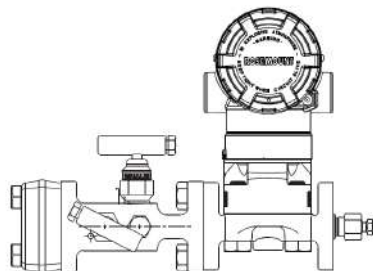
- A. Отверстие со стороны низкого давления (атмосферного давления)

3.5 Клапанные блоки 305, 306 и 304

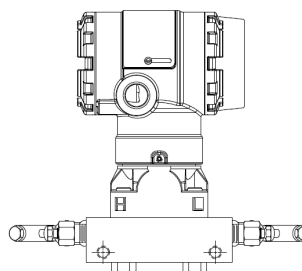
Интегральные клапанные блоки 305 поставляются в двух исполнениях: традиционном и с фланцем Sorlanar. Традиционный интегральный клапанный блок 305 можно установить на большинство первичных элементов с помощью монтажных адаптеров, имеющихся в настоящее время на рынке. Клапанный блок 306 используется с преобразователями 2051Т штуцерного исполнения для обеспечения возможности функционирования запорно-спускных клапанов вплоть до давления 68,9 МПа (690 бар).

Рис. 3-10. Клапанные блоки

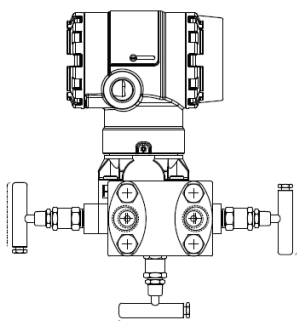
Модель 2051С и традиционный клапанный блок 304



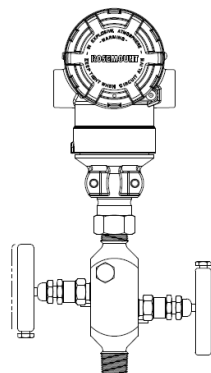
Модель 2051С и интегральный клапанный блок 305 с фланцем Sorlanar



Модель 2051С и интегральный клапанный блок 305 с традиционным фланцем



Модель 2051Т и клапанный блок 306



3.5.1 Процедура установки интегрального клапанного блока 305

Для установки интегрального клапанного блока 305 на измерительный преобразователь 2051:



1. Проверьте изготовленные из ПТФЭ уплотнительные кольца сенсорного модуля. Если уплотнительные кольца не повреждены, то их можно использовать повторно. Если на кольцах есть повреждения (например, зазубрины или порезы), замените их новыми уплотнительными кольцами, предназначенными для измерительных преобразователей Rosemount.

Важное замечание

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

2. Установите интегральный клапанный блок на сенсорный модуль. Для выравнивания используйте четыре болта клапанного блока размером 2,25 дюйма. Затяните болты вручную, затем поочередно крест-накрест затяните их до конечного момента затяжки. Полная информация по установке болтов и значениям момента затяжки приведена в разделе «Фланцевые болты» на стр. 35. После полного затягивания болты должны выступать над верхним торцом корпуса сенсорного модуля.

- После замены изготовленных из ПТФЭ уплотнительных колец сенсорного модуля необходимо снова затянуть фланцевые болты для компенсации пластической деформации колец.

Примечание

После монтажа всегда выполняйте подстройку нуля на измерительном преобразователе, чтобы исключить влияние монтажа.

3.5.2 Процедура установки клапанного блока 306

Клапанные блоки 306 используются только с измерительными преобразователями 2051Т штуцерного исполнения.



При соединении клапанного блока 306 с измерительным преобразователем 2051Т штуцерного исполнения необходимо использовать резьбовой герметик.

3.5.3 Процедура установки традиционного клапанного блока 304

Для установки традиционного клапанного блока 304 на измерительный преобразователь 2051:

- Выровняйте традиционный клапанный блок относительно фланца измерительного преобразователя. Для выравнивания используйте болты клапанного блока.
- Затяните болты вручную, затем поочередно крест-накрест затяните их до конечного момента затяжки. Полная информация по установке болтов и значениям момента затяжки приведена в разделе «Фланцевые болты» на стр. 35. После полного затягивания болты должны выступать над верхним торцом корпуса сенсорного модуля.
- Проверьте сборку на герметичность в диапазоне предельных значений давления измерительного преобразователя.

3.5.4 Работа клапанного блока

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неверная установка или эксплуатация клапанных блоков может привести к утечкам технологической среды, что, в свою очередь, может привести к гибели персонала или серьезным травмам.

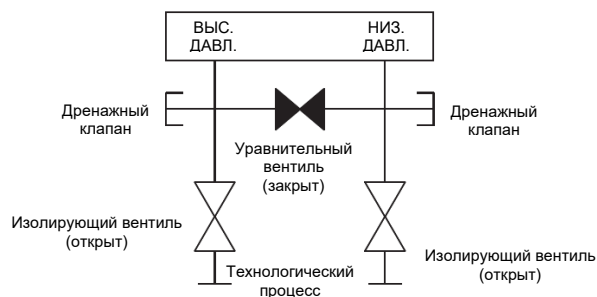
После монтажа необходимо всегда производить подстройку нуля для измерительного преобразователя в сборе с клапанным блоком, чтобы исключить возможный уход нуля от монтажного положения. См. раздел «Общие сведения о подстройке сенсора» на стр. 68.

Измерительные преобразователи с фланцем Corplanar

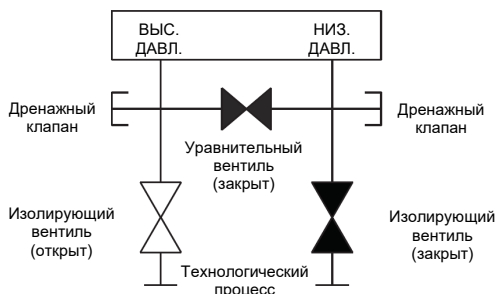
3- и 5-вентильные клапанные блоки

Выполнение подстройки нуля при статическом давлении трубопровода

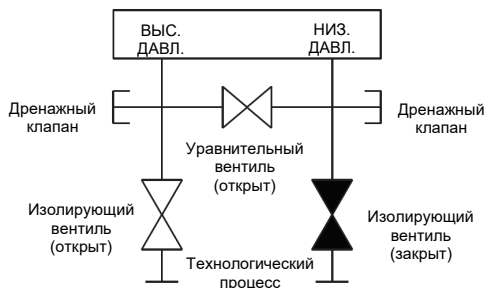
При штатном режиме работы два изолирующих вентиля между технологическим процессом и измерительным преобразователем открыты, а уравнительный вентиль закрыт.



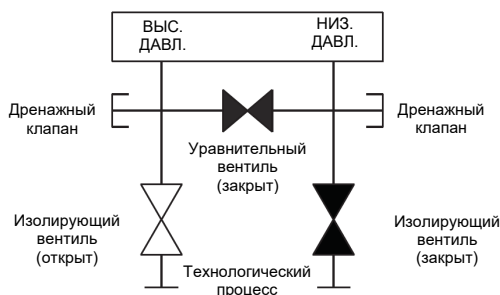
1. Для подстройки нуля измерительного преобразователя закройте изолирующий вентиль на стороне низкого давления измерительного преобразователя (ниже по потоку).



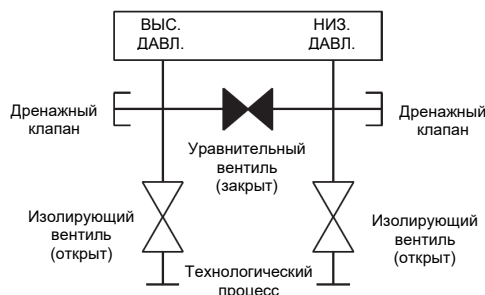
2. Откройте уравнительный вентиль для выравнивания давления с обеих сторон измерительного преобразователя. Теперь клапанный блок находится в конфигурации, необходимой для выполнения подстройки нуля в измерительном преобразователе.



3. После выполнения подстройки нуля в измерительном преобразователе закройте уравнительный вентиль.



4. Наконец, чтобы вернуть измерительный преобразователь в эксплуатацию, откройте изолирующий вентиль в линии низкого давления.



5-вентильный клапанный блок для природного газа

Выполнение подстройки нуля при статическом давлении трубопровода

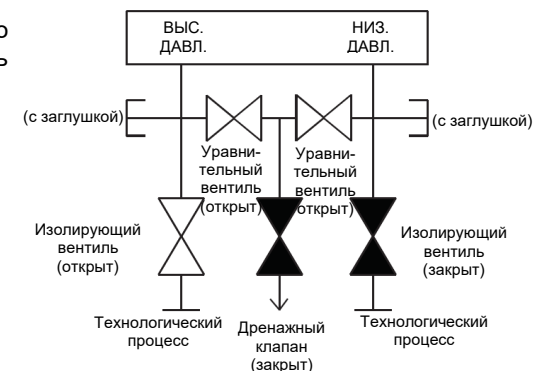
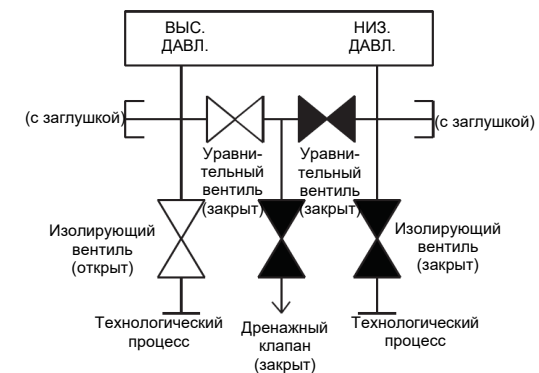
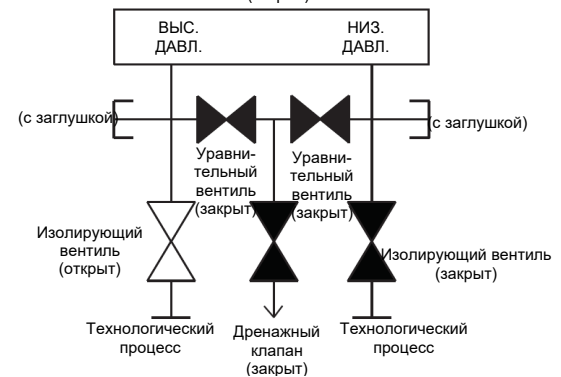
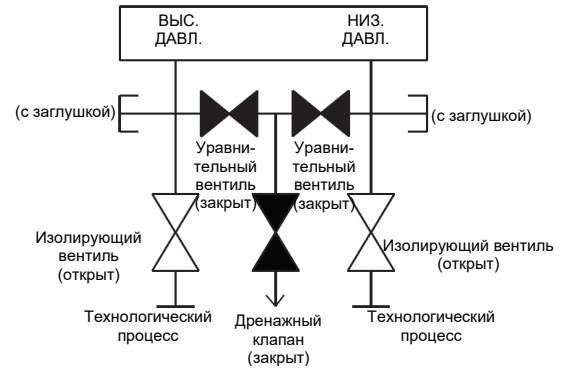
5-вентильные конфигурации для природного газа

При штатном режиме работы оба изолирующих вентиля между технологическим процессом и измерительным преобразователем открыты, а уравнительные вентили закрыты. Дренажный клапан может быть открыт или закрыт.

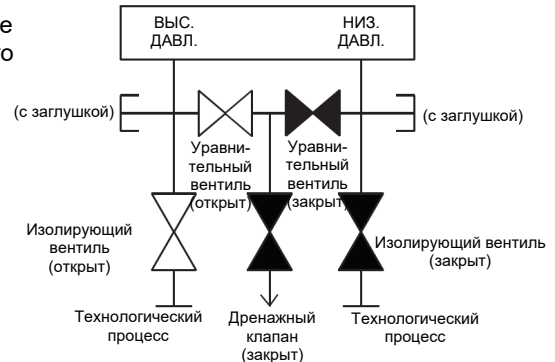
1. Для подстройки нуля измерительного преобразователя закройте изолирующий вентиль на стороне низкого давления измерительного преобразователя (ниже по потоку) и дренажный клапан.

2. Откройте уравнительный вентиль на стороне высокого давления измерительного преобразователя (выше по потоку).

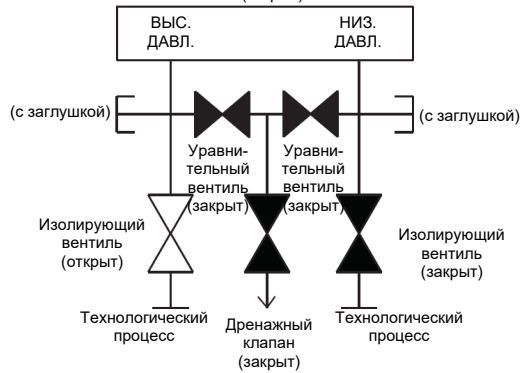
3. Откройте уравнительный вентиль на стороне низкого давления измерительного преобразователя (ниже по потоку). Теперь клапанный блок находится в конфигурации, необходимой для выполнения подстройки нуля в измерительном преобразователе.



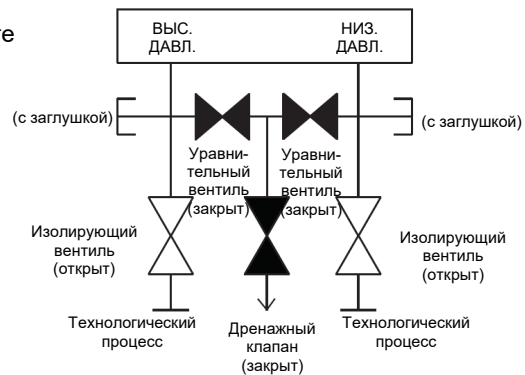
- После выполнения подстройки нуля измерительного преобразователя закройте уравнительный вентиль на стороне низкого давления измерительного преобразователя (ниже по потоку).



- Закройте уравнительный вентиль на стороне высокого давления (выше по потоку).



- Наконец, чтобы вернуть измерительный преобразователь в эксплуатацию, откройте изолирующий вентиль на стороне низкого давления и дренажный клапан. Во время эксплуатации дренажный клапан может оставаться открытым или закрытым.

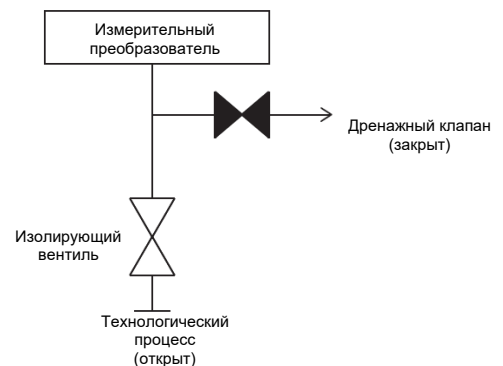


Измерительные преобразователи штуцерного исполнения

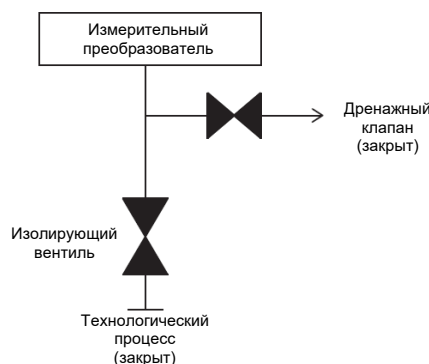
2-вентильный и запорно-стравливающий клапанные блоки

Отсечка измерительного преобразователя

При штатном режиме работы изолирующий вентиль между технологическим процессом и измерительным преобразователем открыт, а вентиль для дренажа и тестирования закрыт. На запорно-стравливающем клапанном блоке один изолирующий вентиль обеспечивает отсечку измерительного преобразователя, а дренажный клапан обеспечивает функциональную возможность дренажа/вентиляции и тестирования преобразователя.



1. Для отсечки измерительного преобразователя закройте изолирующий вентиль.

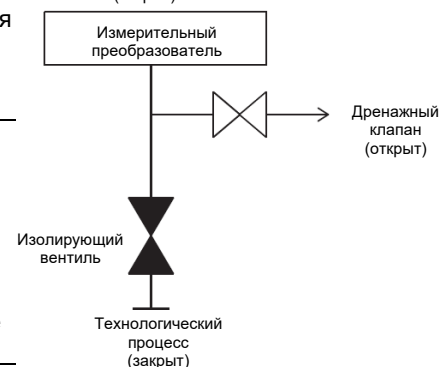


2. Для возвращения измерительного преобразователя к атмосферному давлению откройте дренажный клапан или выверните стравливающий винт.

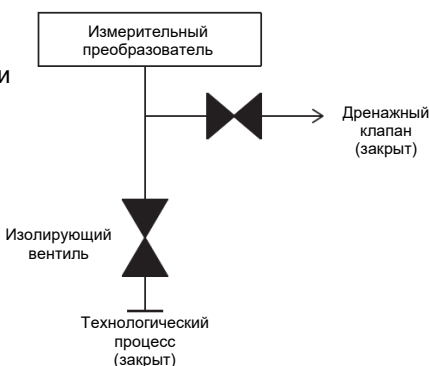
Примечание

Дренажное отверстие может быть закрыто ¼-дюймовой заглушкой с наружной резьбой, которую надо отвернуть с помощью гаечного ключа, чтобы надлежащим образом продуть клапанный блок.

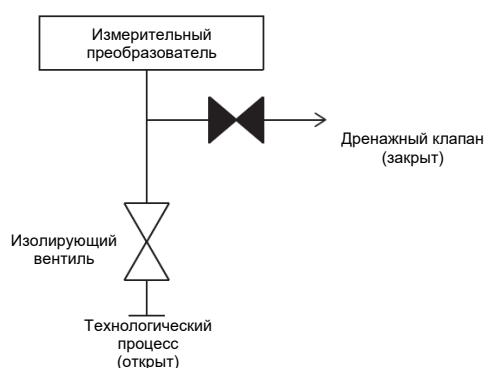
⚠ При стравливании технологической среды непосредственно в атмосферу всегда соблюдайте осторожность.



3. После стравливания технологической среды в атмосферу выполните требуемую калибровку преобразователя и закройте дренажный клапан или вверните назад стравливающий винт.



4. Чтобы вернуть измерительный преобразователь в эксплуатацию, откройте изолирующий вентиль.



Регулировка сальника вентиля клапанного блока

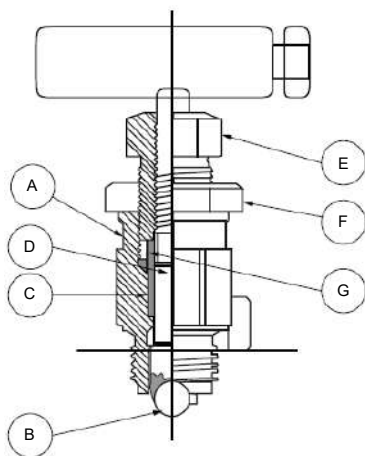
Сальник в клапанном блоке время от времени приходится регулировать для поддержания требуемого давления. Эта регулировка доступна не во всех клапанных блоках Rosemount. В номере модели клапанного блока Rosemount указывается вид уплотнения или материала сальника.

Для процедуры регулировки сальника клапанного блока предусмотрены следующие шаги:

1. Сбросьте давление в устройстве.
2. Ослабьте контргайку вентиля клапанного блока.
3. Затяните гайку регулировки сальника клапанного блока на $\frac{1}{4}$ оборота.
4. Затяните контргайку вентиля клапанного блока.
5. Повторно подайте в устройство давление и убедитесь в отсутствии утечек.
6. При необходимости повторите приведенные выше шаги.

Если вышеописанная процедура не обеспечивает удержание давления, замените весь клапанный блок.

Рис. 3-11. Конструкция вентиля



- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| A. Штуцер (крышка сальника) | E. Гайка регулировки сальника |
| B. Седло шарового клапана | F. Контргайка |
| C. Сальниковое уплотнение | G. Сальниковая втулка |
| D. Шток | |

3.6

Измерение уровня жидкости

Измерительные преобразователи разности давлений, используемые для измерения уровня жидкости, измеряют гидростатическое давление. Уровень жидкости и удельная плотность жидкости являются показателями, определяющими характеристики гидростатического давления. Это давление равно произведению высоты столба жидкости (над местом отбора) на удельную плотность жидкости. Давление столба жидкости не зависит от формы емкости.

3.6.1 Открытые емкости

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

Соедините сторону высокого давления измерительного преобразователя с емкостью, а сторону низкого давления — с атмосферой. Давление столба жидкости равно произведению удельной плотности жидкости на высоту столба, начиная с места отбора.

Сдвиг нуля вниз требуется в том случае, когда измерительный преобразователь установлен ниже нулевой точки требуемого диапазона измерения уровня. На Рис. 3-12 показан пример измерения уровня жидкости.

3.6.2 Закрытые емкости

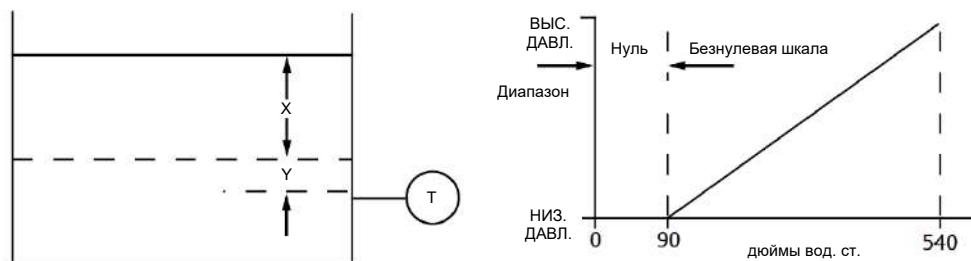
Давление среды между верхней границей жидкости и крышкой закрытой емкости влияет на давление жидкости вблизи дна емкости. Давление в нижней точке емкости равняется произведению удельной плотности жидкости на сумму высоты столба жидкости и давления среды над границей жидкости.

Чтобы определить истинное значение давления жидкости, следует вычесть давление среды над границей жидкости из значения давления в нижней точке емкости. Для этого установите точку отбора давления в верхней части емкости и соедините его со стороной низкого давления измерительного преобразователя. При этом давление среды над границей жидкости одинаково влияет на стороны высокого и низкого давления измерительного преобразователя. Результирующая разность давлений пропорциональна высоте столба жидкости, умноженной на ее удельную плотность.

«Сухое» колено

Если газ, скопившийся над границей жидкости, не конденсируется, то импульсная линия, соединяющая верхнюю часть емкости со стороной низкого давления измерительного преобразователя, будет оставаться пустой. Такая труба называется «сухим» коленом. Вычисление диапазона в этом случае аналогично вычислению диапазона для измерительных преобразователей, установленных в нижней части открытых емкостей, как показано на Рис. 3-12.

Рис. 3-12. Пример измерения уровня жидкости



Пусть X равен вертикальному расстоянию между минимальным и максимальным измеряемым уровнем (12,7 м или 500 дюймов).

Пусть Y равен вертикальному расстоянию между опорной линией измерительного преобразователя и минимальным измеряемым уровнем (2,54 м или 100 дюймов).

Пусть SG равен удельной плотности жидкости (0,9).

Пусть h равен максимальному гидростатическому давлению, которое необходимо измерить в дюймах вод. ст.

Пусть e равен гидростатическому давлению, производимому Y и выраженному в дюймах вод. ст.

Пусть диапазон равен от e до e + h.

$$\begin{aligned} \text{Тогда } h &= (X)(SG) \\ &= 500 \times 0,9 \\ &= 450 \text{ дюймов вод. ст.} \\ e &= (Y)(SG) \\ &= 100 \times 0,9 \\ &= 90 \text{ дюймов вод. ст.} \end{aligned}$$

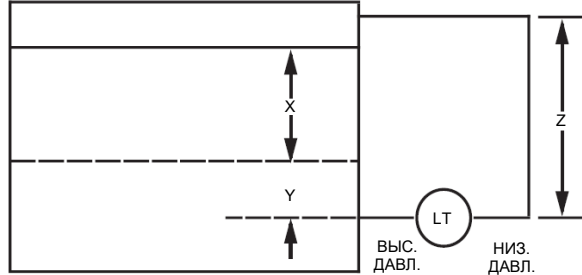
Диапазон измерений — от 90 до 540 дюймов вод. ст.

«Мокрое» колено

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

Эталонная жидкость оказывает гидростатическое давление на сторону низкого давления измерительного преобразователя. В связи с этим необходимо сдвинуть нулевое значение диапазона вверх. См. Рис. 3-13.

Рис. 3-13. Пример «мокрого» колена



Пусть X равен вертикальному расстоянию между минимальным и максимальным измеряемым уровнем (500 дюймов).

Пусть Y равен вертикальному расстоянию между опорной линией измерительного преобразователя и минимальным измеряемым уровнем (50 дюймов).

Пусть z равен вертикальному расстоянию между верхней границей жидкости в «мокрой» колене и опорной линией измерительного преобразователя (600 дюймов).

Пусть SG_1 равен удельной плотности жидкости (1,0).

Пусть SG_2 равен удельной плотности жидкости (1,1).

Пусть h равен максимальному давлению напора, которое необходимо измерить в дюймах вод. ст.

Пусть e равен гидростатическому давлению, производимому Y и выраженному в дюймах вод. ст.

Пусть s равен гидростатическому давлению, производимому z и выраженному в дюймах вод. ст.

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

Тогда $h = (X)(SG_1)$

$$= 500 \times 1,0$$

$$= 500 \text{ дюймов вод. ст.}$$

$$e = (Y)(SG_1)$$

$$= 50 \times 1,0$$

$$= 50 \text{ дюймов вод. ст.}$$

$$s = (z)(SG_2)$$

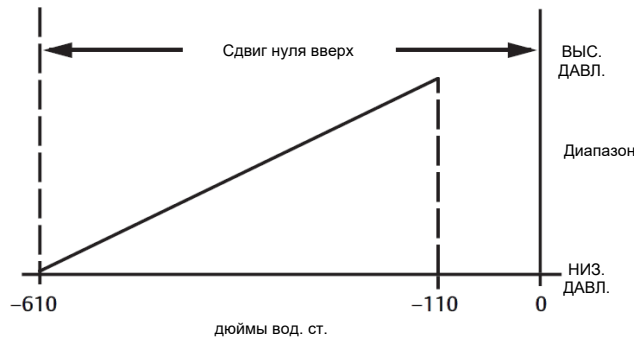
$$= 600 \times 1,1$$

$$= 660 \text{ дюймов вод. ст.}$$

Диапазон измерений = от $e - s$ до $h + e - s$.

$$= \text{от } 50 - 660 \text{ до } 500 + 50 - 660$$

$$= \text{от } -610 \text{ до } -110 \text{ дюймов вод. ст.}$$

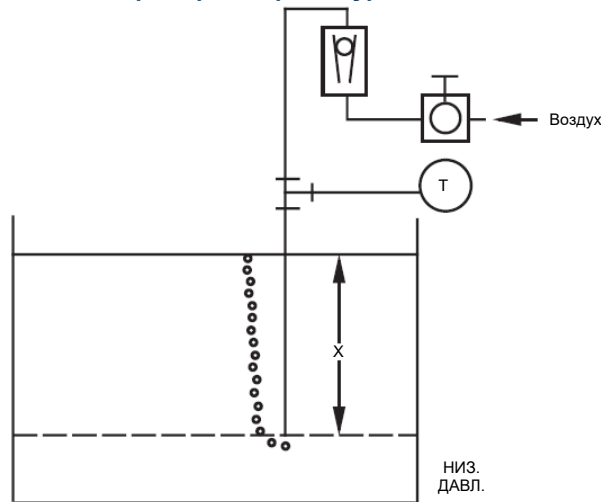


Система барботирования в открытой емкости

Система барботирования со смонтированным в верхней части измерительным преобразователем давления может использоваться в открытых емкостях. Система состоит из воздушного компрессора, регулятора давления, регулятора расхода, измерительного преобразователя давления и трубы, опущенной в емкость.

Компрессор подает воздух через трубу. Регулятор расхода поддерживает постоянный расход воздуха. Давление компрессора, которое требуется для поддержания расхода воздуха, равно произведению удельной плотности жидкости на высоту жидкости между концом трубы и границей жидкости. На Рис. 3-14 показан пример измерения уровня жидкости с помощью системы барботирования.

Рис. 3-14. Пример измерения уровня жидкости с помощью системы барботирования



Пусть X равен вертикальному расстоянию между минимальным и максимальным измеряемым уровнем (100 дюймов).

Пусть SG равен удельной плотности жидкости (1,1).

Пусть h равен максимальному гидростатическому давлению, которое необходимо измерить в дюймах вод. ст.

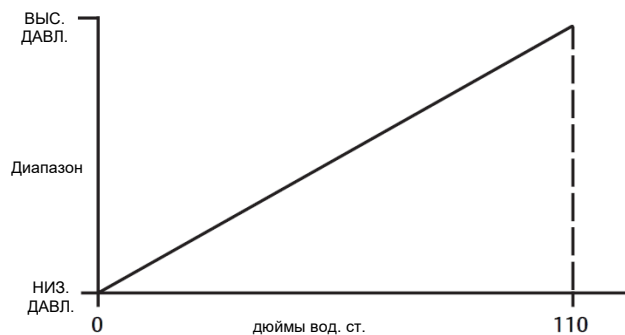
Пусть диапазон равен от нуля до h .

Тогда $h = (X)(SG)$

$$= 100 \times 1,1$$

$$= 110 \text{ дюймов вод. ст.}$$

Диапазон измерений = от 0 до 110 дюймов вод. ст.




Раздел 4 Электрическое подключение

Общие сведения	стр. 51
Рекомендации по технике безопасности	стр. 51
Дисплей локального интерфейса оператора / ЖК-дисплей	стр. 51
Конфигурация защиты и симуляции измерительного преобразователя.....	стр. 52
Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя	стр. 55
Рекомендации по электрическому подключению	стр. 56

4.1 Общие сведения

Данный раздел охватывает рекомендации по установке преобразователей давления измерительных 2051, работающих по протоколу HART®. В комплект поставки каждого измерительного преобразователя включено краткое руководство по эксплуатации, в котором описываются рекомендуемая трубопроводная арматура, процедуры электрического подключения и базовая конфигурация для первичной установки.

4.2 Рекомендации по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (). Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите рекомендации по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или серьезным травмам.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной зоне должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, кодами и нормативами. Обратитесь к разделу «Сертификация» данного руководства, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- Не снимайте крышку измерительного преобразователя взрывозащищенного исполнения, пока на измерительный преобразователь подается питание.

Утечки в технологических соединениях могут привести к смерти или серьезным травмам.

- Перед подачей давления установите и затяните технологические соединения.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезным травмам.

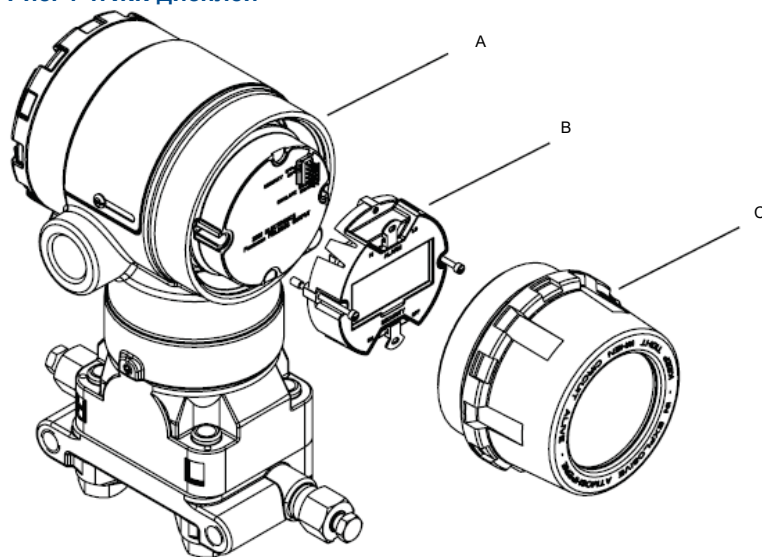
- Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

4.3 Дисплей локального интерфейса оператора / ЖК-дисплей

Измерительные преобразователи, заказанные с ЖК-дисплеем (опция М5) или с дисплеем локального интерфейса оператора (опция 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. ЖК-дисплей



- A.** Соединительные штырьки на электронной плате
B. ЖК-дисплей с переключками (верхняя и нижняя)
C. Удлиненная крышка

4.3.1

Поворот дисплея локального интерфейса оператора / ЖК-дисплея



1. Переведите контур в ручной режим управления и отключите питание измерительного преобразователя.
2. Снимите крышку корпуса измерительного преобразователя.
3. Отвинтите винты от ЖК-дисплея / дисплея локального интерфейса оператора и поверните его в нужное положение.
 - A. Вставьте 10-штыревой разъем в разъем на плате дисплея, чтобы правильно его расположить. При присоединении разъема к плате аккуратно совместите позицию штырьков для вставки в плату выходов.
4. Вставьте и затяните винты.
5. Установите на место крышку корпуса измерительного преобразователя. Крышка должна полностью встать на место, чтобы обеспечить требования по взрывозащищенности.
6. Повторно подключите питание и переведите контур обратно в автоматический режим.

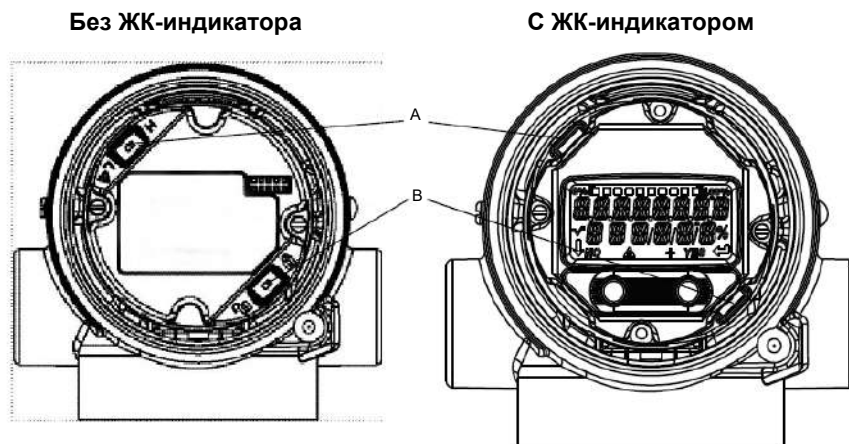
4.4

Конфигурация защиты и симулирования измерительного преобразователя

Существуют четыре способа защиты измерительного преобразователя 2051:

- Переключатель защиты от записи
- Блокировка HART
- Блокировка кнопок конфигурации
- Пароль локального интерфейса оператора

Рис. 4-2. Электронная плата 4-20 мА



А. Аварийная сигнализация

В. Защита от записи

Примечание

Переключатели аварийной сигнализации и защиты 1-5 В пост. тока располагаются там же, где и платы выходов 4-20 мА.

4.4.1

Переключатель защиты от записи

Переключатель защиты от записи используется для предотвращения возможности изменения параметров конфигурации измерительного преобразователя. Если переключатель защиты от записи установлен в заблокированное положение (🔒), все запросы на конфигурирование, поступающие по сети HART, через локальный интерфейс оператора или локальные кнопки конфигурации, отклоняются измерительным преобразователем. Таким образом параметры конфигурации в данном случае изменить невозможно. Расположение переключателя защиты от записи см. на рисунке выше. Для активации переключателя защиты от записи выполните следующие действия:



1. Переведите контур в ручной режим управления и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса измерительного преобразователя.
3. Используйте небольшую отвертку для того, чтобы передвинуть переключатель в положение блокировки (🔒).
4. Установите на место крышку корпуса измерительного преобразователя. Крышка должна полностью встать на место, чтобы обеспечить требования по взрывозащищенности.

4.4.2

Блокировка HART

Блокировка HART исключает возможность изменения конфигурации измерительного преобразователя по командам, поступающим от всех источников. Измерительный преобразователь отклоняет запросы на конфигурацию, поступающие через сеть HART, с локального интерфейса оператора и от локальных кнопок конфигурирования. Блокировка HART может быть настроена только через передачу данных по протоколу HART и доступна только в режиме HART версии 7. Блокировку HART можно включить или отключить с помощью полевого коммуникатора или AMS Диспетчер устройств.

Конфигурирование блокировки HART с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Конфигурирование блокировки HART с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

1. Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).
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 экранным подсказкам.

4.4.3 Блокировка кнопок конфигурации

Блокировка кнопок конфигурации отключает функциональные возможности всех локальных кнопок. Изменения в конфигурации измерительного преобразователя, запрашиваемые с локального интерфейса оператора или локальных кнопок конфигурации, будут отклонены. Внешние локальные кнопки могут быть заблокированы только через передачу данных по протоколу HART.

Конфигурирование блокировки кнопок конфигурации с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

Конфигурирование блокировки кнопок конфигурации с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

1. Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).
2. В меню *Manual Setup* (Ручная настройка) выберите вкладку **Security** (Защита).
3. В раскрывающемся меню *Configuration Buttons* (Кнопки конфигурации) выберите пункт **Disabled** (Отключить) для блокировки внешних локальных клавиш.
4. Выберите пункт **Send** (Отправить).
5. Подтвердите причину обслуживания и выберите пункт **Yes** (Да).

4.4.4 Пароль локального интерфейса оператора

Использование пароля локального интерфейса оператора позволяет предотвратить просмотр и изменение конфигурации устройства через локальный интерфейс оператора. Пароль не защищает устройство от конфигурирования через HART или посредством внешних кнопок (задание нуля аналогового выхода и диапазона измерений; цифровая подстройка нуля). Пароль локального интерфейса оператора представляет собой четырехзначный цифровой код, устанавливаемый пользователем. Если пользователь потерял или забыл свой пароль, то можно использовать главный пароль «9307».

Пароль локального интерфейса оператора можно сконфигурировать и включить/выключить через протокол передачи данных HART с помощью полевого коммуникатора, ПО AMS Диспетчер устройств или локального интерфейса оператора.

Конфигурирование пароля локального интерфейса оператора с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

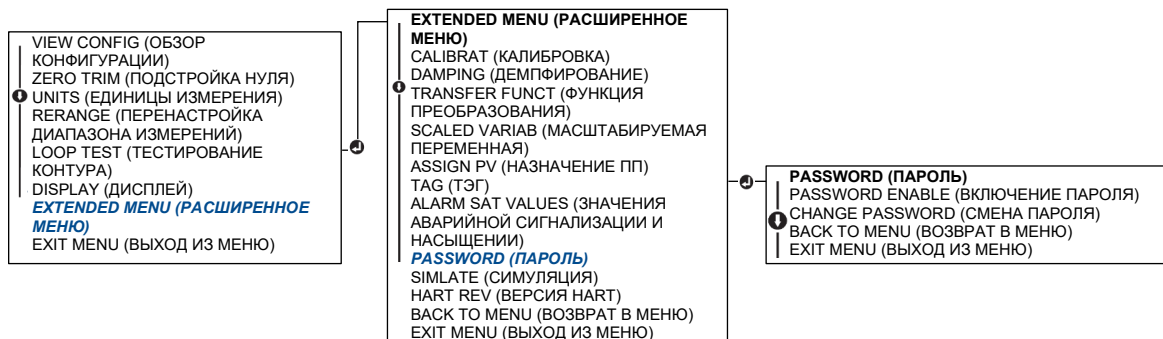
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	2, 2, 6, 5, 2
--	---------------

Конфигурирование пароля локального интерфейса оператора с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

1. Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и выберите пункт **Configure** (Конфигурирование).
2. В меню *Manual Setup* (Ручная настройка) выберите вкладку **Security** (Защита).
3. При использовании *Local Operator Interface* (Локальный интерфейс оператора) нажмите на кнопку **Configure Password** (Конфигурирование пароля) и следуйте экранным подсказкам.

Конфигурирование пароля локального интерфейса оператора с помощью локального интерфейса оператора

Рис. 4-3. Пароль локального интерфейса оператора



4.5 Настройка аварийной сигнализации измерительного преобразователя

Переключатель аварийной сигнализации находится на электронной плате, его расположение см. на Рис. 4-2 на стр. 53. Для изменения положения переключателя аварийной сигнализации выполните следующие шаги.

1. Переведите контур в ручной режим управления и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса измерительного преобразователя.
3. Используйте небольшую отвертку, чтобы перевести ползунковый переключатель в требуемое положение.
4. Установите обратно крышку измерительного преобразователя. Крышка должна быть полностью закручена для удовлетворения требований по взрывозащищенности.

4.6 Рекомендации по электрическому подключению

Примечание

Убедитесь, что электрическое подключение выполнено в соответствии с требованиями национальных и местных правил и норм.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не прокладывайте сигнальные провода в кабельном канале или открытом кабельном лотке вместе с силовым кабелем или рядом с мощным электрооборудованием.

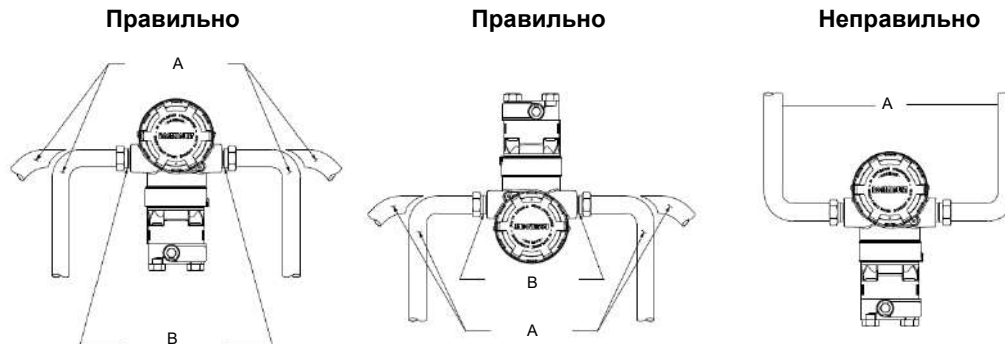
4.6.1 Установка кабелепровода

Рекомендованные соединения кабелепровода показаны на Рис. 4-4.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Ненадлежащее уплотнение соединений может привести к накоплению влаги и может повредить измерительный преобразователь. Убедитесь, что измерительный преобразователь с электронным преобразователем обращен вниз для обеспечения слива конденсата. Для предотвращения накопления влаги в корпусе провода необходимо подводить с использованием конденсационной петли, причем нижняя часть петли должна быть расположена ниже соединений кабелепровода на корпусе измерительного преобразователя.

Рис. 4-4. Монтаж кабелепровода



A. Возможные положения кабелепровода

B. Герметик

4.6.2 Источник питания

Для преобразователей с выходным сигналом 4-20 мА HART (код опции A)

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

Примечание

Для связи с полевым коммуникатором минимальное сопротивление контура должно составлять 250 Ом. Если один источник питания используется более чем с одним измерительным преобразователем 2051, 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 = $43,5 * (\text{Напряжение источника питания} - 10,5)$

Для настройки при помощи полевого коммуникатора минимальное сопротивление контура должно составлять не менее 250 Ом.



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

Для преобразователей с выходным сигналом 1-5 В пост. тока HART (код выходного сигнала M)

Измерительные преобразователи с экономичным сигналом работают при рабочем напряжении от 9 до 28 В постоянного тока. Источник постоянного тока должен обеспечивать питание измерительного преобразователя с пульсацией напряжения не более 2%. Сопротивление нагрузки на выходе V_{out} должно быть не менее 100 кОм.

4.6.3

Подключение измерительного преобразователя

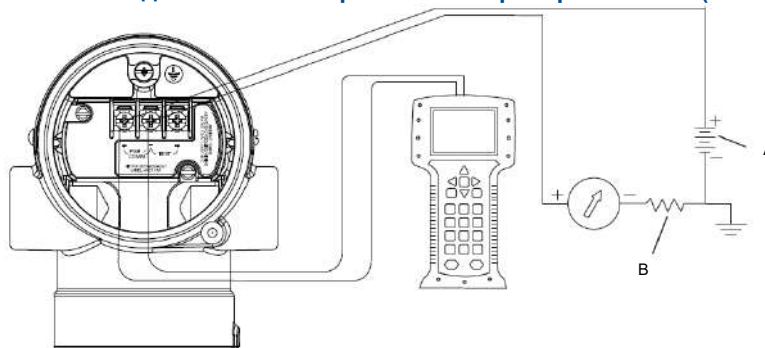
⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сигнальные провода, на которые подано питание, к клеммам тестирования. Неправильное подключение может повредить цепь тестирования.

Примечание

Для получения наилучших результатов используйте экранированные витые пары. Для обеспечения устойчивой связи используйте провода 24 AWG или большего сечения, длиной не более 1500 м. Для преобразователей с выходным сигналом 1-5 В максимальная рекомендуемая длина линии составляет 150 метров. Рекомендуется использовать непарный трехжильный кабель или две витые пары.

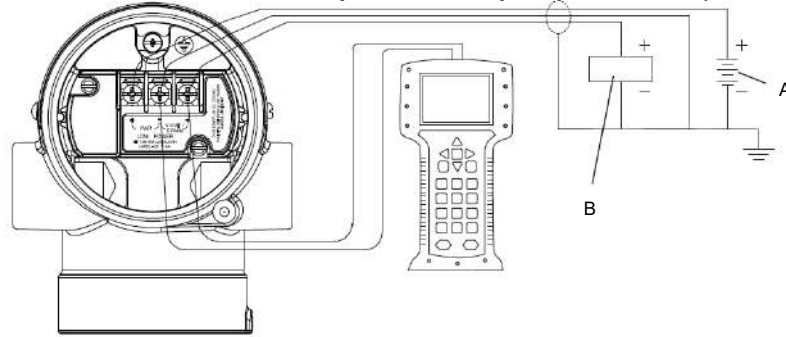
Рис. 4-6. Подключение измерительного преобразователя (4-20 мА HART)



A. Источник питания постоянного тока

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

Рис. 4-7. Подключение измерительного преобразователя (1–5 В пост. тока)



A. Источник питания постоянного тока
B. Вольтметр

Для подключения измерительного преобразователя выполните следующие действия:

- ⚠ 1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного отсека. Не снимайте крышку во взрывоопасной зоне, если цепь устройства находится под напряжением. Питание на измерительный преобразователь подается по сигнальным проводам.
- ⚠ 2. Для выходного сигнала 4-20 мА HART один положительный провод необходимо присоединить к клемме, обозначенной «rwr/comm+», а отрицательный провод — к клемме, обозначенной «rwr/comm-». Не подключайте запитанные сигнальные провода к клеммам тестирования. Подача питания может привести к выходу из строя диода цепи тестирования.
 - A. Для выходного сигнала 1-5 В пост. тока HART подключите положительный провод к (PWR+), а отрицательный — к (PWR-). Не подключайте запитанные сигнальные провода к клеммам тестирования. Подача питания может привести к выходу из строя диода цепи тестирования.
3. Неиспользуемые отверстия кабельных вводов на корпусе измерительного преобразователя закройте заглушками и герметизируйте, чтобы избежать накопления влаги в клеммной части корпуса.

4.6.4 Заземление измерительного преобразователя

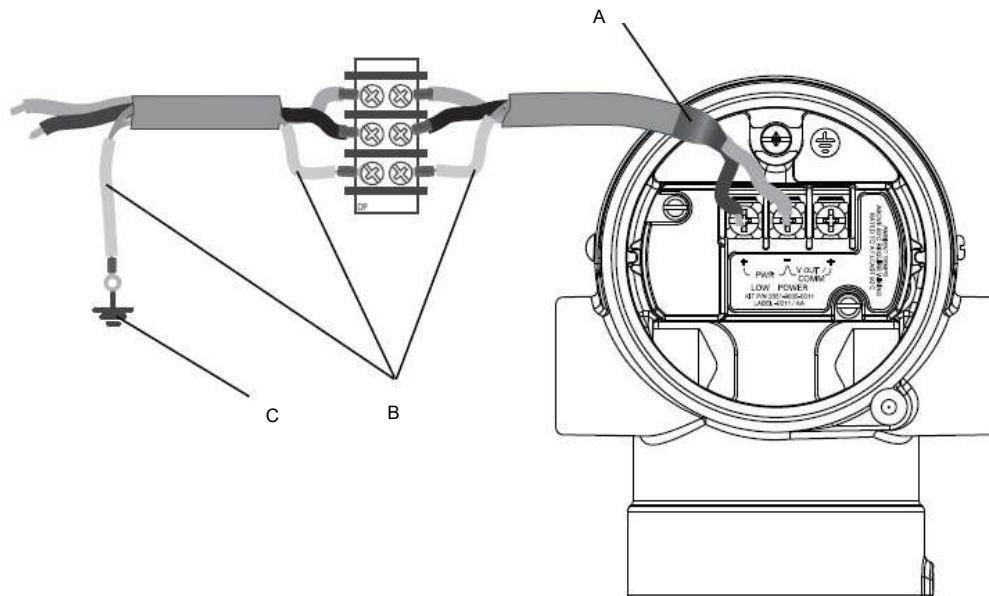
Заземление экрана сигнального кабеля

Заземление экрана сигнального кабеля показано на Рис. 4-8 на стр. 59. Экран сигнального кабеля и провод заземления неиспользуемого экрана должны быть подогнаны и заизолированы для обеспечения того, чтобы экран сигнального кабеля и провод заземления не контактировали с корпусом измерительного преобразователя. Инструкции по заземлению корпуса измерительного преобразователя см. пункте «Заземление корпуса измерительного преобразователя» на стр. 59. Для правильного заземления экрана сигнального кабеля выполните приведенные ниже действия.

1. Снимите крышку корпуса клеммного блока.
2. Подключите сигнальную витую пару к клеммам, как показано на Рис. 4-6.
3. При присоединении к клеммам экран кабеля и провод заземления экрана необходимо обрезать как можно короче и изолировать от корпуса измерительного преобразователя.
4. Установите обратно крышку корпуса клеммного блока. Крышка должна быть полностью закручена для удовлетворения требований по взрывозащищенности.
5. За пределами корпуса измерительного преобразователя соединение провода заземления экрана должно быть непрерывным.

- A. Перед точкой подключения все выходящие наружу провода заземления должны быть заизолированы, как показано на Рис. 4-8 (B).
- б. Надлежащим образом присоедините провод заземления экрана сигнального кабеля к выводу заземления рядом с источником питания.

Рис. 4-8. Подключение витой пары и провода заземления



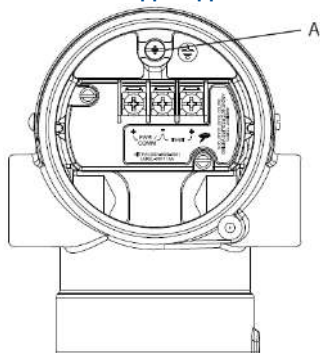
- A. Заизолируйте экран и провод заземления экрана
- B. Заизолируйте выходящий провод заземления экрана
- C. Подключите провод заземления экрана кабеля к выводу заземления

Заземление корпуса измерительного преобразователя

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

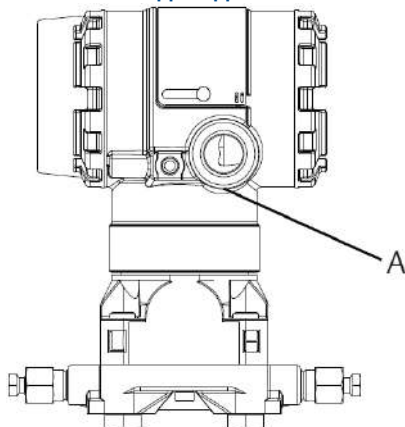
- Подсоединение внутреннего заземления: Внутри электронного преобразователя со стороны клеммного блока находится винт для внутреннего подсоединения заземления. Этот винт отмечен специальным символом (\cong). Винт для подсоединения заземляющего провода одинаков для всех измерительных преобразователей 2051. См. Рис. 4-9 на стр. 60.
- Подсоединение внешнего заземления: Вывод внешнего заземления находится на наружной стороне корпуса измерительного преобразователя. См. Рис. 4-10 на стр. 60. Это подсоединение возможно только с опцией V5 или T1.

Рис. 4-9. Подсоединение внутреннего заземления



А. Местоположение вывода внутреннего заземления

Рис. 4-10. Подсоединение внешнего заземления (опция V5 или T1)



А. Местоположение вывода внешнего заземления

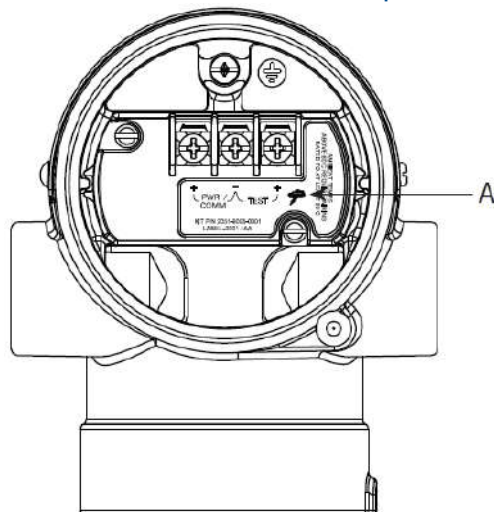
Примечание

Заземление корпуса измерительного преобразователя через резьбовые отверстия кабельных вводов может не обеспечить требуемой непрерывности цепи заземления.

Заземление клеммного блока с защитой от переходных процессов

Измерительный преобразователь выдерживает электрические переходные процессы с уровнями энергии, характерными для разрядов статического электричества или коммутационных переходных процессов. Тем не менее переходные токи с высокой энергией, например, порождаемые ударившей неподалеку молнией, могут повредить измерительный преобразователь.

Клеммный блок с защитой от переходных процессов можно заказать как предустановленное дополнительное оборудование (опция T1) или как запасную часть для модернизации существующего измерительного преобразователя 2051 в эксплуатационных условиях. Номера запасных частей см. в пункте «Запасные части» на стр. 147. Символ молнии, изображенный на Рис. 4-11 на стр. 61, означает, что клеммный блок защищен от переходных процессов.

Рис. 4-11. Клеммный блок с защитой от переходных процессов**А. Местоположение символа молнии****Примечание**

Клеммный блок с защитой от переходных процессов не защищает от переходных процессов, если корпус измерительного преобразователя не заземлен надлежащим образом. Выполняйте указания по заземлению корпуса измерительного преобразователя. См. [Рис. 4-11](#).

Раздел 5 Эксплуатация и техническое обслуживание

Общие сведения	стр. 63
Рекомендации по технике безопасности.....	стр. 63
Рекомендуемые калибровочные процедуры	стр. 64
Общие сведения о калибровке	стр. 64
Калибровка сенсора	стр. 68
Калибровка аналогового выходного сигнала.....	стр. 72
Переключение версии протокола HART	стр. 74

5.1 Общие сведения

В данном разделе приведена информация о калибровке измерительных преобразователей давления 2051.

Для выполнения функций конфигурирования приведены инструкции для полевого коммуникатора, ПО AMS™ Диспетчер устройств и локального интерфейса оператора.

5.2 Рекомендации по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует данный символ, прочтите следующие рекомендации по технике безопасности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или серьезным травмам.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной зоне должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, кодами и нормативами. Обратитесь к разделу «Сертификация» руководства по эксплуатации измерительного преобразователя 2051, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной зоне убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с требованиями монтажа полевых устройств, обеспечивающими искробезопасность и взрывобезопасность.
- Не снимайте крышку измерительного преобразователя взрывозащищенного исполнения, пока на измерительный преобразователь подается питание.

Утечки в технологических соединениях могут привести к смерти или серьезным травмам.

- Перед подачей давления установите и затяните технологические соединения.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезным травмам.

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

5.3 Рекомендуемые калибровочные процедуры

▲ ВНИМАНИЕ!

Калибровка измерительных преобразователей абсолютного давления (2051СА и 2051ТА) выполняется на заводе-изготовителе. Калибровка позволяет корректировать положение заводской характеристики преобразователя. Неправильная калибровка или использование оборудования недостаточной точности может привести к ухудшению эксплуатационных параметров измерительного преобразователя.

Таблица 5-1. Процедуры базовой и полной калибровки

Операции по установке на месте эксплуатации	Операции по калибровке на стенде
1. Выполните калибровку нуля и нижнего значения сенсора: скомпенсируйте воздействие монтажного положения на объекте. А. Для надлежащей эксплуатации дренажных клапанов см. указания по эксплуатации клапанных блоков в разделе «Клапанные блоки 305, 306 и 304». 2. Установите/проверьте параметры базовой конфигурации. А. Единицы измерения выходного сигнала Б. Значения диапазона измерений В. Тип выходного сигнала Г. Значение демпфирования	1. Выполните дополнительную подстройку выходного сигнала 4-20 мА или 1-5 В пост. тока. 2. Выполните калибровку сенсора. А. Калибровку нуля / нижнего значения для компенсации монтажного положения на объекте. Инструкции по эксплуатации дренажных клапанов клапанного блока см. в разделе «Клапанные блоки 305, 306 и 304». Б. Дополнительная калибровка полного диапазона измерений сенсора. Настраивает верхнее значение сенсора и требует использования метрологического оборудования. В. Установите/проверьте параметры базовой конфигурации.

Примечание

Для измерительных преобразователей 2051СА, 2051ТА, работающих в диапазоне давлений 0 или 5, требуется точный источник абсолютного давления.

5.4 Общие сведения о калибровке

Измерительный преобразователь 2051 является точным прибором, полностью откалиброванным на заводе-изготовителе. Калибровка в эксплуатационных условиях выполняется для обеспечения соответствия измерительных преобразователей требованиям предприятия и отраслевым стандартам. Полная калибровка измерительного преобразователя может быть разбита на два этапа – калибровку сенсора и калибровку выходного аналогового сигнала.

Калибровка сенсора позволяет пользователю настроить давление (цифровую величину) так, чтобы показания измерительного преобразователя соответствовали эталонному давлению на входе. Калибровка сенсора позволяет отрегулировать показания давления, чтобы компенсировать влияние условий монтажа и давления в трубопроводе. Выполнение такой коррекции рекомендуется. Во время калибровки диапазона измерений давления (корректировки диапазона измерений давления) требуется использовать эталоны давления (источники).

Так же как и при калибровке сенсора, может быть выполнена калибровка аналогового выходного сигнала для того, чтобы предельные значения выходного сигнала тока ЦАП соответствовали номинальным значениям. Калибровка аналогового выходного сигнала (калибровка выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В) выполняется в точках 4 мА (1 В) и 20 мА (5 В).

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

Калибровка сенсора

- Калибровка сенсора (стр. 69)
- Калибровка нуля (стр. 69)

Калибровка выходного сигнала 4–20 мА

- Калибровка выходного сигнала 4–20 мА/1–5 В (стр. 72)
- Калибровка выходного сигнала 4–20 мА/1–5 В с использованием другого диапазона измерений (стр. 73)

5.4.1

Определение необходимых калибровок сенсора

Стендовая калибровка позволяет настраивать прибор для работы в требуемом диапазоне. Подключение к эталону давления позволяет осуществлять полную калибровку на необходимых рабочих точках. Калибровка измерительного преобразователя в пределах рабочего диапазона давления позволяет проверить аналоговый выходной сигнал. В пункте «Калибровка сенсора» на стр. 68 описывается, каким образом операция калибровки приводит к изменению характеристики преобразователя. Неправильная калибровка или использование метрологического оборудования с недостаточным запасом по точности может ухудшить параметры измерительного преобразователя. Измерительный преобразователь можно восстановить до заводских настроек при помощи команды восстановления заводских настроек — параметры сенсора, описанной в пункте «Восстановление заводских настроек — Параметры сенсора» на стр. 70.

Для измерительных преобразователей, монтируемых на месте эксплуатации, клапанные блоки, описанные в Разделе 3: Клапанные блоки 305, 306 и 304, позволяют выполнять обнуление измерительного преобразователя разности давлений при помощи функции калибровки нуля. В разделе описываются 3- и 5-вентильные клапанные блоки. Калибровка в эксплуатационных условиях устраняет смещение показаний давления, вызванное монтажным положением (влияние гидростатического столба заполняющей жидкости преобразователя) и статическим давлением технологической среды.

Для определения необходимых калибровок выполните следующие шаги:

1. Подайте давление.
2. Проверьте цифровое показание давления, и, в случае если показание не соответствует поданному давлению, выполните цифровую калибровку. См. пункт «Выполнение калибровки сенсора» на стр. 69.
3. Сравните получаемые аналоговые данные с фактическим аналоговым выходным сигналом. При их несовпадении выполните калибровку аналогового выходного сигнала. См. пункт «Выполнение калибровки ЦАП (калибровка выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В)» на стр. 72.

Калибровка с помощью кнопок конфигурации

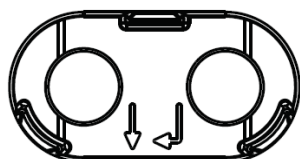
Локальные кнопки конфигурации представляют собой внешние кнопки, находящиеся под верхней маркировочной табличкой измерительного преобразователя. Существует два варианта локальных кнопок конфигурации, которые можно заказать и использовать для выполнения операций по калибровке: кнопка цифровой калибровки нуля и для локального интерфейса оператора. Для доступа к данным кнопкам ослабьте винт и поверните маркировочную табличку так, чтобы стали видны кнопки.

- **Локальный интерфейс оператора (M4):** Может выполнять как цифровую калибровку нуля, так и калибровку выходного сигнала 4-20 мА. Выполните те же процедуры, что указаны ниже для калибровки с помощью полевого коммуникатора или ПО AMS Диспетчер устройств.
- **Цифровая подстройка нуля (DZ):** Используется для калибровки нулевого значения сенсора. Инструкции по калибровке см. в пункте «Определение периодичности калибровки» на стр. 66.

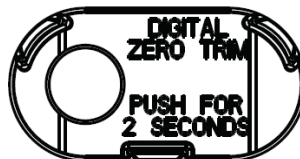
Все изменения конфигурации необходимо отслеживать с помощью дисплея или измерения выходного сигнала контура. На Рис. 5-1 показано различие между двумя вариантами кнопок.

Рис. 5-1. Варианты кнопок на корпусе преобразователя

Локальный интерфейс оператора –
зеленый фиксатор



Цифровая подстройка нуля –
синий фиксатор



5.4.2 Определение периодичности калибровки

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

1. Определите допустимую погрешность измерений, необходимую для вашего применения.
2. Определите рабочие условия.
3. Вычислите суммарную общую погрешность СОП.
4. Рассчитайте стабильность за месяц.
5. Рассчитайте периодичность калибровки.

Примерный расчет для измерительных преобразователей 2051

Шаг 1: Определите допустимую погрешность измерений, необходимую для вашего применения.

Допускаемая общая погрешность: 0,30% от диапазона измерений

Шаг 2: Определите рабочие условия.

Измерительный преобразователь: 2051CD, диапазон 2 [ВГД = 62,27 кПа (623 мбар)]
 Калибровка диапазона измерений: 37,36 кПа (374 мбар)
 Изменение температуры окружающей среды: ±28 °C
 Давление в трубопроводе: 3,447 МПа (изб.) (34,5 бар)

Шаг 3: Вычислите суммарную общую погрешность (СОП).

$$\text{СОП} = \sqrt{(\text{Основная приведенная погрешность})^2 + (\text{Влияние изменения температуры})^2 + (\text{Влияние статического давления})^2} = 0,189\% \text{ от диапазона измерений}$$

Где:

Основная приведенная погрешность = ± 0,065% от диапазона измерений
 Погрешность от влияния изменения температуры окружающей среды
 $= \left(\frac{0,025 \times \text{ВГД}}{\text{Диапазон изм.}} + 0,125 \right) \% \text{ при } 28 \text{ } ^\circ\text{C} = \pm 0,167\% \text{ от диапазона измерений}$

Погрешность, связанная с влиянием статического давления ⁽¹⁾ = 0,1% показаний на 6,894 МПа (69 бар) = ±0,05% от максимального диапазона измерений

1. Влияние статического давления на сдвиг нуля можно устранить с помощью калибровки нуля при рабочем давлении в трубопроводе.

Шаг 4: Рассчитайте стабильность за месяц.

$$\text{Стабильность} = \pm \left[\frac{0,100 \times \text{ВГД}}{\text{Диапазон изм.}} \right] \% \text{ от диапазона измерений за 2 года} = \pm 0,0069\% \text{ от ВГД за 1 месяц}$$

Шаг 5: Рассчитайте периодичность калибровки.

$$\text{Периодичность калибровки} = \frac{(\text{Допускаемая погрешность} - \text{СОП})}{\text{Стабильность за месяц}} = \frac{(0,3\% - 0,189\%)}{0,0069\%} = 16 \text{ месяцев}$$

Примерный расчет для измерительных преобразователей 2051C с опцией P8 (точность 0,05% и 5-летняя стабильность)

Шаг 1: Определите допустимую погрешность измерений, необходимую для вашего применения.

Допускаемая общая погрешность: 0,30% от диапазона измерений

Шаг 2: Определите рабочие условия.

Измерительный преобразователь: 2051CD, диапазон 2 [ВГД = 62,27кПа(623 мбар)]

Калибровка диапазона измерений: 37,36 кПа (374 мбар)

Изменение температуры окружающей среды: ± 28 °C

Давление в трубопроводе: 3,447 МПа (изб.) (34,5 бар)

Шаг 3: Вычислите суммарную общую погрешность (СОП).

СОП

$$= \sqrt{(\text{Основная приведенная погрешность})^2 + (\text{Влияние изменения температуры})^2 + (\text{Влияние статич. давления})^2} = 0,117\% \text{ от диапазона изм.}$$

Где:

Основная приведенная погрешность = $\pm 0,05\%$ от диапазона измерений

Погрешность от влияния изменения температуры окружающей среды

$$= \left(\frac{0,025 \times \text{ВГД}}{\text{Диапазон изм.}} + 0,125 \right) \% \text{ при } 28 \text{ °C} = \pm 0,833\% \text{ от диапазона измерений}$$

Погрешность, связанная с влиянием статического давления ⁽¹⁾ = 0,1% показаний на 6,894 МПа (69 бар) = $\pm 0,05\%$ от максимального диапазона измерений

1. Влияние статического давления на сдвиг нуля можно устранить с помощью подстройки нуля при рабочем давлении в трубопроводе.

Шаг 4: Рассчитайте стабильность за месяц.

$$\text{Стабильность} = \pm \left[\frac{0,125 \times \text{ВГД}}{\text{Диапазон изм.}} \right] \% \text{ от диапазона измерений за 5 лет} = \pm 0,0035\% \text{ от ВГД за 1 месяц}$$

Шаг 5: Рассчитайте периодичность калибровки.

$$\text{Периодичность калибровки} = \frac{(\text{Допускаемая погрешность} - \text{СОП})}{\text{Стабильность за месяц}} = \frac{(0,3\% - 0,117\%)}{0,0035\%} = 52 \text{ месяца}$$

5.4.3

Компенсация влияния давления в трубопроводе на диапазона измерений (диапазон измерений 4 и 5)

При измерении разности давлений в диапазонах измерений 4 и 5 преобразователи давления 2051 необходимо калибровать специальным образом. Цель этой калибровочной процедуры заключается в оптимизации характеристик преобразователя за счет уменьшения влияния статического давления трубопровода. Измерительным преобразователям разности давлений 2051 (с диапазоном измерений 0-3) не требуется специальная калибровочная процедура, так как в данном случае оптимизация происходит непосредственно в сенсоре.

Систематическое отклонение, вызванное статическим давлением в трубопроводе, равно -0,95% от показаний на каждые 6,894 МПа (69 бар) для преобразователей диапазона измерений 4, и -1% от показаний на каждые 6,894 МПа (69 бар) для преобразователей диапазона измерений 5.

Использование описанных ниже процедур позволяет скорректировать влияние в пределах $\pm 0,2\%$ от показаний 6,894 МПа (69 бар) для давления в трубопроводе от 0 до 25 МПа (от 0 до 250 бар).

Для расчета скорректированных входных значений воспользуйтесь приведенным ниже примером.

Пример

Измерительный преобразователь разности давлений диапазона измерений 4 с поддержкой протокола передачи данных HART® (2051CD4...) будет использоваться в применении со статическим давлением в трубопроводе 8,273 МПа (83 бар). Выходной сигнал измерительного преобразователя находится в диапазоне от 4 мА при давлении в 12 700 мм вод. ст. (1,2 бар) и 20 мА при давлении в 38 100 мм вод. ст. (3,7 бар). Для коррекции систематической ошибки, вызванной высоким статическим давлением в трубопроводе, сначала определим по формулам скорректированные значения для верхней точки.

Корректировка верхней точки:

$$HT = (ВГД - (S/100 \times P/1000 \times НГД))$$

	HT =	Скорректированное значение верхней точки
	ВГД =	Верхняя граница диапазона
Где:	S =	Отклонение диапазона измерений от технических характеристик (в качестве процента от показаний)
	P =	Статическое давление в трубопроводе в паскалях

В этом примере:

ВГД =	38 100 мм вод. ст. (3,74 бар)
S =	-0,95%
P =	8,273 МПа
LT =	$38\ 100 - (-0,95\%/100 \times 8,273\ \text{МПа}/6,894\ \text{МПа} \times 38\ 100\ \text{мм вод. ст.})$
LT =	38 532 мм вод. ст.

Завершите процедуру калибровки верхнего предела сенсора, описанную в пункте «[Выполнение калибровки сенсора](#)» на стр. 69. В приведенном выше примере на этапе 4 подайте номинальное давление в 38 100 мм вод. ст. Однако с помощью полевого коммуникатора вводится рассчитанное скорректированное значение верхнего предела сенсора, равное 38 532 мм вод. ст.

Примечание

Значения установленного диапазона измерений для точек 4 и 20 мА должны быть в пределах номинальных ВГД и НГД сенсора. В приведенном выше примере значения составляют 373,6 кПа (38 100 мм вод. ст.) и 124,5 кПа (12 700 мм вод. ст.) соответственно. Проверьте значения, отражаемые на главном экране (HOME) полевого коммуникатора. Если необходимо, внесите изменения, выполнив шаги, приведенные в пункте «[Перенастройка диапазона измерительного преобразователя](#)» на стр. 17.

5.5 Калибровка сенсора

5.5.1 Общие сведения о калибровке сенсора

В результате калибровки сенсора устанавливается соответствие между показаниями датчика и точным давлением на входе в нижней и верхней точках сенсора. Калибровка верхнего значения сенсора корректирует наклон характеристики, а калибровка нижнего значения сенсора (калибровка нуля) осуществляет параллельное смещение характеристики преобразователя и не изменяет ее наклон. Для выполнения полной калибровки необходим эталон давления. Калибровка нуля может быть выполнена при давлении на входе, равном нулю или равном давлению в обеих камерах преобразователя (для преобразователей разности давлений).

Калибровка нуля — это одноточечная процедура коррекции смещения характеристики преобразователя. Данный метод полезно использовать для компенсации влияния монтажного положения, поэтому он наиболее эффективен, когда измерительный преобразователь установлен в окончательном положении. Поскольку этот метод корректировки сохраняет наклон характеристической преобразователя, его не следует применять вместо полной калибровки сенсора во всем диапазоне измерений.

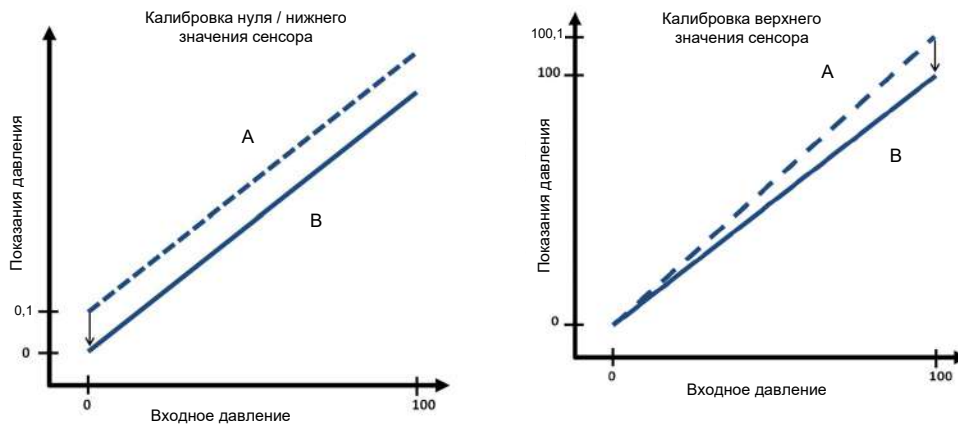
Прежде чем выполнять калибровку нуля, убедитесь в том, что уравнильный клапан открыт и все «мокрые» колена заполнены жидкостью до нужного уровня. Чтобы устранить эффект влияния статического давления в трубопроводе, при калибровке нуля это давление необходимо подать на измерительный преобразователь. См. [Раздел 3: Работа клапанного блока](#).

Примечание

Калибровку нуля для измерительных преобразователей абсолютного давления 2051Т выполнять не требуется. Калибровка нуля основана на принципе смещения нуля, а измерительные преобразователи абсолютного давления в качестве опорного значения используют абсолютное давление, равное нулю. Для коррекции влияния монтажного положения измерительных преобразователей абсолютного давления 2051Т проведите калибровку нижнего предела в соответствии с функцией «Калибровка сенсора». Процедура калибровки нижнего предела дает ту же калибровку нуля, что и описанная выше процедура, но не требует, чтобы входной сигнал был нулевым.

Подстройка верхнего и нижнего значения сенсора — это двухточечная процедура калибровки сенсора с подачей двух граничных значений давления. Выходной сигнал между этими пределами определяется по линейной зависимости. Для выполнения процедуры требуется эталон давления. Сначала всегда следует выполнять калибровку нижнего значения, чтобы установить правильную величину смещения характеристики. Калибровка верхнего значения меняет наклон характеристики преобразователя уже с учетом калибровки нижней точки. Калибровка сенсора позволяет получить оптимальные выходные характеристики датчика в конкретном диапазоне измерений давления.

Рис. 5-2. Пример калибровки сенсора



А. Перед калибровкой
В. После калибровки

5.5.2

Выполнение калибровки сенсора

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

Примечание

⚠ При проведении полной калибровки необходимо, чтобы точность эталона давления не менее чем в четыре раза превышала точность измерительного преобразователя. После подачи давления подождите 10 секунд, чтобы позволить входному давлению стабилизироваться, прежде чем вводить какие-либо значения.

Калибровка сенсора с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и следуйте указаниям полевого коммуникатора для выполнения калибровки сенсора.

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

Для калибровки сенсора с помощью полевого коммуникатора выполните следующие действия:

1. Выберите пункт **Lower Sensor Trim** (Калибровка нижнего значения сенсора).

Примечание

Выберите значения давления таким образом, чтобы нижнее и верхнее значения пределов измерений были равны границам ожидаемого диапазона рабочего давления или выходили за них. Данную операцию можно выполнить, перейдя в пункт «Перенастройка диапазона измерительного преобразователя» на стр. 17 Раздела 2: Конфигурирование.

2. Для завершения корректировки нижнего значения следуйте указаниям полевого коммуникатора.
3. Повторите процедуру калибровки для верхнего значения, заменив шаг 2: «Калибровка нижнего значения сенсора» на шаг 3: «Калибровка верхнего значения сенсора» в шаге 1.

Выполнение калибровки сенсора с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

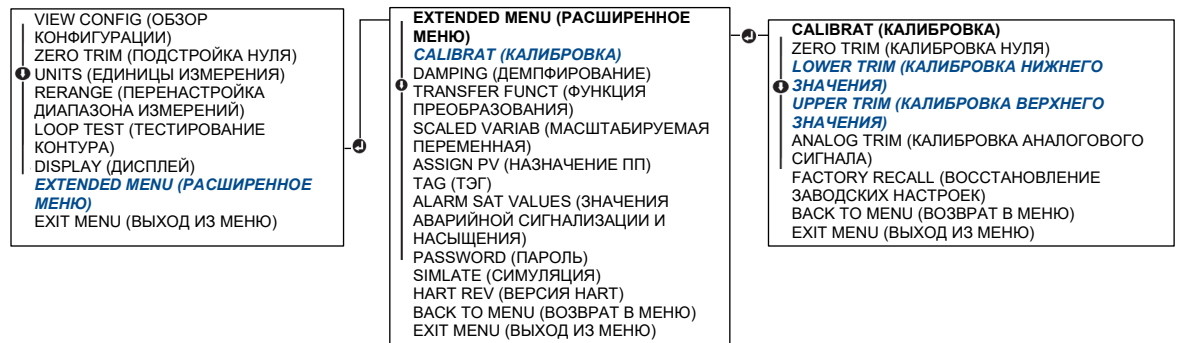
Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и в раскрывающемся меню *Method* (Способы) переведите курсор на пункт *Calibrate* (Калибровка), затем под пунктом *Sensor Trim* (Калибровка сенсора) выберите пункт **Lower Sensor Trim** (Калибровка нижнего значения сенсора).

1. Следуйте экранным подсказкам для выполнения калибровки сенсора с помощью ПО AMS Диспетчер устройств.
2. При необходимости нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и в раскрывающемся меню *Method* (Способы) переведите курсор на пункт *Calibrate* (Калибровка), затем под пунктом *Sensor Trim* (Калибровка сенсора) выберите пункт **Upper Sensor Trim** (Калибровка верхнего значения сенсора).

Выполнение калибровки сенсора с помощью локального интерфейса оператора

Выполните калибровку верхнего и нижнего значения сенсора в соответствии с Рис. 5-3.

Рис. 5-3. Калибровка сенсора с помощью локального интерфейса оператора



Выполнение цифровой подстройки нуля (опция DZ)

Цифровая подстройка нуля (опция DZ) имеет ту же функцию, что и калибровка нуля / нижнего значения сенсора, но может выполняться в опасных зонах в любое необходимое время простым нажатием кнопки «Подстройка нуля», когда измерительный преобразователь находится под нулевым давлением. Если показания преобразователя недостаточно близко находятся к нулю, нажатие данной кнопки может не привести к установке прибора в ноль. Если соответствующая опция заказана, то цифровая подстройка нуля может быть выполнена с использованием внешних кнопок конфигурации, расположенных под верхней маркировочной табличкой измерительного преобразователя. Положение кнопки цифровой подстройки нуля см на Рис. 5-1 на стр. 65.

1. Снимите верхнюю маркировочную табличку измерительного преобразователя, чтобы стали видны кнопки.
2. Нажмите и удерживайте кнопку цифровой подстройки нуля не менее двух секунд, затем отпустите ее для того, чтобы выполнить цифровую подстройку нуля.

5.5.3

Восстановление заводских настроек — Параметры сенсора

Команда Recall Factory Trim — Sensor Trim (Восстановление заводских настроек — Параметры сенсора) позволяет восстановить заводские настройки сенсора. Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое подстройки нуля в сенсоре абсолютного давления или при неточности работы эталонного источника давления.

Восстановление заводских настроек с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и следуйте указаниям полевого коммуникатора.

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

Восстановление заводских настроек с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и в раскрывающемся меню *Method* (Способы) переведите курсор на *Calibrate* (Калибровка), затем выберите пункт **Restore Factory Calibration** (Восстановление заводских настроек).

1. Выберите пункт **Next** (Далее), чтобы перевести контур управления в ручной режим.
2. Выберите пункт **Sensor Trim** (Калибровка сенсора) в *Trim to recall* (Восстановление заводских настроек), затем выберите пункт **Next** (Далее).
3. Следуйте экранным подсказкам для выполнения восстановления заводских настроек.

Восстановление заводских настроек с помощью локального интерфейса оператора

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

Рис. 5-4. Восстановление заводских настроек с помощью локального интерфейса оператора

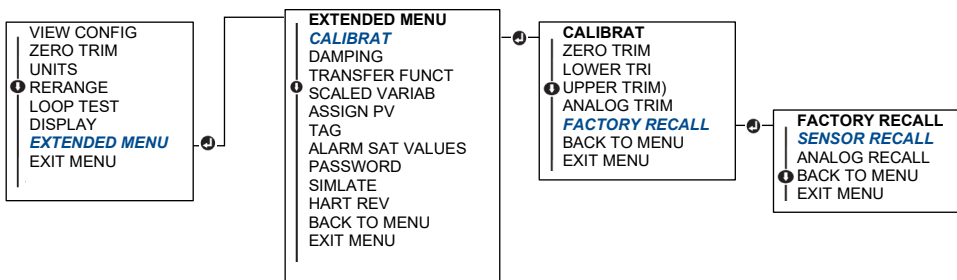
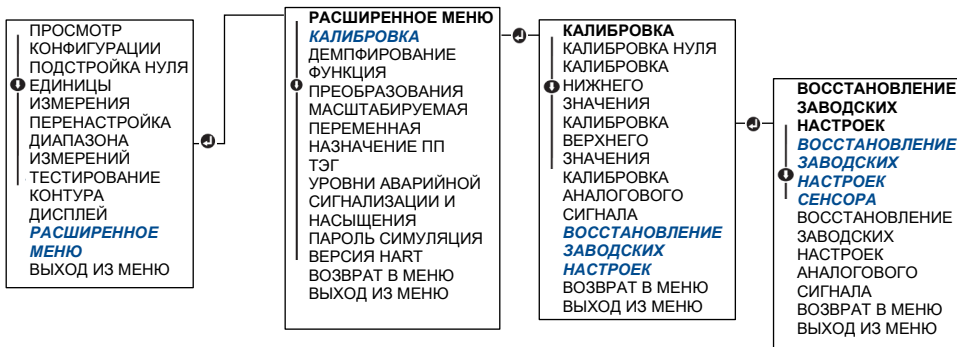


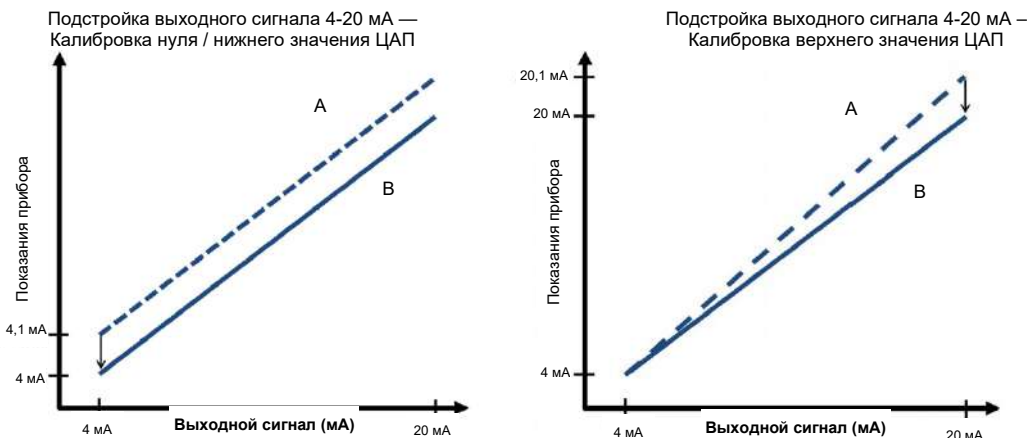
Рис. 5-4. Восстановление заводских настроек с помощью локального интерфейса оператора



5.6 Калибровка аналогового выходного сигнала

Команды калибровки аналогового выходного сигнала позволяют вам скорректировать текущий выходной сигнал измерительного преобразователя в точках 4 и 20 мА для точного соответствия номинальным значениям образцовых средств. Данная калибровка выполняется после цифрово-аналогового преобразования, поэтому влияет только на аналоговый сигнал 4-20 мА. На Рис. 5-5 графически изображены два способа воздействия на характеристику ЦАП при выполнении калибровки аналогового выходного сигнала.

Рис. 5-5. Пример калибровки аналогового выходного сигнала



А. Перед калибровкой

В. После калибровки

5.6.1 Выполнение калибровки ЦАП (подстройка выходного сигнала 4–20 мА / 1–5 В)

Примечание

Если в контур добавляется резистор, то перед началом выполнения процедуры убедитесь, что с добавочным сопротивлением источника питания достаточно для питания электроэнергией измерительного преобразователя для получения выходного сигнала 20 мА. См. пункт «Источник питания» на стр. 56.

Выполнение калибровки выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В с помощью полевого коммуникатора

На экране HOME введите последовательность клавиш быстрого доступа и выполните необходимые для подстройки выходного сигнала 4-20 мА шаги с помощью полевого коммуникатора.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	3, 4, 2, 1
--	------------

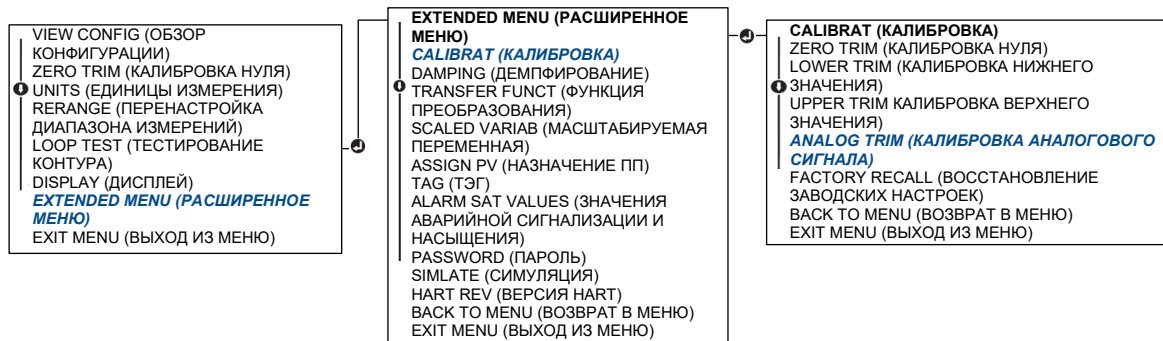
 **Выполнение калибровки выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В с помощью ПО AMS Диспетчер устройств**

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

1. Выберите пункт **Digital to Analog Trim** (Калибровка ЦАП).
2. Следуйте экранным подсказкам для выполнения калибровки выходного сигнала 4-20 мА.

Выполнение калибровки выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В с помощью локального интерфейса оператора

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



5.6.2

Выполнение калибровки ЦАП (подстройка выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В) с использованием другого диапазона измерений

Команда Scaled 4–20 mA output Trim (Калибровка масштабируемого выходного сигнала 4-20 мА) приводит точки 4 и 20 мА в соответствие с выбранными пользователем границами диапазона выходного сигнала, отличными от точек 4 и 20 мА (например, в диапазоне от 2 до 10 В при измерении через нагрузку 500 Ом или в диапазоне от 0 до 100 процентов, если измерение выполняется из автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП)). Для выполнения калибровки масштабируемого выходного сигнала 4-20 мА подсоедините эталонный измерительный прибор к измерительному преобразователю и выполните настройку выходного сигнала по диапазону измерений в соответствии с процедурой калибровки выходного сигнала.

Выполнение калибровки выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В с использованием другого диапазона измерений и с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и с помощью полевого коммуникатора выполните необходимые для калибровки выходного сигнала 4-20 мА шаги с использованием другого диапазона измерений.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройства	3, 4, 2, 2
--	------------



Выполнение калибровки выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В с использованием другого диапазона измерений и с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и в раскрывающемся меню *Method* (Способы) переведите курсор на *Calibrate* (Калибровка), затем выберите пункт **Analog Calibration** (Калибровка аналогового выходного сигнала).

1. Выберите пункт *Scaled Digital to Analog Trim* (Калибровка масштабируемого ЦАП).
2. Следуйте экранному подсказкам для выполнения калибровки выходного сигнала 4-20 мА / 1-5 В.

5.6.3

Восстановление заводских настроек — Параметры аналогового выходного сигнала



Команда Recall Factory Trim – Analog Output (Восстановление заводских настроек — Аналоговый выходной сигнал) позволяет восстановить параметры настройки аналогового выходного сигнала, установленные на заводе-изготовителе. Данная команда может оказаться полезной для восстановления настроек при неправильной калибровке или использовании неисправного эталонного прибора.

Восстановление заводских настроек аналогового выходного сигнала с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и с помощью полевого коммуникатора выполните необходимые для настройки ЦАП шаги с использованием другого диапазона измерений.

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

Восстановление заводских настроек аналогового выходного сигнала с помощью ПО AMS Диспетчер устройств

Нажмите правой кнопкой мыши на нужное устройство и в раскрывающемся меню *Method* (Способы) переведите курсор на *Calibrate* (Калибровка), затем выберите пункт **Restore Factory Calibration** (Восстановление заводских настроек).

1. Выберите пункт **Next** (Далее), чтобы перевести контур управления в ручной режим.
2. Выберите пункт **Analog Output Trim** (Настройка аналогового выходного сигнала) в разделе *Select trim to recall* (Возврат заводских настроек) и выберите пункт **Next** (Далее).
3. Следуйте экранным подсказкам для вызова функции настройки аналогового выходного сигнала.

Восстановление заводских настроек аналогового выходного сигнала с помощью локального интерфейса оператора

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

Рис. 5-7. Восстановление заводских настроек аналогового выходного сигнала с помощью локального интерфейса оператора

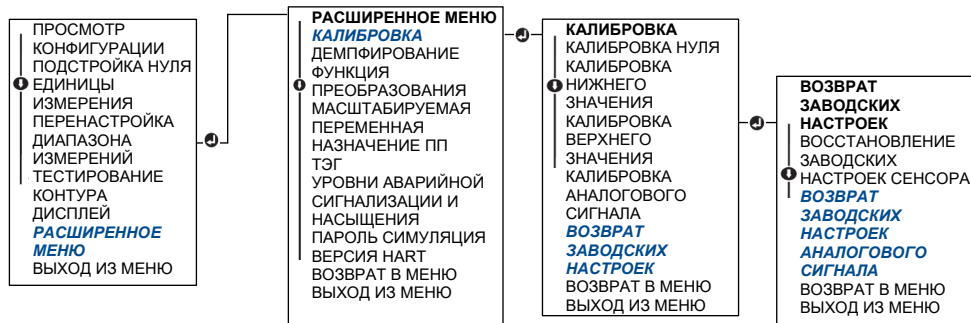
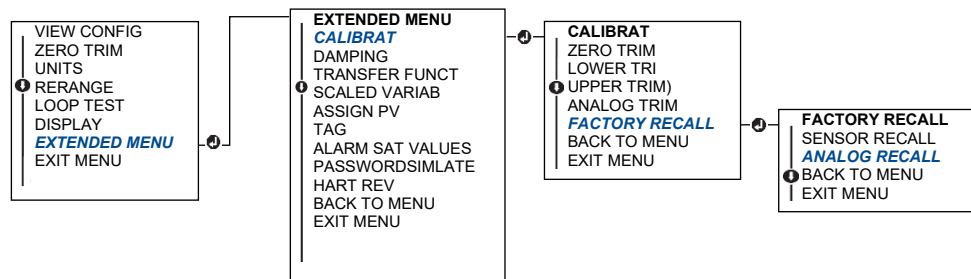


Figure 5-7. Recall Factory Trim - analog output with LOI



5.7 Переключение версии 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. Следующие процедуры позволяют осуществлять переключение между версиями 5 и 7 протокола HART из «Общего меню».

1. Найдите поле Message (Сообщение).
 - A. Для переключения на протокол HART версии 5 введите: **HART5** в поле сообщения.
 - B. Для переключения на протокол HART версии 7 введите: **HART7** в поле сообщения.

5.7.2 Переключение версии HART с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа и с помощью полевого коммуникатора выполните необходимые для смены версии HART шаги.

НА экране <i>HOME</i> введите последовательность клавиш быстрого доступа.	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 Диспетчер устройств

1. Выберите пункт *Manual Setup* (Ручная настройка), затем выберите пункт *HART*.
2. Выберите пункт *Change HART Revision* (Изменить версию HART) и следуйте экранным подсказкам.

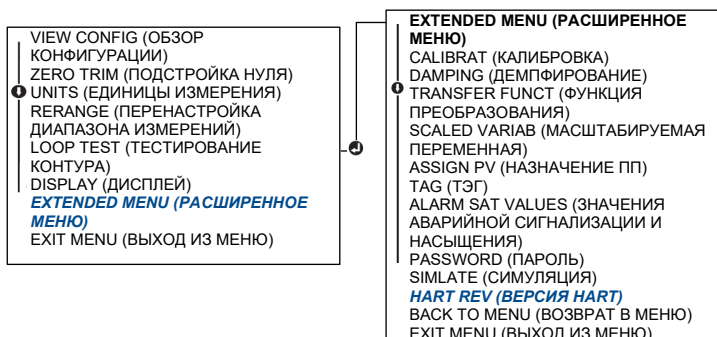
Примечание

Программное обеспечение AMS Диспетчер устройств версии 10.5 или выше совместимо с протоколом HART версии 7.

5.7.4 Переключение версии HART с помощью локального интерфейса оператора

Перейдите в пункт *HART REV* в расширенном меню и выберите либо *HART REV 5*, либо *HART REV 7*. Указания по смене версии HART см. на Рис. 5-8:

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



Раздел 6 Поиск и устранение неисправностей


Общие сведения.....	стр. 77
Рекомендации по технике безопасности.....	стр. 77
Диагностические сообщения.....	стр. 79
Процедуры демонтажа.....	стр. 82
Процедуры повторной сборки.....	стр. 83

6.1 Общие сведения

В Таблице 6-1 приведена информация о способах технического обслуживания и поиска и устранения неисправностей для большинства проблем, возникающих в процессе эксплуатации.

Если вам кажется, что измерительный преобразователь работает неправильно, хотя никаких диагностических сообщений на дисплее полевого коммуникатора нет, изучите [Раздел 6: Диагностические сообщения на стр. 79](#) для определения потенциальных проблем.

6.2 Рекомендации по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует данный символ, прочтите следующие рекомендации по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к смерти или серьезным травмам.

Установка данного измерительного преобразователя во взрывоопасной зоне должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, кодами и нормативами. Обратитесь к разделу «Сертификация» руководства по эксплуатации измерительного преобразователя 2051, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной зоне убедитесь в том, что все приборы в контуре установлены в соответствии с требованиями монтажа полевых устройств, обеспечивающими искробезопасность и взрывобезопасность.
- Не снимайте крышку измерительного преобразователя взрывозащищенного исполнения, пока на измерительный преобразователь подается питание.

Утечки в технологических соединениях могут привести к смерти или серьезным травмам.

- Перед подачей давления установите и затяните технологические соединения.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезным травмам.

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

Таблица 6-1. Таблица диагностики неисправностей с выходным сигналом 4-20 мА измерительного преобразователя 2051

Описание признака неисправности	Меры по устранению неисправности
Показания миллиамперметра равны нулю	Убедитесь в том, что напряжение на сигнальных клеммах находится в диапазоне 10,5- 42,4 В постоянного тока.
	Проверьте, не перепутана ли полярность проводов питания.
	Убедитесь в том, что провода питания соединены с соответствующими сигнальными клеммами.
	Проверьте, нет ли незамкнутых диодов, используя клеммы тестирования.
Измерительный преобразователь не обменивается данными с полевым коммуникатором	Убедитесь в том, что напряжение на клеммах находится в диапазоне 10,5–42,4 В постоянного тока.
	Проверьте сопротивление контура, минимум — 250 Ом (напряжение источника питания — напряжение измерительного преобразователя / ток контура).
	Убедитесь в том, что провода питания присоединены к сигнальным клеммам, а не клеммам тестирования.
	Проверьте стабильность напряжения питания постоянного тока на измерительном 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 миллиамперметра	Проверьте величину подаваемого давления.
	Проверьте точки границ диапазона 4 и 20 мА.
	Проверьте, не находится ли выход в состоянии аварийной сигнализации.
	Выполните калибровку аналогового выходного сигнала.
	Убедитесь в том, что провода питания подключены к правильным сигнальным клеммам (положительный — к положительной, отрицательный — к отрицательной), а не клеммам тестирования.
Измерительный преобразователь не реагирует на изменение подаваемого давления	Проверьте импульсные линии и клапанные блоки на предмет засорения.
	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 измерительный преобразователь в режиме тестирования контура.
	Проверьте, не находится ли измерительный преобразователь в пакетном режиме работы.
	Проверьте испытательное оборудование.
Низкие или высокие цифровые показания для переменной давления	Проверьте импульсные линии на предмет засорения, а также уровень заполняющей жидкости в «мокром» колене.
	Проверьте правильность калибровки измерительного преобразователя.
	Проверьте измерительное оборудование (его точность).
	Проверьте правильность расчетов для данного применения.
Ошибочные цифровые показания для переменной давления	Проверьте, исправно ли оборудование на трубопроводе.
	Проверьте, не реагирует ли измерительный преобразователь непосредственно на включение/выключение оборудования.
	Проверьте, правильно ли выбрано время демпфирования для данного применения.
Ошибочные показания миллиамперметра	Проверьте, имеет ли источник питания требуемые уровни напряжения и тока.
	Проверьте, нет ли внешних электрических помех.
	Проверить правильность заземления измерительного 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 на ЖК-дисплее или дисплее локального интерфейса оператора, полевом коммуникаторе или в системе AMS® Диспетчер устройств. Используйте приведенные ниже таблицы для обнаружения неисправностей по конкретным сообщениям состояния.

- Хорошее
- Отказ — исправить незамедлительно
- **Предупреждение**, техническое обслуживание, исправить в ближайшее время
- Рекомендация

6.3.1 Диагностические сообщения: Отказ — исправить незамедлительно

Таблица 6-2. Состояние: Отказ — исправить незамедлительно

Название сигнала тревоги	Экран ЖК-дисплея	Экран дисплея локального интерфейса оператора	Проблема	Рекомендуемые действия
Обновления давления отсутствуют	NO P UPDATE	NO PRESS UPDATE	Электроника преобразователя не получает сигнал обновлений данных давления от сенсора	Убедитесь, что соединительный разъем кабеля сенсора плотно подсоединен к разъему электронной платы. Замените сенсор измерения давления.
Отказ электронной платы	FAIL BOARD	FAIL BOARD	Обнаружена неисправность в плате блока электроники	Замените электронную плату.
Критическая ошибка данных от сенсорного модуля	MEMRY ERROR	MEMORY ERROR	Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине	Подтвердите и скорректируйте все параметры, перечисленные в информации об устройстве. Выполните сброс параметров устройства. Замените сенсорный модуль.
Критическая ошибка данных от блока электроники			Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине	Подтвердите и скорректируйте все параметры, перечисленные в информации об устройстве. Выполните сброс параметров устройства. Замените электронную плату.
Отказ сенсорного модуля	FAIL SENSOR	FAIL SENSOR	В сенсоре измерения давления обнаружена неисправность	Замените сенсор измерения давления.
Несовместимость блока электроники и сенсорного модуля	XMTR MSMTCH	XMTR MSMTCH	Сенсор измерения давления несовместим с подключенным блоком электроники	Замените электронную плату или сенсор на совместимое оборудование.

6.3.2 Диагностические сообщения: Предупреждение, техническое обслуживание, исправить в ближайшее время

Таблица 6-3. Состояние: Предупреждение, техническое обслуживание, исправить в ближайшее время

Название сигнала тревоги	Экран ЖК-дисплея	Экран дисплея локального интерфейса оператора	Проблема	Рекомендуемые действия
Не обновляются данные температуры	NO T UPDATE	NO TEMP UPDATE	Блок электроники не получает обновлений данных температуры от сенсора	Убедитесь, что кабель сенсора плотно подсоединен к блоку электроники. Замените сенсор измерения давления.
Давление выходит за допустимые пределы измерения сенсорного модуля	PRES LIMITS	PRES OUT LIMITS	Давление либо выше, либо ниже допустимых пределов измерения сенсорного модуля	Проверьте, что технологическое соединение преобразователя не заглушено или что разделительная мембрана не повреждена. Замените сенсор измерения давления.
Температура сенсорного модуля вне допустимых пределов	TEMP LIMITS	TEMP OUT LIMITS	Температура сенсора превысила допустимый рабочий диапазон	Убедитесь, что температура технологической среды и температура окружающей среды находятся в пределах от -65 до 90 °С. Замените сенсор измерения давления.
Температура блока электроники вне допустимых пределов			Температура блока электроники превысила допустимый рабочий диапазон	Убедитесь, что температура блока электроники находится в пределах от -65 до 90 °С. Замените электронную плату.
Ошибка параметра электронной платы	MEMRY WARN (также в рекомендации)	MEMORY WARN (также в рекомендации)	Параметр устройства не соответствует ожидаемому значению. Данная ошибка не влияет на работу измерительного преобразователя или аналоговый выходной сигнал.	Замените электронную плату.
Ошибка оператора при использовании кнопок конфигурации	STUCK BUTTON	STUCK BUTTON	Устройство не реагирует на нажатие кнопок	Убедитесь в том, что кнопки конфигурации не запали. Замените электронную плату.

6.3.3 Диагностические сообщения: Рекомендация

Таблица 6-4. Состояние: Рекомендация

Название сигнала тревоги	Экран ЖК-дисплея	Экран дисплея локального интерфейса оператора	Проблема	Рекомендуемые действия
Некритическое предупреждение о данных пользователя	MEMRY WARN	MEMORY WARN	Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине.	Подтвердите и скорректируйте все параметры, перечисленные в информации об устройстве. Выполните сброс параметров устройства. Замените электронную плату.
Предупреждение о несоответствующем параметре сенсорного модуля			Записанный пользователем параметр не соответствует ожидаемой величине.	Подтвердите и скорректируйте все параметры, перечисленные в информации об устройстве. Выполните сброс параметров устройства. Замените сенсор измерения давления.
Неисправность в обновлении ЖК-дисплея	[если дисплей не обновляется]	[если дисплей не обновляется]	ЖК-дисплей не получает данные обновления от сенсора измерения давления.	Проверьте соединение между ЖК-дисплеем и электронной платой. Замените ЖК-дисплей. Замените электронную плату.
Изменилась конфигурация	[нет]	[нет]	Параметры устройства были недавно изменены со вторичного ведущего устройства HART, например, с портативного устройства.	Убедитесь, что изменение конфигурации устройства было намеренным и ожидаемым. Сбросьте предупреждение, выбрав пункт Clear Configuration Changed Status (Сбросить предупреждение об изменении параметров конфигурации). Подключите ведущее устройство HART®, например, ПО AMS Диспетчер устройств или аналогичное, которое автоматически выполнит сброс предупреждения.
Фиксированный аналоговый выходной сигнал	ANLOG FIXED	ANALOG FIXED	Аналоговый выходной сигнал зафиксирован и не показывает изменение технологического процесса. Это может быть вызвано другими условиями в устройстве, либо причиной может быть то, что устройство было установлено в режим тестирования контура или многоканальный режим.	Примите меры при появлении других уведомлений устройства. Если устройство находится в режиме тестирования контура и данный режим может быть выключен, выключите этот режим или кратковременно отключите питание устройства. Если устройство находится в многоканальном режиме и данный режим может быть выключен, вновь включите токовый контур, установив адрес опроса 0.
Включен режим симуляции	[нет]	[нет]	Устройство работает в режиме симуляции и не может передавать актуальную информацию.	Убедитесь, что режим симуляции больше не требуется. Выключите режим симуляции, используя служебные инструменты. Выполните сброс параметров устройства.
Насыщение аналогового выходного сигнала	ANLOG SAT	ANALOG SAT	Аналоговый выходной сигнал насыщен и имеет высокий или низкий уровень насыщения из-за того, что давление либо выше, либо ниже допустимых значений диапазона.	Убедитесь, что поданное давление находится между точек 4-20 мА. Проверьте технологическое соединение измерительного преобразователя и убедитесь, что оно не закрыто заглушкой или что разделительная мембрана не повреждена. Замените сенсор измерения давления.

6.4 Процедуры демонтажа



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

6.4.1 Вывод из эксплуатации

Выполните следующие шаги:

1. Соблюдайте все заводские правила техники безопасности.
2. Отключите питание устройства.
3. Следует изолировать измерительный преобразователь от технологического процесса и выпустить из измерительного преобразователя рабочую среду, прежде чем приступить к демонтажу.
4. Отсоедините все электрические провода и кабелепроводы.
5. Отключите измерительный преобразователь от технологического соединения.
 - A. Измерительный преобразователь 2051С крепится к технологическому соединению с помощью четырех болтов и двух винтов с головкой. Отсоедините болты и винты и отделите измерительный преобразователь от технологического соединения. Оставьте технологическое соединение на месте и в состоянии готовности к повторному монтажу. См. пункт «Последовательность установки» на стр. 32 для получения информации по фланцу Coplanar.
 - B. Измерительный преобразователь 2051Т крепится к технологическому соединению с помощью одной шестигранной гайки. Чтобы отсоединить измерительный преобразователь от технологического соединения, открутите гайку. Не используйте гаечный ключ на суженной части измерительного преобразователя. См. предостережение в пункте «Штуцерное технологическое соединение» на стр. 40.
6. Не поцарапайте, не проколите и не погните разделительные мембраны.
7. Разделительные мембраны необходимо очистить мягкой тканью, смоченной в мягком моющем растворе, и промыть в чистой воде.
8. Для измерительного преобразователя 2051С каждый раз, когда вы снимаете технологические фланцы или фланцевые адаптеры, внимательно осматривайте уплотнительные кольца из ПТФЭ. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, такие как разрывы или порезы. Если уплотнительные кольца не повреждены, то их можно использовать повторно.

6.4.2 Снятие клеммного блока

Электрические соединения расположены в отделении клеммного блока с маркировкой «FIELD TERMINALS» (КЛЕММНИК).

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммника.
2. Клеммный блок может быть снят, если открутить два маленьких винта, расположенных в положениях, в которых находятся цифры 9 и 5 на циферблате часов относительно верхней плоскости преобразователя.
3. Возьмитесь за клеммный блок и потяните, чтобы его извлечь.

6.4.3 Извлечение электронной платы

Электронная плата измерительного преобразователя находится в отсеке, противоположном клеммному блоку. Чтобы извлечь электронную плату, см. Рис. 4-2 на стр. 53 и выполните следующие действия:

1. Снимите крышку корпуса со стороны, противоположной клеммнику.
2. Если вы разбираете измерительный преобразователь с установленным ЖК-дисплеем / дисплеем локального интерфейса оператора, ослабьте два невыпадающих винта, находящихся в поле зрения (местоположения винтов см. на Рис. 4-1 на стр. 52). Эти два винта крепят ЖК-дисплей / дисплей локального интерфейса оператора к электронной плате и электронную плату к корпусу.

Примечание

Соблюдайте меры предосторожности при работе с элементами, чувствительными к статическому электричеству.

3. Медленно вытащите электронную плату из корпуса, взявшись за невыпадающие винты. Электронная плата соединяется с корпусом посредством ленточного кабеля сенсорного модуля. Отсоедините ленточный кабель, нажав защелку разъема.

Примечание

Если установлен ЖК-дисплей / дисплей локального интерфейса оператора, соблюдайте осторожность, так как ЖК-дисплей / дисплей локального интерфейса оператора соединен с электронной платой через электрический соединительный разъем.

6.4.4 Извлечение сенсорного модуля из корпуса блока электроники

1. Извлеките электронную плату. См. пункт «Извлечение электронной платы» на стр. 82.

Примечание

Чтобы предотвратить повреждение ленточного кабеля сенсорного модуля, отсоедините его от электронной платы, прежде чем вынимать сенсорный модуль из корпуса блока электроники.

2. Осторожно уложите соединительный кабель полностью во внутренний черный кожух.

Примечание

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


3. Ослабьте установочный винт поворота корпуса с помощью $\frac{5}{64}$ -дюймового шестигранного гаечного ключа и отверните его на один полный поворот.
4. Выкрутите модуль из корпуса, проследив, чтобы черный кожух сенсорного модуля и кабель не зацепились за корпус.

6.5 Процедуры повторной сборки


1. Осмотрите все уплотнительные кольца крышки и корпуса (не контактирующие с рабочей средой) и при необходимости замените их. Для лучшего уплотнения нанесите на кольца небольшое количество силиконовой смазки.
2. Осторожно уложите соединительный кабель полностью во внутренний черный кожух. Для этого поверните черный кожух и кабель на один оборот против часовой стрелки, чтобы закрепить кабель.
3. Опустите корпус блока электроники в модуль. Протяните внутренний черный кожух и кабель сенсорного модуля через корпус и внутрь внешнего черного кожуха.
4. Заверните модуль в корпус, вращая его по часовой стрелке.

Примечание


Убедитесь, что ленточный кабель сенсора и внутренний кожух полностью освобождены, прежде чем поворачивать корпус. Если внутренний кожух и ленточный кабель поворачиваются вместе с корпусом, это может повредить кабель.

-  5. Полностью установите корпус на сенсорный модуль, вращая корпус до упора. Для обеспечения требований взрывобезопасности расстояние между корпусом и сенсорным модулем не должно превышать 1 оборота.
- 6. Затяните установочный винт поворота корпуса с помощью $\frac{5}{64}$ -дюймового шестигранного гаечного ключа.

6.5.1 Подсоединение электронной платы

- 1. Извлеките соединительный кабель из внутреннего черного кожуха и прикрепите кабель к гнезду электронной платы.
- 2. Взявшись за два невыпадающих винта, вставьте электронную плату внутрь корпуса. Убедитесь, что штырьки корпуса блока электроники правильно вошли в разъем на электронной плате. Не применяйте силу. Электронная плата должна без чрезмерных усилий войти в разъем.
- 3. Затяните невыпадающие крепежные винты.
-  4. Закройте крышку корпуса блока электроники. Для обеспечения надежного уплотнения и выполнения требований взрывобезопасности крышки измерительного преобразователя должны быть плотно закручены до соединения металл-металл.

6.5.2 Установка клеммного блока

-  1. Осторожно вставьте клеммный блок на место. Проследите, чтобы два штырька питания на корпусе блока электроники правильно вошли в разъем на клеммном блоке.
- 2. Затяните невыпадающие винты.
- 3. Закройте крышку корпуса блока электроники. Для выполнения требований по взрывобезопасности крышки измерительного преобразователя должны быть плотно закручены.

6.5.3 Повторная сборка технологического фланца измерительного преобразователя 2051С

- 1. Проверьте уплотнительные кольца из ПТФЭ сенсорного модуля. Если уплотнительные кольца не повреждены, то их можно использовать повторно. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, такие как разрывы, порезы или признаки износа.

Примечание

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

2. Установите технологическое соединение. Возможны следующие варианты:
 - A. Технологический фланец Sorplanag:
 - Закрепите технологический фланец на месте, вставив и затянув вручную два центрирующих винта (винты не находятся под давлением). Не перетягивайте винты, это может нарушить соосность фланца и модуля.
 - Вставьте во фланец и вручную заверните четыре фланцевых болта диаметром 1,75 дюйма.
 - B. Технологический фланец Sorplanag с фланцевыми адаптерами:
 - Закрепите технологический фланец на месте, вставив и затянув вручную два центрирующих винта (винты не находятся под давлением). Не перетягивайте винты, это может нарушить соосность фланца и модуля.
 - Заверните четыре 2,88-дюймовых болта во фланец Sorplanag, чтобы в процессе установки удерживать на месте (в одном из четырех возможных вариантов конфигурации технологических соединений) фланцевые адаптеры с уплотнительными кольцами. Для конфигураций измерительных преобразователей избыточного давления используйте два 2,88-дюймовых и два 1,75-дюймовых болта.
 - V. Клапанный блок:
 - За информацией, касающейся типов используемых болтов и порядка монтажа, обращайтесь к изготовителю клапанных блоков.
3. Затяните болты крест-накрест до начального момента затяжки. Соответствующие значения момента затяжки см. в [Таблице 6-5 на стр. 85](#).
4. Крест-накрест затяните болты до конечного момента затяжки, как показано в [Таблице 6-5 на стр. 85](#).

Таблица 6-5. Значения моментов затяжки при установке болтов

Материал болтов	Начальный момент затяжки	Конечный момент затяжки
Углеродистая сталь (стандарт ASTM-A445)	34 Н-м	73 Н-м
Нержавеющая сталь 316 — опция L4	17 Н-м	34 Н-м
ASTM-A-19 B7M — опция L5	34 Н-м	73 Н-м
ASTM-A-193 Класс 2, Марка B8M — опция L8	17 Н-м	34 Н-м

Примечание

После замены уплотнительных колец из ПТФЭ сенсорного модуля необходимо повторно затянуть фланцевые болты для компенсации пластической деформации.

Примечание

Для измерительных преобразователей с диапазоном 1: После замены уплотнительных колец на измерительном преобразователе с диапазоном 1 и установки фланца измерительный преобразователь следует в течение двух часов выдержать при температуре 85°C. После этого вновь затяните фланцевые болты крест-накрест и выдержите измерительный преобразователь в течение двух часов при температуре 85°C перед проведением калибровки.

6.5.4 Установка дренажного клапана

1. Намотайте уплотняющую ленту на резьбу седла клапана. Начинайте от основания клапана, держите клапан резьбовым концом к себе, намотайте пять витков ленты по часовой стрелке.
2. Затяните седло дренажного клапана с усилием 28,25 Н-м.
3. Расположите отверстие клапана таким образом, чтобы технологическая среда стекала на землю, в сторону от персонала, когда клапан открыт.

Раздел 7 Требования к системам противоаварийной защиты

Сертификация систем противоаварийной защиты (СПАЗ) стр. 87

7.1 Сертификация систем противоаварийной защиты (СПАЗ)

Необходимый для обеспечения безопасности выходной сигнал измерительного преобразователя 2051 передается по двухпроводному кабелю, сигнал 4-20 мА используется в качестве основного контролируемого параметра и представляет давление. Измерительный преобразователь давления 2051 имеет сертификацию безопасности: работы в режимах с низкой частотой запросов; элемент типа В.

с уровнем безопасности SIL 2, касающихся случайных отказов при допустимом числе аппаратных отказов HFT=0

с уровнем безопасности SIL 3, касающихся случайных отказов при допустимом числе аппаратных отказов HFT=1

с уровнем безопасности SIL 3, касающихся систематических отказов.

7.1.1 Идентификация сертификации безопасности измерительного преобразователя 2051

Перед установкой в системах СПАЗ все измерительные преобразователи 2051 должны быть идентифицированы как сертифицированные по безопасности.

Для идентификации измерительных преобразователей 2051С, 2051Т, 2051L, сертифицированных по безопасности:

1. Проверьте версию ПО Namur, отмеченную на металлической маркировочной табличке устройства. «ПО _._.».

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

2. Код «А» выходного сигнала измерительного преобразователя (4-20 мА, протокол HART).

7.1.2 Установка в применениях СПАЗ

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

Ограничения, касающиеся диапазонов температур окружающей среды и эксплуатации, перечислены в [Приложении А: Технические характеристики и справочные данные](#).

Контур должен быть настроен таким образом, чтобы напряжение на клеммах не падало ниже 10,5 В пост. тока при выходном сигнале измерительного преобразователя, равном 23 мА.

Переведите переключатель защиты в положение (🔒) для предотвращения случайного или преднамеренного изменения данных конфигурации во время штатной эксплуатации.

7.1.3 Конфигурирование в применениях СПАЗ

Для обмена данными и проверки конфигурации измерительных преобразователей 2051 используйте любое средство конфигурирования, способное работать по протоколу HART.

Примечание

Выходной сигнал измерительного преобразователя не является безопасным при: изменениях конфигурации, работе в многоканальном режиме и тестировании контура. Во время конфигурирования и технического обслуживания измерительного преобразователя следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Демпфирование

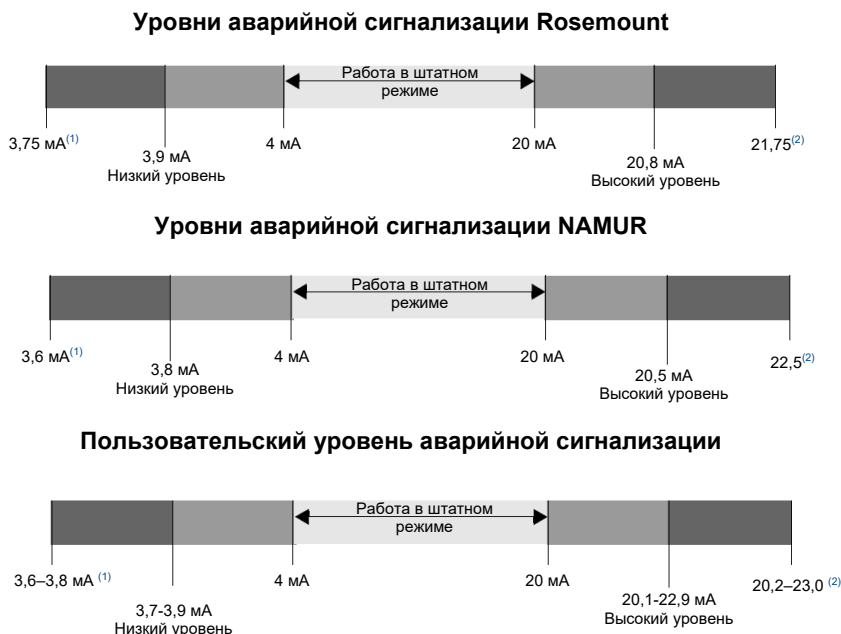
Заданное пользователем демпфирование влияет на способность измерительного преобразователя реагировать на изменения технологического процесса. Сумма значения демпфирования и времени отклика не должна превышать величину, заданную параметрами контура.

Для изменения значения демпфирования см. пункт «Демпфирование» на стр. 19.

Уровни аварийной сигнализации и насыщения

АСУ ТП или логическое решающее устройство должны быть настроены в соответствии с конфигурацией измерительного преобразователя. На Рис. 7-1 показаны три доступных уровня аварийной сигнализации и соответствующие им рабочие значения.

Рис. 7-1. Уровни аварийной сигнализации



1. Отказ измерительного преобразователя, аппаратный или программный аварийный сигнал в нижнем положении.

2. Отказ измерительного преобразователя, аппаратный или программный аварийный сигнал в верхнем положении.

7.1.4 Эксплуатация и техническое обслуживание СПАЗ измерительного преобразователя 2051

Контрольные испытания

Рекомендуется выполнить следующие контрольные испытания.

В случае обнаружения ошибки в безопасности или функциональных возможностях результаты контрольных испытаний и реализованных корректирующих мероприятий можно задокументировать по адресу Emerson.com/Rosemount/Safety. Все процедуры по проведению контрольных испытаний должны выполняться квалифицированным персоналом.

Для выполнения тестирования контура, калибровки аналогового выходного сигнала или калибровки сенсора используйте пункт «Клавиши быстрого доступа полевого коммуникатора» на стр. 190. Во время проведения контрольных испытаний переключатель защиты от записи должен находиться в положении (🔒) и перемещен в положение (🔓) после их завершения.

Частичное контрольное испытание

Частичное контрольное испытание состоит из цикла включения-выключения преобразователя, а также из проверок на допустимость выходного сигнала преобразователя. См. [Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике](#) для получения информации о проценте возможных отказов цифровых блоков измерительного преобразователя.

Для проведения данного испытания необходимы приборы: полевой коммуникатор и миллиамперметр.


1. Дезактивируйте функцию безопасности (постановка преобразователя на байпас) и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Используйте протокол HART для запуска режима диагностики и принятия необходимых мер.
3. Отправьте команду HART в измерительный преобразователь для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал высокого уровня аварийной сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового сигнала достигал данного значения⁽¹⁾. См. пункт «Проверка уровня аварийной сигнализации» на стр. 26.
4. Отправьте команду HART в измерительный преобразователь для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал низкого уровня аварийной сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового сигнала достигал данного значения⁽¹⁾.
5. Активируйте функцию безопасности и восстановите нормальную работу измерительного преобразователя.
6. Переведите переключатель защиты от записи в положение (🔒).

Полное контрольное испытание

Полное контрольное испытание включает те же этапы, что и частичное контрольное испытание, но с дополнительной калибровкой сенсора измерения давления в двух точках. См. [Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике](#) для получения информации о проценте возможных отказов цифровых блоков измерительного преобразователя.

1. Эти испытания выполняются для определения проблем, относящихся к скрытым токам.

Для проведения данного испытания необходимы приборы: полевой коммуникатор и эталонное оборудование для калибровки давления.

1. Дезактивируйте функцию безопасности (постановка преобразователя на байпас) и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Используйте протокол HART для запуска режима диагностики и принятия необходимых мер.
3. Отправьте команду HART в измерительный преобразователь для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал высокого уровня аварийной сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового выходного сигнала достигал данного значения⁽¹⁾. См. пункт «Проверка уровня аварийной сигнализации» на стр. 26.
4. Отправьте команду HART в измерительный преобразователь для того, чтобы перейти на токовый выходной сигнал низкого уровня аварийной сигнализации, и проверьте, чтобы ток аналогового выходного сигнала достигал данного значения⁽¹⁾.
5. Выполните калибровку сенсора измерения давления в двух точках (см. пункт «Калибровка сенсора» на стр. 68) во всем рабочем диапазоне и проверьте токовый выходной сигнал в каждой точке.
6. Активируйте функцию безопасности и восстановите нормальную работу измерительного преобразователя.
7. Переведите переключатель защиты от записи в положение .

Примечание

- Требования к контрольным испытаниям для импульсных линий определяются пользователем.
- Автоматическая диагностика определяется для скорректированного % возможных отказов цифрового блока: тесты выполняются внутренними средствами самого устройства во время работы и не требуют включения или программирования со стороны пользователя.

Расчет средней вероятности отказа при наличии запроса (PFD_{СРЕД})

Расчет PFD_{СРЕД} можно найти в [Отчете по анализу отказов, их последствий и диагностике](#).

7.1.5

Осмотр

Визуальный осмотр

Не требуется

Специальное оборудование

Не требуется

Ремонт изделия

Ремонт измерительных преобразователей 2051 осуществляется с помощью замены главных компонентов.

Необходимо сообщать обо всех отказах, обнаруженных функциями диагностики измерительного преобразователя или с помощью контрольных испытаний. Сообщения об отказах можно отправлять в электронном виде по адресу Emerson.Ru/Contact-US.

Все операции по ремонту и замене деталей изделия должны выполняться квалифицированным персоналом.

Справочные данные СПАЗ измерительных преобразователей 2051

Измерительные преобразователи серии 2051 должны эксплуатироваться в соответствии с функциональными и эксплуатационными характеристиками, приведенными в [Приложении А: Технические характеристики и справочные данные](#).

1. Позволяет проводить испытания по выявлению проблем соответствия требуемым показателям напряжения, таким как низкое напряжение питания контура или увеличенное расстояние подключения. Также позволяет проводить испытания на выявление других возможных неисправностей.

Данные по частоте отказов

Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике содержит данные по интенсивности отказов и перечень наиболее частых причин отказов.

Значения отказов

- Погрешность при применении в СПАЗ: $\pm 2,0\%$
- Время отклика измерительного преобразователя: 1,5 секунды
- Периодичность самодиагностики: не реже чем раз в 60 минут

Срок службы изделия

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

Приложение А Технические характеристики и справочные данные

Эксплуатационные характеристики.....	стр. 93
Функциональные характеристики	стр. 97
Физические характеристики.....	стр. 101
Габаритные чертежи	стр. 104
Информация для оформления заказа	стр. 115
Опции	стр. 144
Запасные части.....	стр. 147

А.1 Эксплуатационные характеристики

А.1.1 Соответствие техническим характеристикам ($\pm 3\sigma$ [Сигма])

Применение передовых технологий, методов изготовления и статистической обработки обеспечивают соответствие заявленным характеристикам на уровне не менее $\pm 3\sigma$.

А.1.2 Пределы основной приведенной погрешности

Модели	Базовое исполнение	Опция повышенной точности P8 ⁽¹⁾	
2051C			
Диапазон 1	$\pm 0,10\%$ от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 15:1 погрешность = $\pm \left(0,025 + 0,005 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений	—	—
Диапазоны 2-4	$\pm 0,065\%$ от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 погрешность = $\pm \left(0,025 + 0,005 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений	Диапазоны 2-4	Опция повышенной точности P8 $\pm 0,05\%$ от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 ⁽²⁾ , погрешность= $\pm \left(0,015 + 0,005 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений
Диапазон 5	$\pm 0,075\%$ от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 погрешность = $\pm \left(0,025 + 0,005 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений	Диапазон 5	Опция повышенной точности P8 $\pm 0,065\%$ от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 погрешность = $\pm \left(0,015 + 0,005 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений

Модели	Базовое исполнение	Опция повышенной точности P8 ⁽¹⁾	
2051T			
Диапазоны 1-4	± 0,065% от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 погрешность = $\pm \left(0,0075 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений	Диапазоны 1-4	Опция повышенной точности P8 ±0,05% от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 ⁽²⁾ , погрешность= $\pm \left(0,0075 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений
Диапазон 5	± 0,075% от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 погрешность = $\pm \left(0,0075 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений	—	—
2051L			
Диапазоны 2-4	± 0,075% от диапазона измерений Для настроенного диапазона измерений менее 10:1 погрешность = $\pm \left(0,025 + 0,005 \left[\frac{ВГД}{\text{Диапазон измерений}} \right] \right) \%$ от диапазона измерений	—	—

1. Не применяется с кодом выходного сигнала W.

2. Для преобразователей с кодом выходного сигнала F погрешность приводится для диапазона измерений меньше 7:1.

А.1.3 Погрешность измерения расходомеров

Погрешность измерения расходомеров

Расходомер 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Anpubar™		
Диапазоны 2-3		±2,00% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
Расходомер 2051CFC_A с осредняющей напорной трубкой Anpubar компактной модели, опция А		
Диапазоны 2-3	Базовое исполнение	±2,60% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
	После калибровки	±2,30% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
Расходомер 2051CFC со стабилизирующей компактной диафрагмой, опция С		
Диапазоны 2-3	$\beta = 0,4$	±2,25% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
	$\beta = 0,65$	±2,45% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
Расходомер 2051CFC с компактной диафрагмой, опция P ⁽¹⁾		
Диапазоны 2-3	$\beta = 0,4$	±2,50% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
	$\beta = 0,65$	±2,50% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
Расходомер 2051CFP со встроенной измерительной диафрагмой		
Диапазоны 2-3	Диаметр отверстия диафрагмы < 0,1	±3,10% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
	0,1 < Диаметр отверстия диафрагмы < 0,2	±2,75% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
	0,2 < Диаметр отверстия диафрагмы < 0,6	±2,25% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1
	0,6 < Диаметр отверстия диафрагмы < 0,8	±3,00% от величины расхода при динамическом диапазоне измерений расхода 5:1

1. Для трубопроводов меньших диаметров см. информацию для компактной диафрагмы Rosemount.

Долговременная стабильность

При изменении температуры на ±28°C и давлении в трубопроводе до 6,9 МПа.

Модели	Базовое исполнение	Опция повышенной точности, P8
2051C		
Диапазон 1 (CD)	±0,2% от ВГД в течение 1 года	±0,125% от ВГД в течение 5 лет
Диапазоны 2-5	±0,1% от ВГД в течение 3 лет	
2051T		
Диапазоны 1-5	±0,1% от ВГД в течение 3 лет	±0,125% от ВГД в течение 5 лет

А.1.4 Динамические характеристики

	4–20 мА HART^{®(1)} Выходной сигнал экономичный HART 1-5 В пост. тока	Протоколы FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA⁽²⁾	Типовое время отклика измерительного преобразователя для работы по протоколу HART
Общее время отклика ($T_d + T_c$)⁽³⁾:			<p>График установления выходного сигнала преобразователя при скачкообразном изменении давления</p> <p>Пониженное давление</p> <p>100%</p> <p>36,8%</p> <p>0%</p> <p>Время</p> <p>63,2% от диапазона измерений</p> <p>Время отклика = $T_d + T_c$</p> <p>T_d = время задержки T_c = время переходного процесса</p>
2051С, диапазоны 3-5:	115 мс	152 мс	
Диапазон 1:	270 мс	307 мс	
Диапазон 2:	130 мс	152 мс	
2051Т:	100 мс	152 мс	
2051L:	См. программный пакет Instrument Toolkit™	См. программный пакет Instrument Toolkit	
Время задержки (T_d)	60 мс (номинально)	97 мс	
Частота обновления	22 раза в секунду	22 раза в секунду	

1. Значения времени задержки и скорости обновления применимы ко всем моделям и диапазонам; только для аналогового выхода.
2. Время отклика блока измерительного преобразователя, время исполнения блока аналогового входа не включено.
3. Номинальное общее время отклика при стандартных условиях и температуре 24 °С.

Влияние изменения статического давления при изменении давления на 6,9 МПа

Информация для давления свыше 13,7 МПа и диапазонов 4-5 содержится в [Руководстве по эксплуатации](#) измерительного преобразователя 2051 для работы по протоколу HART, [Руководстве по эксплуатации](#) измерительного преобразователя 2051 для работы по протоколу *WirelessHART*[®], [Руководстве по эксплуатации](#) измерительного преобразователя 2051 для работы по протоколу FOUNDATION Fieldbus и [Руководстве по эксплуатации](#) измерительного преобразователя 2051 для работы по протоколу PROFIBUS[®] PA.

Модели	Влияние давления в трубопроводе	
2051CD, 2051CF	Погрешность нуля⁽¹⁾	Погрешность диапазона
Диапазон 1	±0,25% от ВГД/ 6,9 МПа (68,9 бар)	±0,4% от показаний/ 6,9 МПа (68,9 бар)
Диапазоны 2-3	±0,05% от ВГД/ 6,9 МПа (68,9 бар) для давления в трубопроводе от 0 до 13,7 МПа.	±0,1% от показаний/ 6,9 МПа (68,9 бар)

1. Можно устранить калибровкой нуля на месте.

Влияние изменения температуры окружающей среды при изменении температуры на 28°С

Модели	Влияние температуры окружающей среды
2051С, 2051CF	
Диапазоны 2-5	±(0,025% от ВГД + 0,125% от диапазона измерений) от 1:1 до 5:1 ±(0,05% от ВГД + 0,25% от диапазона измерений) от 5:1 до 100:1
Диапазон 1	±(0,1% от ВГД + 0,25% от диапазона измерений) от 1:1 до 30:1
2051Т	
Диапазоны 2-4	±(0,05% от ВГД + 0,25% от диапазона измерений) от 1:1 до 30:1 ±(0,07% от ВГД + 0,25% от диапазона измерений) от 30:1 до 100:1
Диапазон 1	±(0,05% от ВГД + 0,25% от диапазона измерений) от 1:1 до 10:1 ±(0,10% от ВГД + 0,25% от диапазона измерений) от 10:1 до 100:1
Диапазон 5	±(0,1% от ВГД + 0,15% от диапазона измерений)
2051L	См. программный пакет Instrument Toolkit

Влияние монтажного положения

Модели	Влияние монтажного положения
2051C	Смещение нуля до $\pm 0,31$ кПа (31,75 мм вод. ст.), которое можно устранить при калибровке нуля для компенсации влияния монтажного положения. На диапазон измерений не влияет.
2051T	Смещение нуля до $\pm 0,62$ кПа (63,5 мм вод. ст.), которое можно устранить при калибровке нуля. На диапазон измерений не влияет.
2051L	Если мембрана уровня жидкости находится в вертикальной плоскости, смещение нуля не превышает 0,24 кПа (25,4 мм вод. ст.). Если мембрана находится в горизонтальной плоскости, смещение нуля не превышает 1,25 кПа (127 мм вод. ст.) плюс длина удлинителя при его использовании. Смещение нуля можно устранить при калибровке нуля. На диапазон измерений не влияет.

Влияние вибрации

Менее $\pm 0,1\%$ от ВГД при испытаниях по требованиям стандарта МЭК 60770-1:1999 для площадок и трубопроводов с высоким уровнем вибраций (пиковая амплитуда смещения 0,21 мм при 10-60 Гц / 3g при 60-2000 Гц).

Влияние источника питания

Менее чем $\pm 0,005\%$ на 1 Вольт от диапазона изменения выходного сигнала.⁽¹⁾

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Отвечает всем требованиям EN 61326 и NAMUR NE-21.⁽²⁾

Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная воздействием электро-магнитных помех, < 1% от диапазона измерений⁽³⁾

1. Не распространяется на беспроводные варианты исполнения (с кодом выходного сигнала X).
2. Требования NAMUR NE-21 не распространяются на беспроводные варианты исполнения (с кодом выходного сигнала X)
3. 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.

Защита от переходных процессов (код опции T1)

Соответствует IEEE C62.41, категория места установки В

- Амплитуда до 6 кВ (0,5 мкс-100 кГц)
- Амплитуда до 3 кА (8 x 20 мкс)
- Амплитуда до 6 кВ (1,2 x 50 мкс)

A.2 Функциональные характеристики

A.2.1 Диапазоны измерений

Таблица А-1. Диапазоны измерений моделей 2051CD, 2051CF, 2051CG, 2051L

Диапазон	Мин. диапазон	Верхняя граница диапазона (ВГД)	Нижняя граница диапазона (НГД)			
			Измерительные преобразователи разности давлений 2051C и расходомеры 2051CF	Измерительные преобразователи избыточного давления 2051C ⁽¹⁾	Измерительные преобразователи разности давлений 2051L	Измерительные преобразователи избыточного давления 2051L ⁽¹⁾
1	0,124 кПа (1,2 мбар)	6,2 кПа (62,3 мбар)	-6,2 кПа (-62,1 мбар)	-6,2 кПа (-62,1 мбар)	—	—
2	0,62 кПа (6,2 мбар)	62,2 кПа (0,62 бар)	-62,2 кПа (-0,62 бар)	-62,2 кПа (-0,62 бар)	-62,2 кПа (-0,62 бар)	-62,2 кПа (-0,62 бар)
3	2,49 кПа (24,9 мбар)	249 кПа (2,49 бар)	-249 кПа (-2,49 бар)	97,8 кПа (-979 мбар)	-249 кПа (-2,49 бар)	-97,8 кПа (-979 мбар)
4	20,7 кПа (0,207 бар)	2,068 МПа (20,7 бар)	-2,068 МПа (-20,7 бар)	-98 кПа изб. (-979 мбар)	-2,068 МПа (-20,7 бар)	-98 кПа изб. (-979 мбар)
5	138 кПа абс. (1,38 бар)	13,79 МПа (137,9 бар)	-2,068 МПа (-137,9 бар)	-98 кПа изб. (-979 мбар)	—	—

1. Предполагается, что атмосферное давление равно 101,353 кПа изб.

Таблица А-2. Диапазоны измерений 2051Т

Диапазон	Минимальный диапазон измерений	Верхняя граница диапазона (ВГД)	Нижняя граница диапазона (НГД) (абс.)	Нижняя граница диапазона (НГД) (изб.) ⁽¹⁾
1	2,068 кПа (20,7 мбар)	207 кПа (2,07 бар)	0 Па абс. (0 бар)	-101,35 кПа изб. (-1,01 бар)
2	10,342 кПа (0,103 бар)	1,034 МПа (10,3 бар)	0 Па абс. (0 бар)	-101,35 кПа изб. (-1,01 бар)
3	55 кПа (0,55 бар)	5,515 МПа (55,2 бар)	0 Па абс. (0 бар)	-101,35 кПа изб. (-1,01 бар)
4	276 кПа (2,76 бар)	27,6 МПа (275,8 бар)	0 Па абс. (0 бар)	-101,35 кПа изб. (-1,01 бар)
5	13,79 МПа (137,9 бар)	69 МПа (689,5 бар)	0 Па абс. (0 бар)	-101,35 кПа изб. (-1,01 бар)

1. Предполагается, что атмосферное давление равно 101,353 кПа изб.

А.2.2 Области применения

Жидкости, газ, пар.

А.2.3 4-20 мА (код выходного сигнала А)

Источник питания

Требуется внешний источник питания. Для питания измерительного преобразователя в базовом исполнении используется напряжение 10,5—42,4 В пост. тока.

Ограничения нагрузки

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

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



Для обеспечения связи по HART-протоколу сопротивление контура должно составлять не менее 250 Ом.

1. Для исполнений с сертификатами CSA напряжение питания не должно превышать 42,4 В.

Локальный дисплей

Оptionальный двухстрочный дисплей локального интерфейса оператора / ЖК-дисплей.

Требования к регулировке нуля и диапазона измерений

Значения нуля и диапазона измерений могут быть установлены в любом месте в пределах диапазона, указанного в [Таблице А-1](#) и [Таблице А-2](#).

Диапазон измерений должен быть больше или равен минимальному диапазону измерений, указанному в [Таблице А-1](#) и [Таблице А-2](#).

Выходной сигнал

Двухпроводной 4-20 мА с выбираемой пользователем характеристикой: линейной или корнеизвлекающей. Значения параметров технологического процесса в цифровом формате накладываются на сигнал 4–20 мА, определяются любым устройством, работающим по протоколу HART.

Измерительный преобразователь 2051

Цифровая передача данных на базе протокола HART версии 5.

Измерительный преобразователь 2051 с возможностью выбора версии протокола HART

Измерительный преобразователь 2051 с возможностью выбора версии протокола HART поставляется с возможностью выбора версии HART. Имеется возможность выбора цифровой передачи данных на базе протокола HART версии 5 (по умолчанию) или версии 7 (код опции HR7). Версию HART-протокола можно переключить на месте эксплуатации при помощи средства конфигурирования, работающего по протоколу HART, или с использованием опционального локального интерфейса оператора.

Локальный интерфейс оператора (LOI)

В локальном интерфейсе оператора используется двухкнопочный дисплей с внутренними и внешними кнопками конфигурирования. Внутренние кнопки всегда конфигурируются для локального интерфейса оператора. Внешние кнопки можно заказать и сконфигурировать либо для локального интерфейса оператора (код опции M4), нуля аналогового выхода и диапазона измерений (код опции D4), либо цифровой подстройки нуля (код опции DZ). Для получения информации о меню конфигурации локального интерфейса оператора см. [Руководство по эксплуатации](#) измерительного преобразователя 2051 с возможностью выбора версии протокола HART.

A.2.4 Экономичный выход HART и 1—5 В пост. тока (код выходного сигнала M)

Выходной сигнал

Трехпроводной 1—5 В пост. тока с выбираемой пользователем характеристикой: линейной или корнеизвлекающей. Значения параметров технологического процесса в цифровом формате накладываются на сигнал напряжения, определяются любым устройством, работающим по протоколу HART.

Измерительный преобразователь 2051

Цифровая передача данных на базе протокола HART версии 5.

Измерительный преобразователь 2051 с возможностью выбора версии протокола HART

Измерительный преобразователь 2051 с возможностью выбора версии протокола HART поставляется с возможностью смены версии HART. Имеется возможность выбора цифровой передачи данных на базе протокола HART версии 5 (по умолчанию) или версии 7 (код опции HR7).

Версию HART-протокола можно переключить на месте эксплуатации при помощи средства конфигурирования, работающего по протоколу HART, или с использованием опционального локального интерфейса оператора.

Локальный интерфейс оператора (LOI)

В локальном интерфейсе оператора используется двухкнопочный дисплей с внутренними и внешними кнопками конфигурирования. Внутренние кнопки всегда конфигурируются для локального интерфейса оператора. Внешние кнопки можно сконфигурировать либо для локального интерфейса оператора (код опции M4), нуля аналогового выхода и диапазона измерений (код опции D4), либо цифровой подстройки нуля (код опции DZ).

Источник питания

Требуется внешний источник питания. Для питания измерительного преобразователя в базовом исполнении используется напряжение 9-28 В пост. тока.

Потребляемая мощность

3,0 мА, 27-84 мВт

Выходная нагрузка

100 кОм или выше (выходной импеданс измерительного преобразователя)

Время включения

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

A.2.5 Давление перегрузки

Ниже приведены значения давления перегрузки, в которых обеспечивается безопасная работа измерительных преобразователей:

2051C, 2051CF

- Диапазоны 2-5: 25 МПа изб. (250 бар)
31,03 МПа изб. (310,3 бар) для кода опции P9

- Диапазон 1: 13,79 МПа изб. (137,9 бар)

2051T

- Диапазон 1: 5,17 МПа (51,7 бар)
- Диапазон 2: 10,34 МПа (103,4 бар)
- Диапазон 3: 11,03 МПа (110,3 бар)
- Диапазон 4: 41,36 МПа (413,7 бар)
- Диапазон 5: 103,42 МПа (1034,2 бар)

2051L

Значение давления перегрузки определяется по номиналу фланца или сенсора — в зависимости от того, какое значение меньше. См. таблицу ниже:

Таблица А-3. Номинал фланца измерительного преобразователя 2051L

Базовое исполнение	Тип	Номинал для углеродистой стали	Номинал для нержавеющей стали
ANSI/ASME	Класс 150	1,965 МПа изб.	1,896 МПа изб.
ANSI/ASME	Класс 300	5,102 МПа изб.	4,964 МПа изб.
При 38 °С значение давления перегрузки снижается с увеличением температуры в соответствии с ANSI/ASME B16.5.			
DIN	PN10-40	40 бар	40 бар
DIN	PN 10/16	16 бар	16 бар
При 120 °С значение давления перегрузки снижается с увеличением температуры в соответствии с DIN 2401.			

A.2.6 Пределы статического давления

2051CD, 2051CF

- Технические характеристики обеспечиваются в пределах статического давления в трубопроводе от -98 кПа изб. (0,034 бар) до 25 МПа изб. (250 бар).
- Для кода опции P9: 31,026 МПа изб. (310,3 бар)
- Диапазон 1: от 3,447 кПа абс. до 13,8 МПа изб. (от 34 мбар до 137,9 бар)

A.2.7 Пределы давления разрыва

Измерительные преобразователи 2051C, 2051CF с фланцем Coplanar и традиционным технологическим фланцем

68,95 МПа (689,5 бар) изб.

Измерительный преобразователь 2051T штуцерного исполнения

- Диапазоны 1-4: 75,84 МПа (758,4 бар)
- Диапазон 5: 179,26 МПа (1792,6 бар)

A.2.8 Аварийная сигнализация при неисправности

Если при самодиагностике будет обнаружена серьезная неисправность сенсора или микропроцессора, то для предупреждения пользователя подается аварийный сигнал путем установки высокого или низкого уровня аналогового сигнала. Режим подачи аварийного сигнала (высокий или низкий уровень) выбирается пользователем при помощи переключки на измерительном преобразователе. Значения, используемые в измерительном преобразователе для перевода выходного сигнала в аварийный режим, зависят от конфигурации: стандартного уровня, настроенного на заводе-изготовителе, уровня, соответствующего NAMUR, или установленные пользователем уровни. Значения приведены в следующей таблице:

	Высокий уровень аварийной сигнализации	Низкий уровень аварийной сигнализации
По умолчанию	≥ 21,75 мА	≤ 3,75 мА
В соответствии со стандартом NAMUR ⁽¹⁾	≥ 22,5 мА	≥ 3,6 мА
Пользовательские уровни сигнализации ⁽²⁾	20,2-23,0 мА	3,6-3,8 мА

1. Уровни аналогового выходного сигнала соответствуют рекомендациям стандарта NAMUR NE 43, см. коды опций C4 или C5.
2. Аварийный сигнал низкого уровня должен быть на 0,1 мА ниже нижнего уровня насыщения выходного сигнала, а сигнал высокого уровня должен на 0,1 мА превышать верхний уровень насыщения сигнала.

Пределы значения температуры

Температура окружающей среды

- от -40 до 85 °С
- с ЖК-дисплеем⁽¹⁾⁽²⁾: от -40 до 80 °С

Температура хранения⁽¹⁾

- от -46 до 110 °С
- с ЖК-дисплеем: от -40 до 85 °С
- с беспроводным сигналом: от -40 °С до 85 °С

1. При температуре ниже -30 °С показания на ЖК-дисплее измерительного преобразователя 2051 могут быть трудноразличимы, а скорость обновления показаний снижается.
2. При температуре ниже -20 °С показания беспроводного ЖК-дисплея могут быть трудноразличимы, а скорость обновления показаний снижается.

A.2.9 Температура технологического процесса

При атмосферном давлении и выше. См. таблицу ниже:

Таблица А-4. Пределные значения температуры технологического процесса

2051C, 2051CF	
Сенсор с кремнийорганической жидкостью ⁽¹⁾	
с фланцем Coplanar	От -40 до 121 °С ⁽²⁾
с традиционным фланцем	От -40 до 149 °С ⁽²⁾⁽³⁾
с фланцем для измерения гидростатического давления	От -40 до 149 °С ⁽²⁾
с интегральным клапанным блоком 305	От -40 до 149 °С ⁽²⁾
Сенсор с инертным заполнением ⁽¹⁾	От -40 до 85 °С ⁽³⁾
2051T	
Сенсор с кремнийорганической жидкостью ⁽¹⁾	От -40 до 121 °С ⁽²⁾
Сенсор с инертным заполнением ⁽¹⁾	От -30 до 121 °С ⁽²⁾
Температурные пределы со стороны низкого давления 2051L	
Сенсор с кремнийорганической жидкостью ⁽¹⁾	От -40 до 121 °С ⁽²⁾
Сенсор с инертным заполнением ⁽¹⁾	От -40 до 85 °С ⁽²⁾
Температурные пределы со стороны высокого давления 2051L	
SYLTHERM XLT	От -75 до 145 °С
Silicone 704	От 0 до 205 °С
Silicone 200	От -45 до 205 °С
Инертная жидкость	От -45 до 160 °С
Водный раствор глицерина	От -15 до 95 °С
Neobee M-20	От -15 до 205 °С
Водный раствор пропиленгликоля	От -15 до 95 °С

1. При температуре технологического процесса выше 85 °С предельные значения температуры окружающей среды понижаются в соотношении 1,5:1.
2. Температурный предел 104 °С при измерении вакуумметрического давления; 54 °С при измерении давления ниже 3,447 кПа абс.
3. Температурный предел 71 °С при измерении вакуумметрического давления.

A.2.10 Пределы влажности

Относительная влажность 0–100%

A.2.11 Рабочий объем

Менее 0,08 см³

А.2.12 Демпфирование

4–20 мА по протоколу HART

Измерительный преобразователь 2051 с возможностью выбора версии протокола HART

Время установления аналогового выходного сигнала на ступенчатое изменение входного сигнала устанавливается пользователем в диапазоне от 0,0 до 60 секунд для одной постоянной времени.

Запрограммированное значение демпфирования добавляется ко времени отклика сенсорного модуля.

Измерительный преобразователь 2051

Время установления аналогового выходного сигнала на ступенчатое изменение входного сигнала устанавливается пользователем в диапазоне от 0,4 до 60 секунд для одной постоянной времени.

Запрограммированное значение демпфирования добавляется ко времени отклика сенсорного модуля.

А.3 Физические характеристики

А.3.1 Выбор материала

Компания Emerson предлагает широкий ассортимент продукции Rosemount в разных вариантах и конфигурациях, выполненных из материалов, подходящих для разнообразных условий применения. Представленная информация об изделиях Rosemount призвана помочь покупателю сделать правильный выбор в соответствии с его областью применения. Покупатель несет исключительную ответственность за проведение тщательного анализа всех параметров технологического процесса (таких как химический состав, температура, давление, расход, абразивные вещества, загрязняющие вещества и т. д.) при указании продукта, материалов, опций и комплектующих для использования в конкретных условиях. Компания Emerson не имеет возможности оценить или гарантировать соответствие выбранных изделий, опций, конфигурации или материалов конструкции используемой технологической среде или другим параметрам технологического процесса.

А.3.2 Электрические соединения

Подключение через кабельный ввод с резьбой 1/2-14 NPT, G¹/₂ или M20 x 1,5.

А.3.3 Технологические соединения 2051С

- Отверстия 1/4-18 NPT, расстояние между центрами 54 мм (2¹/₈ дюйма)
- Отверстия 1/2-14 NPT и RC 1/2, расстояние между центрами (технологических адаптеров) 50,8 мм, 54,0 мм или 57,2 мм

2051Т

- 1/2-14 NPT внутренняя резьба
- G¹/₂ A DIN 16288 внешняя резьба (исполнение из нерж. стали только для измерительных преобразователей кодов диапазона 1-4)
- Автоклавного типа F-250-С (предохранитель давления с резьбой 9/16-18; трубка высокого давления с конусом 60°, наружным диаметром 1/4; имеется в исполнении из нерж. стали, только для кода диапазона 5)

2051L

- Со стороны высокого давления: фланец 50,8 мм, 72 мм, или 102 мм, ASME B 16,5 (ANSI) Класс 150 или 300; фланец 50, 80 или 100 мм, DIN 2501 PN 40 или 10/16.
- Со стороны низкого давления: отверстия 1/4-18 NPT на фланце, 1/2-14 NPT на технологическом адаптере.

2051CF

- Информацию по деталям измерительного преобразователя 2051CFA, контактирующим с технологической средой, см. в разделе 485 [Листа технических данных](#) расходомеров переменного перепада давления и первичных элементов.
- Информацию по деталям измерительного преобразователя 2051CFC, контактирующим с технологической средой, см. в разделе 405 [Листа технических данных](#) расходомеров переменного перепада давления и первичных элементов.
- Информацию по деталям измерительного преобразователя 2051CFP, контактирующим с технологической средой, см. в разделе 1195 [Листа технических данных](#) расходомеров переменного перепада давления и первичных элементов.

А.3.4 Детали измерительного преобразователя 2051С, контактирующие с технологической средой

Дренажные клапаны

Материал: нержавеющая сталь 316, сплав С-276 или 400 (сплав 400 не применяется с измерительным преобразователем 2051L)

Технологические фланцы и адаптеры

Углеродистая сталь с покрытием, литая нержавеющая сталь CF-8M (литой вариант из нержавеющей стали 316, материалы в соответствии с ASTM-A743), отливка С-типа из сплава CW12MW или из сплава M30C.

Уплотнительные кольца, контактирующие с технологической средой

Стеклонаполненный ПТФЭ или ПТФЭ с графитовым наполнителем

Разделительные мембраны

Материал разделительной мембраны	Модели		
	2051CD И 2051 CG	2051T	2051CA
Нержавеющая сталь 315L	•	•	•
Сплав С-276	•	•	•
Сплав 400	•		•
Тантал	•		
Сплав 400 с золотым покрытием	•		•
Сплав из нержавеющей стали с золотым покрытием	•		•

А.3.5 Детали измерительного преобразователя 2051L, контактирующие с технологической средой

Фланцевые технологические соединения (со стороны высокого давления измерительного преобразователя)

Технологические мембраны, включая поверхности технологических прокладок

Нержавеющая сталь 316L, сплав С-276 или тантал

Удлинитель

CF-3M (литой вариант из нержавеющей стали 316L, материалы по ASTM-A743) или сплав С-276. Может устанавливаться в трубы калибра 40 и 80.

Монтажный фланец

Углеродистая или нержавеющая сталь с покрытием цинк-кобальт.

Опорные технологические соединения (со стороны низкого давления измерительного преобразователя)

Разделительные мембраны

Нержавеющая сталь 316L или сплав С-276.

Опорные фланцы и адаптеры

CF-8M (литой вариант из нержавеющей стали 316, материалы по ASTM-A743).

А.3.6 Детали, не контактирующие с технологической средой

Корпус блока электроники

Алюминиевый сплав с низким содержанием меди или CF-8M (литой вариант из нержавеющей стали 316). Тип корпуса 4X, IP 65, IP 66, IP68

Корпус сенсорного модуля Sorplanar

CF-3M (литой вариант из нержавеющей стали 316L, материалы в соответствии с ASTM-A743).

Болты

- ASTM A449, тип 1 (углеродистая сталь с цинк-кобальтовым гальваническим покрытием)
- ASTM F593G, состояние CW1 (аустенитная нерж. сталь 316)
- ASTM A193, марка B7M (оцинкованная легированная сталь)
- Сплав К-500

Заполняющая жидкость сенсорного модуля

- Кремнийорганическая жидкость или инертная жидкость Halocarbon
- В штуцерных преобразователях используется инертная жидкость Fluorinert™ FC-43.

Заполняющая жидкость (только для модели 2051L)

SYL THERM™ XLT, Silicone 704, Silicone 200, инертная жидкость, водный раствор глицерина, Neobee M-20 или водный раствор пропиленгликоля.

Покрытие алюминиевого корпуса

Полиуретан

Уплотнительные кольца крышек

Бутадиен-акрилонитриловый каучук

А.3.7 Вес при отгрузке

Таблица А-5. Масса измерительного преобразователя без опций

Измерительный преобразователь	Масса, кг
2051C	2,2
2051L	См. Таблицу А-6
2051T	1,4

Таблица А-6. Масса измерительного преобразователя 2051L без опций

Фланец	С возможностью промывки кг	С 2-дюймовым удлинителем кг	С 4-дюймовым удлинителем кг	С 6-дюймовым удлинителем кг
2 дюйма, класс 150	5,7	—	—	—
3 дюйма, класс 150	7,9	8,8	9,3	9,7
4 дюйма, класс 150	10,7	12,0	12,9	13,8
2 дюйма, класс 300	7,9	—	—	—

Таблица А-6. Масса измерительного преобразователя 2051L без опций

Фланец	С возможностью промывки кг	С 2-дюймовым удлинителем кг	С 4-дюймовым удлинителем кг	С 6-дюймовым удлинителем кг
3 дюйма, класс 300	10,2	11,1	11,6	12,0
4 дюйма, класс 300	14,7	16,1	17,0	17,9
DN 50/ PN 40	6,2	—	—	—
DN 80/ PN 40	8,8	9,7	10,2	10,6
DN 100/ PN 10/16	8,1	9,0	9,5	9,9
DN 100/ PN 40	10,5	11,5	11,9	12,3

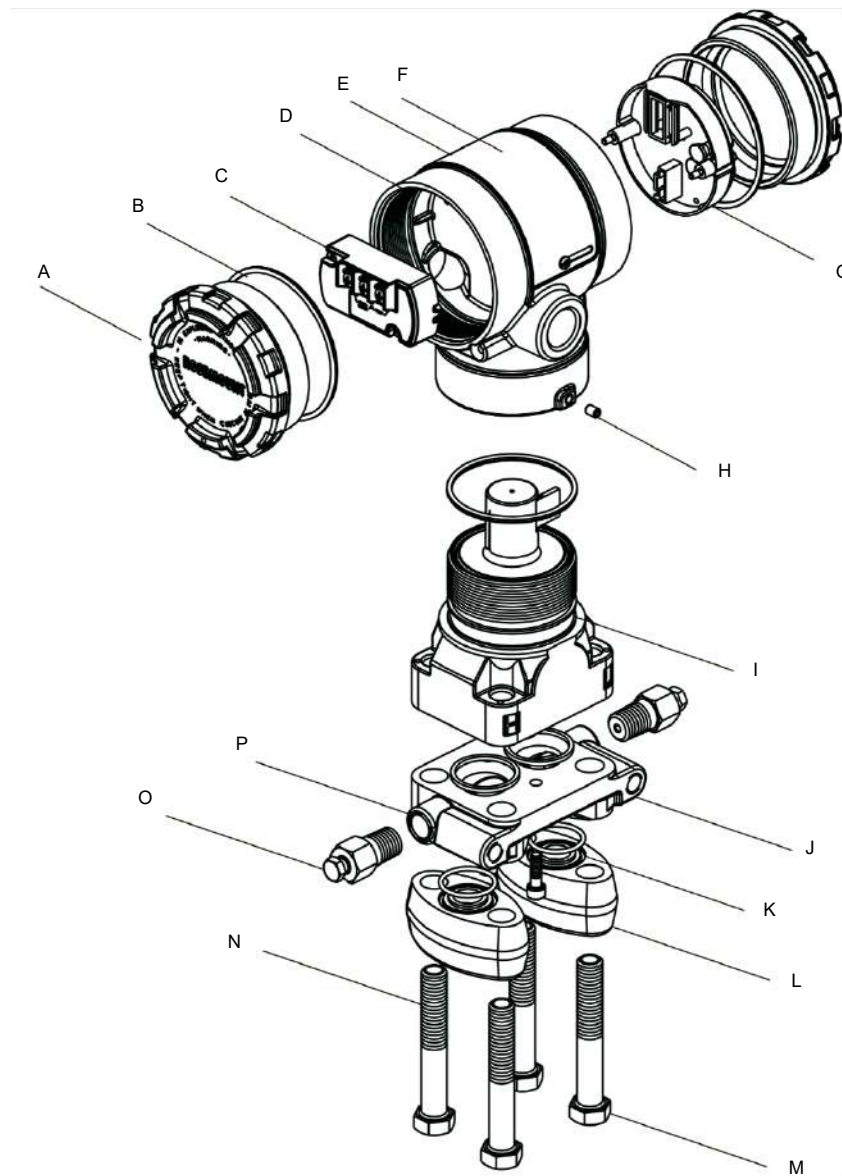
FQ	Фланец для измерения гидростатического давления DIN из нерж. стали, DN 80, PN 40	5,8
WSM	Сенсорный модуль из нержавеющей стали	0,45
	Модуль питания (701PGNKF)	0,18

Таблица А-7. Масса дополнительных опций измерительного преобразователя

Код	Опция	Добавочная масса в кг
J, K, L, M	Корпус из нержавеющей стали	1,8
M5	ЖК-дисплей для устройства в алюминиевом корпусе	0,2
M5	ЖК-дисплей для беспроводного выхода	0,04
B4	Монтажный кронштейн фланца Sorlapag из нержавеющей стали	0,5
B1, B2, B3	Монтажный кронштейн традиционного фланца	1,0
B7, B8, B9	Монтажный кронштейн традиционного фланца	1,0
BA, BC	Кронштейн традиционного фланца из нержавеющей стали	1,0
H2	Традиционный фланец	1,2
H3	Традиционный фланец	1,4
H4	Традиционный фланец	1,4
H7	Традиционный фланец	1,2
FC	Фланец для измерения гидростатического давления — 3 дюйма, класс 150	5,8
FD	Фланец для измерения гидростатического давления — 3 дюйма, класс 300	7,2
FA	Фланец для измерения гидростатического давления — 2 дюйма, класс 150	3,6
FB	Фланец для измерения гидростатического давления — 2 дюйма, класс 300	3,3
FP	Фланец для измерения гидростатического давления DIN из нерж. стали, DN 50, PN 40	3,5

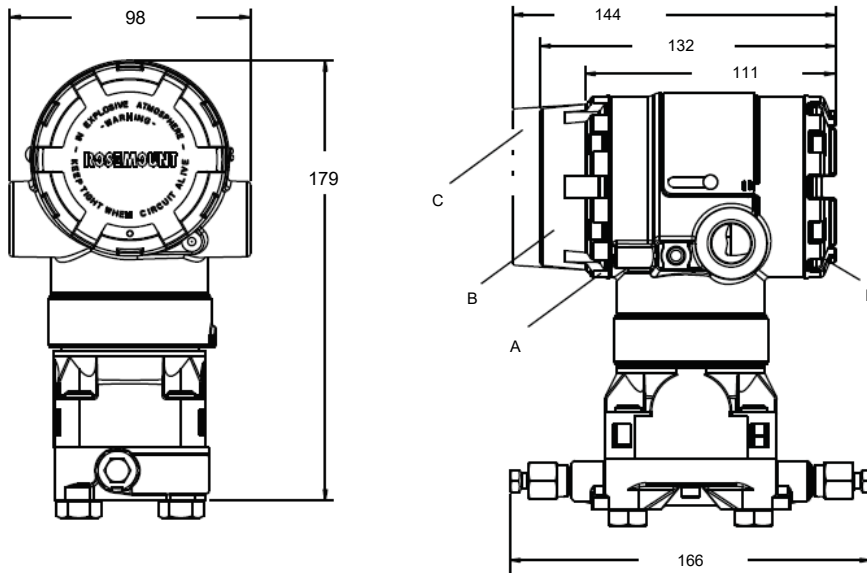
A.4 Габаритные чертежи

Рис. А-1. Изображение измерительного преобразователя 2051С в разобранном изометрическом виде



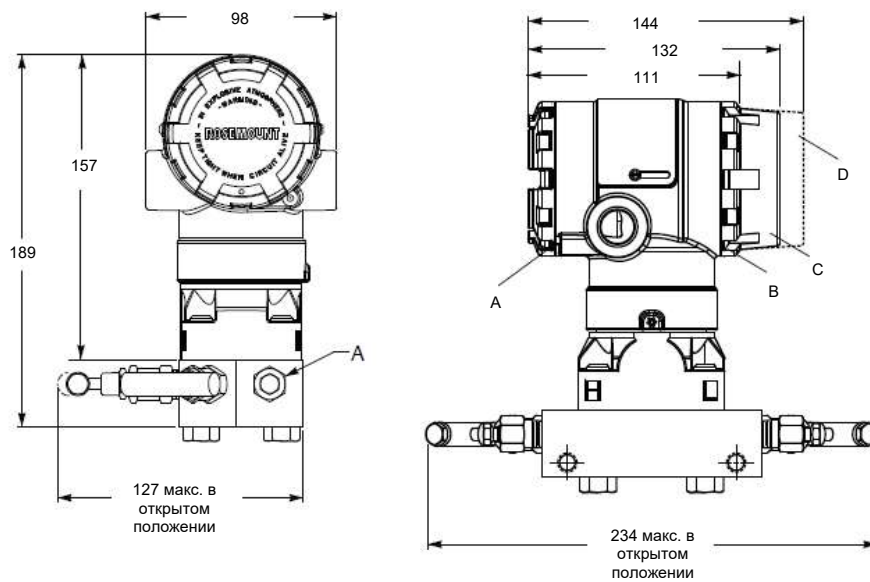
- | | |
|--|--|
| A. Крышка | I. Сенсорный модуль |
| B. Уплотнительное кольцо крышки | J. Уплотнительное кольцо технологического соединения |
| C. Клеммный блок | K. Уплотнительное кольцо фланцевого адаптера |
| D. Корпус блока электроники | L. Центрирующий винт фланца (не держит давление) |
| E. Локальные кнопки конфигурации | M. Фланцевые болты |
| F. Маркировочная табличка | N. Фланцевые адаптеры |
| G. Электронная плата | O. Дренажный клапан |
| H. Установочный винт угла поворота корпуса (максимальный угол поворота корпуса 180°) | P. Фланец Coplanar |

Рис. А-2. Исполнение Sorlanar измерительного преобразователя 2051С



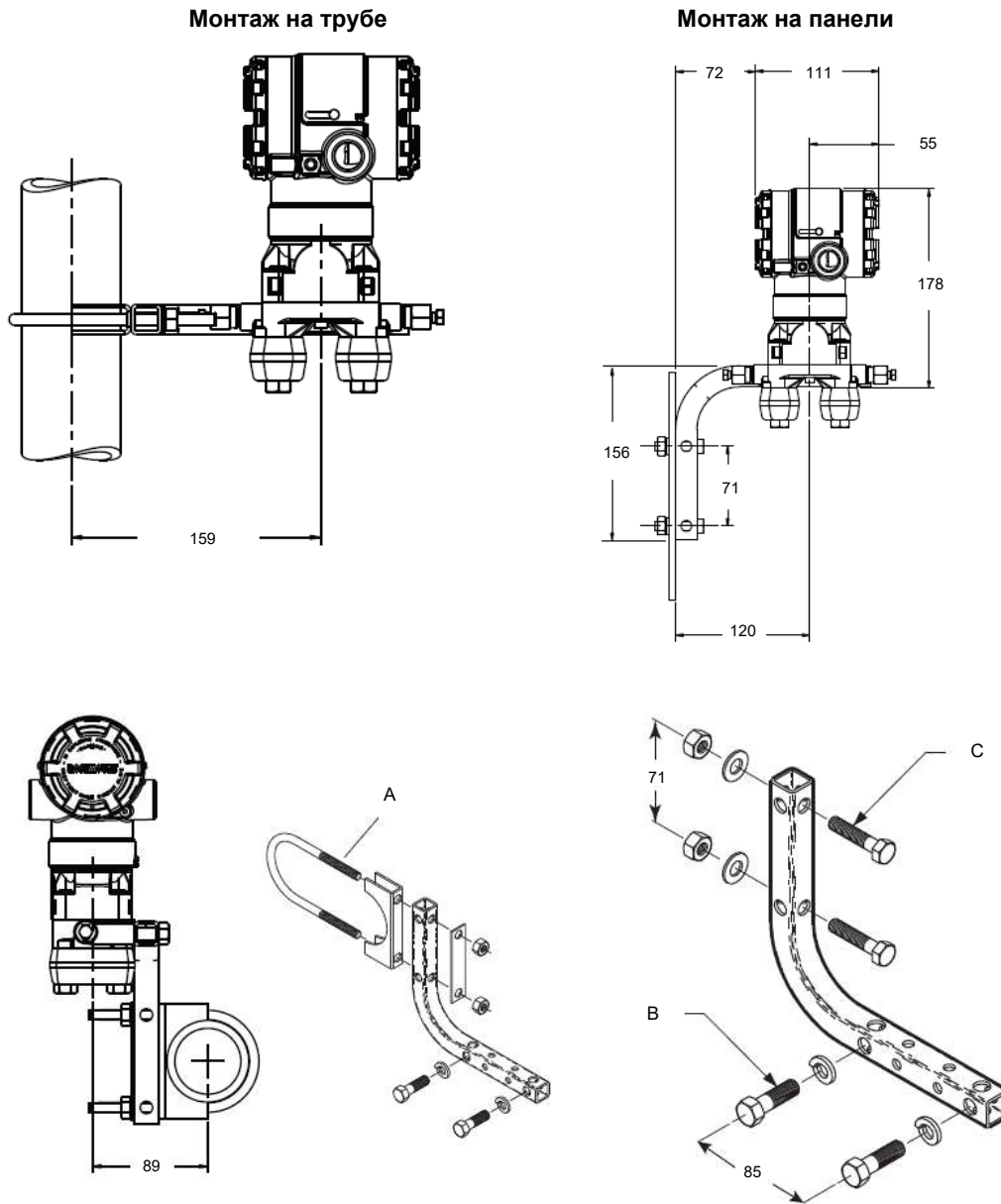
- A. Блок электроники измерительного преобразователя
- B. Крышка дисплея HART
- C. Крышка дисплея FOUNDATION Fieldbus
- D. Блок клеммного соединения

Рис. А-3. Измерительный преобразователь 2051С с фланцем Sorlanar в сборе с интегральным 3-вентильным клапаным блоком 305



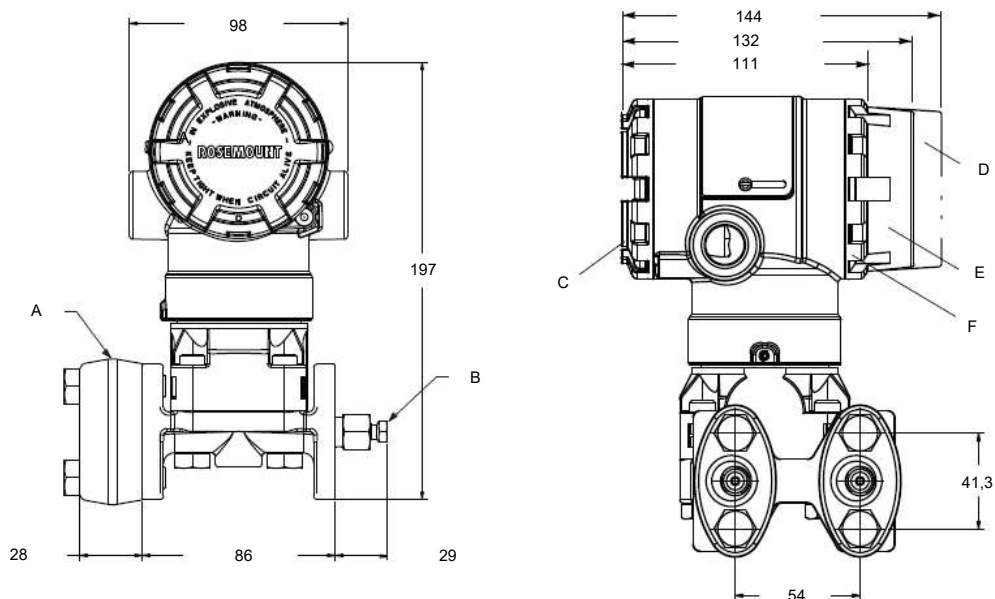
- A. Дренажный/вентиляционный клапан
- B. Блок электроники измерительного преобразователя
- C. Крышка дисплея HART
- D. Крышка дисплея FOUNDATION Fieldbus

Рис. А-4. Монтаж преобразователя с фланцем Sorlapar с опциональным кронштейном (В4) для монтажа на 2-дюймовой трубе или на панели



- A. 2-дюймовый U-образный болт для монтажа на трубе
- B. Болты $\frac{3}{8}$ -16 x $1\frac{1}{4}$ для монтажа на измерительном преобразователе
- C. Болты $\frac{5}{16}$ x $1\frac{1}{2}$ для монтажа на панели (не поставляются)

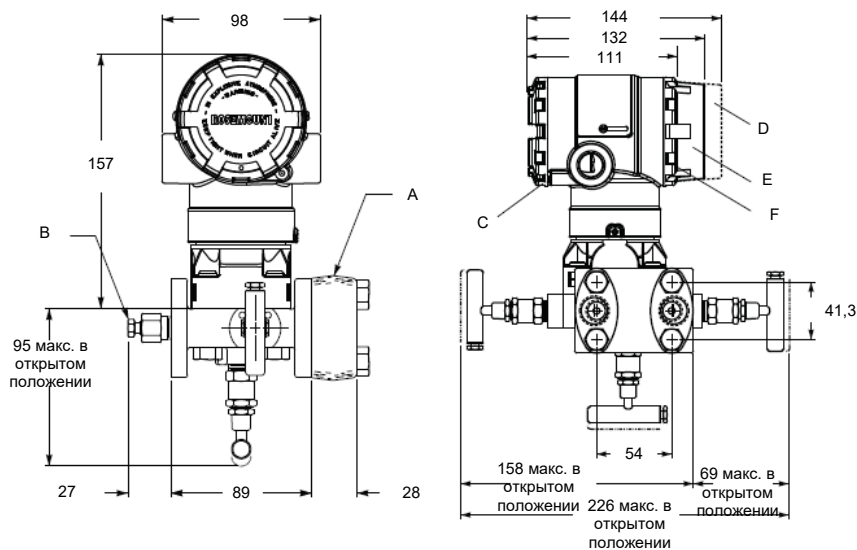
Рис. А-5. Измерительный преобразователь 2051С Sorlapar с традиционным фланцем



- A. Фланцевый адаптер 1/2-14 NPT (опциональный)
- B. Дренажный/вентиляционный клапан
- C. Блок клеммного соединения

- D. Крышка дисплея FOUNDATION Fieldbus
- E. Крышка дисплея HART
- F. Блок электроники измерительного преобразователя

Рис. А-6. Измерительный преобразователь 2051С Sorlapar с 3-вентильным традиционным интегральным клапанным блоком 304

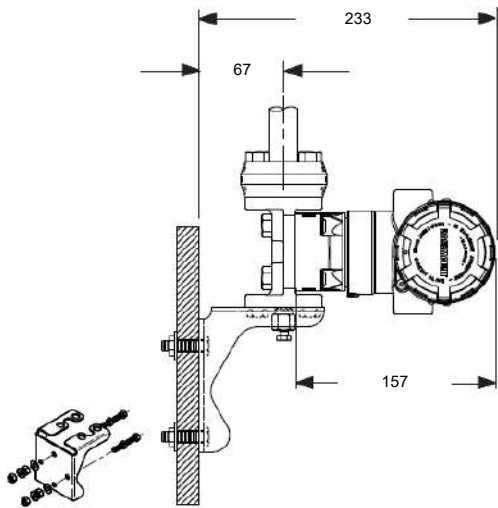


- A. Фланцевый адаптер 1/2-4 NPT (опциональный)
- B. Дренажный/вентиляционный клапан
- C. Блок клеммного соединения

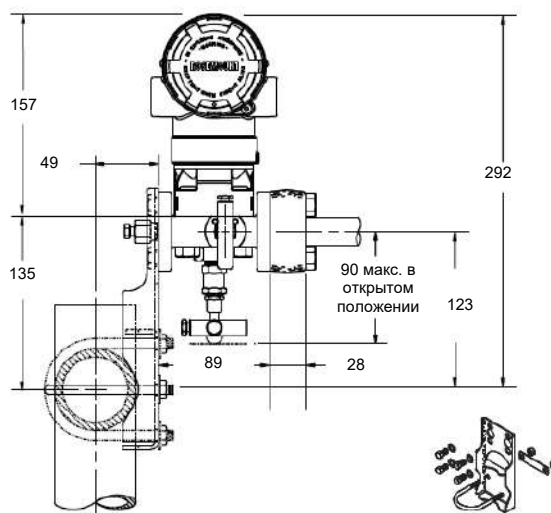
- D. Крышка дисплея FOUNDATION Fieldbus
- E. Крышка дисплея HART
- F. Блок электроники измерительного преобразователя

Рис. А-7. Монтаж преобразователя с традиционным фланцем с опциональными кронштейнами на 2-дюймовую трубу или панель

Кронштейн для монтажа на панели
(код опции В2/В8)



Кронштейн для монтажа на трубе
(код опции В3/В9/ВС)



Кронштейн для монтажа на трубе (код опции В1/В7/ВА)

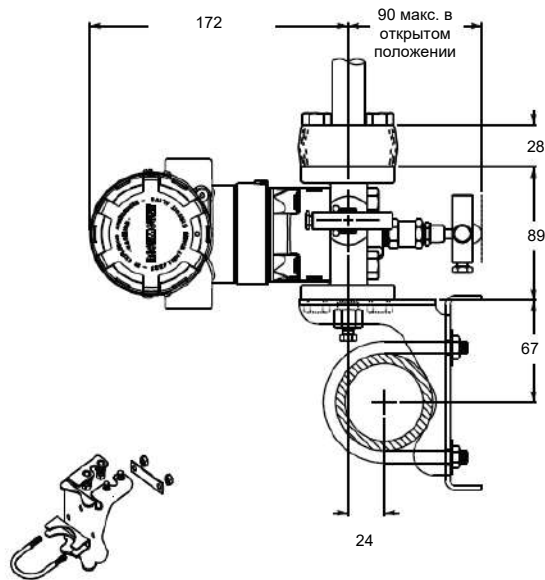
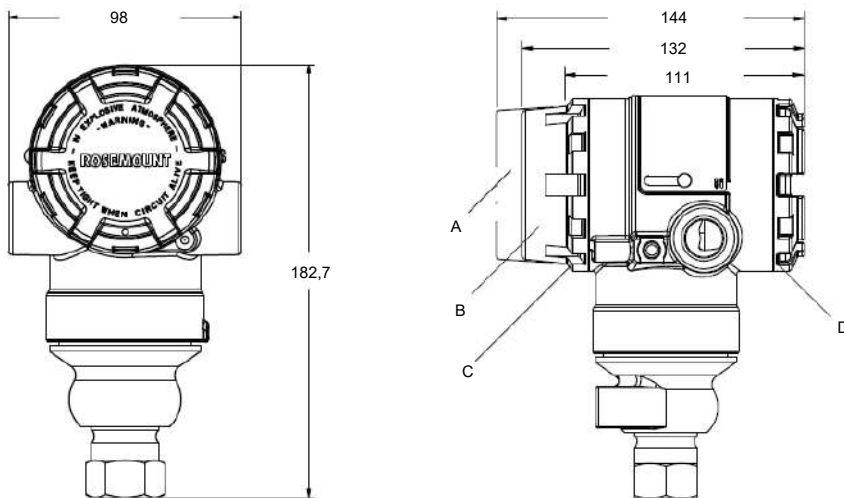
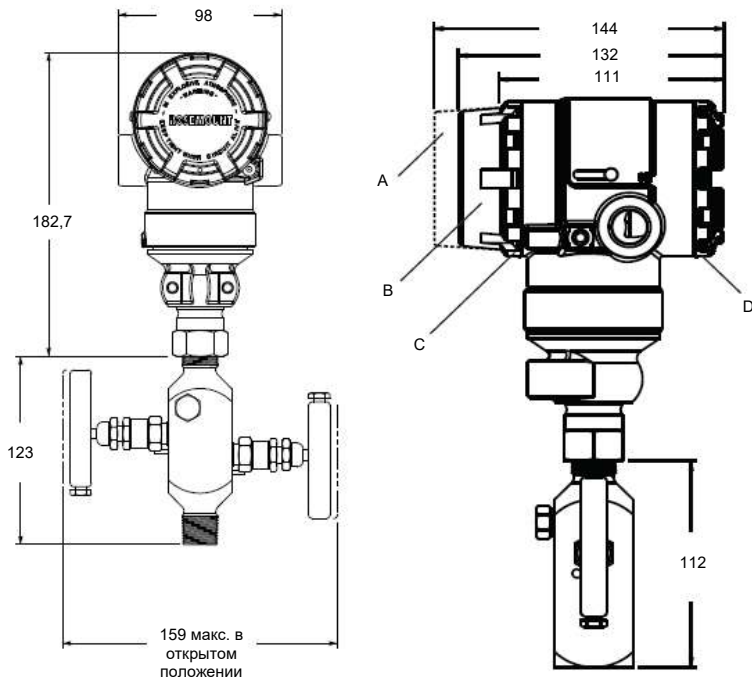


Рис. А-8. Измерительный преобразователь 2051Т



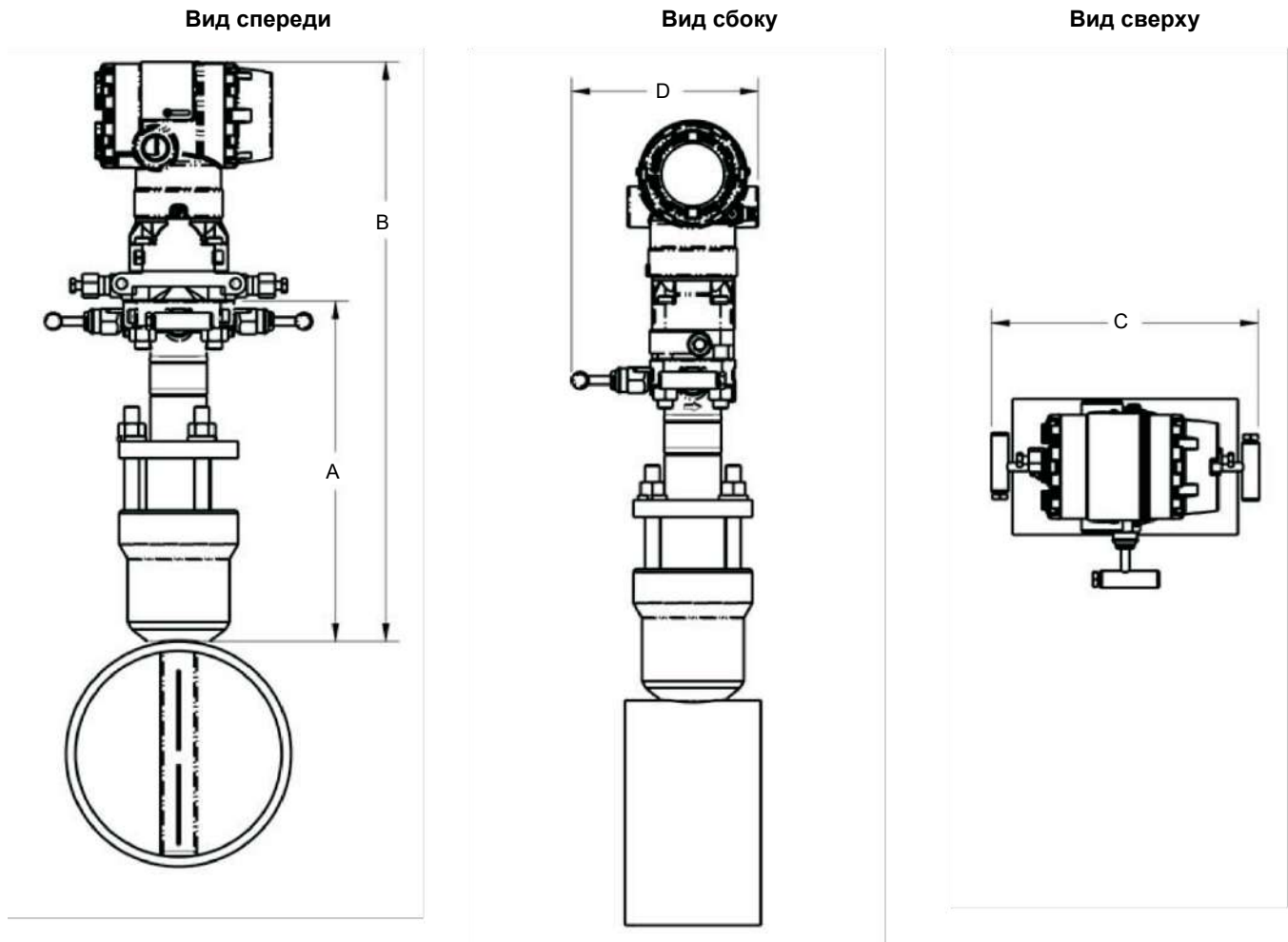
- A. Крышка дисплея FOUNDATION Fieldbus
- B. Крышка дисплея HART
- C. Блок электроники измерительного преобразователя
- D. Блок клеммного соединения

Рис. А-9. Измерительный преобразователь 2051Т с интегральным 2-вентильным клапанным блоком 306



- A. Крышка дисплея FOUNDATION Fieldbus
- B. Крышка дисплея HART
- C. Блок электроники измерительного преобразователя
- D. Блок клеммного соединения

Рис. А-10. Расходомер 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Annubar и соединением Pak-Lok⁽¹⁾



1. Модель расходомера с осредняющей напорной трубкой Annubar и соединением Pak-Lok выпускается в исполнениях с номинальными классами давления до класса 600 ANSI (10 МПа изб. при 100°F (99 бар при 38 °C)).

Таблица А-8. Габаритные размеры расходомера 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Annubar и соединением Pak-Lok

Типоразмер ОНТ Annubar	А (макс.)	В (макс.)	С (макс.)	Д (макс.)
1	215,9	369,6	228,6	152,4
2	279,4	414,0	228,6	152,4
3	304,8	483,9	228,6	152,4

Размеры указаны в миллиметрах.

Рис. А-11. Расходомер 2051CFC с компактной измерительной диафрагмой

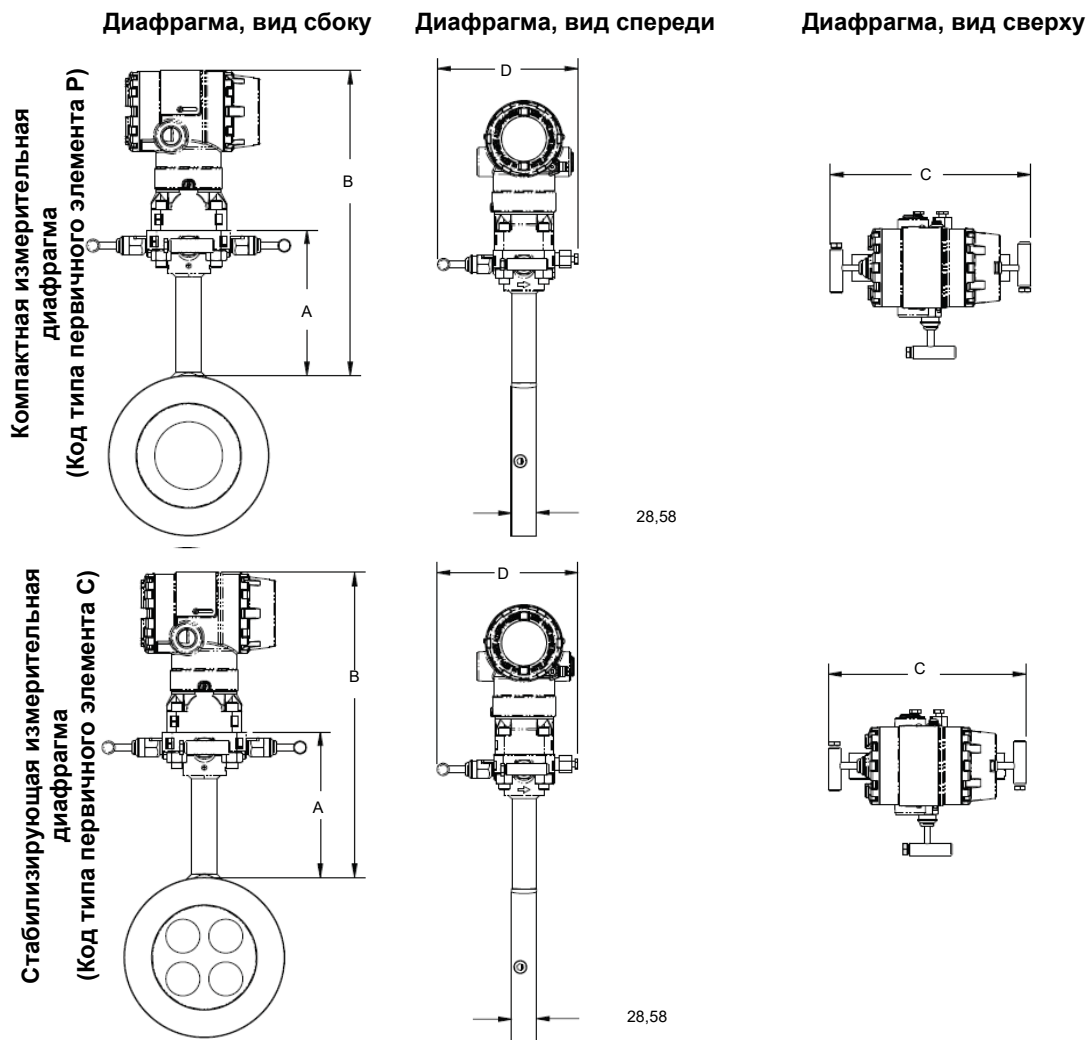


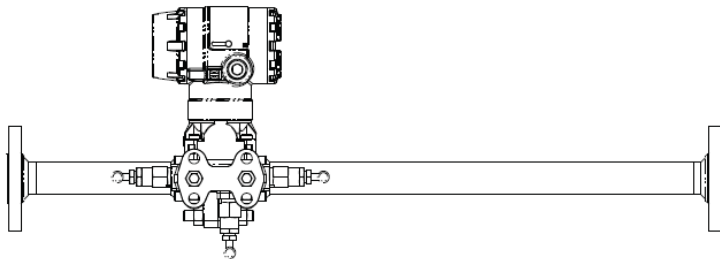
Таблица А-9. Габаритные размеры расходомера 2051CFC

Тип первичного элемента	A	B	Высота измерительного преобразователя	C	D
Типы P и C	143	Высота измерительного преобразователя + A	159	197 — в закрытом состоянии 210 — в открытом состоянии	152 — в закрытом состоянии 159 — в открытом состоянии

Размеры указаны в миллиметрах.

Рис. А-12. Расходомер 2051CFP со встроенной измерительной диафрагмой

Вид сбоку



Вид снизу

Вид спереди

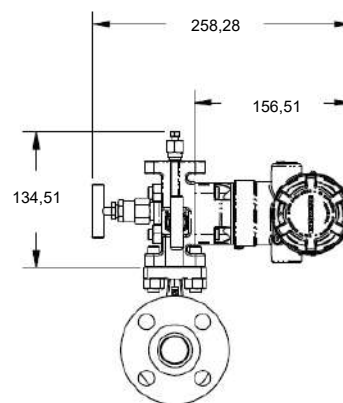
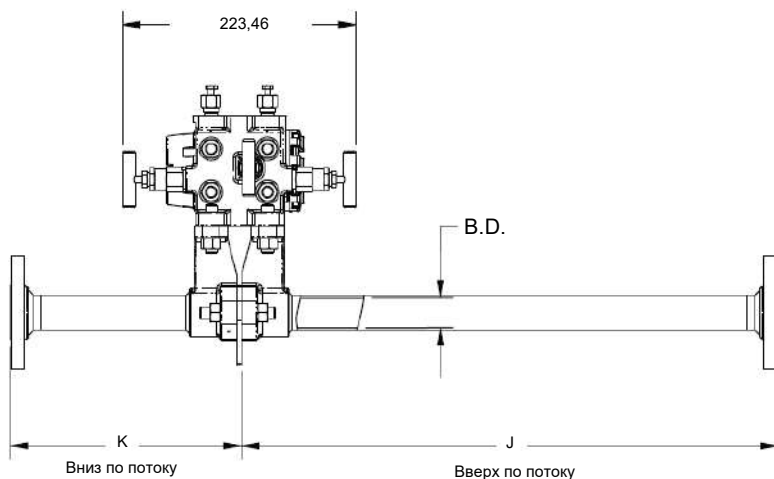


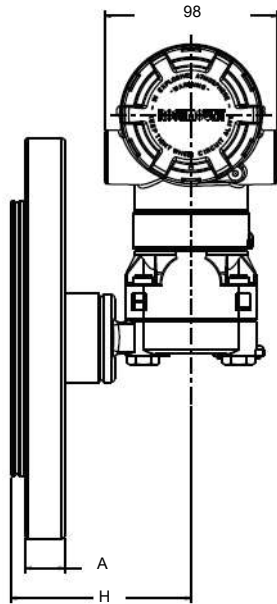
Таблица А-10. Габаритные размеры расходомера 2051CFP

Размеры	Типоразмер трубопровода		
	Dy 15 мм	Dy 25 мм	Dy 40 мм
J (концы труб со скошенными кромками / с резьбой)	318,4	514,0	722,4
J (свободный фланец с выступом, свободный фланец под линзовую прокладку, свободный фланец с выступом DIN)	320,4	516,0	724,4
J (воротниковый приварной фланец с выступом, Класс 150)	364,9	568,1	782,9
J (воротниковый приварной фланец с выступом, Класс 300)	369,8	574,7	789,0
J (воротниковый приварной фланец с выступом, Класс 600)	376,0	581,0	797,1
K (концы труб со скошенными кромками / с резьбой)	145,7	222,2	302,6
K (свободный фланец с выступом, свободный фланец под линзовую прокладку, свободный фланец с выступом DIN) ⁽¹⁾	147,8	224,2	304,6
K (воротниковый приварной фланец с выступом, Класс 150)	192,3	276,3	363,1
K (воротниковый приварной фланец с выступом, Класс 300)	197,1	282,9	369,2
K (воротниковый приварной фланец с выступом, Класс 600)	203,4	289,2	377,2
B.D. (Диаметр отверстия)	16,87	27,86	39,80

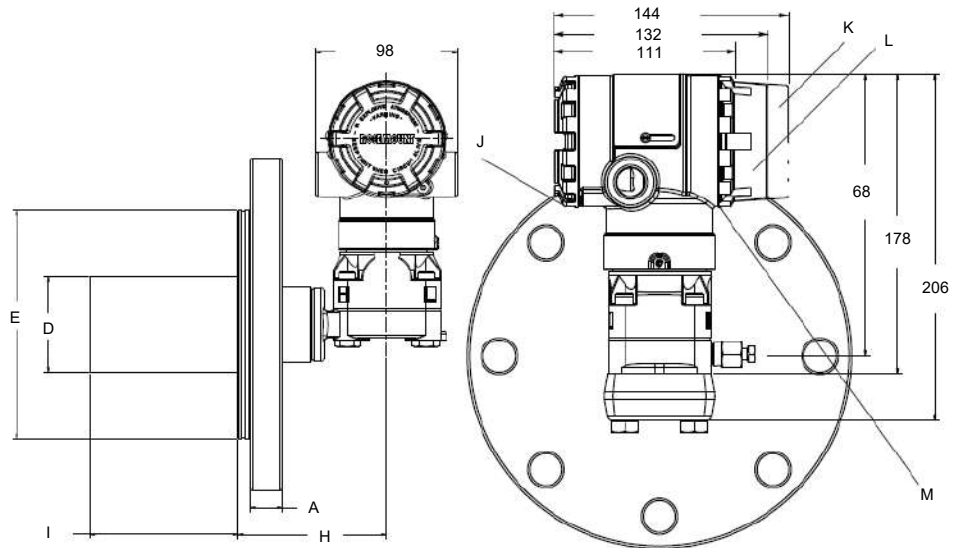
1. Указанная длина вниз по потоку включает толщину пластины 411 мм.

Рис. А-13. Измерительный преобразователь уровня жидкости 2051L

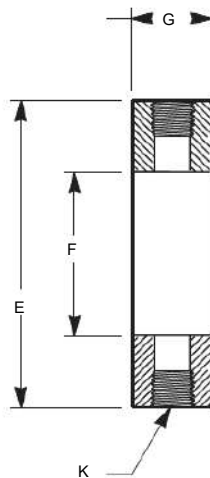
Конфигурация 2-дюймового фланца
(только монтаж заподлицо)



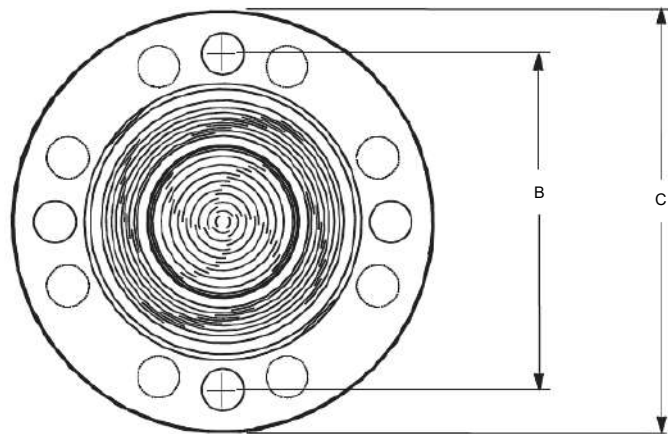
Конфигурация 3- и 4-дюймового фланца



Промывочное кольцо, опция (нижняя часть корпуса)



Разделительная мембрана и монтажный фланец



- I. 2-, 4- или 6-дюймовый удлинитель
- J. Блок клеммного соединения
- K. Крышка дисплея FOUNDATION Fieldbus
- L. Крышка дисплея HART
- M. Блок электроники измерительного преобразователя

Таблица А-11. Габаритные размеры измерительного преобразователя 2051L

Фланец	Условный проход трубопровода, мм	Толщина фланца А, мм	Диаметр межцентрового расстояния отверстий под болты В, мм	Наружный диаметр фланца С, мм	Кол-во болтов	Диаметры отверстий под болты, мм	Диаметр удлинителя D ⁽¹⁾ , мм	Наружный диаметр уплотнительной поверхности Е, мм
ASME B16.5 (ANSI) 150	51	18	121	152	4	19	—	92
	76	22	152	191	4	19	66	127
	102	22	191	229	8	19	89	158
ASME B16.5 (ANSI) 300	51	21	127	165	8	19	—	92
	76	27	168	210	8	22	66	127
	102	30	200	254	8	22	89	158
ASME B16.5 (ANSI) 600	51	25	127	165	8	19	—	92
	76	32	168	210	8	22	66	127
DIN 2501 PN 10–40	DN 50	20 мм	125 мм	165 мм	4	18 мм	—	102
DIN 2501 PN 25/40	DN 80	24 мм	160 мм	200 мм	8	18 мм	66 мм	138
	DN 100	24 мм	190 мм	235 мм	8	22 мм	89 мм	158
DIN 2501 PN 10/16	DN 100	20 мм	180 мм	220 мм	8	18 мм	89 мм	158

Фланец ⁽¹⁾	Условный проход трубопровода, мм	Внутренний диаметр промывочного кольца F, мм	Толщина промывочного кольца G, мм		H
			¼ NPT	½ NPT	
ASME B16.5 (ANSI) 150	51	54	25	33	143
	76	91	25	33	143
	102	91	25	33	143
ASME B16.5 (ANSI) 300	51	54	25	33	143
	76	91	25	33	143
	102	91	25	33	143
ASME B16.5 (ANSI) 600	51	54	25	33	194
	76	91	25	33	194
DIN 2501 PN 10–40	DN 50	61	25	33	143
DIN 2501 PN 25/40	DN 80	91	25	33	143
	DN 100	91	25	33	143
DIN 2501 PN 10/16	DN 100	91	25	33	143

1. Допуски составляют 1,02 — 0,51.

A.5 Информация для оформления заказа

A.5.1 Измерительный преобразователь давления 2051C Coplanar



Данная таблица с информацией для оформления заказа содержит следующие конфигурации измерительного преобразователя 2051C:

Конфигурация	Код выходного сигнала измерительного преобразователя
4–20 мА по протоколу HART® • Измерительный преобразователь 2051 Измерительный преобразователь 2051 с расширенными возможностями ⁽¹⁾	A
Протокол FOUNDATION Fieldbus	F
Протокол PROFIBUS PA	W

1. Устройство с выходным сигналом 4-20 мА HART с расширенными возможностями можно заказать с кодом выходного сигнала измерительного преобразователя A, а также любым из следующих кодов опций: DA0, M4, QT, DZ, CR, CS, CT, HR5, HR7.

Более подробная информация по каждой конфигурации приведена в эксплуатационных характеристиках и опциях.

Дополнительная информация

Технические характеристики: [стр. 93](#)

Сертификация: [стр. 150](#)

Габаритные чертежи: [стр. 104](#)

Таблица A-12. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051C Coplanar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Модель	Тип измерительного преобразователя		
2051C	Измерительный преобразователь давления Coplanar		
Тип измерения			
D	Разность давлений		★
G	Избыточное давление		★
Диапазон измерения давления			
	2051CD	2051CG	
1	От -6,2 до 6,2 кПа (от -62,2 до 62,2 мбар)	От -6,2 до 6,2 кПа (от -62,2 до 62,2 мбар)	★
2	От -62 до 62 кПа (от -623 до 623 мбар)	От -62 до 62 кПа (от -623 до 623 мбар)	★
3	От -248 до 248 кПа (от -2,5 до 2,5 бар)	От -97,85 до 248 кПа (от -0,98 до 2,5 бар)	★
4	От -2,068 до 2,068 МПа (от -20,7 до 20,7 бар)	От -98 кПа до 2,068 МПа (от -0,98 до 20,7 бар)	★
5	От -13,79 до 13,79 МПа (от -137,9 до 137,9 бар)	От -98 кПа до 13,79 МПа (от -0,98 до 137,9 бар)	★
Выходной сигнал измерительного преобразователя			
A ⁽¹⁾	4-20 мА и цифровой сигнал на базе протокола HART		★
F	Протокол FOUNDATION Fieldbus		★
W	Протокол PROFIBUS PA		★
M	Сигнал экономичный, 1–5 В постоянного тока с цифровым сигналом на базе протокола HART		

Таблица А-12. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051С Sorplanar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Материалы конструкции				
	Тип технологического соединения	Материал фланца	Дренажный клапан	
2	Sorplanar	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	★
3 ⁽²⁾	Sorplanar	Отливка из сплава С-276	Сплав С-276	★
5	Sorplanar	Углеродная сталь с покрытием	Нержавеющая сталь	★
7 ⁽²⁾	Sorplanar	Нержавеющая сталь	Сплав С-276	★
8 ⁽²⁾	Sorplanar	Углеродная сталь с покрытием	Сплав С-276	★
0	Дополнительное технологическое соединение			★
Материал разделительной мембраны				
2 ⁽²⁾	Нержавеющая сталь 316L			★
3 ⁽²⁾	Сплав С-276			★
5 ⁽³⁾	Тантал			
Уплотнительное кольцо				
A	Стеклонаполненный ПТФЭ			★
B	ПТФЭ с графитовым наполнителем			★
Заполняющая жидкость сенсора				
1	Кремнийорганическая жидкость			★
2	Инертная жидкость			★
Материал корпуса			Размер кабельного ввода	
A	Алюминий		½-14 NPT	★
B	Алюминий		M20 × 1,5	★
J	Нержавеющая сталь		½-14 NPT	★
K ⁽⁴⁾	Нержавеющая сталь		M20 × 1,5	★
D	Алюминий		G½	
M ⁽⁴⁾	Нержавеющая сталь		G½	

Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Функции управления PlantWeb			
A01	Расширенный пакет функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus		★

Таблица А-12. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051С Sorplanar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Дополнительный фланец⁽⁵⁾		
H2	Традиционный фланец, нержавеющая сталь 316, дренажные клапаны из нержавеющей стали	★
H3 ⁽²⁾	Традиционный фланец, отливка из сплава С-276, дренажные клапаны из сплава С-276	★
H7 ⁽²⁾	Традиционный фланец, нержавеющая сталь 316, дренажные клапаны из сплава С-276	★
HJ	Традиционный фланец, соответствующий техническим требованиям DIN, нержавеющая сталь, адаптер 7/16 дюймов / болтовое крепление на клапанном блоке	★
FA	Фланец уровня для измерения гидростатического давления, нержавеющая сталь, 2 дюйма, ANSI класс 150, вертикальный монтаж	★
FB	Фланец уровня для измерения гидростатического давления, нержавеющая сталь, 2 дюйма, ANSI класс 300, вертикальный монтаж	★
FC	Фланец уровня для измерения гидростатического давления, нержавеющая сталь, 3 дюйма, ANSI класс 150, вертикальный монтаж	★
FD	Фланец уровня для измерения гидростатического давления, нержавеющая сталь, 3 дюйма, ANSI класс 300, вертикальный монтаж	★
FP	Фланец уровня DIN для измерения гидростатического давления, нержавеющая сталь, DN 50, PN 40, вертикальный монтаж	★
FQ	Фланец уровня DIN для измерения гидростатического давления, нержавеющая сталь, DN 80, PN 40, вертикальный монтаж	★
HK ⁽⁶⁾	Традиционный фланец, соответствующий техническим требованиям DIN, нержавеющая сталь, адаптер 10 мм / болтовое крепление клапанного блока	
HL	Традиционный фланец, соответствующий техническим требованиям DIN, нержавеющая сталь, адаптер 12 мм / болтовое крепление клапанного блока	
Сборка с клапанным блоком⁽⁶⁾⁽⁷⁾		
S5	Сборка с интегральным клапанным блоком 305	★
S6	Сборка с клапанным блоком 304	★
Встроенный первичный элемент⁽⁶⁾⁽⁷⁾		
S4 ⁽⁸⁾	Монтаж с осредняющей напорной трубкой Annubar или со встроенной диафрагмой 1195	★
S3	Сборка с первичным элементом 405	★
Сборки с разделительной мембраной⁽⁷⁾		
S1 ⁽⁹⁾	Сборка с одной выносной разделительной мембраной 1199	★
S2 ⁽¹⁰⁾	Сборка с двумя выносными разделительными мембранами 1199	★
Монтажные кронштейны		
B1	Кронштейн для традиционного фланца, монтаж на 2-дюймовую трубу, болты из углеродистой стали	★
B2	Кронштейн для традиционного фланца, монтаж на панель, болты из углеродистой стали	★
B3	Плоский кронштейн для традиционного фланца, монтаж на 2-дюймовую трубу, болты из углеродистой стали	★
B4	Кронштейн для фланца Sorplanar, монтаж на 2-дюймовую трубу или панель, все из нержавеющей стали	★
B7	Кронштейн B1 с болтами из нержавеющей стали серии 300	★
B8	Кронштейн B2 с болтами из нержавеющей стали серии 300	★
B9	Кронштейн B3 с болтами из нержавеющей стали серии 300	★
BA	Кронштейн B1 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали серии 300	★
BC	Кронштейн B3 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали серии 300	★

Таблица А-12. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051С Sorplanar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Сертификация изделия		
E1 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности ATEX	★
E2 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности INMETRO	★
E3 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности, Китай	★
E4 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности TIIS	★
E5	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания FM	★
E6	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания CSA, Раздел 2	★
E7 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности IECEx	★
EW	Сертификат взрывобезопасности (CCOE), Индия	★
I1 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности ATEX	★
I2 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
I3 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности, Китай	★
I5	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2	★
I6	Сертификат искробезопасности CSA	★
I7 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
IA ⁽¹¹⁾	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO	★
IE ⁽¹²⁾	Сертификат искробезопасности FM FISCO	★
IF ⁽¹²⁾	Сертификат искробезопасности CSA FISCO	★
IG ⁽¹²⁾	Сертификат искробезопасности IECEx FISCO	★
IW ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности (CCOE), Индия	★
K1 ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX	★
K2	Сертификаты взрывобезопасности и искробезопасности INMETRO	★
K5	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности FM, Раздел 2	★
K6	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности CSA, Раздел 2	★
K7 ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности IECEx	★
KA ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности ATEX и CSA, Раздел 2	★
KB	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности FM и CSA, Раздел 2	★
KC ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывозащищенности, искробезопасности FM и ATEX, Раздел 2	★
KD ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывозащищенности и искробезопасности FM, CSA и ATEX	★
N1 ⁽⁴⁾	Сертификат ATEX, тип n	★
N7 ⁽⁴⁾	Сертификат IECEx, тип n	★
ND ⁽⁴⁾	Сертификат пылезащищенности ATEX	★
EM	Технический регламент Таможенного союза (ЕАС), взрывобезопасность	★
IM	Технический регламент Таможенного союза (ЕАС), искробезопасность	★
KM	Технический регламент Таможенного союза (ЕАС), взрывобезопасность и искробезопасность	★
Сертификация питьевой воды ⁽¹³⁾		
DW	Сертификация питьевой воды NSF	★

Таблица А-12. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051С Sorplanar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Сертификаты морского регистра		
SBS	Сертификат типа Американского бюро судоходства (ABS)	★
SBV	Сертификат типа Bureau Veritas (BV)	★
SDN	Сертификат типа Det Norske Veritas (DNV)	★
SLL	Сертификат типа Регистр Ллойда (LR)	★
Материал болтов		
L4	Болты из аустенитной нержавеющей стали 316	★
L5	Болты ASTM A 193, марка В7М	★
L6	Болты из сплава К-500	★
L8	Болты ASTM A 193, Класс 2, марка В8М	★
Опции дисплея		
M4 ⁽¹²⁾	ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-дисплей	★
Специальная конфигурация (аппаратное обеспечение) ⁽¹⁴⁾		
D4	Кнопки конфигурации нуля и диапазона измерений	★
DZ	Внешняя кнопка установки нуля	★
Фланцевые адаптеры ⁽¹⁵⁾		
DF	Фланцевые адаптеры ½-14 NPT	★
Заглушка кабельного ввода ⁽¹⁶⁾		
DO	Заглушка кабельного ввода из нержавеющей стали 316	★
Технологическое соединение RC¼ RC½ ⁽¹⁷⁾		
D9	Фланец RC ¼ с фланцевым адаптером RC ½ — нержавеющая сталь	
Винт заземления ⁽¹⁸⁾		
V5	Наружный винт заземления корпуса	★
Улучшенные метрологические характеристики ⁽¹⁹⁾		
P8	Опция повышенной точности, погрешность ±0,05%	★
Защита от переходных процессов ⁽²⁰⁾		
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Конфигурация программного обеспечения ⁽²¹⁾		
C1	Конфигурирование программного обеспечения в соответствии с требованиями заказчика (вместе с заказом требуется заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★

Таблица А-12. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051С Sorplanar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Предельные уровни аварийных сигналов ⁽¹⁴⁾		
C4 ⁽²²⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация высокого уровня	★
CN ⁽²²⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация низкого уровня	★
CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал высокого уровня (необходимо указать опцию С1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал низкого уровня (необходимо указать опцию С1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CT	Низкий уровень аварийной сигнализации (стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount)	★
Испытание давлением		
P1	Гидростатическое испытание	
Специальная очистка		
P2	Очистка для специального применения	
P3	Очистка до остаточного содержания хлора/фтора менее чем 1 PPM	
Максимальное статическое давление в трубопроводе		
P9	Граница статического давления в 31,026 МПа изб. (310 бар) (только для диапазонов 2-5 модели 2051CD)	★
Сертификаты калибровки		
Q4	Сертификат калибровки	★
QG	Сертификат первичной поверки	★
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба	★
Сертификаты прослеживаемости материалов		
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов в соответствии со стандартом EN 10204 3.1.B	★
Сертификаты функциональной безопасности ⁽²¹⁾		
QS	Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике (FMEDA)	★
QT	Сертификат функциональной безопасности по МЭК 61508 с отчетом по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
Сертификат обработки поверхности		
Q16	Сертификат обработки поверхности для гигиенических выносных мембран	★
Отчеты инструмента Toolkit о полной производительности системы		
QZ	Отчет о расчете параметров системы выносной мембраны	★
Электрический разъем кабельного ввода		
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (Eurofast®)	★
GM	4-контактный штыревой разъем A Mini (Minifast®)	★

Таблица А-12. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051С Sorplanar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Конфигурация версии HART ⁽¹⁴⁾		
HR5 ⁽²³⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 5	★
HR7 ⁽²⁴⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 7	★
Типовой номер модели: 2051C D 2 A 2 2 A 1 A B4 M5		

1. В качестве выходного сигнала HART по умолчанию используется сигнал HART версии 5. Измерительные преобразователи 2051 с возможностью выбора версии протокола HART могут быть сконфигурированы для HART версии 7 либо на заводе-изготовителе, либо на месте эксплуатации. Для заказа исполнения с заводской конфигурацией HART версии 7 добавьте в заказ код опции HR7.
2. Материалы конструкции соответствуют требованиям NACE MR0175/ISO 15156 к материалам, используемым в оборудовании для месторождений нефти с высоким содержанием серы. Для некоторых материалов установлены ограничения по условиям эксплуатации. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 к материалам, используемым в оборудовании для переработки нефти с высоким содержанием серы.
3. Применяется только для диапазонов 2-5.
4. Не применяется для исполнений с выходным экономичным сигналом, код M.
5. Для материалов конструкции, предназначенных для альтернативных технологических соединений, необходим код 0.
6. Не применяется с кодом опции P9 при статическом давлении 31,026 МПа.
7. Компоненты сборки указываются отдельно вместе с номером всей модели.
8. Применяются технологические фланцы Sorplanar (коды 2, 3, 5, 7, 8) или традиционные фланцы (H2, H3, H7).
9. Не применяется с кодом опции D9 для адаптеров RC½.
10. Не применяется с кодами опций DF и d9 для адаптеров.
11. Применяется только с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
12. Не применяется только с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
13. Не применяется с разделительной мембраной из сплава C-276 (код 3), с разделительной мембраной из тантала (код 5), всеми литыми фланцами из сплава C-276, всеми фланцами из углеродистой стали с покрытием, всеми фланцами DIN, всеми фланцами уровня для измерения гидростатического давления, присоединяемыми клапанными блоками (коды S5 и S6), присоединяемыми выносными разделительными мембранами (коды S1 и S2), присоединяемыми первичными элементами (коды S3 и S4), сертификацией чистоты обработки поверхности (код Q16), а также с отчетом о расчете параметров системы выносных мембран (код QZ).
14. Применяется только с HART 4–20 мА (коды выходного сигнала A и M).
15. Не применяется с альтернативными вариантами исполнения технологического соединения S3, S4, S5 и S6.
16. Измерительный преобразователь поставляется с заглушкой кабельного ввода из нержавеющей стали 316 (не установлена) вместо стандартной заглушки кабельного ввода из углеродистой стали.
17. Не используется с альтернативным технологическим соединением: фланцы DIN и фланцы уровня для измерения гидростатического давления.
18. Опция V5 не требуется с опцией T1; комплект наружного винтового заземления корпуса включен в опцию T1.
19. Применяется с кодом выходного сигнала A 4–20 мА HART, с кодом выходного сигнала F FOUNDATION Fieldbus, для измерительных преобразователей 2051C с диапазонами 2–5 или 2051T с диапазонами 1–4, для мембран из нержавеющей стали и кремнийорганической заполняющей жидкостью. Опция повышенной точности подразумевает основную приведенную погрешность 0,05%, долговременную стабильность 5 лет и улучшенные метрологические характеристики от влияния окружающей среды. Подробную информацию см. в пункте «Эксплуатационные характеристики» на стр. 93.
20. Опция T1 не требуется при наличии сертификации изделия FISCO; защита от переходных процессов включена в сертификацию изделия FISCO, коды IA и IE.
21. Применяется только с HART 4–20 мА (код выходного сигнала A).
22. Предельные уровни, соответствующие стандарту NAMUR, предварительно настраиваются изготовителем и не могут меняться оператором в условиях эксплуатации.
23. Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 5. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 7 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.
24. Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 7. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 5 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.

А.5.2 Измерительный преобразователь давления 2051Т штуцерного исполнения



Данная таблица с информацией для оформления заказа содержит следующие конфигурации измерительного преобразователя 2051Т:

Конфигурация	Код выходного сигнала измерительного преобразователя
4–20 мА по протоколу HART Измерительный преобразователь 2051 Измерительный преобразователь 2051 с расширенными возможностями ⁽¹⁾	A
Протокол FOUNDATION™ Fieldbus	F
Протокол PROFIBUS PA	W

1. Устройство 4-20 мА HART с расширенными возможностями можно заказать с кодом выходного сигнала измерительного преобразователя A, а также любым из следующих кодов: DA0, M4, QT, DZ, CR, CS, CT, HR5, HR7.

Более подробная информация по каждой конфигурации приведена в эксплуатационных характеристиках и опциях.

Дополнительная информация

Технические характеристики: [стр. 93](#)

Сертификация: [стр. 150](#)

Габаритные чертежи: [стр. 104](#)

Таблица А-13. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051Т штуцерного исполнения

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Модель	Тип измерительного преобразователя		
2051Т	Измерительный преобразователь давления штуцерного исполнения		★
Тип давления			
G	Избыточное давление		★
A	Абсолютное давление		★
Диапазон измерения давления			
	2051TG	2051TA	
1	от -101,353 кПа до 206,843 кПа (от -1,0 до 2,1 бар)	от 0 до 206,843 кПа (от 0 до 2,1 бар)	★
2	от -101,353 кПа до 1,034 МПа (от -1,0 до 10,3 бар)	от 0 до 1,034 МПа (от 0 до 10,3 бар)	★
3	от -101,353 кПа до 5,515 МПа (от -1,0 до 55 бар)	от 0 до 5,515 МПа (от 0 до 55 бар)	★
4	от -101,353 кПа до 27,579 МПа (от -1,0 до 276 бар)	от 0 до 27,579 МПа (от 0 до 276 бар)	★
5	от -101,353 кПа до 69 МПа (от -1,0 до 689 бар)	от 0 до 69 МПа (от 0 до 689 бар)	★
Выходной сигнал измерительного преобразователя			
A ⁽¹⁾	4-20 мА и цифровой сигнал по протоколу HART		★
F	Протокол FOUNDATION Fieldbus		★
W	Протокол PROFIBUS PA		★
M	Сигнал экономичный, 1–5 В постоянного тока с цифровым сигналом на базе протокола HART		
Тип соединения к технологическому процессу			
2B	½-14 NPT внутренняя резьба		★
2C	G½ A DIN 16288 внешняя резьба (исполнение из нержавеющей стали только для измерительных преобразователей диапазонов 1-4)		★
2F	Конусный и резьбовой, совместимо с измерительным преобразователем автоклавного типа F-250-C (только диапазон 5)		

Таблица А-13. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051Т штуцерного исполнения

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Материал разделительной мембраны ⁽²⁾⁽³⁾		Материалы деталей технологических соединений, контактирующих с технологической средой	
2	Нержавеющая сталь 316L	Нержавеющая сталь 316L	★
3	Сплав С-276	Сплав С-276	★
Заполняющая жидкость сенсора			
1	Кремнийорганическая жидкость		★
2	Инертная жидкость		★
Материал корпуса		Размер кабельного ввода	
A	Алюминий	½-14 NPT	★
B	Алюминий	M20 × 1,5	★
J	Нержавеющая сталь	½-14 NPT	★
K ⁽³⁾	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5	★
D	Алюминий	G½	
M ⁽³⁾	Нержавеющая сталь	G½	

Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Функции управления PlantWeb		
A01	Расширенный пакет функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus	★
Клапанный блок в сборе ⁽⁴⁾		
S5	Сборка с интегральным клапанным блоком 306	★
Сборка с разделительной мембраной ⁽⁴⁾		
S1	Сборка с одной выносной разделительной мембраной 1199	★
Монтажный кронштейн		
B4	Кронштейн для монтажа на 2-дюймовую трубу или панель, все из нержавеющей стали	★
Сертификация изделия		
E1 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности ATEX	★
E2 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности INMETRO	★
E3 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности, Китай	★
E4 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности TIIS	★
E5	Сертификаты взрывозащитности, защиты от пылевозгорания FM	★
E6	Сертификаты взрывозащитности, защиты от пылевозгорания CSA, Раздел 2	★
E7 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности IECEx	★
EW ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности (CCOE), Индия	★
I1 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности ATEX	★
I2 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
I3 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности, Китай	★
I5	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2	★
I6	Сертификат искробезопасности CSA	★
I7 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
IA ⁽⁶⁾	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO	★
IE ⁽⁶⁾	Сертификат искробезопасности FM FISCO	★
IF ⁽⁶⁾	Сертификат искробезопасности CSA FISCO	★

Таблица А-13. Информация для оформления заказа измерительного преобразователя давления 2051Т штуцерного исполнения

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

IG ⁽⁶⁾	Сертификат искробезопасности IECEx FISCO	★
IW ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности (CCOE), Индия	★
K1 ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX	★
K5	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности FM, Раздел 2	★
K6	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности CSA, Раздел 2	★
K7 ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности IECEx	★
KA ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности ATEX и CSA, Раздел 2	★
KB	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности FM и CSA, Раздел 2	★
KC ⁽³⁾	Сертификаты взрывозащищенности, искробезопасности FM и ATEX, Раздел 2	★
KD ⁽³⁾	Сертификаты взрывозащищенности и искробезопасности FM, CSA и ATEX	★
N1 ⁽³⁾	Сертификат ATEX, тип n	★
N7 ⁽³⁾	Сертификат IECEx, тип n	★
ND ⁽³⁾	Сертификат пылезащищенности ATEX	★
EM	Технический регламент Таможенного союза (ЕАС), взрывобезопасность	★
IM	Технический регламент Таможенного союза (ЕАС), искробезопасность	★
KM	Технический регламент Таможенного союза (ЕАС), взрывобезопасность и искробезопасность	★
Сертификация питьевой воды⁽⁵⁾		
DW	Сертификация питьевой воды NSF	★
Сертификаты морского регистра		
SBS	Сертификат типа Американского бюро судоходства (ABS)	★
SBV	Сертификат типа Bureau Veritas (BV)	★
SDN	Сертификат типа Det Norske Veritas (DNV)	★
SLL	Сертификат типа Регистр Ллойда (LR)	★
Опции дисплея		
M4 ⁽⁶⁾	ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-дисплей	★
Специальная конфигурация (аппаратное обеспечение)⁽⁷⁾		
D4	Кнопки конфигурации нуля и диапазона измерений	★
DZ	Внешняя кнопка установки нуля	★
Заглушка кабельного ввода		
DO ⁽⁸⁾	Заглушка кабельного ввода из нержавеющей стали 316	★
Винт заземления⁽⁹⁾		
V5	Наружный винт заземления корпуса	★
Улучшенные метрологические характеристики⁽¹⁰⁾		
P8	Опция повышенной точности, погрешность $\pm 0,05\%$	★
Клеммный блок⁽¹¹⁾		
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Конфигурация программного обеспечения⁽¹²⁾		
C1	Конфигурирование программного обеспечения в соответствии с требованиями заказчика (вместе с заказом требуется заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
Предельные уровни аварийных сигналов⁽⁷⁾		
C4 ⁽¹³⁾	Уровни аналоговых выходных сигналов в соответствии с требованиями рекомендации NAMUR NE 43, верхний уровень аварийного сигнала	★
CN ⁽¹³⁾	Уровни аналоговых выходных сигналов в соответствии с требованиями рекомендации NAMUR NE 43, нижний уровень аварийного сигнала	★
CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал высокого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал низкого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CT	Низкий уровень аварийной сигнализации (стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount)	★
Испытание давлением		

Таблица А-13. Информация для оформления заказа преобразователя давления 2051Т штуцерного исполнения

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

P1	Гидростатическое испытание	
Специальная очистка⁽¹⁴⁾		
P2	Очистка для специального применения	
P3	Очистка до остаточного содержания хлора/фтора менее чем 1 PPM	
Сертификаты калибровки		
Q4	Сертификат калибровки	★
QG	Сертификат первичной поверки	★
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба	★
Сертификация прослеживаемости материалов		
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов в соответствии со стандартом EN 10204 3.1.B	★
Сертификаты функциональной безопасности⁽¹²⁾		
QS	Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
QT	Сертификат функциональной безопасности по МЭК 61508 с отчетом по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
Сертификат обработки поверхности		
Q16	Сертификат обработки поверхности для гигиенических выносных мембран	★
Отчеты инструмента Toolkit о полной производительности системы		
QZ	Отчет о расчете параметров системы выносной мембраны	★
Электрический разъем кабельного ввода		
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (Eurofast)	★
GM	4-контактный штыревой разъем A Mini (Minifast)	★
Конфигурация версии HART⁽⁷⁾		
HR5 ⁽¹⁵⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 5	★
HR7 ⁽¹⁶⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 7	★
Типовой номер модели:	2051T G 3 A 2B 2 1 A B4 M5	

- В качестве выходного сигнала HART по умолчанию используется сигнал HART версии 5. Измерительные преобразователи 2051 с возможностью выбора версии протокола HART могут быть сконфигурированы для HART версии 7 либо на заводе-изготовителе, либо на месте эксплуатации. Для заказа исполнения с заводской конфигурацией HART версии 7 добавьте в заказ код опции HR7.
- Материалы конструкции соответствуют требованиям NACE MR0175/ISO 15156 к материалам, используемым в оборудовании для месторождений нефти с высоким содержанием серы. Для некоторых материалов установлены ограничения по условиям эксплуатации. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 к материалам, используемым в оборудовании для переработки нефти с высоким содержанием серы.
- Не применяется для исполнений с выходным экономичным сигналом, код M.
- Компоненты сборки указываются отдельно вместе с номером всей модели.
- Недоступно с коническим и резьбовым соединением (код 2F), компонентами сборки с клапанным блоком (код S5), с выносной разделительной мембраной (код S1), сертификатом чистоты обработки поверхности (код Q16), отчетом по расчету параметров системы выносных разделительных мембран (код QZ).
- Не применяется с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
- Применяется только с HART 4-20 мА (код выходного сигнала A и M).
- Измерительный преобразователь поставляется с заглушкой кабельного ввода из нержавеющей стали 316 (не установлена) вместо стандартной заглушки кабельного ввода из углеродистой стали.
- Опция V5 не требуется с опцией T1; комплект наружного винтового заземления корпуса включен в опцию T1.
- Применяется с 4-20 мА HART, с кодом выходного сигнала F FOUNDATION Fieldbus, для измерительных преобразователей 2051C с диапазонами 2-5 или 2051T с диапазонами 1-4, для мембран из нержавеющей стали и кремнийорганической заполняющей жидкостью. Опция повышенной точности подразумевает основную приведенную погрешность 0,05%, долговременную стабильность 5 лет и улучшенные метрологические характеристики от влияния окружающей среды. Подробную информацию см. в пункте «Эксплуатационные характеристики» на стр. 93.
- Опция T1 не нужна при наличии сертификации изделия FISCO; защита от переходных процессов включена в сертификацию изделия FISCO, коды IA и IE.
- Применяется только с HART 4-20 мА (код выходного сигнала A).
- Предельные уровни, соответствующие стандарту NAMUR, предварительно настраиваются изготовителем и не могут меняться оператором в условиях эксплуатации.
- Не используется с альтернативным технологическим соединением S5.
- Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 5. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 7 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.
- Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 7. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 5 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.

А.5.3 Расходомеры серии 2051CF



Данная таблица с информацией для оформления заказа содержит следующие конфигурации расходомера 2051CF:

Конфигурация	Код выходного сигнала измерительного преобразователя
4–20 мА по протоколу HART	A
<ul style="list-style-type: none"> • Измерительный преобразователь 2051 • Измерительный преобразователь 2051 с расширенными возможностями ⁽¹⁾ 	
Протокол FOUNDATION™ Fieldbus	F
Протокол PROFIBUS PA	W

1. Устройство с выходным сигналом 4-20 мА HART с расширенными возможностями можно заказать с кодом выходного сигнала измерительного преобразователя А, а также любым из следующих кодов опций: DA0, M4, QT, DZ, CR, CS, CT, HR5, HR7.

Более подробная информация по каждой конфигурации приведена в эксплуатационных характеристиках и опциях.

Компактный расходомер 2051CFA

Таблица А-14. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Annubar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Модель	Описание изделия	
2051CFA	Расходомер с осредняющей напорной трубкой Annubar	
Тип измерения		
D	Разность давлений	★
Тип технологической среды		
L	Жидкость	★
G	Газ	★
S	Пар	★
Типоразмер трубопровода		
020	50 мм	★
025	63,5 мм	★
030	80 мм	★
035	89 мм	★
040	100 мм	★
050	125 мм	★
060	150 мм	★
070	175 мм	★
080	200 мм	★
100	250 мм	★
120	300 мм	★
Диапазон внутреннего диаметра трубопровода		
C	Диапазон С (см. таблицу внутренних диаметров трубопроводов)	★
D	Диапазон D (см. таблицу внутренних диаметров трубопроводов)	★
A	Диапазон А (см. таблицу внутренних диаметров трубопроводов)	
B	Диапазон В (см. таблицу внутренних диаметров трубопроводов)	
E	Диапазон Е (см. таблицу внутренних диаметров трубопроводов)	
Z	Нестандартный диапазон внутреннего диаметра трубопровода или типоразмер трубопровода свыше 300 мм	

Таблица А-14. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Annubar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Материал трубопровода / материал монтажного узла		
C	Углеродистая сталь (A105)	★
S	Нержавеющая сталь 316	★
0 ⁽¹⁾	Без монтажных деталей (обеспечиваются заказчиком)	
G	Хром-молибденовая сталь марки F-11	
N	Хром-молибденовая сталь марки F-22	
J	Хром-молибденовая сталь марки F-91	
Расположение трубопровода		
H	Горизонтальный трубопровод	★
D	Вертикальный трубопровод, направление потока вниз	★
U	Вертикальный трубопровод, направление потока вверх	★
Тип монтажа осредняющих напорных трубок Annubar		
P	Резьбовое соединение Pak-Lok	★
F	Фланцевое соединение с опорой с противоположной стороны	★
Материал первичного элемента		
S	Нержавеющая сталь 316	★
Типоразмер первичного элемента		
1	Типоразмер 1 — для трубопроводов размером от 50 до 200 мм	★
2	Типоразмер 2 — для трубопроводов размером от 150 до 2400 мм	★
3	Типоразмер 3 — для трубопроводов размером больше 300 мм	★
Тип монтажа		
T1	Прессовое или резьбовое соединение	★
A1	Класс 150 фланец с выступом ANSI	★
A3	Класс 300 фланец с выступом ANSI	★
A6	Класс 600 фланец с выступом ANSI	★
D1	Фланец DN PN16	★
D3	Фланец DN PN40	★
D6	Фланец DN PN100	★
R1	Класс 150 Фланец под линзовую прокладку	
R3	Класс 300 Фланец под линзовую прокладку	
R6	Класс 600 Фланец под линзовую прокладку	
Варианты исполнения с опорой с противоположной стороны или сальником		
0	Без опоры с противоположной стороны трубопровода, без сальника (требуется для моделей с резьбовым соединением Pak-Lok и фланцевым соединением Flange-Lok)	★
	С опорой с противоположной стороны трубопровода – требуется для фланцевых моделей	
C	С опорой с противоположной стороны трубопровода (резьба NPT) – наконечник увеличенной длины	★
D	С опорой с противоположной стороны трубопровода (под приварку) – наконечник увеличенной длины	★
Изолирующий вентиль для моделей с соединением Flo-Tap		
0 ⁽¹⁾	Не применимо или обеспечивается заказчиком	★
Измерение температуры		
T	Встроенный термопреобразователь сопротивления — недоступно для фланцевых моделей классов свыше 600	★
0	Без термопреобразователя сопротивления	★
R	Выносная защитная гильза и термопреобразователь сопротивления	
Платформа подключения измерительного преобразователя		
3	Прямой монтаж, интегральный 3-вентильный клапанный блок — не применяется для фланцевых моделей классов свыше 600	★
5	Прямой монтаж, 5-вентильный клапанный блок — не применяется для фланцевых моделей классов свыше 600	★
7	Выносной монтаж, резьбовые соединения NPT (внутренняя резьба NPT 1/2 дюйма)	★
8	Выносной монтаж, резьбовые соединения SW (1/2-дюйма)	

Таблица А-14. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Annubar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Диапазон разности давлений			
1	От 0 до 6,2 кПа (от 0 до 62,3 мбар)	★	
2	От 0 до 62,16 кПа (от 0 до 623 мбар)	★	
3	От 0 до 248 кПа (от 0 до 2,5 бар)	★	
Выходной сигнал измерительного преобразователя			
A ⁽²⁾	4-20 мА и цифровой сигнал по протоколу HART	★	
F	Протокол FOUNDATION Fieldbus	★	
W	Протокол PROFIBUS PA	★	
M	Сигнал экономичный, 1–5 В постоянного тока с цифровым сигналом на базе протокола HART		
Материал корпуса измерительного преобразователя		Размер кабельного ввода	
A	Алюминий	1/2-14 NPT	★
B	Алюминий	M20 × 1,5	★
J	Нержавеющая сталь	1/2-14 NPT	★
K ⁽³⁾	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5	★
D	Алюминий	G1/2	
M ⁽³⁾	Нержавеющая сталь	G1/2	
Метрологические характеристики измерительного преобразователя			
1	Погрешность измерения расхода не более 2%, динамический диапазон измерений расхода 5:1, долговременная стабильность 2 года	★	

Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Испытания давлением ⁽⁴⁾		
P1	Гидростатическое испытание	
PX	Гидростатические испытания по расширенной программе	
Специальная очистка		
P2	Очистка для специального применения	
PA	Очистка по ASTM G93, уровень D (Раздел 11.4)	
Испытания материалов		
V1	Капиллярная дефектоскопия	
Контроль материалов		
V2	Радиографическая дефектоскопия	
Специальный контроль		
QC1	Сертификат визуального осмотра с контролем размеров	★
QC7	Сертификат проверки размеров и рабочих характеристик	★
Обработка поверхности		
RL	Обработка поверхности для измерений расхода газа и пара при низком значении числа Рейнольдса	★
RH	Обработка поверхности для измерений расхода жидкости при высоком значении числа Рейнольдса	★
Сертификаты прослеживаемости материалов		
Q8 ⁽⁵⁾	Сертификат прослеживаемости материалов в соответствии со стандартом EN 10474:2004 3.1	★
Соответствие стандартам		
J2	ANSI/ASME B31.1	
J3	ANSI/ASME B31.3	
Соответствие материалов ⁽⁶⁾		
J5	NACE MR-0175/ISO 15156	

Таблица А-14. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Annubar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Сертификаты соответствия национальным стандартам		
J6	Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED)	★
J1	Канадские нормы	
Опции подключения преобразователей при выносном монтаже		
G2	Игольчатые клапаны, нержавеющая сталь	★
G6	Задвижка с наружным винтом и маховичком, нержавеющая сталь	★
G1	Игольчатые клапаны, углеродистая сталь	
G3	Игольчатые клапаны, сплав С-276	
G5	Задвижка с наружным винтом и маховичком, углеродистая сталь	
G7	Задвижка с наружным винтом и маховичком, сплав С-276	
Особые варианты поставки		
Y1	Отдельная поставка крепежных деталей	★
Сертификация изделия		
E1 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности ATEX	★
E2	Сертификат взрывобезопасности INMETRO	★
E3 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности, Китай	★
E4 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности TIIS	★
E5	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания FM	★
E6	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания CSA, Раздел 2	★
E7	Сертификация взрывобезопасности, защиты от пылевозгорания IECEx	★
I1 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности ATEX	★
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
I3 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности, Китай	★
I5 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2	★
I6	Сертификат искробезопасности CSA	★
I7 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
IA ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO; только исполнение для работы по протоколу FOUNDATION fieldbus	★
IE ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности FM FISCO	★
IF ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности CSA FISCO	★
IG ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности IECEx FISCO	★
K1 ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX	★
K2 ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности и искробезопасности INMETRO	★
K5	Сертификаты FM взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, Раздел 2 (комбинация сертификатов E5 и I5)	★
K6	Сертификаты CSA взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, Раздел 2 (комбинация вариантов E6 и I6)	★
K7 ⁽³⁾	Сертификаты IECEx взрывобезопасности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, типа n (комбинация сертификатов E7, I7 и N7)	★
KA ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности ATEX и CSA, Раздел 2	★
KB	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности FM и CSA, Раздел 2 (комбинация сертификатов E5, E6, I5 и I6)	★
KC ⁽³⁾	Сертификаты взрывозащищенности, искробезопасности FM и ATEX, Раздел 2	★
KD ⁽³⁾	Сертификаты взрывозащищенности и искробезопасности FM, CSA и ATEX (комбинация сертификатов E5, I5, E6, I6, E1 и I1)	★
N1 ⁽³⁾	Сертификат ATEX, тип n	★
N7 ⁽³⁾	Сертификат IECEx, тип n	★
ND ⁽³⁾	Сертификат пылезащищенности ATEX	★
Опции заполняющей жидкости сенсора и уплотнительных колец		
L1	Инертная заполняющая жидкость	★
L2	Уплотнительное кольцо из ПТФЭ с графитовым наполнителем	★
LA	Инертная заполняющая жидкость, уплотнительное кольцо из ПТФЭ с графитовым наполнителем	★
Опции дисплея		
M4 ⁽⁸⁾	ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-дисплей	★

Таблица А-14. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFA с осредняющей напорной трубкой Annubar

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Сертификаты калибровки измерительного преобразователя		
Q4	Сертификат калибровки для измерительного преобразователя	★
Сертификаты функциональной безопасности ⁽⁹⁾		
QS	Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
QT	Сертификат функциональной безопасности по МЭК 61508 с отчетом по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
Защита от переходных процессов ⁽¹⁰⁾		
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Клапанный блок для опции выносного монтажа		
F6	5-вентильный клапанный блок, нержавеющая сталь	★
F1	3-вентильный клапанный блок, углеродистая сталь	
F5	5-вентильный клапанный блок, углеродистая сталь	
Функции управления PlantWeb		
A01 ⁽⁷⁾	Расширенный пакет функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus	★
Специальная конфигурация (аппаратное обеспечение) ⁽¹¹⁾		
D4	Кнопки конфигурации нуля и диапазона измерений	★
DZ	Внешняя кнопка установки нуля	★
Предельные уровни аварийных сигналов ⁽¹¹⁾		
C4 ⁽¹²⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация высокого уровня	★
CN ⁽¹²⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация низкого уровня	★
CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал высокого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал низкого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CT	Низкий уровень аварийной сигнализации (стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount)	★
Винт заземления ⁽¹³⁾		
V5	Наружный винт заземления корпуса	★
Конфигурация версии HART ⁽¹¹⁾		
HR5 ⁽¹⁴⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 5	★
HR7 ⁽¹⁵⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 7	★
Типовой номер модели: 2051CFA D L 060 D C H P S 2 T1 0 0 3 2A A 1A 3		

1. Указать размер «А» для фланцевого соединения и резьбового соединения Pak-Lok.
2. В качестве выходного сигнала HART по умолчанию используется сигнал HART версии 5. Измерительные преобразователи 2051 с возможностью выбора версии протокола HART могут быть сконфигурированы для HART версии 7 либо на заводе-изготовителе, либо на месте эксплуатации. Для заказа исполнения с заводской конфигурацией HART версии 7 добавьте в заказ код опции HR7.
3. Не применяется для исполнений с выходным экономичным сигналом, код M.
4. Применяется только к расходомеру в сборе, монтаж не испытывается.
5. Сертификаты прослеживаемости материалов не включают материалы соединений для подключения преобразователей для выносного монтажа и материалы изолирующих вентилей для моделей Flo-Tap.
6. Материалы конструкции соответствуют требованиям NACE MR0175/ISO 15156 к материалам, используемым в оборудовании для месторождений нефти с высоким содержанием серы. Для некоторых материалов установлены ограничения по условиям эксплуатации. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 к материалам, используемым в оборудовании для переработки нефти с высоким содержанием серы.
7. Применяется только с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
8. Не применяется с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
9. Применяется только с HART 4–20 мА (код выходного сигнала A).
10. Не применяется для корпусов с кодами 00, 5A и 7J. Опция T1 не нужна при наличии сертификации изделия FISCO; защита от переходных процессов включена в сертификацию изделия FISCO, код IA.
11. Предлагается только с выходом HART 4–20 мА (код выходного сигнала A и M).
12. Предельные уровни, соответствующие стандарту NAMUR, предварительно настраиваются изготовителем и не могут меняться оператором в условиях эксплуатации.
13. Опция V5 не требуется с опцией T1; комплект наружного винтового заземления корпуса включен в опцию T1.
14. Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 5. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 7 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.
15. Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 7. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 5 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.

Расходомер 2051CFC с компактной диафрагмой



Дополнительная информация

Характеристики: [стр. 93](#)

Сертификация: [стр. 150](#)

Габаритные чертежи: [стр. 104](#)

Таблица А-15. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFC с компактной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Модель	Описание изделия	
2051CFC	Расходомер с компактной диафрагмой	
Тип измерения		
D	Разность давлений	★
Технология первичного элемента		
C	Стабилизирующая измерительная диафрагма	★
P	Измерительная диафрагма	★
Материал корпуса диафрагмы		
S	Нержавеющая сталь 316	★
Типоразмер трубопровода		
005 ⁽¹⁾	15 мм	★
010 ⁽¹⁾	25 мм	★
015 ⁽¹⁾	40 мм	★
020	50 мм	★
030	80 мм	★
040	100 мм	★
060	150 мм	★
080	200 мм	★
100	250 мм	★
120	300 мм	★
Конструкция первичного элемента		
N	С прямоугольной кромкой	★
Тип первичного элемента		
040	Бета коэффициент 0,40	★
065 ⁽²⁾	Бета коэффициент 0,65	★
Измерение температуры		
0	Без термопреобразователя сопротивления	★
R	Выносная защитная гильза и термопреобразователь сопротивления	
Платформа подключения измерительного преобразователя		
3	Прямой монтаж, интегральный 3-вентильный клапанный блок	★
7	Выносной монтаж, резьбовые соединения с резьбой NPT 1/4 дюйма	★
Диапазон разности давлений		
1	От 0 до 6,2 кПа (от 0 до 62,3 мбар)	★
2	От 0 до 62,2 кПа (от 0 до 623 мбар)	★
3	От 0 до 248,8 кПа (от 0 до 2,5 бар)	★

Таблица А-15. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFC с компактной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Выходной сигнал измерительного преобразователя		
A ⁽³⁾	4-20 мА и цифровой сигнал по протоколу HART	★
F	Протокол FOUNDATION Fieldbus	★
W	Протокол PROFIBUS PA	★
M	Сигнал экономичный, 1–5 В пост. тока с цифровым сигналом на базе протокола HART	
Материал корпуса измерительного преобразователя		Размер кабельного ввода
A	Алюминий	½-14 NPT
B	Алюминий	M20 × 1,5
J	Нержавеющая сталь	½-14 NPT
K ⁽⁴⁾	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5
D	Алюминий	G½
M ⁽⁴⁾	Нержавеющая сталь	G½
Метрологические характеристики измерительного преобразователя		
1	Погрешность измерения расхода не более ±2,25%, динамический диапазон измерений расхода 5:1, долговременная стабильность 2 года	★

Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Дополнительные принадлежности для установки		
AB	Центровочное кольцо ANSI Класса 150 (требуется только при установке на трубопроводах диаметром 250 и 300 мм)	★
AC	Центровочное кольцо ANSI Класса 300 (требуется только при установке на трубопроводах диаметром 250 и 300 мм)	★
AD	Центровочное кольцо ANSI Класса 600 (требуется только при установке на трубопроводах диаметром 250 и 300 мм)	★
DG	Центровочное кольцо DIN (PN16)	★
DH	Центровочное кольцо DIN (PN40)	★
DJ	Центровочное кольцо DIN (PN100)	★
JB	Центровочное кольцо JIS (10K)	
JR	Центровочное кольцо JIS (20K)	
JS	Центровочное кольцо JIS (40K)	
Адаптеры для выносного монтажа		
FE	Фланцевые адаптеры, нержавеющая сталь 316 (соединение ½ дюйма с резьбой NPT)	★
Высокотемпературное исполнение		
HT	Графитовый сальник клапана (T _{макс} = 850 °F)	
Калибровка расхода ⁽⁵⁾		
WC	Сертификат калибровки расхода (по 3 точкам)	
WD	Калибровка коэффициента расхода (полная, по 10 точкам)	
Испытание давлением		
P1	Гидростатическое испытание	
Специальная очистка		
P2	Очистка для специального применения	
PA	Очистка по ASTM G93, уровень D (Раздел 11.4)	
Специальный контроль		
QC1	Сертификат визуального осмотра с контролем размеров	★
QC7	Сертификат проверки размеров и рабочих характеристик	★
Сертификаты калибровки измерительного преобразователя		
Q4	Сертификат калибровки для измерительного преобразователя	★
Сертификаты функциональной безопасности ⁽⁶⁾		
QS	Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
QT	Сертификат функциональной безопасности по МЭК 61508 с отчетом по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★

Таблица А-15. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFC с компактной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Сертификаты прослеживаемости материалов		
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов в соответствии со стандартом EN 10204:2004 3.1	★
Соответствие стандартам		
J2	ANSI/ASME B31.1	
J3	ANSI/ASME B31.3	
J4	ANSI/ASME B31.8	
Соответствие материалов⁽⁷⁾		
J5	NACE MR-0175/ISO 15156	
Сертификаты соответствия национальным стандартам		
J1	Канадские нормы	
Сертификация изделия		
E1 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности ATEX	★
E2	Сертификат взрывобезопасности INMETRO	★
E3 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности, Китай	★
E4 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности TIIS	★
E5	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания FM	★
E6	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания CSA, Раздел 2	★
E7	Сертификаты взрывобезопасности, защиты от пылевозгорания IECEx	★
I1 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности ATEX	★
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
I3 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности, Китай	★
I5 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности FM, раздел 2	★
I6	Сертификат искробезопасности CSA	★
I7 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
IA ⁽⁸⁾	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO; только исполнение для работы по протоколу FOUNDATION fieldbus	★
IE ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности FM FISCO	★
IF ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности CSA FISCO	★
IG ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности IECEx FISCO	★
K1 ⁽⁷⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX	★
K2 ⁽⁷⁾	Сертификаты взрывобезопасности и искробезопасности INMETRO	★
K5	Сертификаты FM взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, Раздел 2 (комбинация сертификатов E5 и I5)	★
K6	Сертификаты CSA взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, Раздел 2 (комбинация сертификатов E6 и I6)	★
K7 ⁽⁴⁾	Сертификаты IECEx взрывобезопасности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, типа n (комбинация сертификатов E7, I7 и N7)	★
KA ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности ATEX и CSA, Раздел 2	★
KB	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности FM и CSA, Раздел 2 (комбинация сертификатов E5, E6, I5 и I6)	★
KC ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывозащищенности, искробезопасности FM и ATEX, Раздел 2	★
KD ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывозащищенности и искробезопасности FM, CSA и ATEX (комбинация сертификатов E5, I5, E6, I6, E1 и I1)	★
N1 ⁽⁴⁾	Сертификат ATEX, тип n	★
N7 ⁽⁴⁾	Сертификат IECEx, тип n	★
ND ⁽⁴⁾	Сертификат пылезащищенности ATEX	★
Опции заполняющей жидкости сенсора и уплотнительных колец		
L1	Инертная заполняющая жидкость	★
L2	Уплотнительное кольцо из ПТФЭ с графитовым наполнителем	★
LA	Инертная заполняющая жидкость, уплотнительное кольцо из ПТФЭ с графитовым наполнителем	★
Опции дисплея		
M4 ⁽⁶⁾	ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-дисплей	★
Защита от переходных процессов		
T1 ⁽⁹⁾	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★

Таблица А-15. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFC с компактной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Клапанный блок для выносного монтажа		
F2	3-вентильный клапанный блок, нержавеющая сталь	★
F6	5-вентильный клапанный блок, нержавеющая сталь	★
Предельные уровни аварийных сигналов ⁽¹⁰⁾		
C4 ⁽¹¹⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация высокого уровня	★
CN ⁽¹¹⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация низкого уровня	★
CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал высокого уровня (необходимо указать опцию С1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал низкого уровня (необходимо указать опцию С1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CT	Низкий уровень аварийной сигнализации (стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount)	★
Функции управления PlantWeb ⁽⁸⁾		
A01	Расширенный пакет функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus	★
Специальная конфигурация (аппаратное обеспечение) ⁽¹⁰⁾		
D4	Кнопки конфигурации нуля и диапазона измерений	★
DZ	Внешняя кнопка установки нуля	★
Винт заземления ⁽¹²⁾		
V5	Наружный винт заземления корпуса	★
Конфигурация версии HART ⁽¹⁰⁾		
HR5 ⁽¹³⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 5	★
HR7 ⁽¹⁴⁾	Сконфигурировано для протокола HART версии 7	★
Типовой номер модели: 2051CFC D C S 060 N 065 0 3 2 A A 1 WC E5 M5		

1. Не применяется для исполнений с кодом технологии первичного элемента С.
2. Для трубопроводов типоразмером 50 мм и исполнения с кодом первичного элемента С значение бета 0,6.
3. В качестве выходного сигнала HART по умолчанию используется сигнал HART версии 5. Измерительные преобразователи серии 2051 с возможностью выбора версии протокола HART могут быть сконфигурированы для HART версии 7 либо на заводе-изготовителе, либо на месте эксплуатации. Для заказа исполнения с заводской конфигурацией HART версии 7 добавьте в заказ код опции HR7.
4. Не применяется для исполнений с выходным экономичным сигналом, код М.
5. Не применяется для вариантов исполнения с кодом технологии первичного элемента Р.
6. Применяется только с HART 4–20 мА (код выходного сигнала А).
7. Материалы конструкции соответствуют требованиям NACE MR0175/ISO 15156 к материалам, используемым в оборудовании для месторождений нефти с высоким содержанием серы. Для некоторых материалов установлены ограничения по условиям эксплуатации. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 к материалам, используемым в оборудовании для переработки нефти с высоким содержанием серы.
8. Применяется только с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
9. Не применяется для корпусов с кодами 00, 5А и 7J. Опция Т1 не нужна при наличии сертификации изделия FISCO; защита от переходных процессов включена в сертификацию изделия FISCO, код 1А.
10. Предлагается только с выходом HART 4-20 мА (код выходного сигнала А и М).
11. Предельные уровни, соответствующие стандарту NAMUR, предварительно настраиваются изготовителем и не могут меняться оператором в условиях эксплуатации.
12. Опция V5 не требуется с опцией Т1; комплект наружного винтового заземления корпуса включен в вариант Т1.
13. Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 5. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 7 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.
14. Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 7. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 5 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями пункта 14.

Расходомер 2051CFP со встроенной измерительной диафрагмой



Дополнительная информация

Характеристики: стр. 93

Сертификация: стр. 150

Габаритные чертежи: стр. 104

Таблица А-16. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFP со встроенной измерительной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Модель	Описание изделия	
2051CFP	Расходомер со встроенной измерительной диафрагмой	
Тип измерения		
D	Разность давлений	★
Материал корпуса диафрагмы		
S	Нержавеющая сталь 316	★
Типоразмер трубопровода		
005	15 мм	★
010	25 мм	★
015	40 мм	★
Технологическое соединение		
T1	Корпус с внутренней резьбой NPT (недоступно для исполнений с выносной защитной гильзой и термопреобразователем сопротивления)	★
S1 ⁽¹⁾	Корпус под приварку в раструб (недоступно для исполнений с выносной защитной гильзой и термопреобразователем сопротивления)	★
P1	Концы труб: с резьбой NPT	★
P2	Концы труб: со скошенными кромками	★
D1	Концы труб: со свободными фланцами DIN PN16	★
D2	Концы труб: со свободными фланцами DIN PN40	★
D3	Концы труб: со свободными фланцами DIN PN100	★
W1	Концы труб: с воротниковыми приварными фланцами с выступом класса ANSI 150	★
W3	Концы труб: с воротниковыми приварными фланцами с выступом класса ANSI 300	★
W6	Концы труб: с воротниковыми приварными фланцами с выступом класса ANSI 600	★
A1	Концы труб: со свободными фланцами с выступом класса ANSI 150	
A3	Концы труб: со свободными фланцами с выступом класса ANSI 300	
A6	Концы труб: со свободными фланцами с выступом класса ANSI 600	
R1	Концы труб: со свободными фланцами под линзовую прокладку класса ANSI 150	
R3	Концы труб: со свободными фланцами под линзовую прокладку класса ANSI 300	
R6	Концы труб: со свободными фланцами под линзовую прокладку класса ANSI 600	
Материал измерительной диафрагмы		
S	Нержавеющая сталь 316	★
Опции диаметра отверстия диафрагмы		
0066	1,68 мм для трубы диаметром 12,7 мм	★
0109	2,77 мм для трубы диаметром 12,7 мм	★
0160	4,06 мм для трубы диаметром 12,7 мм	★
0196	4,98 мм для трубы диаметром 12,7 мм	★
0260	6,60 мм для трубы диаметром 12,7 мм	★
0340	8,64 мм для трубы диаметром 12,7 мм	★
0150	3,81 мм для трубы диаметром 25,4 мм	★
0250	6,35 мм для трубы диаметром 25,4 мм	★
0345	8,76 мм для трубы диаметром 25,4 мм	★

Таблица А-16. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFP со встроенной измерительной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

0500	12,70 мм для трубы диаметром 25,4 мм	★	
0630	16,00 мм для трубы диаметром 25,4 мм	★	
0800	20,32 мм для трубы диаметром 25,4 мм	★	
0295	7,49 мм для трубы диаметром 38,1 мм	★	
0376	9,55 мм для трубы диаметром 38,1 мм	★	
0512	13,00 мм для трубы диаметром 38,1 мм	★	
0748	19,00 мм для трубы диаметром 38,1 мм	★	
1022	25,96 мм для трубы диаметром 38,1 мм	★	
1184	30,07 мм для трубы диаметром 38,1 мм	★	
0010	0,25 мм для трубы диаметром 12,7 мм		
0014	0,36 мм для трубы диаметром 12,7 мм		
0020	0,51 мм для трубы диаметром 12,7 мм		
0034	0,86 мм для трубы диаметром 12,7 мм		
Платформа подключения измерительного преобразователя			
D3	Прямой монтаж, 3-вентильный клапанный блок, нержавеющая сталь	★	
D5	Прямой монтаж, 5-вентильный клапанный блок, нержавеющая сталь	★	
R3	Выносной монтаж, 3-вентильный клапанный блок, нержавеющая сталь	★	
R5	Выносной монтаж, 5-вентильный клапанный блок, нержавеющая сталь	★	
Диапазоны разности давлений			
1	От 0 до 6,2 кПа (от 0 до 62,3 мбар)	★	
2	От 0 до 62,2 кПа (от 0 до 623 мбар)	★	
3	От 0 до 248,8 кПа (от 0 до 2,5 бар)	★	
Выходной сигнал измерительного преобразователя			
A ⁽²⁾	4-20 мА и цифровой сигнал по протоколу HART	★	
F	Протокол FOUNDATION Fieldbus	★	
W	Протокол PROFIBUS PA	★	
M	Сигнал экономичный, 1–5 В пост. тока с цифровым сигналом на базе протокола HART		
Материал корпуса измерительного преобразователя		Размер кабельного ввода	
A	Алюминий	½-14 NPT	★
B	Алюминий	M20 × 1,5	★
J	Нержавеющая сталь	½-14 NPT	★
K ⁽³⁾	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5	★
D	Алюминий	G½	
M ⁽³⁾	Нержавеющая сталь	G½	
Метрологические характеристики измерительного преобразователя			
1	Погрешность измерения расхода не более ±2,25%, динамический диапазон измерений расхода 5:1, долговременная стабильность 2 года		★

Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Температурный сенсор⁽⁴⁾		
RT	Защитная гильза и термопреобразователь сопротивления	
Опциональные соединения		
G1	Соединение измерительного преобразователя DIN 19213	★
Испытание давлением⁽⁵⁾		
P1	Гидростатическое испытание	
Специальная очистка		
P2	Очистка для специального применения	
PA	Очистка по ASTM G93, уровень D (Раздел 11.4)	

Таблица А-16. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFP со встроенной измерительной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Испытания материалов		
V1	Капиллярная дефектоскопия	
Контроль материалов		
V2	Радиографическая дефектоскопия	
Калибровка расхода⁽⁶⁾		
WD	Калибровка коэффициента расхода	
Специальный контроль		
QC1	Сертификат визуального осмотра с контролем размеров	★
QC7	Сертификат проверки размеров и рабочих характеристик	★
Сертификаты прослеживаемости материалов		
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов в соответствии со стандартом EN 10204:2004 3.1	★
Соответствие стандартам⁽⁷⁾		
J2	ANSI/ASME B31.1	
J3	ANSI/ASME B31.3	
J4	ANSI/ASME B31.8	
Соответствие материалов⁽⁸⁾		
J5	NACE MR-0175 / ISO 15156	
Сертификаты соответствия национальным стандартам		
J6	Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED)	★
J1	Канадские нормы	
Сертификаты калибровки измерительного преобразователя		
Q4	Сертификат калибровки для измерительного преобразователя	★
Сертификаты функциональной безопасности⁽⁹⁾		
QS	Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
QT	Сертификат функциональной безопасности по МЭК 61508 с отчетом по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)	★
Сертификация изделия		
E1 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности ATEX	★
E2	Сертификат взрывобезопасности INMETRO	★
E3 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности, Китай	★
E4 ⁽³⁾	Сертификат взрывобезопасности TIIS	★
E5	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания FM	★
E6	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания CSA, Раздел 2	★
E7	Сертификаты взрывобезопасности, защиты от пылевозгорания IECEx	★
I1 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности ATEX	★
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
I3 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности, Китай	★
I5 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2	★
I6	Сертификат искробезопасности CSA	★
I7 ⁽³⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
IA ⁽¹⁰⁾	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO; только для протокола FOUNDATION Fieldbus	★
IE ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности FM FISCO	★
IF ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности CSA FISCO	★
IG ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности IECEx FISCO	★
K1 ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX	★
K2 ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности и искробезопасности INMETRO	★
K5	Сертификаты FM взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, Раздел 2 (комбинация сертификатов E5 и I5)	★

Таблица А-16. Информация для оформления заказа расходомера 2051CFP со встроенной измерительной диафрагмой

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

K6	Сертификаты CSA взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, Раздел 2 (комбинация сертификатов E6 и I6)	★
K7 ⁽³⁾	Сертификаты IECEx взрывобезопасности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности, типа n (комбинация сертификатов E7, I7 и N7)	★
KA ⁽³⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности ATEX и CSA, Раздел 2	★
KB	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания, искробезопасности FM и CSA, Раздел 2 (комбинация сертификатов E5, E6, I5 и I6)	★
KC ⁽³⁾	Сертификаты взрывозащищенности, искробезопасности FM и ATEX, Раздел 2	★
KD ⁽³⁾	Сертификаты взрывозащищенности и искробезопасности FM, CSA и ATEX (комбинация сертификатов E5, I5, E6, I6, E1 и I1)	★
N1 ⁽³⁾	Сертификат ATEX, тип n	★
N7 ⁽³⁾	Сертификат IECEx, тип n	★
ND ⁽³⁾	Сертификат пылезащищенности ATEX	★
Опции заполняющей жидкости сенсора и уплотнительных колец		
L1	Инертная заполняющая жидкость	★
L2	Уплотнительное кольцо из ПТФЭ с графитовым наполнителем	★
LA	Инертная заполняющая жидкость, уплотнительное кольцо из ПТФЭ с графитовым наполнителем	★
Опции дисплея		
M4 ⁽⁹⁾	ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-дисплей	★
Защита от переходных процессов⁽¹¹⁾		
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Предельные уровни аварийных сигналов⁽¹²⁾⁽¹³⁾		
C4 ⁽¹⁴⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация высокого уровня	★
CN ⁽¹⁴⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация низкого уровня	★
CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал высокого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал низкого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CT	Низкий уровень аварийной сигнализации (стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount)	★
Функции управления PlantWeb⁽¹⁰⁾		
A01	Расширенный пакет функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus	★
Специальная конфигурация (аппаратное обеспечение)⁽¹²⁾		
D4	Кнопки конфигурации нуля и диапазона измерений	★
DZ	Внешняя кнопка установки нуля	★
Винт заземления⁽¹⁵⁾		
V5	Наружный винт заземления корпуса	★
Конфигурация версии HART⁽¹²⁾		
HR5 ⁽¹⁶⁾	Сконфигурировано для HART версии 5	★
HR7 ⁽¹⁷⁾	Сконфигурировано для HART версии 7	★
Типовой номер модели: 2051CFP D S 010 W1 S 0500 D3 2 A A 1 E5 M5		

- Для обеспечения перпендикулярности трубы и улучшения прилегания уплотнительных прокладок диаметр расширенной части меньше стандартного наружного диаметра трубопровода.
- В качестве выходного сигнала HART по умолчанию используется сигнал HART версии 5. Измерительные преобразователи 2051 с возможностью выбора версии протокола HART могут быть сконфигурированы для HART версии 7 либо на заводе-изготовителе, либо на месте эксплуатации. Для заказа исполнения с заводской конфигурацией HART версии 7 добавьте в заказ код опции HR7.
- Не применяется для исполнений с выходным сигналом экономичным, код M.
- Защитная гильза для термопреобразователя сопротивления изготавливается из того же материала, из которого изготавливается корпус.
- Не применяется для вариантов исполнения с кодами технологического соединения T1 и S1.
- Не применяется для вариантов исполнения с кодами условного прохода 0010, 0014, 0020 и 0034.
- Недоступно для вариантов исполнения с технологическим соединением DIN, коды D1, D2 и D3.
- Материалы конструкции соответствуют требованиям NACE MR0175/ISO 15156 к материалам, используемым в оборудовании для месторождений нефти с высоким содержанием серы. Для некоторых материалов установлены ограничения по условиям эксплуатации. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 к материалам, используемым в оборудовании для переработки нефти с высоким содержанием серы.
- Применяется только с HART 4–20 мА (код выходного сигнала A).
- Действительно только с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
- Не применяется для корпусов с кодами 00, 5A и 7J. Опция T1 не нужна при наличии сертификации изделия FISCO; защита от переходных процессов включена в сертификацию изделия FISCO, код IA.
- Предлагается только с выходом HART 4-20 мА (код выходного сигнала A и M).
- Предлагается только с выходом HART 4-20 мА (код выходного сигнала A и M).
- Предельные уровни, соответствующие стандарту NAMUR, предварительно настраиваются изготовителем и не могут меняться оператором в условиях эксплуатации.
- Опция V5 не требуется с T1; комплект наружного винтового заземления корпуса включен в вариант T1.
- Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 5. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 7 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.
- Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 7. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 5 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.

A.5.4 Измерительный преобразователь уровня 2051L



Данная таблица с информацией для оформления заказа содержит следующие конфигурации измерительного преобразователя 2051L:

Конфигурация	Код выходного сигнала измерительного преобразователя
4–20 мА по протоколу HART • Измерительный преобразователь 2051 Измерительный преобразователь 2051 с расширенными возможностями ⁽¹⁾	A
Протокол FOUNDATION Fieldbus	F
Протокол PROFIBUS PA	W

1. Устройство 4-20 мА HART с расширенными возможностями можно заказать с кодом выходного сигнала измерительного преобразователя А, а также любым из следующих кодов: DA0, M4, QT, DZ, CR, CS, CT, HR5, HR7.

Более подробную информацию по каждой конфигурации см. в эксплуатационных характеристиках и опциях.

Дополнительная информация

Технические характеристики: [стр. 93](#)

Сертификация: [стр. 150](#)

Габаритные чертежи: [стр. 104](#)

Таблица А-17. Информация для оформления заказа преобразователя уровня 2051L

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Модель	Тип измерительного преобразователя		
2051L	Измерительный преобразователь уровня		★
Диапазон давления			
2	от - 62 до 62 кПа (от -0,6 до 0,6 бар)		★
3	от -248 до 248 кПа (от -2,5 до 2,5 бар)		★
4	от -2,068 до 2,068 МПа (от -20,7 до 20,7 бар)		★
Выходной сигнал измерительного преобразователя			
A ⁽¹⁾	4-20 мА и цифровой сигнал по протоколу HART		★
F	Протокол FOUNDATION Fieldbus		★
W	Протокол PROFIBUS PA		★
M	Сигнал экономичный, 1–5 В пост. тока с цифровым сигналом по протоколу HART		
Размер мембраны (сторона высокого давления)			
	Размер мембраны	Мембрана	
G ⁽²⁾	2 дюйма / DN 50	Нержавеющая сталь 316L	★
H ⁽²⁾	2 дюйма / DN 50	Сплав С-276	★
J	2 дюйма / DN 50	Тантал	★
A ⁽²⁾	3 дюйма / DN 80	Нержавеющая сталь 316L	★
B ⁽²⁾	4 дюйма / DN 100	Нержавеющая сталь 316L	★
C ⁽²⁾	3 дюйма / DN 80	Сплав С-276	★
D ⁽²⁾	4 дюйма / DN 100	Сплав С-276	★
E	3 дюйма / DN 80	Тантал	★
F	4 дюйма / DN 100	Тантал	★

Таблица А-17. Информация для оформления заказа преобразователя уровня 2051L

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Длина удлинителя (сторона высокого давления)				
0	Нет, монтаж заподлицо			★
2	50 мм			★
4	100 мм			★
6	150 мм			★
Размеры монтажных фланцев, класс условного давления, материалы (сторона высокого давления)				
	Размер	Класс условного давления	Материал	
M	2 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Углеродистая сталь	★
A	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Углеродистая сталь	★
B	4 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Углеродистая сталь	★
N	2 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Углеродистая сталь	★
C	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Углеродистая сталь	★
D	4 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Углеродистая сталь	★
X ⁽²⁾	2 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Нержавеющая сталь	★
F ⁽²⁾	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Нержавеющая сталь	★
G ⁽²⁾	4 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Нержавеющая сталь	★
Y ⁽²⁾	Отображаемый	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Нержавеющая сталь	★
H ⁽²⁾	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Нержавеющая сталь	★
J ⁽²⁾	4 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Нержавеющая сталь	★
Q	DN50	PN 10-40 по EN 1092-1	Углеродистая сталь	★
R	DN80	PN 40 по EN 1092-1	Углеродистая сталь	★
K ⁽²⁾	DN50	PN 10-40 по EN 1092-1	Нержавеющая сталь	★
T ⁽²⁾	DN80	PN 40 по EN 1092-1	Нержавеющая сталь	★
Заполняющая жидкость разделительной мембраны (сторона высокого давления)		Удельный вес	Температурные границы (температура окружающей среды 21°C)	
A	Syltherm XLT	0,85	От -75 до 145 °C	★
C	Silicone 704	1,07	От 0 до 205 °C	★
D	Silicone 200	0,93	От -45 до 205 °C	★
H	Инертный материал (Halocarbon)	1,85	От -15 до 205 °C	★
G	Водный раствор глицерина	1,13	От -45 до 160 °C	★
N	Neobee M-20	0,92	От -15 до 205 °C	★
P	Водный раствор пропиленгликоля	1,02	От -15 до 95 °C	★
Конфигурация сенсорного модуля, фланцевый адаптер (сторона низкого давления) ⁽²⁾				
	Конфигурация	Фланцевый адаптер		
1	Избыточное давление	Нержавеющая сталь		★
2	Разность давлений	Нержавеющая сталь		★
3 ⁽³⁾	Система типа Tuned-System с выносной разделительной мембраной	Нет		★
Материал мембраны модуля, заполняющая жидкость (сторона низкого давления) ⁽²⁾				
	Материал мембраны	Заполняющая жидкость сенсора		
1	Нержавеющая сталь 316L	Кремнийорганическа я		★
2	Сплав С-276 (седло клапана из нержавеющей стали)	Кремнийорганическа я		★
7	Сплав С-276 (седло клапана из сплава С-276)	Кремнийорганическа я		★

Таблица А-17. Информация для оформления заказа преобразователя уровня 2051L

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

A	Нержавеющая сталь 316L	Инертный материал (Halocarbon)		★
B	Сплав С-276 (седло клапана из нержавеющей стали)	Инертный материал (Halocarbon)		★
G	Сплав С-276 (седло клапана из сплава С-276)	Инертный материал (Halocarbon)		★
Уплотнительное кольцо				
A	Стеклонаполненный ПТФЭ			★
Материал корпуса			Размер кабельного ввода	
A	Алюминий		½-14 NPT	★
B	Алюминий		M20 × 1,5	★
J	Нержавеющая сталь		½-14 NPT	★
K ⁽⁴⁾	Нержавеющая сталь		M20 × 1,5	★
D	Алюминий		G½	
M ⁽⁴⁾	Нержавеющая сталь		G½	

Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Функции управления PlantWeb⁽⁵⁾				
A01	Расширенный пакет функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus			★
Сборка с разделительной мембраной⁽⁶⁾				
S1	Сборка с одной выносной разделительной мембраной 1199 (требуется 1199M)			★
Сертификация изделия				
E1 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности ATEX			★
E2 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности INMETRO			★
E3 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности, Китай			★
E4 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности TIIS			★
E5	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания FM			★
E6	Сертификаты взрывозащищенности и защиты от пылевозгорания CSA, Раздел 2			★
E7 ⁽⁴⁾	Сертификат взрывобезопасности IECEx			★
EW	Сертификат взрывобезопасности (CCOE), Индия			★
I1 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности ATEX			★
I2 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности INMETRO			★
I3 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности, Китай			★
I5	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2			★
I6	Сертификат искробезопасности CSA			★
I7 ⁽⁴⁾	Сертификат искробезопасности IECEx			★
IA ⁽⁵⁾	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO			★
IE ⁽⁵⁾	Сертификат искробезопасности FM FISCO			★
IF ⁽⁵⁾	Сертификат искробезопасности CSA FISCO			★
IG ⁽⁵⁾	Сертификат искробезопасности IECEx FISCO			★
IW	Сертификат искробезопасности (CCOE), Индия			★
K1 ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX			★
K2	Сертификаты взрывобезопасности и искробезопасности INMETRO			★
K5	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности FM, Раздел 2			★
K6	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности CSA, Раздел 2			★
K7 ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности IECEx			★

Таблица А-17. Информация для оформления заказа преобразователя уровня 2051L

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

KA ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности ATEX и CSA, Раздел 2	★
KB	Сертификаты взрывозащищенности, защиты от пылевозгорания и искробезопасности FM и CSA, Раздел 2	★
KC ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывозащищенности, искробезопасности FM и ATEX, Раздел 2	★
KD ⁽⁴⁾	Сертификаты взрывозащищенности и искробезопасности FM, CSA и ATEX	★
N1 ⁽⁴⁾	Сертификат ATEX, тип n	★
N7 ⁽⁴⁾	Сертификат IECEx, тип n	★
ND ⁽⁴⁾	Сертификат пылезащищенности ATEX	★
Сертификаты морского регистра		
SBS	Сертификат типа Американского бюро судоходства (ABS)	★
SBV	Сертификат типа Bureau Veritas (BV)	★
SDN	Сертификат типа Det Norske Veritas (DNV)	★
SLL	Сертификат типа Регистр Ллойда (LR)	★
Опции дисплея		
M4 ⁽⁷⁾	ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-дисплей	★
Специальная конфигурация (аппаратное обеспечение)⁽⁸⁾		
D4	Кнопки конфигурации нуля и диапазона измерений	★
DZ	Внешняя кнопка установки нуля	★
Фланцевые адаптеры⁽⁹⁾		
DF	Фланцевые адаптеры ½-14 NPT	★
Заглушка кабельного ввода⁽¹⁰⁾		
DO	Заглушка кабельного ввода из нержавеющей стали 316	★
Винт заземления⁽¹¹⁾		
V5	Наружный винт заземления корпуса	★
Защита от переходных процессов⁽¹²⁾		
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Конфигурация программного обеспечения⁽¹³⁾		
C1	Конфигурирование программного обеспечения в соответствии с требованиями заказчика (вместе с заказом требуется заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
Предельные уровни аварийных сигналов		
C4 ⁽⁸⁾⁽¹⁴⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация высокого уровня	★
CN ⁽⁸⁾⁽¹⁴⁾	Аварийный сигнал и уровни насыщения по стандарту NAMUR, аварийная сигнализация низкого уровня	★
CR ⁽⁸⁾	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал высокого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CS ⁽⁸⁾	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийный сигнал низкого уровня (необходимо указать опцию C1 и заполнить Лист данных конфигурации измерительного преобразователя 2051)	★
CT ⁽⁸⁾	Низкий уровень аварийной сигнализации (стандартные уровни аварийной сигнализации и насыщения Rosemount)	★
Сертификаты калибровки		
Q4	Сертификат калибровки	★
QG	Сертификат первичной поверки	★
GP	Сертификат калибровки и защитная пломба	★
Сертификаты прослеживаемости материалов		
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов в соответствии со стандартом EN 10204 3.1.B	★

Таблица А-17. Информация для оформления заказа преобразователя уровня 2051L

Варианты, отмеченные звездочкой, поставляются в кратчайшие сроки. Варианты, не отмеченные звездочкой, имеют увеличенные сроки поставки.

Сертификаты функциональной безопасности ⁽¹³⁾				
QS	Отчет по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)			★
QT	Сертификат функциональной безопасности по МЭК 61508 с отчетом по анализу отказов, их последствий и диагностики (FMEDA)			★
Отчеты инструмента Toolkit о полной производительности системы				
QZ	Отчет о расчете параметров системы выносной мембраны			★
Электрический разъем кабельного ввода				
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (Eurofast)			★
GM	4-контактный штыревой разъем A Mini (Minifast)			★
Опции промывочного соединения в нижней части				
	Материал кольца	Количество отверстий для промывки	Размер отверстий (NPT)	
F1	Нержавеющая сталь 316	1	1/4-18 NPT	★
F2	Нержавеющая сталь 316	2	1/4-18 NPT	★
F3 ⁽¹⁵⁾	Сплав С-276	1	1/4-18 NPT	★
F4 ⁽¹⁵⁾	Сплав С-276	2	1/4-18 NPT	★
F7	Нержавеющая сталь 316	1	1/2-14 NPT	★
F8	Нержавеющая сталь 316	2	1/2-14 NPT	★
F9	Сплав С-276	1	1/2-14 NPT	★
F0	Сплав С-276	2	1/2-14 NPT	★
Конфигурация версии HART ⁽⁸⁾				
HR5 ⁽¹⁶⁾	Сконфигурировано для HART версии 5			★
HR7 ⁽¹⁷⁾	Сконфигурировано для HART версии 7			★
Типовой номер модели:		2051L 2 A A0 X D 21 A A B4 M5 F1		

- В качестве выходного сигнала HART по умолчанию используется сигнал HART версии 5. Измерительные преобразователи 2051 с возможностью выбора версии протокола HART могут быть сконфигурированы для HART версии 7 либо на заводе-изготовителе, либо на месте эксплуатации. Для заказа исполнения с заводской конфигурацией HART 7 добавьте в заказ код опции HR7.
- Материалы конструкции соответствуют требованиям NACE MR0175/ISO 15156 к материалам, используемым в оборудовании для месторождений нефти с высоким содержанием серы. Для некоторых материалов установлены ограничения по условиям эксплуатации. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 к материалам, используемым в оборудовании для переработки нефти с высоким содержанием серы.
- Требуется код опции S1.
- Не применяется для исполнений с выходным сигналом экономичным, код M.
- Применяется только с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
- Компоненты сборки указываются отдельно вместе с номером всей модели.
- Не применяется с вариантом исполнения FOUNDATION Fieldbus с кодом выходного сигнала F.
- Применяется только с HART 4-20 мА (коды выходного сигнала A и M).
- Не применяется с опцией S1 выносной мембраны в сборе.
- Измерительный преобразователь поставляется с заглушкой кабельного ввода из нержавеющей стали 316 (не установлена) вместо стандартной заглушки кабельного ввода из углеродистой стали.
- Опция V5 не требуется с опцией T1; комплект наружного винтового заземления корпуса включен в опцию T1.
- Опция T1 не нужна при наличии сертификации изделия FISCO; защита от переходных процессов включена в сертификацию изделия FISCO, коды IA, IE, IF и IG.
- Применяется только с HART 4-20 мА (код выходного сигнала A).
- Работа в соответствии с NAMUR настроена на заводе.
- Недоступно с кодами опций A0, B0 и G0.
- Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 5. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 7 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.
- Конфигурирует выходной сигнал HART на HART версии 7. При необходимости устройство может быть сконфигурировано по протоколу HART версии 5 в эксплуатационных условиях в соответствии с требованиями к системам противоаварийной защиты.

А.6 Опции

Базовая конфигурация

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

Технические единицы разности давлений / избыточного давления:	дюймы вод. ст. (диапазоны 0, 1, 2 и 3) фунт/кв. дюйм (диапазоны 4 и 5) фунт/кв. дюйм (все диапазоны)
Абсолютное давление / 2051ТА:	
4 мА:	0 (вышеуказанные технические единицы)
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 клапан:	Код опции указанной модели
ЖК-дисплей:	Установлен или нет
Аварийная сигнализация:	Высокий уровень
Тэг программного обеспечения:	(пусто)

Пользовательская конфигурация

Если заказан код опции С1, пользователь может указать следующие данные в дополнение к параметрам базовой конфигурации.

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

См. [Лист данных конфигурации](#) измерительного преобразователя 2051.

Маркировка (имеются 3 опции)

- Стандартная маркировочная бирка из нержавеющей стали прикрепляется к измерительному преобразователю. Высота символов на бирке составляет 3,18 мм, максимум 56 символов.
- Маркировочная бирка может быть по требованию прикреплена на постоянной основе к паспортной табличке измерительного преобразователя и может содержать не более 56 символов.
- Бирка может храниться в памяти измерительного преобразователя. Предельное количество символов определяется протоколом.
 - HART версии 5: 8 символов
 - HART версии 7: 32 символа

Опциональная заводская сборка с клапанными блоками 304, 305 или 306

Собираются с измерительным преобразователем 2051С и 2051Т на заводе-изготовителе. Дополнительную информацию см. в [Листе технических данных](#) клапанных блоков 304, 305 и 306.

Другие мембраны

Дополнительную информацию см. в [Листе технических данных](#) преобразователей давления для измерения уровня по перепаду давления и системы с выносными разделительными мембранами 1199.

Информация о выходном сигнале

Точки диапазона выходного сигнала должны иметь одинаковые единицы измерения. Предусмотрены следующие единицы измерения:

Давление			
атм	дюймы вод. ст. при 4 °С	г/см ²	фунты на кв. дюйм
мбар	мм вод. ст.	кг/см ²	торр
бар	мм рт.ст.	Па	см. вод. ст. при 4 °С
дюймы вод. ст.	мм вод. ст. при 4 °С	кПа	см рт. столба при 0 °С
дюймы рт. ст.	фут вод. ст.	МПа	футы вод. ст. при 60 °F
гПа	дюймы вод. ст. при 60 °F	кг/кв. м	м вод. ст. при 4 °С
м рт. ст. при 0 °С	фунты на кв. фут	футы вод. ст. при 4 °С	

Опции дисплея и интерфейса

Оба дисплея выводят диагностические сообщения для поиска и устранения неисправностей на месте эксплуатации и могут поворачиваться под углом 90 градусов для простоты обзора.

M4 Цифровой дисплей с локальным интерфейсом оператора⁽¹⁾

- Ввод в эксплуатацию устройства при помощи внешних и внутренних локальных кнопок конфигурирования⁽¹⁾

M5 Цифровой дисплей

- ЖК (2 строки, 5 разрядов) для 4-20 мА HART

Кнопки конфигурации

Для наличия локальных кнопок конфигурации в преобразователе 2051 с расширенными возможностями требуется опция D4 (задание нуля аналогового выхода и диапазона измерений), DZ (настройка цифрового нуля) или M4 (локальный интерфейс оператора).

Защита от переходных процессов

T1 Встроенный клеммный блок с защитой от переходных процессов соответствует требованиям стандарта IEEE C62.41, категория места установки В

Амплитуда до 6 кВ (0,5 мс — 100 кГц)

Амплитуда до 3 кВ (8 x 20 микросекунд)

Амплитуда до 6 кВ (1,2 x 50 микросекунд)

1. При заказе любой из опций D4 или DZ кнопки конфигурации локального интерфейса оператора будут внутренними.

Болты для фланцев и адаптеры

- Предусмотрены различные опции исполнения фланцев и адаптеров из различных материалов
- Стандарт материала — углеродистая сталь с покрытием по ASTM A449, тип 1

L4 Болты из аустенитной нержавеющей стали 316

L5 Болты по ASTM A 193, Марка В7М

L6 Болты из сплава К-500

Заглушка кабельного ввода

DO Заглушка кабельного ввода из нержавеющей стали 316

Одиночная заглушка кабельного ввода из нержавеющей стали 316 вместо заглушек кабельного ввода из углеродистой стали

Вариант исполнения кронштейна для 2051С с фланцем Sorlanar и 2051Т

B4 Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели

- Для использования со стандартной конфигурацией фланца Sorlanar
- Кронштейн для монтажа измерительного преобразователя на 2-дюймовой трубе или на панели
- Конструкция из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали

Варианты исполнения кронштейна для 2051С с традиционным фланцем

B1 Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе

- Для использования с традиционным фланцем
- Кронштейн для монтажа измерительного преобразователя на 2-дюймовой трубе
- Конструкция из углеродистой стали с болтами из углеродистой стали
- Покрытие полиуретановой краской

B2 Кронштейн для монтажа на панели

- Для использования с традиционным фланцем
- Кронштейн для монтажа измерительного преобразователя на стене или панели
- Конструкция из углеродистой стали с болтами из углеродистой стали
- Покрытие полиуретановой краской

B3 Плоский кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе

- Для использования с традиционным фланцем
- Кронштейн для вертикального монтажа измерительного преобразователя на 2-дюймовой трубе
- Конструкция из углеродистой стали с болтами из углеродистой стали
- Покрытие полиуретановой краской

B7 Кронштейн В1 с болтами из нержавеющей стали

Кронштейн идентичный опции В1 с болтами из нержавеющей стали серии 300

B8 Кронштейн В2 с болтами из нержавеющей стали

Кронштейн идентичный опции В2 с болтами из нержавеющей стали серии 300

B9 Кронштейн В3 с болтами из нержавеющей стали

Кронштейн идентичный опции В3 с болтами из нержавеющей стали серии 300

BA Кронштейн В1 с болтами из нержавеющей стали

Кронштейн В1 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали серии 300.

BC Кронштейн В3 с болтами из нержавеющей стали

Кронштейн В3 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали серии 300.

Вес при отгрузке

Таблица А-18. Масса преобразователя без дополнительных устройств

Измерительный преобразователь	Дополнительный вес в кг
2051С	2,7
2051L	Таблица А-19
2051Т	1,4

Таблица А-19. Масса преобразователя 2051L без дополнительных устройств

Фланец	С возможностью промывки кг	С 2-дюймовым удлинителем кг	С 4-дюймовым удлинителем кг	С 6-дюймовым удлинителем кг
2 дюйма, класс 150	5,7	—	—	—
3 дюйма, класс 150	7,9	8,8	9,3	9,7
4 дюйма, класс 150	10,7	12,0	12,9	13,8
2 дюйма, класс 300	7,9	—	—	—
3 дюйма, класс 300	10,2	11,1	11,6	12,0
4 дюйма, класс 300	14,7	16,1	17,0	17,9
2 дюйма, класс 600	6,9	—	—	—
3 дюйма, класс 600	11,4	12,3	12,8	13,2
DN 50/ PN 40	6,2	—	—	—
DN 80 / PN 40	8,8	9,7	10,2	10,6
DN 100/ PN 10/16	8,1	9,0	9,5	9,9
DN 100/ PN 40	10,5	11,5	11,9	12,3

Таблица А-20. Масса дополнительных устройств преобразователя

Код	Дополнительное устройство	Доп. вес в кг
J, K, L, M	Корпус из нержавеющей стали (Т)	1,8
J, K, L, M	Корпус из нержавеющей стали (С, L, Н, Р)	1,4
M5	ЖК-дисплей для устройства в корпусе из алюминия	0,2
M6	ЖК-дисплей для устройства в корпусе из нержавеющей стали	0,6
B4	Монтажный кронштейн фланца Coplanar из нержавеющей стали	0,5
B1, B2, B3	Монтажный кронштейн традиционного фланца	1,0
B7, B8, B9	Монтажный кронштейн традиционного фланца	1,0
BA, BC	Кронштейн для традиционного фланца из нержавеющей стали	1,0
H2	Традиционный фланец	1,1
H3	Традиционный фланец	1,2
H4	Традиционный фланец	1,2
H7	Традиционный фланец	1,1
FC	Фланец для измерения гидростатического давления — 3 дюйма, класс 150	4,9
FD	Фланец для измерения гидростатического давления — 3 дюйма, класс 300	6,5
FA	Фланец для измерения гидростатического давления — 2 дюйма, класс 150	4,8
FB	Фланец для измерения гидростатического давления — 2 дюйма, класс 300	6,3
FP	Фланец для измерения гидростатического давления DIN из нерж. стали, DN 50, PN 40	3,8
FQ	Фланец для измерения гидростатического давления DIN из нерж. стали, DN 80, PN 40	6,2

A.7 Запасные части

Комплекты 2051	Номер детали
<i>Следующие комплекты поставляются с электронной платой и соответствующими кнопками конфигурирования (при их наличии).</i>	
Алюминий / нержавеющая сталь	
4-20 мА HART без кнопок конфигурирования	02021-0020-2100
4-20 мА HART с цифровой настройкой нуля	02021-0020-2110
4-20 мА HART с аналоговым нулем и диапазоном измерений	02021-0020-2120
Комплект локального интерфейса оператора 2051	
<i>Следующие компоненты поставляются с электронной платой, дисплеем локального интерфейса оператора и кнопками конфигурирования локального интерфейса оператора. При необходимости закажите крышку дисплея, соответствующую требованиям к системам противоаварийной защиты.</i>	
4-20 мА HART с локальным интерфейсом оператора	02021-0020-2139
Дисплей локального интерфейса оператора / ЖК-дисплей 2051	
Только ЖК-дисплей. ЖК-дисплей совместим только с электронными компонентами t 2051 с расширенными возможностями.	
4-20 мА HART — алюминий	03031-0199-0012
4–20 мА HART — нержавеющая сталь 316	03031-0199-0022

Клеммный блок, протокол HART	Номер детали
Выходной сигнал 4-20 мА HART	
Традиционный клеммный блок в сборе	02051-9005-0001
Клеммный блок с защитой от переходных процессов в сборе (опция T1)	02051-9005-0002
Выходной сигнал экономичный HART 1-5 В пост. тока	
Традиционный клеммный блок в сборе	02051-9005-0011
Клеммный блок с защитой от переходных процессов в сборе (опция T1)	02051-9005-0012

Электронная плата, протокол HART	Номер детали
Сборки для 4-20 мА HART	
4-20 мА HART для использования без опции D4	02051-9001-0001
4-20 мА HART для использования с опцией D4	02051-9001-0002
4-20 мА HART в соответствии со стандартом NAMUR для использования с опцией D4 или без нее	02051-9001-0012
Сборка для выходного сигнала экономичного HART 1-5 В пост. тока	
1-5 В пост. тока, протокол HART	02051-9001-1001

ЖК-дисплей, протокол HART	Номер детали
Комплект для ЖК-дисплея⁽¹⁾	
4-20 мА с корпусом из алюминия	03031-0193-0101
4-20 мА с корпусом из нержавеющей стали	03031-0193-0111
1-5 В пост. тока с корпусом из алюминия	03031-0193-0001
1-5 В пост. тока с корпусом из нержавеющей стали	03031-0193-0011
Только ЖК-дисплей⁽²⁾	
Для выходного сигнала 4-20 мА	03031-0193-0103
Исполнение с выходным сигналом экономичным HART 1-5 В пост. тока	03031-0193-0003
Комплекты для ЖК-дисплея, для сигнала 4–20 мА и сигнала экономичного 1–5 В пост. тока	
Крышка дисплея из алюминия в сборе ⁽³⁾	03031-0193-0002
Крышка дисплея из нержавеющей стали в сборе ⁽³⁾	03031-0193-0012
Упаковка уплотнительных колец на 12 шт. для крышки корпуса блока электроники	03031-0232-0001
Комплекты для регулирования нуля и диапазона измерений (опция D4)	
Комплект нуля и диапазона измерений для 4-20 мА HART⁽⁴⁾	
Комплект нуля и диапазона измерений для корпуса из алюминия	02051-9010-0001
Комплект нуля и диапазона измерений для корпуса из нержавеющей стали	02051-9010-0002
Комплект нуля и диапазона измерений для 4-20 мА HART в соответствии со стандартом NAMUR, опция C4/CN⁽⁵⁾	
Комплект нуля и диапазона измерений для корпуса из алюминия	02051-9010-1001
Комплект нуля и диапазона измерений для корпуса из нержавеющей стали	02051-9010-1002
Комплект нуля и диапазона измерений для выходного сигнала HART 1-5 В пост. тока экономичного⁽⁵⁾	
Комплект нуля и диапазона измерений для корпуса из алюминия	02051-9010-1001
Комплект нуля и диапазона измерений для корпуса из нержавеющей стали	02051-9010-1002
Упаковки уплотнительных колец (упаковка из 12 шт.)	
Корпус блока электроники, крышка (стандартн. и измерит.)	03031-0232-0001
Корпус блока электроники, модуль	03031-0233-0001
Технологический фланец, стеклонаполненный ПТФЭ	03031-0234-0001
Технологический фланец, ПТФЭ с графитовым наполнителем	03031-0234-0002
Фланцевый адаптер, стеклонаполненный ПТФЭ	03031-0242-0001
Фланцевый адаптер, ПТФЭ с графитовым наполнителем	03031-0242-0002

1. Комплект включает в себя ЖК-дисплей, невыпадающую монтажную арматуру, 10-контактную соединительную головку и крышку в сборе.
2. Индикаторы включают ЖК-дисплей, невыпадающую монтажную арматуру и 10-контактную соединительную головку. Крышка в сборе отсутствует.
3. Крышка дисплея в сборе включает в себя только крышку и уплотнительное кольцо.
4. Комплект включает в себя аппаратное регулирование нуля и диапазона измерений, а также электронную плату.
5. Комплект включает в себя только аппаратное регулирование нуля и диапазона измерений.

Фланцы	Номер детали
Фланец разности давления Corplanar	
Никелированная углеродистая сталь	03031-0388-0025
Нержавеющая сталь 316	03031-0388-0022
Отливка из C-276	03031-0388-0023
Фланец Corplanar для измерения избыточного давления	
Никелированная углеродистая сталь	03031-0388-1025
Нержавеющая сталь 316	03031-0388-1022
Отливка из C-276	03031-0388-1023
Центрирующий винт фланца Corplanar (упаковка из 12 шт.)	03031-0309-0001
Традиционный фланец	
Нержавеющая сталь 316	03031-0320-0002
Отливка из C-276	03031-0320-0003
Фланец для измерения гидростатического давления, вертикальный монтаж	
2 дюйма, класс 150, нержавеющая сталь	03031-0393-0221
2 дюйма, класс 300, нержавеющая сталь	03031-0393-0222
3 дюйма, класс 150, нержавеющая сталь	03031-0393-0231
3 дюйма, класс 300, нержавеющая сталь	03031-0393-0232
DIN, DN 50, PN 40	03031-0393-1002
DIN, DN 80, PN 40	03031-0393-1012
Фланцевый адаптер	
Никелированная углеродистая сталь	02024-0069-0005
Нержавеющая сталь 316	02024-0069-0002
Отливка из C-276	02024-0069-0003
Комплекты дренажных клапанов (в каждом комплекте содержатся детали для одного измерительного преобразователя)	
Комплекты дренажных клапанов для измерительного преобразователя разности давлений	
Комплект из штока и седла клапана, нержавеющая сталь 316	01151-0028-0022
Комплект из штока и седла клапана, сплав C-276	01151-0028-0023
Комплект керамического шарового дренажного клапана из нержавеющей стали 316	03031-0378-0022
Комплект керамического шарового дренажного клапана из сплава C-276	01151-0028-0123
Комплекты дренажных клапанов для измерительного преобразователя избыточного давления	
Комплект из штока и седла клапана, нержавеющая сталь 316	01151-0028-0012
Комплект из штока и седла клапана, сплав C-276	01151-0028-0013
Комплект керамического шарового дренажного клапана из нержавеющей стали 316	03031-0378-0012
Комплект керамического шарового дренажного клапана из сплава C-276	01151-0028-0113

Монтажные кронштейны	
Комплект кронштейна для фланцев Corplanar 2051C и 2051L	
Кронштейн В4, нержавеющая сталь, монтаж на 2-х дюймовой трубе, болты из нержавеющей стали	03031-0189-0003
Комплект кронштейна для 2051T	
Кронштейн В4, нержавеющая сталь, монтаж на 2-х дюймовой трубе, болты из нержавеющей стали	03031-0189-0004
Комплекты кронштейнов для традиционного фланца 2051C	
Кронштейн В1, монтаж на 2-х дюймовой трубе, болты из углеродистой стали	03031-0313-0001
Кронштейн В2, монтаж на панели, болты из углеродистой стали	03031-0313-0002
Плоский кронштейн В3 для монтажа на 2-х дюймовой трубе, болты из углеродистой стали	03031-0313-0003
В7 (Кронштейн В1 с болтами из нержавеющей стали)	03031-0313-0007
В8 (Кронштейн В2 с болтами из нержавеющей стали)	03031-0313-0008
В9 (Кронштейн В3 с болтами из нержавеющей стали)	03031-0313-0009
ВА (Кронштейн В1 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали)	03031-0313-0011
ВС (Кронштейн В3 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали)	03031-0313-0013
Комплекты болтов	
Фланцы Corplanar	
Комплект болтов для фланца (44 мм) (4 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0312-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0312-0002
ASTM A193, марка В7М	03031-0312-0003
ASTM A193, Класс 2, марка В8М	03031-0312-0005
Комплект болтов для фланца/адаптера (73 мм) (4 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0306-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0306-0002
ASTM A193, марка В7М	03031-0306-0003
ASTM A193, Класс 2, марка В8М	03031-0306-0005
Комплект болтов для клапанного блока/фланца (57 мм) (4 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0311-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0311-0002
ASTM A193, марка В7М	03031-0311-0003
ASTM A193, Класс 2, марка В8М	03031-0311-0020

Традиционный фланец	
Комплект болтов фланца и адаптера для преобразователя разности давлений (44 мм) (8 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0307-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0307-0002
ASTM A193, марка В7М	03031-0307-0003
ASTM A193, Класс 2, марка В8М	03031-0307-0005
Комплект болтов фланца и адаптера для преобразователя избыточного давления (6 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0307-1001
Нержавеющая сталь 316	03031-0307-1002
ASTM A193, марка В7М	03031-0307-1003
ASTM A193, Класс 2, марка В8М	03031-0307-1005
Комплект болтов для клапанного блока / традиционного фланца	
Углеродистая сталь	Используйте болты, поставляемые с клапанным блоком
Нержавеющая сталь 316	Используйте болты, поставляемые с клапанным блоком
Фланец уровня, вертикальный монтаж	
Комплект фланцевых болтов (4 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0395-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0395-0002
Крышки	
Крышка из алюминия для клеммника + уплотнительное кольцо	03031-0292-0001 ⁽¹⁾
Крышка из нержавеющей стали для клеммника + уплотнительное кольцо	03031-0292-0002 ⁽¹⁾
Крышка из алюминия для блока электроники HART: крышка + уплотнительное кольцо	03031-0292-000K ⁽¹⁾
Крышка из нержавеющей стали 316 для блока электроники HART: крышка + уплотнительное кольцо	03031-0292-0002 ⁽¹⁾
Крышка из алюминия для блока электроники / ЖК-дисплея в сборе: крышка + уплотнительное кольцо	03031-0193-0002
Крышка из нержавеющей стали для блока электроники / ЖК-дисплея в сборе: крышка + уплотнительное кольцо	03031-0193-0012
Прочее	
Наружный винт заземления в сборе (опция V5)	03031-0398-0001

1. Крышки являются глухими и не предназначены для использования с ЖК-дисплеем. Информацию о крышках ЖК-дисплея см. в разделе «ЖК-дисплей».

Приложение В Сертификация изделия

Вер. 1.5

Информация о соответствии европейским директивам.....	стр. 150
Сертификация для эксплуатации в безопасных зонах	стр. 150
Северная Америка	стр. 150
Европа.....	стр. 151
Международные сертификаты.....	стр. 152
Бразилия.....	стр. 153
Китай.....	стр. 154
Япония	стр. 155
Технический регламент Таможенного союза (ЕАС).....	стр. 155
Дополнительные сертификаты	стр. 156
Сертификационные чертежи	стр. 157

В.1 Информация о соответствии европейским директивам

Копия декларации соответствия нормативным требованиям ЕС приведена в конце краткого руководства по эксплуатации. С актуальной редакцией декларации соответствия ЕС можно ознакомиться по адресу Emerson.com/Rosemount.

В.2 Сертификация для эксплуатации в безопасных зонах

Измерительный преобразователь прошел стандартную процедуру контроля и испытаний. Конструкция измерительного преобразователя признана отвечающей основным требованиям к электрической и механической части и требованиям пожарной безопасности FM. Контроль и испытания проводились национальной испытательной лабораторией (NRTL), имеющей аккредитацию Управления США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA).

В.3 Северная Америка

- E5** Сертификат США по взрывозащищенности (XP) и защите от пылевозгорания (DIP)
Сертификат: FM16US0232
Стандарты: FM класс 3600 - 2011, FM класс 3615 - 2006, FM класс 3616 - 2011, FM класс 3810 - 2005, ANSI/NEMA 250 - 2008, ANSI/МЭК 60529 2004
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_{окр} ≤ +85 °C); Заводская герметизация; Тип 4X

- I5** Сертификация США по искробезопасности (IS) и невоспламеняемости (NI)
Сертификат: FM16US0231X
Стандарты: FM класс 3600 - 2011, FM класс 3610 - 2010, FM класс 3611 - 2004, FM класс 3810 - 2005, ANSI/NEMA 250 - 2008
Маркировка: IS CL I, DIV 1, GP A, B, C, D; CL II, DIV 1, GP E, F, G; Класс III; DIV 1 при подключении в соответствии с чертежом Rosemount 02051-1009; Класс I, Зона 0; AEx ia IIC T4; NI CL 1, DIV 2, GP A, B, C, D; T4 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C); Тип 4X

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. Корпус измерительного преобразователя 2051 содержит алюминий, что представляет потенциальную опасность воспламенения от трения. Для предотвращения ударов и трения в ходе монтажа необходимо соблюдать осторожность.

- IE** Сертификат США FISCO
Сертификат: 3033457
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 при подключении в соответствии с чертежом Rosemount 02051-1009 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +60 °C); Тип 4X

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

Корпус измерительного преобразователя модели 2051 содержит алюминий, что представляет потенциальную опасность воспламенения от трения. Для предотвращения ударов и трения в ходе монтажа необходимо соблюдать осторожность.

- E6** Сертификат взрывозащищенность, защиты от пылевозгорания, Канада
Сертификат: 2041384
Стандарты: CAN/CSA C22.2 № 0-10, CSA Std C22.2 № 25-1966, CSA Std C22.2 № 30-M1986, CAN/CSA-C22.2 № 94-M91, CSA Std C22.2 №142-M1987, CAN/CSA-C22.2 №157-92, CSA Std C22.2 № 213-M1987, CAN/CSA-E60079-0:07, CAN/CSA-E60079-1:07, CAN/CSA-E60079-11-02, CAN/CSA-C22.2 № 60529:05, ANSI/ISA-12.27.01-2003
Маркировка: Сертификат взрывозащищенности для зон Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D. Сертификат защиты от пылевозгорания для зон Класс II и Класс III, Раздел 1, Группы Е, F и G. Пригодно для эксплуатации во взрывоопасных зонах (внутри и вне помещений) Класс I, Раздел 2; Группы А, В, С и D. Класс I, Зона 1, Ex d IIC T5. Тип защиты корпуса — 4X, заводская герметизация. Одиночное уплотнение
- I6** Сертификат искробезопасности, Канада
Сертификат: 2041384
Стандарты: Стандарт CSA C22.2 №142 - M1987, Стандарт CSA C22.2 №213 - M1987, Стандарт CSA C22.2 №157 - 92, стандарт CSA C22.2 №213 - M1987, ANSI/ISA 12.27.01 - 2003, CAN/CSA-E60079-0:07, CAN/CSA-E60079-11:02
Маркировка: Искробезопасность: класс I, раздел 1, группы А, В, С и D при подключении по чертежам Rosemount 02051-1008; Ex ia IIC T3C. Одинарное уплотнение. Класс защиты корпуса — 4X

В.4 Европа


- E1** Сертификат взрывобезопасности АTEX
Сертификат: KEMA 08ATEX0090X
Стандарты: EN 60079-0:2012 + A11:2013, EN 60079-1:2014, EN 60079-26:2015
Маркировка:  II 1/2 G Ex db IIC Ga/Gb
T6 (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ 70 °C);
T4/T5 (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ 80 °C)

Таблица В-1. Температура технологического процесса

Температурный класс	Температура технологического процесса	Температура окружающей среды

Таблица В-1. Температура технологического процесса

T6	От -60 °C до +70 °C	От -60 °C до +70 °C
T5	От -60 °C до +80 °C	От -60 °C до +80 °C
T4	От -60 °C до +120 °C	От -60 °C до +80 °C

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

- Соответствующие кабели, вводы и заглушки должны быть рассчитаны на температуру на 5 °C выше максимальной указанной температуры для места установки.
 - Использование нестандартных вариантов лакокрасочных покрытий может вызвать риск электростатического разряда. Избегайте установки прибора в условиях, которые могут вызывать накопление статического электричества на окрашенных поверхностях. Для очистки окрашенных поверхностей используйте только чистую влажную ткань. При заказе лакокрасочных покрытий с использованием специального кода обратитесь к производителю для получения дополнительной информации.
 - Это устройство содержит тонкостенную мембрану 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. Монтаж, 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.
- I1** Сертификат искробезопасности АTEX
Сертификат: Baseefa08ATEX0129X
Стандарты: EN60079-0:2012, EN60079-11:2012
Маркировка: Ex II 1 G Ex ia IIC T4 Ga
(-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C)

Таблица В-2. Входные параметры

Параметр	HART	Fieldbus/PROFIBUS
Напряжение U _i	30 В	30 В
Сила тока I _i	200 мА	300 мА
Мощность P _i	1,0 Вт	1,3 Вт
Емкость C _i	0,012 мкФ	0 мкФ
Индуктивность L _i	0 мГн	0 мГн

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской. Тем не менее необходимо принять меры, исключая ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в опасной зоне 0.

IA ATEX FISCO

Сертификат: Baseefa08ATEX0129X
 Стандарты: EN60079-0:2012, EN60079-11:2012
 Маркировка: Ex II 1 G Ex ia IIC T4 Ga
 (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +60 °C)

Таблица В-3. Входные параметры

Параметр	FISCO
Напряжение U _i	17,5 В
Сила тока I _i	380 мА
Мощность P _i	5,32 Вт
Емкость C _i	0 мкФ
Индуктивность L _i	0 мГн

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской. Тем не менее необходимо принять меры, исключая ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в опасной зоне 0.

N1 Сертификат ATEX, тип n

Сертификат: Baseefa08ATEX0130X
 Стандарты: EN60079-0:2012, EN60079-15:2010
 Маркировка: Ex II 3G Ex nA IIC T4 Gc
 (-40 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В, как указано в статье 6.5.1 стандарта EN 60079-15:2010. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.

ND Сертификат защиты от пылевозгорания ATEX

Сертификат: Baseefa08ATEX0182X
 Стандарты: EN60079-0:2012, EN60079-31:2009
 Маркировка: Ex II 1 D Ex ta IIIC T95 °C T₅₀₀ 105 °C
 Da (-20 °C ≤ T_{окр} ≤ +85 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.

В.5 Международные сертификаты

E7 Сертификат взрывобезопасности IECEx
 Сертификат: IECExKEM08.0024X
 Стандарты: МЭК 60079-0:2011, МЭК 60079-1:2014-06,
 МЭК 60079-26:2014-10
 Маркировка: Ex db IIC T6...T4 Ga/Gb
 T6 (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C),
 T4/T5 (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +80 °C)

Таблица В-4. Температура технологического процесса

Температурный класс	Температура технологического процесса	Температура окружающей среды
T6	От -60 °C до +70 °C	От -60 °C до +70 °C
T5	От -60 °C до +80 °C	От -60 °C до +80 °C
T4	От -60 °C до +120 °C	От -60 °C до +80 °C

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

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

- I7** Сертификат искробезопасности IECEx
Сертификат: IECExBAS08.0045X
Стандарты: МЭК60079-0:2011, МЭК60079-11:2011
Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C)

Таблица В-5. Входные параметры

Параметр	HART	Fieldbus/PROFIBUS
Напряжение U _i	30 В	30 В
Сила тока I _i	200 мА	300 мА
Мощность P _i	1,0 Вт	1,3 Вт
Емкость C _i	0,012 мкФ	0 мкФ
Индуктивность L _i	0 мГн	0 мГн

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской. Тем не менее необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в опасной зоне 0.

- IG** IECEx FISCO
Сертификат: IECExBAS08.0045X
Стандарты: МЭК60079-0:2011, МЭК60079-11:2011
Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +60 °C)

Таблица В-6. Входные параметры

Параметр	FISCO
Напряжение U _i	17,5 В
Сила тока I _i	380 мА
Мощность P _i	5,32 Вт
Емкость C _i	0 нФ
Индуктивность L _i	0 мкГн

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской. Тем не менее необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в опасной зоне 0.

- N7** Сертификат IECEx, тип n
Сертификат: IECExBAS08.0046X
Стандарты: МЭК60079-0:2011, МЭК60079-15:2010
Маркировка: Ex nA IIC T4 Gc (-40 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В, как указано в статье 6.5.1 стандарта МЭК60079-15:2010. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.

В.6 Бразилия

- E2** Сертификат взрывобезопасности INMETRO
Сертификат: UL-BR 14.0375X
Стандарты: ABNT NBR МЭК 60079-0:2008 + Errata 1:2011, ABNT NBR МЭК 60079-1:2009 + Errata 1:2011, ABNT NBR МЭК 60079-60079-26:2008 + Errata 1:2009
Маркировка: Ex d IIC T6/T5 Gb IP66,
T6 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +65 °C),
T5 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +80 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. Данное устройство содержит тонкостенную мембрану. Монтаж, 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. Все необходимые заглушки, кабельные сальники и проводка Ex d должны быть рассчитаны на температуру 90°C.
3. Для ремонта свяжитесь с производителем для получения информации о размерах взрывозащищенных соединений.

- I2** Сертификат искробезопасности INMETRO
Сертификат: UL-BR 14.0759X
Стандарты: ABNT NBR МЭК 60079-0:2008 + Errata 1:2011, ABNT NBR МЭК 60079-11:2009
Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C)

Таблица В-7. Входные параметры

Параметр	HART	Fieldbus/PROFIBUS
Напряжение U _i	30 В	30 В
Сила тока I _i	200 мА	300 мА
Мощность P _i	1 Вт	1,3 Вт
Емкость C _i	0,012 пФ	0 нФ
Индуктивность L _i	0 мГн	0 мкГн

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской. Тем не менее необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в среде, требующей ELP Ga.

IV INMETRO FISCO

Сертификат: UL-BR 14.0759X

Стандарты: ABNT NBR МЭК 60079-0:2008 + Errata 1:2011, ABNT NBR МЭК 60079-11:2009

Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +60 °C)**Таблица В-8. Входные параметры**

Параметр	FISCO
Напряжение U _i	17,5 В
Сила тока I _i	380 мА
Мощность P _i	5,32 Вт
Емкость C _i	0 нФ
Индуктивность L _i	0 мкГн

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.
2. Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской. Тем не менее необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в среде, требующей ELP Ga.

В.7 Китай**E3** Сертификат взрывобезопасности, Китай

Сертификат: GYJ13.1386X; GYJ5.1366X [расходомеры]

Стандарты: GB3836.1-2010, GB3836.2-2010, GB3836.20-2010-2010

Маркировка: Измерительный преобразователь давления Ex d IIC Gb,
 T6 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +65 °C),
 T5 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +80 °C)
 Расходомер: Ex d IIC Ga/Gb,
 T6 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +65 °C),
 T5 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +80 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. Символ «X» указывает на специальные условия эксплуатации:
 - Все необходимые заглушки, кабельные сальники и проводка Ex d должны быть рассчитаны на температуру 90 °C.
 - Это устройство содержит тонкостенную мембрану. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих на мембрану.

2. Между температурным классом и температурным диапазоном окружающей среды существует следующее соотношение:

T _{окр}	Температурный класс
-50 °C ≤ T _{окр} ≤ +80 °C	T5
-50 °C ≤ T _{окр} ≤ +65 °C	T6

3. Корпус устройства должен быть надежно подключен к заземлению установки.
 4. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания данного изделия необходимо соблюдать предупреждение «Не открывать крышку под напряжением».
 5. Во время установки не должно быть никаких вредных воздействий на взрывозащищенный корпус.
 6. Кабельный ввод и кабелепровод должны быть сертифицированы согласно NEPSI с типом защиты Ex d IIC, и при установке в опасных зонах должны применяться соответствующие формы резьбы. Заглушки должны быть использованы на резервных кабельных вводах.
 7. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних элементов. Все проблемы должны решаться совместно с производителем, во избежание повреждения изделия.
 8. Техническое обслуживание должно проводиться в неопасных зонах.
 9. При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании данного изделия должны соблюдаться следующие стандарты: GB3836.13-2013, GB3836.15-2000, GB3836.16-2006, GB50257-2014.
- I3** Сертификат искробезопасности, Китай
 Сертификат: GYJ12.1295X;
 GYJ15.1365X [расходомеры]
 Стандарты: GB3836.1-2010, GB3836.4-2010, GB3836.20-2010
 Маркировка: Ex ia IIC T4 Ga (-60 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

- Символ «X» указывает на специальные условия эксплуатации:
 - При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В в течение 1 минуты. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.
 - Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской. Тем не менее необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки или воздействие абразивных материалов при эксплуатации устройства в зоне 0.
- Между температурным классом и температурным диапазоном окружающей среды существует следующее соотношение:

Модель	Температурный класс	Температурный диапазон
HART, Fieldbus, Profibus и малая мощность	T4	$-60\text{ °C} \leq T_{\text{окр}} \leq +70\text{ °C}$

- Искробезопасные параметры:

Параметр	HART	Fieldbus/ PROFIBUS	FISCO
Напряжение U_i	30 В	30 В	17,5 В
Сила тока I_i	200 мА	300 мА	380 мА
Мощность P_i	1 Вт	1,3 Вт	5,32 Вт
Емкость C_i	0,012 мкФ	0 мкФ	0 нФ
Индуктивность L_i	0 мГн	0 мГн	0 мкФ

Примечание

Параметры FISCO соответствуют требованиям GB3836.19-2010 для полевых устройств FISCO.

[Для расходомеров] Измерительный преобразователь температуры 644 должен использоваться с Ex-сертифицированными вспомогательными устройствами, предназначенными для взрывозащищенных систем, которые могут быть использованы во взрывоопасных газовых средах. Проводка и клеммы должны соответствовать как измерительному преобразователю 644, так и соответствующему подключаемому устройству. Кабели между измерительным преобразователем 644 и вспомогательным устройством должны быть экранированными (кабели должны иметь изолированный экран). Экранированный кабель должен быть надежно заземлен в неопасной зоне.

- Изделие должно использоваться с Ex-сертифицированными вспомогательными устройствами, предназначенными для взрывозащищенных систем, которые могут быть использованы во взрывоопасных газовых средах. Проводка и клеммы должны соответствовать инструкции по эксплуатации изделия и соответствующего подключаемого устройства.

- Кабели между изделием и вспомогательным устройством должны быть экранированными (кабели должны иметь изолированный экран). Экранированный кабель должен быть надежно заземлен в неопасной зоне.
- Пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену каких-либо внутренних компонентов. Выявленные проблемы должны решаться производителем, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
- При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании данного изделия должны соблюдаться следующие стандарты:
GB3836.13-2013, GB3836.15-2000, GB3836.16-2006, GB3836.18-2010, GB50257-2014

V.8 Япония

- E4** Сертификат взрывобезопасности, Япония
Сертификат: TC20598, TC20599, TC20602, TC20603 [HART]; TC20600, TC20601, TC20604, TC20605 [Fieldbus]
Маркировка: Ex d IIC T5

V.9 Технические регламенты Таможенного союза (EAC)

- EM** Сертификат взрывобезопасности EAC
Сертификат: RU C-US.GB05.B.01199
Маркировка: Ga/Gb Ex d IIC T5/T6 X,
T5 ($-50\text{ °C} \leq T_{\text{окр}} \leq +80\text{ °C}$),
T6 ($-50\text{ °C} \leq T_{\text{окр}} \leq +65\text{ °C}$)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

- См. сертификацию для специальных условий.

- IM** Сертификат искробезопасности EAC
Сертификат: RU C-US.GB05.B.01199
Маркировка: 0Ex ia IIC T4 Ga X
($-60\text{ °C} \leq T_{\text{окр}} \leq +70\text{ °C}$)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

- См. сертификацию для специальных условий.

V.9.1 Комбинации сертификатов

- K1** Комбинация сертификатов E1, I1, N1 и ND
K2 Комбинация сертификатов E2 и I2
K5 Комбинация сертификатов E5 и I5
K6 Комбинация сертификатов E6 и I6

K7 Комбинация сертификатов пылезащищенности E7, I7, N7 и IECEx
IECEx, тип n
Сертификат: IECExBAS08.0058X
Стандарты: МЭК 60079-0:2011, МЭК 60079-15:2010
Маркировка: Ex nA IIIC T95 °C T₅₀₀ 105 °C Da
(-20 °C ≤ T_{опр} ≤ +85 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. При оснащении измерительного преобразователя подавителем переходных процессов напряжением 90 В (дополнительное оборудование) измерительный преобразователь не выдерживает испытание электрической прочности развязки с землей напряжением 500 В. Это должно учитываться при монтаже измерительного преобразователя.

KA Комбинация сертификатов E1, I1 и K6

KB Комбинация сертификатов K5 и K6

KC Комбинация сертификатов E1, I1 и K5

KD Комбинация сертификатов K1, K5 и K6

KM Комбинация сертификатов EM и IM

SDN Сертификат типа Det Norske Veritas (DNV)
Сертификат: TAA00004F
Целевое назначение: Правила классификации Det Norske Veritas - Корабли и морские сооружения

Область применения:

Классы местоположения	
Тип	2051
Температура	D
Влажность	B
Вибрация	A
Электромагнитная совместимость	B
Корпус	D

SLL Сертификат типа Регистр Ллойда (LR)
Сертификат: 11/60002
Область применения: Экологические категории ENV1, ENV2, ENV3 и ENV5

В.10 Дополнительные сертификаты

SBS Сертификат типа Американского бюро судоходства (ABS)
Сертификат: 09-HS446883B-3-PDA
Целевое назначение: Применение в морских и офшорных условиях – измерение избыточного или абсолютного давления жидкости, газа и пара.
Правила ABS: Правила для стальных судов 2013 г. 1-1-4/7.7, 1-1-Приложение 3, 4-8-3/1.7, 4-8-3/13.1

SBV Сертификат типа Bureau Veritas (BV)
Сертификат: 23157/B0 BV
Правила BV: Правила классификации Бюро Веритас для стальных судов
Область применения: Символы классификации: AUT-UMS, AUT-CCS, AUT-PORT и AUT-IMS; Измерительный преобразователь давления типа 2051 не может устанавливаться на дизельные двигатели

B.11 Сертификационные чертежи

Рис. В-1. Чертежи для установки согласно Factory Mutual 02051-1009

СОДЕРЖАЩАЯСЯ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ КОНФИДЕНЦИАЛЬНАЯ И ЧАСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ТРЕБУЕТ НАДЛЕЖАЩЕГО ОБРАЩЕНИЯ	РЕДАКЦИИ				
	РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
	AB	ДОБАВИТЬ ГРАНИЦЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	RTC1026995	J.G.K.	24.09.08
	AC	УДАЛИТЬ МАЛУЮ МОЩНОСТЬ	RTC1027021	J.G.K.	02.10.08
	AD	ДОБАВИТЬ МАЛУЮ МОЩНОСТЬ	RTC1027539	J.G.K.	22.12.08


**СЕРТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ДЛЯ 2051C
2051L
2051T**

КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «А» (4-20 мА HART), ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ, СМ. ЛИСТЫ 2-5 КОД
ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «М» (МАЛАЯ МОЩНОСТЬ), ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ, СМ. ЛИСТЫ 6-7
КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «F/W» (FIELD BUS), ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ, СМ. ЛИСТЫ 8-12 ВСЕ
КОДЫ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА С ЗАЩИТОЙ ОТ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ, СМ. ЛИСТ 13

ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ВЫШЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИМЕЮТ СЕРТИФИКАТЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПО СТАНДАРТУ F.M. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЦЕПИ С СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПО F.M. БАРЬЕРАМИ, СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ПАРАМЕТРАМ ЗАЩИТЫ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫМ ДЛЯ КЛАССА I, II И III, РАЗДЕЛА 1, УКАЗАННЫХ ГРУПП, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОД T4. ДОПОЛНИТЕЛЬНО ПОЛЕВОЙ СИГНАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР ROSEMOUNT 751 ИМЕЕТ СЕРТИФИКАТ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПО СТАНДАРТУ F.M. ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ В ЦЕПИ ВМЕСТЕ С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ ROSEMOUNT (ПЕРЕЧИСЛЕННЫМИ ВЫШЕ) И СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПО F.M. БАРЬЕРАМИ, СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ПАРАМЕТРАМ ЗАЩИТЫ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫМ ДЛЯ КЛАССА I, II И III, РАЗДЕЛА 1, УКАЗАННЫХ ГРУПП, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОД T4.

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ И БАРЬЕР ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЯМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ БАРЬЕРА ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОГЛАСНО СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ.

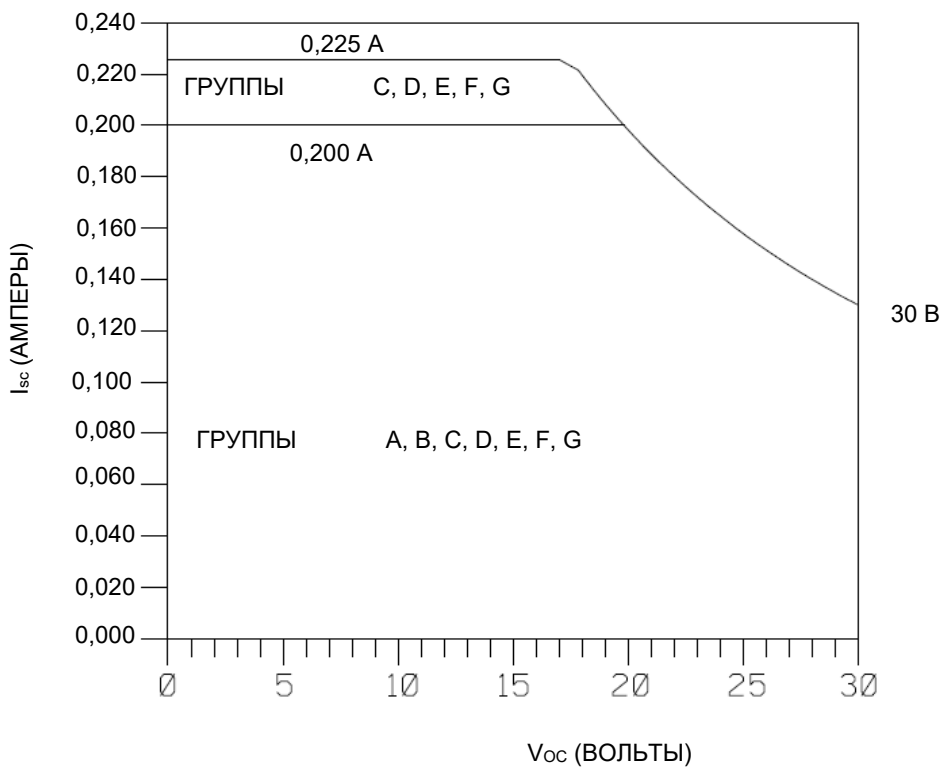
С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)

ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, РАЗМЕРЫ ПРИВЕДЕНЫ В ДЮЙМАХ [мм]. УДАЛИТЕ ВСЕ ЗАУСЕНЦЫ И ОСТРЫЕ КРАЯ. ОТШЛИФУЙТЕ ПОВЕРХНОСТЬ ДО 125 -ДОПУСКИ- 0,X ± 0,1 [2,5] 0,XX ± 0,02 [0,5] 0,XXX ± 0,010 [0,25] ДРОБИ УГЛЫ ± 1X32 ± 2' НЕ МАСШТАБИРОВАТЬ ПРИ ПЕЧАТИ	КОНТРАКТ №	 ROSEMOUNT® 6290 Marie Boulevard • Orono, MN 55017 USA		
	ЧЕРТИЛ	НАЗВАНИЕ		
	Myles Lee Miller 16.04.08	УКАЗАТЕЛЬ СЕРТИФИКАЦИИ ИСКРОЗАЩИТЫ И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПО СТАНДАРТУ F.M. ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ 2051C/L/T		
	ПРОВЕРИЛ	РАЗМЕР	FSCM №	ЧЕРТЕЖ №
УТВЕРДИЛ	A		02051-1009	
ГОСУД. РАЗРЕШ.	МАСШТАБ	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ	
	Н/Д		1 ИЗ 13	

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

ПАРАМЕТРЫ БАРЬЕРА (ПРИМЕНЯЮТСЯ К КОДАМ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А И М)
 $P_{\text{макс}} = 1 \text{ Вт}$



Rosemount Inc.
 8200 Market Boulevard
 Chanhassen, MN 55317 USA
 (США)

С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)

ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller

РАЗМЕР
А

FSCM №

ЧЕРТЕЖ №

02051-1009

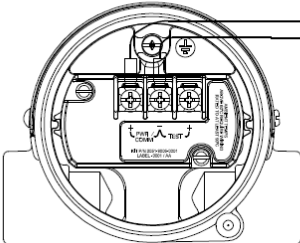
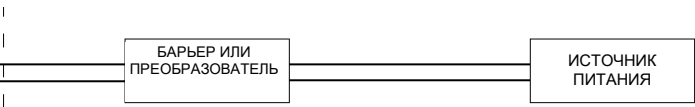
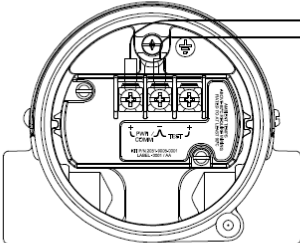
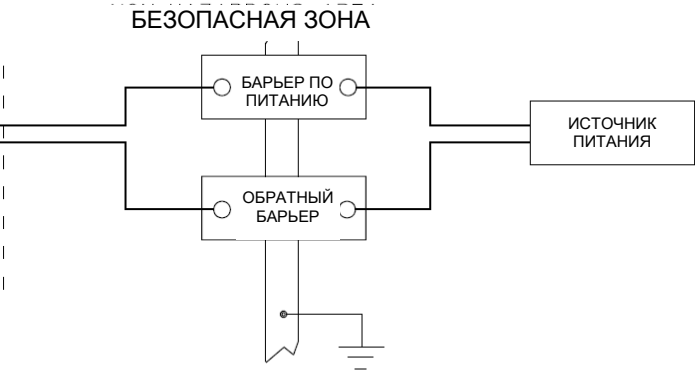
ВЫПУЩЕНО

МАСШТАБ
Н/Д

ТОЛЩИНА СТЕНКИ

ЛИСТ 2 ИЗ 13

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
 Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				
<p>ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 1 ОДИН БАРЬЕР ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ: ОДНО- ИЛИ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ</p>				
ОПАСНАЯ ЗОНА		БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА		
				
<p>КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А <u>ВКЛЮЧАЯ МОДЕЛИ</u> 2051С, L, Т</p>		<p>К ПОКАЗАННОМУ ВЫШЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ МОЖЕТ БЫТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПОДКЛЮЧЕНО ДО ЧЕТЫРЕХ ИНДИКАТОРОВ МОДЕЛИ 751, КОТОРЫЕ МОГУТ РАЗМЕЩАТЬСЯ ЛИБО В ОПАСНОЙ, ЛИБО БЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ.</p>		
<p>ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 2 БАРЬЕРЫ ПО ПИТАНИЮ И ОБРАТНЫЕ БАРЬЕРЫ (ТОЛЬКО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С БАРЬЕРАМИ, ОДОБРЕННЫМИ В ДАННОЙ КОНФИГУРАЦИИ)</p>				
ОПАСНАЯ ЗОНА		БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА		
				
<p>КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А <u>ВКЛЮЧАЯ МОДЕЛИ</u> 2051С, L, Т</p>		<p>К ПОКАЗАННОМУ ВЫШЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ МОЖЕТ БЫТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПОДКЛЮЧЕНО ДО ЧЕТЫРЕХ ИНДИКАТОРОВ МОДЕЛИ 751, КОТОРЫЕ МОГУТ РАЗМЕЩАТЬСЯ ЛИБО В ОПАСНОЙ, ЛИБО БЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ.</p>		
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)		С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller		РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1009
ВЫПУЩЕНО		МАСШТАБ НЕТ	ТОЛЩИНА СТЕНКИ _____	ЛИСТ 3 ИЗ 13

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
 Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

СЕРТИФИКАЦИЯ ПОНЯТИЯ «ОБЪЕКТ»

ПОНЯТИЕ «ОБЪЕКТ» ПОЗВОЛЯЕТ ПОДКЛЮЧАТЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЕЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМЫ. РАЗРЕШЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ РАЗОМКНУТОЙ ЦЕПИ (V_{oc} или V_t), МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ (I_{sc} или I_t) И МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ($V_{oc} \times I_{sc}/4$) ИЛИ ($V_t \times I_t/4$) ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНЫ МАКСИМАЛЬНОМУ БЕЗОПАСНОМУ ВХОДНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ (V_{max}), МАКСИМАЛЬНОМУ БЕЗОПАСНОМУ ВХОДНОМУ ТОКУ (I_{max}) И МАКСИМАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ (P_{max}) ИСКРОБЕЗОПАСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. КРОМЕ ЭТОГО, РАЗРЕШЕННОЕ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ПОДКЛЮЧАЕМОЕ ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ (C_a) ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНО БЫТЬ БОЛЬШЕ СУММЫ ЕМКОСТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И НЕЗАЩИЩЕННОЙ ВНУТРЕННЕЙ ЕМКОСТИ (C_i) ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ. МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМАЯ ПОДКЛЮЧАЕМАЯ ИНДУКТИВНОСТЬ (L_a) ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНА БЫТЬ БОЛЬШЕ СУММЫ ИНДУКЦИИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И НЕЗАЩИЩЕННОЙ ВНУТРЕННЕЙ ИНДУКТИВНОСТИ (L_1) ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ.

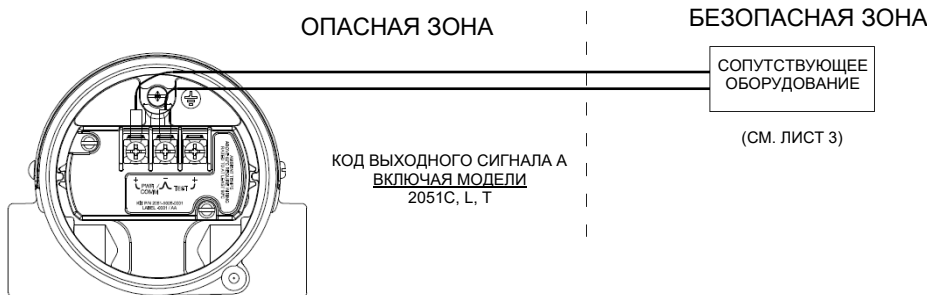
ДЛЯ КОДА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А ПРИМЕЧАНИЕ: ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА ОТНОСЯТСЯ ТОЛЬКО К ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЕ С ЛИНЕЙНЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ.

КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А И В

$V_T = 30 \text{ В}$	V_T ИЛИ V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В
$I_T = 200 \text{ мА}$	I_T ИЛИ I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА
$P_{MAX} = 1 \text{ Вт}$	$\left(\frac{V_T \times I_T}{4}\right)$ ИЛИ $\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт
$C_i = 0,01 \text{ мкФ}$	C_a БОЛЬШЕ 0,01 мкФ
$L_i = 10 \text{ мкГн}$	L_a БОЛЬШЕ 10 мкГн
T4 ($T_a = \text{от } -50^\circ\text{C до } +70^\circ\text{C}$)	

КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ С И D

$V_T = 30 \text{ В}$	V_T ИЛИ V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В
$I_T = 225 \text{ мА}$	I_T ИЛИ I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 225 мА
$P_{MAX} = 1 \text{ Вт}$	$\left(\frac{V_T \times I_T}{4}\right)$ ИЛИ $\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт
$C_i = 0,01 \text{ мкФ}$	C_a БОЛЬШЕ 0,01 мкФ
$L_i = 10 \text{ мкГн}$	L_a БОЛЬШЕ 10 мкГн
T4 ($T_a = -50^\circ\text{C to } +70^\circ\text{C}$)	



Rosemount Inc.
8200 Market Boulevard
Chanhassen, MN 55317 USA
(США)

ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller

ВЫПУЩЕНО

С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)

РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1009
МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 4 ИЗ 13

Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ - Собственность Rosemount

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

**ДЛЯ КОДА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА М
КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А И В**

$V_{MAX} = 30 \text{ В}$	V_T ИЛИ V_{OC} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В
$I_{MAX} = 200 \text{ мА}$	I_T ИЛИ I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА
$P_{MAX} = 1 \text{ Вт}$	$\left(\frac{V_T \times I_T}{4}\right)$ ИЛИ $\left(\frac{V_{OC} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт
$C_i = 0,02 \text{ мкФ}$	C_A БОЛЬШЕ 0,02 мкФ
$L_i = 10 \text{ мкГн}$	L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн
Т4 (T_a от -50°C до $+70^\circ\text{C}$)	

*** ДЛЯ ОПЦИИ Т1:**

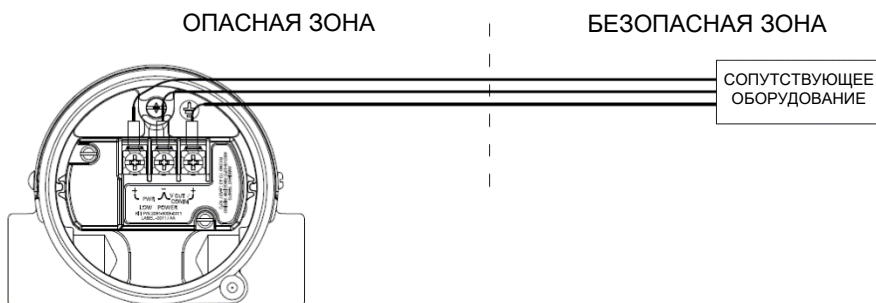
$L_i = 0,75 \text{ мкГн}$	L_A БОЛЬШЕ 0,75 мкГн
---------------------------	------------------------

КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ С И D

$V_{MAX} = 30 \text{ В}$	V_T ИЛИ V_{OC} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В
$I_{MAX} = 225 \text{ мА}$	I_T ИЛИ I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 225 мА
$P_{MAX} = 1 \text{ Вт}$	$\left(\frac{V_T \times I_T}{4}\right)$ ИЛИ $\left(\frac{V_{OC} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт
$C_i = 0,02 \text{ мкФ}$	C_A БОЛЬШЕ 0,02 мкФ
$L_i = 10 \text{ мкГн}$	L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн
Т4 (T_a от -50°C до $+70^\circ\text{C}$)	

*** ДЛЯ ОПЦИИ Т1:**

$L_i = 0,75 \text{ мкГн}$	L_A БОЛЬШЕ 0,75 мкГн
---------------------------	------------------------



КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА М
ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ
2051С, 2051L, 2051Т

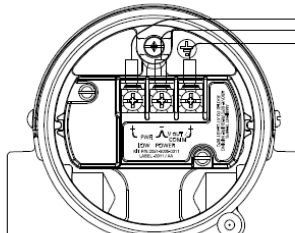
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1009
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 5 ИЗ 13
ВЫПУЩЕНО			

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

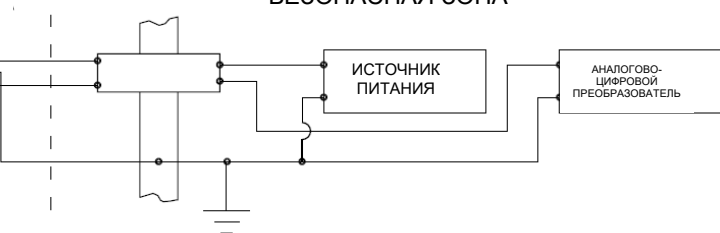
РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 3
ОДИН ДВУХКАНАЛЬНЫЙ БАРЬЕР**

ОПАСНАЯ ЗОНА



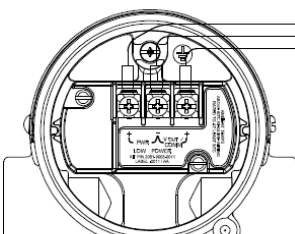
БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА



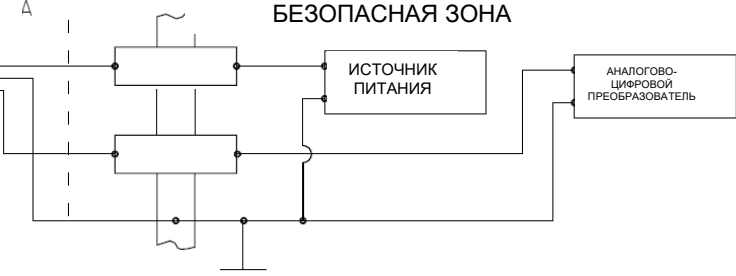
КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА M
ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ
2051C, 2051L, 2051T

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 4
ДВА ОДНОКАНАЛЬНЫХ БАРЬЕРА
(ТОЛЬКО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С БАРЬЕРАМИ, ОДОБРЕННЫМИ В
ДАННОЙ КОНФИГУРАЦИИ)**

ОПАСНАЯ ЗОНА



БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА



КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА M
ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ
2051C, 2051L, 2051T

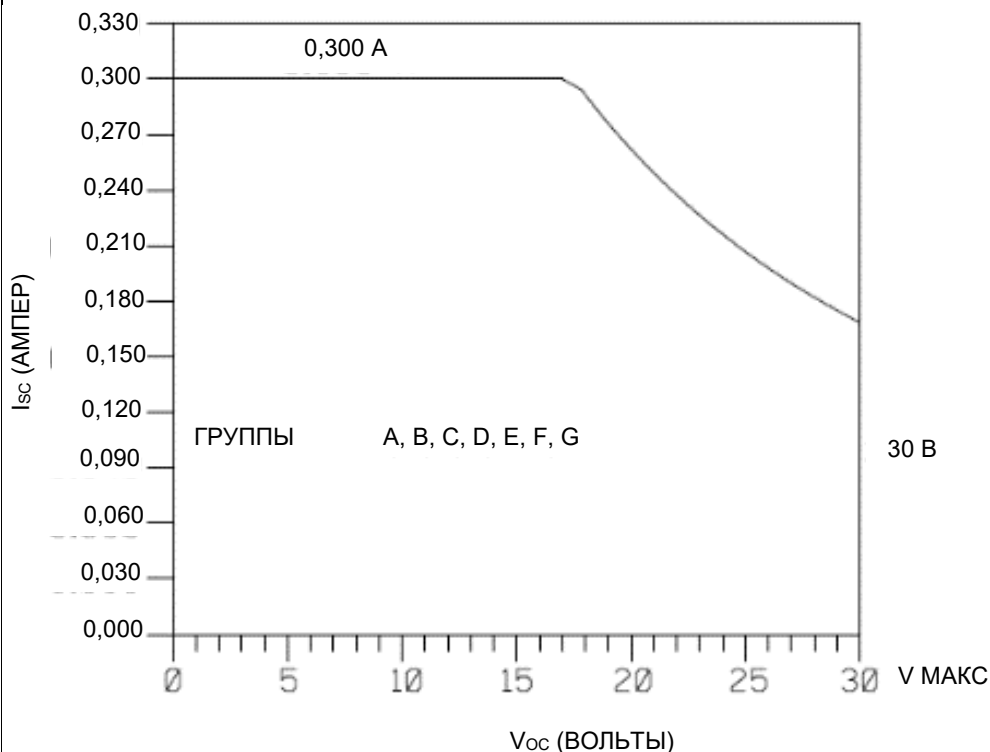
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1009
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 6 ИЗ 13
ВЫПУЩЕНО			

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

**МОДЕЛЬ 2051 С ПОДДЕРЖКОЙ ПРОТОКОЛА FOUNDATION FIELDBUS ИЛИ PROFIBUS.
(КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА F ИЛИ W)**

ПАРАМЕТРЫ БАРЬЕРА (ПРИМЕНЯЮТСЯ К КОДУ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА F И W)
 $P_{\text{макс}} = 1,3 \text{ Вт}$



Rosemount Inc.
8200 Market Boulevard
Chanhassen, MN 55317 USA
(США)

ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller

ВЫПУЩЕНО

РАЗМЕР
А

МАСШТАБ
Н/Д

FSCM №

ТОЛЩИНА СТЕНКИ

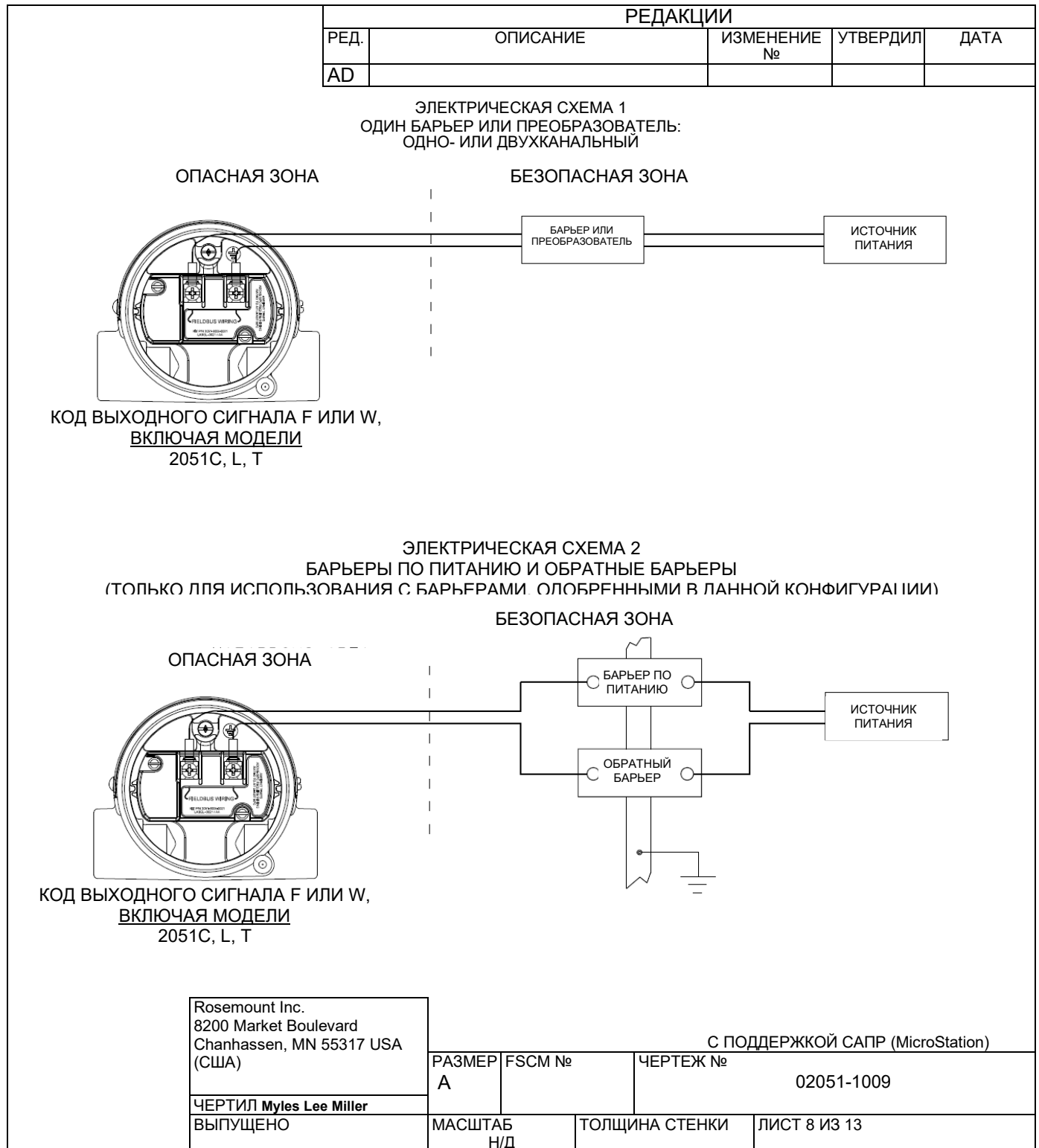
С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)

ЧЕРТЕЖ №

02051-1009

ЛИСТ 7 ИЗ 13

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**



**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

СЕРТИФИКАЦИЯ ПОНЯТИЯ «ОБЪЕКТ»

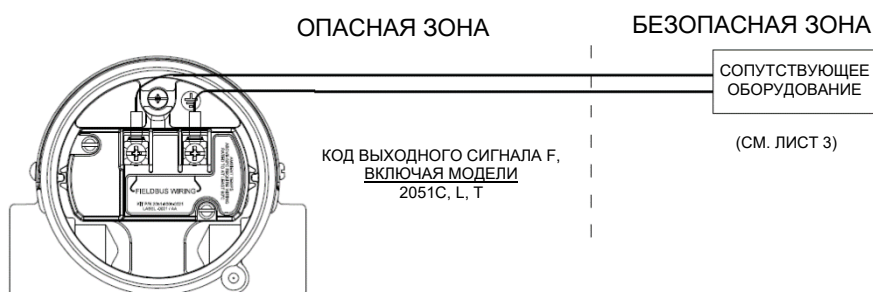
ПОНЯТИЕ «ОБЪЕКТ» ПОЗВОЛЯЕТ ПОДКЛЮЧАТЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЕЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМЫ. РАЗРЕШЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ РАЗОМКНУТОЙ ЦЕПИ (V_{oc} или V_t), МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ (I_{sc} или I_t) И МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ($V_{oc} \times I_{sc}/4$) ИЛИ ($V_t \times I_t/4$) ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНЫ МАКСИМАЛЬНОМУ БЕЗОПАСНОМУ ВХОДНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ (V_{max}), МАКСИМАЛЬНОМУ БЕЗОПАСНОМУ ВХОДНОМУ ТОКУ (I_{max}) И МАКСИМАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ (P_{max}) ИСКРОБЕЗОПАСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. КРОМЕ ЭТОГО, РАЗРЕШЕННОЕ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ПОДКЛЮЧАЕМОЕ ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ (C_a) ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНО БЫТЬ БОЛЬШЕ СУММЫ ЕМКОСТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И НЕЗАЩИЩЕННОЙ ВНУТРЕННЕЙ ЕМКОСТИ (C_i) ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ. МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМАЯ ПОДКЛЮЧАЕМАЯ ИНДУКТИВНОСТЬ (L_a) ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНА БЫТЬ БОЛЬШЕ СУММЫ ИНДУКЦИИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И НЕЗАЩИЩЕННОЙ ВНУТРЕННЕЙ ИНДУКТИВНОСТИ (L_1) ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ.

для кода выходного сигнала F или W

ПРИМЕЧАНИЕ: ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА ОТНОСЯТСЯ ТОЛЬКО К ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЕ С ЛИНЕЙНЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ.

КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А, В, С И D

$V_{max} = 30 \text{ В}$	V_t ИЛИ V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В
$I_{max} = 300 \text{ мА}$	I_t ИЛИ I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 300 мА
$P_{max} = 1,3 \text{ Вт}$	$\left(\frac{V_t \times I_t}{4}\right)$ ИЛИ $\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1,3 Вт
$C_i = 0 \text{ мкФ}$	C_a БОЛЬШЕ 0 мкФ
$L_1 = 0 \text{ мкГн}$	L_a БОЛЬШЕ 0 мкГн
T4 ($T_a = \text{от } -50^\circ\text{C до } +70^\circ\text{C}$)	
T4 ($T_a = \text{от } -50^\circ\text{C до } +60^\circ\text{C}$) FISCO	



Rosemount Inc.
8200 Market Boulevard
Chanhassen, MN 55317 USA
(США)

ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller

ВЫПУЩЕНО

С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)

РАЗМЕР
А

FSCM №

ЧЕРТЕЖ №

02051-1009

МАСШТАБ
Н/Д

ТОЛЩИНА СТЕНКИ

ЛИСТ 9 ИЗ 13

Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ - Собственность Rosemount

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

СЕРТИФИКАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ FISCO

КОНЦЕПЦИЯ FISCO ПОЗВОЛЯЕТ СОЕДИНЯТЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, СПЕЦИАЛЬНО НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ТАКОГО СОЧЕТАНИЯ. КРИТЕРИЕМ СОВМЕСТИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ УСЛОВИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ, ЧТО НАПРЯЖЕНИЕ (U_i или $V_{\text{макс}}$), ТОК (I_i или $I_{\text{макс}}$), И МОЩНОСТЬ (P_i или $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ И ОБРАБАТЫВАТЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ОСТАВАЯСЬ ПРИ ЭТОМ ИСКРОБЕЗОПАСНЫМ В ОТНОШЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ДОЛЖНЫ ПРЕВОСХОДИТЬ ИЛИ БЫТЬ РАВНЫ НАПРЯЖЕНИЮ (U_o , V_{oc} или V_i), СИЛЕ ТОКА (I_o , I_{sc} или I_i) И МОЩНОСТИ (P_o или $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОГУТ ПОСТУПАТЬ ОТ СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ. ПОМИМО ЭТОГО, МАКСИМАЛЬНАЯ НЕЗАЩИЩЕННАЯ ЕМКОСТЬ (C_i) И ИНДУКТИВНОСТЬ (L_i) КАЖДОГО УЗЛА АППАРАТУРЫ (КРОМЕ НАГРУЗКИ), ПОДКЛЮЧАЕМОЙ К СЕТИ FIELDBUS, ДОЛЖНА БЫТЬ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНА 5 нФ и 10 мкГн СООТВЕТСТВЕННО. В КАЖДОМ СЕГМЕНТЕ ТОЛЬКО ОДНОМУ АКТИВНОМУ УСТРОЙСТВУ, ОБЫЧНО СОПУТСТВУЮЩЕМУ, РАЗРЕШЕНО ОБЕСПЕЧИВАТЬ НЕОБХОДИМОЕ ПИТАНИЕ СИСТЕМЫ FIELDBUS. НАПРЯЖЕНИЕ U_o (или V_{oc} или V_i) СОПУТСТВУЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ ОГРАНИЧЕНО ДИАПАЗОНОМ ОТ 14 В ДО 24 В ПОСТ. ТОКА. ВСЕ ДРУГОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПОДКЛЮЧЕННОЕ К МАГИСТРАЛЬНОЙ ШИНЕ, ДОЛЖНО ОСТАВАТЬСЯ ПАССИВНЫМ, ТО ЕСТЬ ОНО НЕ МОЖЕТ ОБЕСПЕЧИВАТЬ ПИТАНИЕМ СИСТЕМУ. ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ТОК УТЕРЬ 50 мкА ДЛЯ КАЖДОГО ПОДКЛЮЧЕННОГО УСТРОЙСТВА. ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ КОТОРОГО ОРГАНИЗОВАНО ОТДЕЛЬНО, ТРЕБУЕТСЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПАССИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ СЕТИ FIELDBUS. КАБЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ УСТРОЙСТВ, ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ:

СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНТУРА R': 15...150 Ом/км

ИНДУКТИВНОСТЬ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ L': 0,4...1 мГн/км

ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ C': 80...200 нФ

C' = C' МЕЖФАЗНОЕ+ 0,5C' МЕЖДУ ФАЗОЙ И ЭКРАНОМ, ЕСЛИ ОБЕ ЛИНИИ СВОБОДНЫ, ИЛИ
C' = C' МЕЖФАЗНОЕ+ C' МЕЖДУ ФАЗОЙ И ЭКРАНОМ, ЕСЛИ ЭКРАН СОЕДИНЕН С ОДНОЙ ИЗ ЛИНИЙ

ДЛИНА КАБЕЛЯ ВЕТВИ: ≤ 1000 м

ДЛИНА КАБЕЛЯ ОТВОДА: ≤ 30 м

ДЛИНА СРАЩИВАНИЯ ОТВОДА: ≤ 1 м

НА КАЖДОМ КОНЦЕ КАБЕЛЯ ОТВОДА ДОЛЖНА БЫТЬ ПРИСОЕДИНЕНА СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ НАДЕЖНАЯ НАГРУЗКА СО СЛЕДУЮЩИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ:

R = 90...100 Ом

C = 2,2 мкФ

ОДНА ИЗ ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК МОЖЕТ УЖЕ ИМЕТЬСЯ В СОПУТСТВУЮЩЕЙ АППАРАТУРЕ. КОЛИЧЕСТВО ПАССИВНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИСОЕДИНЕННЫХ К СЕГМЕНТУ ШИНЫ, НЕ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ВОПРОСАМИ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ. ПРИ СОБЛЮДЕНИИ УКАЗАННЫХ ВЫШЕ ПРАВИЛ РАЗРЕШАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАБЕЛЬ ОБЩЕЙ ДЛИНОЙ 1000 м (СУММА ДЛИНЫ КАБЕЛЯ ОТВЕТВЛЕНИЯ И ВСЕХ ОТВОДНЫХ КАБЕЛЕЙ). ИНДУКТИВНОСТЬ И ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КАБЕЛЯ НЕ ВЛИЯЕТ НА ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМЫ.

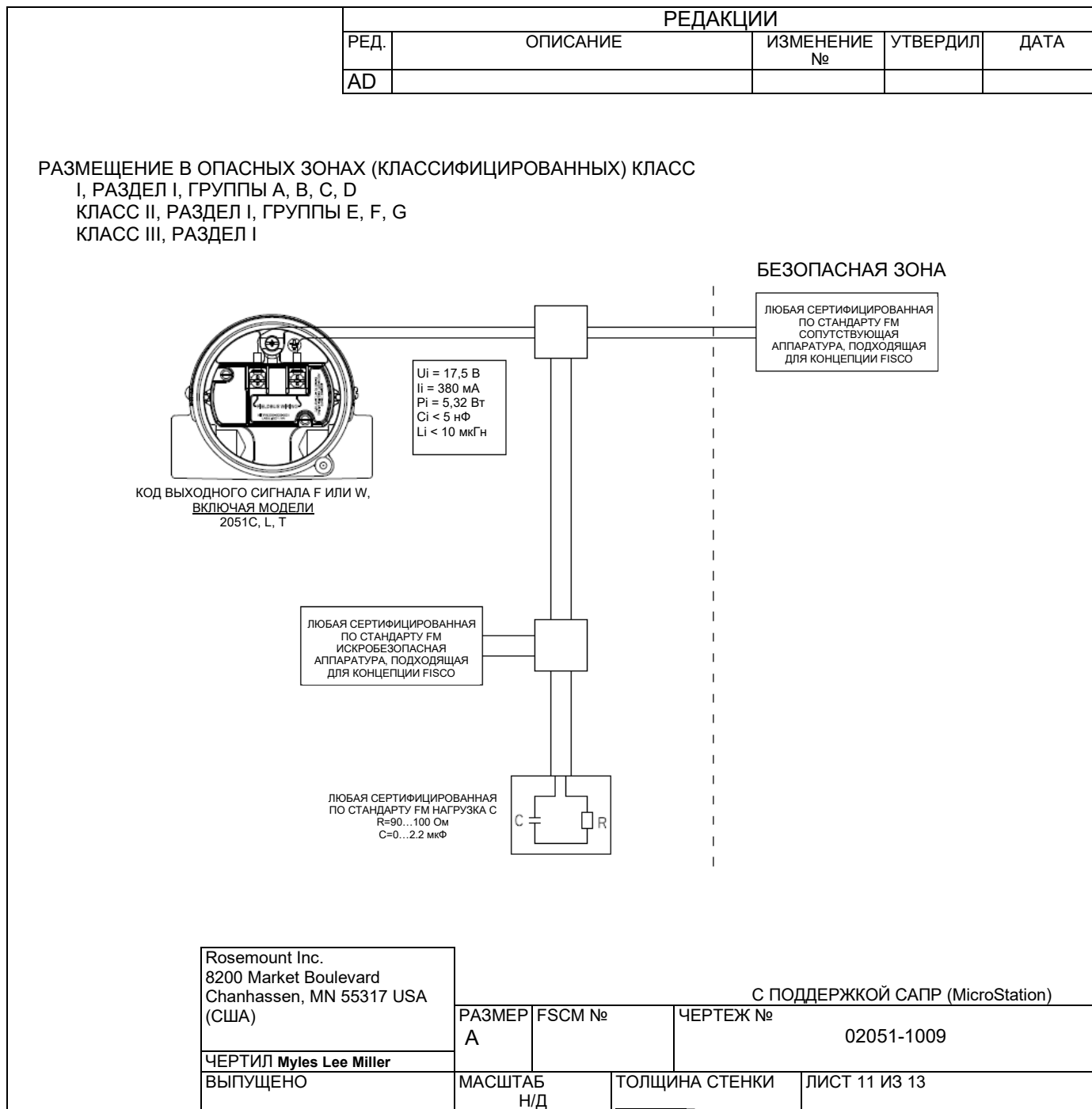
ПРИМЕЧАНИЯ:

ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ: КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А, В, С, D

1. МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В БЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 250 В.
2. ВНИМАНИЕ! В КАЧЕСТВЕ СИЛОВЫХ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ПРОВОДА, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ, НА ПЯТЬ ГРАДУСОВ ЦЕЛЬСИЯ ПРЕВЫШАЮЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
3. ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ МОЖЕТ СНИЗИТЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ.

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1009
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 10 ИЗ 13
ВЫПУЩЕНО			

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**



**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
 Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				

**НЕВОСПЛАМЕНЯЕМАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ
КЛАСС I. РАЗДЕЛ 2**

**БЕЗОПАСНАЯ
ЗОНА**

РАЗДЕЛ 2

ОПАСНАЯ ЗОНА (КЛАССИФИЦИРОВАННАЯ)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СОГЛАСНО NEC® (NFPA 70)
ИСКЛЮЧЕНИЕ 501-4 (b)
(НЕВОСПЛАМЕНЯЕМАЯ ВНЕШНЯЯ ЦЕПЬ)

NFPA 70 National Electrical Code® (НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК) СТАТЬЯ 501-4 (b)
ИСКЛЮЧЕНИЕ: «ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОВОДКИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ ЦЕПЕЙ РАЗРЕШАЕТСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЮБЫХ СПОСОБОВ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРОВОДКИ В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ»

**В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ
УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВОМ ПО ТОКУ**

ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	ROSEMOUNT 2051
$V_{oc} \leq$ Минимум ($V_{max1}, V_{max2}, \dots, V_{maxN}$)	4-20 мА/ HART 30 В
$I_{max1} \geq I_{q1} + I_{\text{сигнала}_1}$	1-5 В пост. тока/ HART 30 В
$I_{max2} \geq I_{q1} + I_{\text{сигнала}_2}$	FIELDBUS (F или W) 30 В
.	Максимальный ток при нормальной работе
.	22 мА
.	C_a 0,010 мкФ
.	L_a 10 мкГн
.	$L_a w/T_1$ 0,75 мГн
$I_{maxN} \geq I_{qN} + I_{\text{сигнала}_N}$	0,020 мкФ
$C_a \leq C_{11} + C_{12} + \dots + C_{1N} + C_{\text{кабеля}}$	0 мкФ
$L_a \leq L_{11} + L_{12} + \dots + L_{1N} + L_{\text{кабеля}}$	0 мкГн
I_{max} для отдельного устройства = $I_q + I_{\text{сигнала}}$	27 мА
I_q = Ток холостого хода через устройство (максимальный холостой ток для устройства)	
$I_{\text{сигнала}}$ = Сигнальный ток через устройство (Протокол может ограничивать сигнал до одного устройства за раз)	
$\text{Рабочий } I_{max} = I_{q1} + I_{q2} + \dots + I_{qN} + I_{\text{сигнала } max}$	
$I_{\text{сигнала } max} = \text{Max. of } (I_{\text{сигнала}_1}, I_{\text{сигнала}_2}, \dots, I_{\text{сигнала}_N})$	

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ROSEMOUNT 3051 — ЭТО РЕГУЛЯТОРЫ ТОКА В ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЕТВЯХ ОТНОСИТЕЛЬНО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ. ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ УСТАНОВКАХ I_{max} ДЛЯ КАЖДОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕ СВЯЗАНО С МАКСИМАЛЬНЫМ ТОКОМ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ (I_{sc}), ПОДОБНЫМ ОБРАЗОМ, КАК В СИТУАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, УСТАНОВЛЕННОГО СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ, ЭТО СВЯЗАНО С ТЕМ, ЧТО ТРЕБОВАНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ОТНОСЯТСЯ ТОЛЬКО К НОРМАЛЬНЫМ РАБОЧИМ УСЛОВИЯМ.

СМ.: ПРИЛОЖЕНИЕ А7.3 (FM3611)

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1009	
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 12 ИЗ 13
ВЫПУЩЕНО			

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
AD				
<p>ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННОГО ЧЕРТЕЖА БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ FACTORY MUTUAL НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. ПРИ МОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО СЛЕДОВАТЬ УКАЗАНИЯМ ЧЕРТЕЖЕЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ПОСТАВЩИКАМИ ДАННОГО СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПЫЛЕНЕПРОНИЦАЕМЫЕ УПЛОТНЕНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ В ЗОНАХ, КЛАССИФИЦИРУЕМЫХ КАК ЗОНЫ КЛАССА II и КЛАССА III. ПОДКЛЮЧАЕМОЕ К БАРЬЕРУ УПРАВЛЯЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕ ДОЛЖНО ПОТРЕБЛЯТЬ ИЛИ ВЫРАБАТЫВАТЬ НАПРЯЖЕНИЕ БОЛЕЕ 250 В (СРЕДНЕКВАДРАТИЧНАЯ ВЕЛИЧИНА) ИЛИ НАПРЯЖЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА. СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ ИСКРОБЕЗОПАСНЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ И ГРУНТОВЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ 1 ОМ. МОНТАЖ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ANSI/ISARP12.06.01 «МОНТАЖ ИСКРОБЕЗОПАСНЫХ СИСТЕМ В ОПАСНЫХ (КЛАССИФИЦИРОВАННЫХ) ЗОНАХ» И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК (ANSI/NFPA 70). СОПУТСТВУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО ИМЕТЬ СЕРТИФИКАЦИЮ ПО СТАНДАРТУ FACTORY MUTUAL. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ МОЖЕТ СНИЗИТЬ УРОВЕНЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ. СОПУТСТВУЮЩАЯ АППАРАТУРА ДОЛЖНА СООТВЕТСТВОВАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ПАРАМЕТРАМ: U_{\max} или U_1 или V_t БОЛЬШЕ или РАВНО V_{oc}, V_t или U_o I_{\max} или I_1 БОЛЬШЕ или РАВНО I_{sc}, I_t или I_o R_{\max} или R_1 МЕНЬШЕ или РАВНО R_o C_a БОЛЬШЕ или РАВНО СУММЕ ВСЕХ C_i ПЛЮС Скабеля L_a БОЛЬШЕ или РАВНО СУММЕ ВСЕХ L_i ПЛЮС $L_{кабеля}$ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ПЕРЕД НАЧАЛОМ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫКЛЮЧАЙТЕ ПИТАНИЕ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ГОРЮЧИХ И ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД. СОПУТСТВУЮЩАЯ АППАРАТУРА ДОЛЖНА ПРЕДСТАВЛЯТЬ СОБОЙ РЕЗИСТИВНО ОГРАНИЧЕННЫЙ ОДНО- ИЛИ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ БАРЬЕР, АТТЕСТОВАННЫЙ ПО СТАНДАРТУ FM, ИМЕЮЩИЙ ПАРАМЕТРЫ НИЖЕ УПОМЯНУТЫХ, У КОТОРОЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ИЛИ СОЧЕТАНИЕ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НЕВОЗМОЖНОСТЬ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗУЕМОГО КЛАССА, РАЗДЕЛА И ГРУППЫ. ПРОВОДКА ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНА БЫТЬ РАССЧИТАНА НА 70°C МИНИМУМ 				
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)		С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller		РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1009
ВЫПУЩЕНО		МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 13 ИЗ 13

Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ - Собственность Rosemount

Рис. В-2. Чертежи для установки согласно сертификатам CSA (Канада) 02051-1008

СОДЕРЖАЩАЯСЯ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ КОНФИДЕНЦИАЛЬНАЯ И ЧАСТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ТРЕБУЕТ НАДЛЕЖАЩЕГО ОБРАЩЕНИЯ	РЕДАКЦИИ				
	РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
	AA	НОВАЯ ВЕРСИЯ	RTC1025889	J.G.K.	21.04.08
	AB	ОБНОВЛЕНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ CSA	RTC1026355	J.G.K.	18.06.08

СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ

2051C

2051L

2051T

КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «А» (4-20 мА HART), ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ, СМ. ЛИСТЫ 2-3
 КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «М» (МАЛАЯ МОЩНОСТЬ), ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ, СМ. ЛИСТЫ 3-4
 КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА F/W (FIELDBUS), ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ, СМ. ЛИСТЫ 5-7
 КОДЫ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА A, F, W, ПАРАМЕТРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОГО ОБЪЕКТА, СМ. ЛИСТЫ 8-9

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ И БАРЬЕР ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЯМИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ БАРЬЕРА ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОГЛАСНО СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ.

ВНИМАНИЕ! ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ АНАЛОГАМИ МОЖЕТ НАРУШИТЬ ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ УСЛОВИЙ КЛАССА I, РАЗДЕЛА 1.

С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)

ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, РАЗМЕРЫ ПРИВЕДЕНЫ В ДЮЙМАХ (мм). УДАЛИТЕ ВСЕ ЗАУСЕНЦЫ И ОСТРЫЕ КРАЯ. ОТШЛИФУЙТЕ ПОВЕРХНОСТЬ ДО 125	КОНТРАКТ №	 ROSEMOUNT® <small>6200 Market Boulevard • Crosbyville, PA 15531 USA</small>			
	ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller 15.04.08				
ДОПУСКИ- 0,X ± 0,1 [2,5] 0,XX ± 0,02 [0,5] 0,XXX ± 0,010 [0,25] ДРОБИ УГЛЫ ± 1/32 ± 2'	ПРОВЕРИЛ	НАЗВАНИЕ УКАЗАТЕЛЬ СЕРТИФИКАЦИИ CSA ПО ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ 2051C/L/T			
	УТВЕРДИЛ				
НЕ МАСШТАБИРОВАТЬ ПРИ ПЕЧАТИ	ГОСУД. РАЗРЕШ.	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008	
		МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 1 ИЗ 9	

Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ - Собственность Rosemount

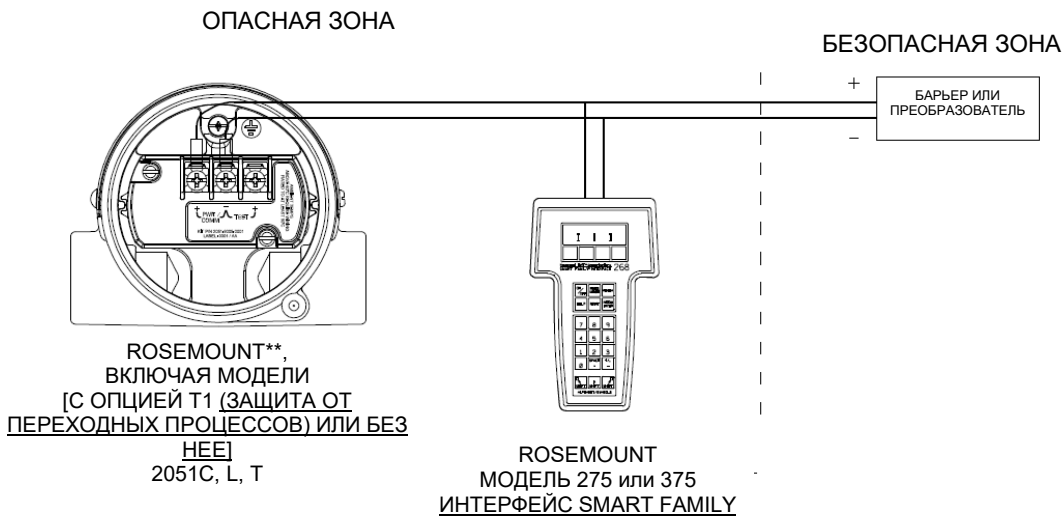
РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
АВ				

СЕРТИФИКАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПО СТАНДАРТУ CSA

СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ С БАРЬЕРОМ ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Ex ia

ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ 4-20 мА,
(КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «А»)



** ИНФОРМАЦИЮ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ЦЕПИ С БАРЬЕРОМ ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ДЛЯ ОПЦИИ ЭКОНОМИЧНОГО СИГНАЛА СМ. НА СТР. 4. ИНФОРМАЦИЮ ДЛЯ ОПЦИЙ FIELDBUS (КОДЫ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «F» или «W») СМ. НА СТР. 5, ГДЕ УКАЗАНЫ ПАРАМЕТРЫ И ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ К БАРЬЕРУ.

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США) ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller 15.04.08 ВЫПУЩЕНО	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008
	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 2 ИЗ 9

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
АВ				
4-20 мА (КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «А»)				
УСТРОЙСТВО	ПАРАМЕТРЫ	СЕРТИФИКАТ ДЛЯ КЛАССА I, РАЗДЕЛА 1		
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО СТАНДАРТУ CSA ЗАЩИТНЫЙ БАРЬЕР	30 В ИЛИ МЕНЬШЕ *330 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ 28 В ИЛИ МЕНЬШЕ *300 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ 25 В ИЛИ МЕНЬШЕ 200 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ 22 В ИЛИ МЕНЬШЕ *180 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ	ГРУППЫ А, В, С, D		
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ FOXBORO 2A1-12V-CGB, 2A1-13V-CGB, 2AS-13I-CGB, 3A2-I2D-CGB, 3A2-I3D-CGB, 3AD-13I-CGB, 3A4-I2D-CGB, 2AS-I2I-CGB, 3F4-12DA		ГРУППЫ В, С, D		
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО СТАНДАРТУ CSA ЗАЩИТНЫЙ БАРЬЕР	30 В ИЛИ МЕНЬШЕ 150 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ	ГРУППЫ С, D		
ЭКОНОМИЧНЫЙ СИГНАЛ (КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «М»)				
УСТРОЙСТВО	ПАРАМЕТРЫ	СЕРТИФИКАТ ДЛЯ КЛАССА I, РАЗДЕЛА 1		
	По питанию $\leq 28 \text{ В} \geq 300 \Omega$ Обратный $\leq 10 \text{ В} \geq 47 \Omega$	ГРУППЫ А, В, С, D		
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО СТАНДАРТУ CSA ЗАЩИТНЫЙ БАРЬЕР	По питанию $\leq 30 \text{ В} \geq 150 \Omega$ Обратный $\leq 10 \text{ В} \geq 47 \Omega$	ГРУППЫ С, D		
*МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ С ROSEMOUNT МОДЕЛИ 275/375/475 ИНТЕРФЕЙС SMART FAMILY				
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США) ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller		С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
		РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008
ВЫПУЩЕНО		МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 3 ИЗ 9

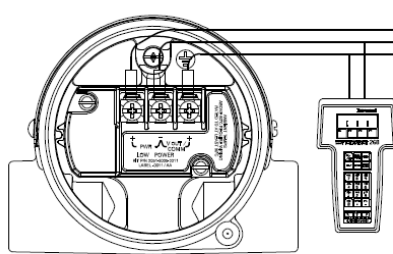
**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
АВ				

СЕРТИФИКАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПО СТАНДАРТУ CSA
МОДЕЛЬ 2051С ЭКОНОМИЧНАЯ: ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПИ С ИСКРОБЕЗОПАСНЫМ БАРЬЕРОМ


Ex ia
 ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ
 МАЛАЯ МОЩНОСТЬ (КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «М»)

ОПАСНАЯ ЗОНА



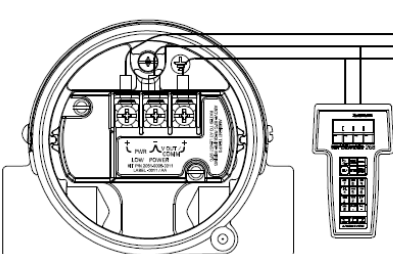
ROSEMOUNT МОДЕЛЬ 275 или 375

БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА



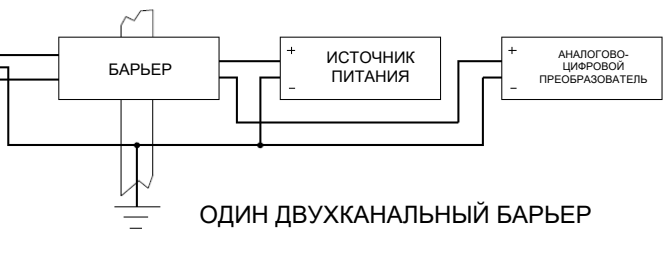
ДВА ОДНОКАНАЛЬНЫХ БАРЬЕРА

ОПАСНАЯ ЗОНА



ROSEMOUNT МОДЕЛЬ 275 или 375

БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА




ОДИН ДВУХКАНАЛЬНЫЙ БАРЬЕР

СЕРТИФИЦИРОВАНО ДЛЯ КЛАССА I, РАЗДЕЛА I, ГРУПП А,В,С, D ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЦЕПИ С ДВУМЯ СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПО СТАНДАРТУ CSA ОДНОКАНАЛЬНЫМИ ЗАЩИТНЫМИ БАРЬЕРАМИ, ОДНИМ С СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ В 28 ВОЛЬТ ИЛИ МЕНЬШЕ И 300 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ В ЛИНИИ +PWR И ОДНИМ С СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ В 10 ВОЛЬТ ИЛИ МЕНЬШЕ И 47 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ В ЛИНИИ Vout, ИЛИ ОДНИМ СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ ПО СТАНДАРТУ CSA ДВУХКАНАЛЬНЫМ ЗАЩИТНЫМ БАРЬЕРОМ С ИДЕНТИЧНЫМИ СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОДКЛЮЧЕННЫМ ТЕМ ЖЕ СПОСОБОМ, ЧТО И УКАЗАННЫЕ ВЫШЕ БАРЬЕРЫ.

СЕРТИФИЦИРОВАНО ДЛЯ КЛАССА I, РАЗДЕЛА I, ГРУПП С, D ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЦЕПИ С ДВУМЯ СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПО СТАНДАРТУ CSA ОДНОКАНАЛЬНЫМИ ЗАЩИТНЫМИ БАРЬЕРАМИ, ОДНИМ С СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ В 30 ВОЛЬТ ИЛИ МЕНЬШЕ И 150 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ В ЛИНИИ +PWR И ОДНИМ С СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ В 10 ВОЛЬТ ИЛИ МЕНЬШЕ И 47 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ В ЛИНИИ Vout.

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 4 ИЗ 9
ВЫПУЩЕНО			

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
 Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
АВ				
FIELDBUS (КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «F» или «W»)				
УСТРОЙСТВО	ПАРАМЕТРЫ	СЕРТИФИКАТ ДЛЯ КЛАССА I, РАЗДЕЛА 1		
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО СТАНДАРТУ CSA ЗАЩИТНЫЙ БАРЬЕР	30 В ИЛИ МЕНЬШЕ	ГРУППЫ А, В, С, D		
	300 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ			
	28 В ИЛИ МЕНЬШЕ			
	235 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ			
	25 В ИЛИ МЕНЬШЕ			
	160 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ			
	22 В ИЛИ МЕНЬШЕ			
	100 Ом ИЛИ БОЛЬШЕ			
СЕРТИФИКАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПО СТАНДАРТУ CSA				
СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ С БАРЬЕРОМ ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ				
Ex ia				
ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ FIELDBUS (КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА «F» или «W»)				
ОПАСНАЯ ЗОНА		БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА		
				
ROSEMOUNT**, ВКЛЮЧАЯ МОДЕЛИ [С ОПЦИЕЙ T1 (ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ) ИЛИ БЕЗ НEE] 2051C, L, T				
ВНИМАНИЕ! ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ АНАЛОГАМИ МОЖЕТ НАРУШИТЬ ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ УСЛОВИЙ КЛАССА I, РАЗДЕЛА 1.				
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)		С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller		РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008
ВЫПУЩЕНО		МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 5 ИЗ 9

Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ - Собственность Rosemount

РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
АВ				

СЕРТИФИКАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ FISCO

КОНЦЕПЦИЯ FISCO ПОЗВОЛЯЕТ СОЕДИНЯТЬ ИСКРБЕЗОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, СПЕЦИАЛЬНО НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ТАКОГО СОЧЕТАНИЯ. КРИТЕРИЕМ СОВМЕСТИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ УСЛОВИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ, ЧТО НАПРЯЖЕНИЕ (U_i или $V_{\text{макс}}$), ТОК (I_i или $I_{\text{макс}}$), И МОЩНОСТЬ (P_i или $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ И ОБРАБАТЫВАТЬ ИСКРБЕЗОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ОСТАВАЯСЬ ПРИ ЭТОМ ИСКРБЕЗОПАСНЫМ В ОТНОШЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ДОЛЖНЫ ПРЕВОСХОДИТЬ ИЛИ БЫТЬ РАВНЫ НАПРЯЖЕНИЮ (U_o , V_{oc} или V_t), СИЛЕ ТОКА (I_o , I_{sc} или I_t) И МОЩНОСТИ (P_o или $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОГУТ ПОСТУПАТЬ ОТ СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ. ПОМИМО ЭТОГО, МАКСИМАЛЬНАЯ НЕЗАЩИЩЕННАЯ ЕМКОСТЬ (С) И ИНДУКТИВНОСТЬ (L) КАЖДОГО УЗЛА АППАРАТУРЫ (КРОМЕ НАГРУЗКИ), ПОДКЛЮЧАЕМОЙ К СЕТИ FIELDVUS, ДОЛЖНА БЫТЬ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНА 5 нФ и 10 мкГн СООТВЕТСТВЕННО.

В КАЖДОМ СЕГМЕНТЕ ТОЛЬКО ОДНОМУ АКТИВНОМУ УСТРОЙСТВУ, ОБЫЧНО СОПУТСТВУЮЩЕМУ, РАЗРЕШЕНО ОБЕСПЕЧИВАТЬ НЕОБХОДИМОЕ ПИТАНИЕ СИСТЕМЫ FIELDVUS. НАПРЯЖЕНИЕ U_o (или V_{oc} или V_t) СОПУТСТВУЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ ОГРАНИЧЕНО ДИАПАЗОНОМ от 14 В до 24 В ПОСТ. ТОКА. ВСЕ ДРУГОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПОДКЛЮЧЕННОЕ К МАГИСТРАЛЬНОЙ ШИНЕ, ДОЛЖНО ОСТАВАТЬСЯ ПАССИВНЫМ, ТО ЕСТЬ ОНО НЕ МОЖЕТ ОБЕСПЕЧИВАТЬ ПИТАНИЕМ СИСТЕМУ. ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ТОК УТЕРЬ 50 мкА ДЛЯ КАЖДОГО ПОДКЛЮЧЕННОГО УСТРОЙСТВА. ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ КОТОРОГО ОРГАНИЗОВАНО ОТДЕЛЬНО, ТРЕБУЕТСЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПАССИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ИСКРБЕЗОПАСНОЙ СЕТИ FIELDVUS. КАБЕЛИ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ УСТРОЙСТВ, ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ:

СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНТУРА R': 15...150 Ом/км
ИНДУКТИВНОСТЬ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ L': 0,4...1 мГн/км
ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ C': 80...200 нФ

C' = C' МЕЖФАЗНОЕ+ 0,5C' МЕЖДУ ФАЗОЙ И ЭКРАНОМ, ЕСЛИ ОБЕ ЛИНИИ СВОБОДНЫ, ИЛИ
C' = C' МЕЖФАЗНОЕ+ C' МЕЖДУ ФАЗОЙ И ЭКРАНОМ, ЕСЛИ ЭКРАН СОЕДИНЕН С ОДНОЙ ИЗ ЛИНИЙ

ДЛИНА КАБЕЛЯ ВЕТВИ: ≤ 1000 м
ДЛИНА КАБЕЛЯ ОТВОДА: ≤ 30 м
ДЛИНА СРАЩИВАНИЯ ОТВОДА: ≤ 1 м

НА КАЖДОМ КОНЦЕ КАБЕЛЯ ОТВОДА ДОЛЖНА БЫТЬ ПРИСОЕДИНЕНА СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ НАДЕЖНАЯ НАГРУЗКА СО СЛЕДУЮЩИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ:

R = 90...100 Ом C = 2,2 мкФ

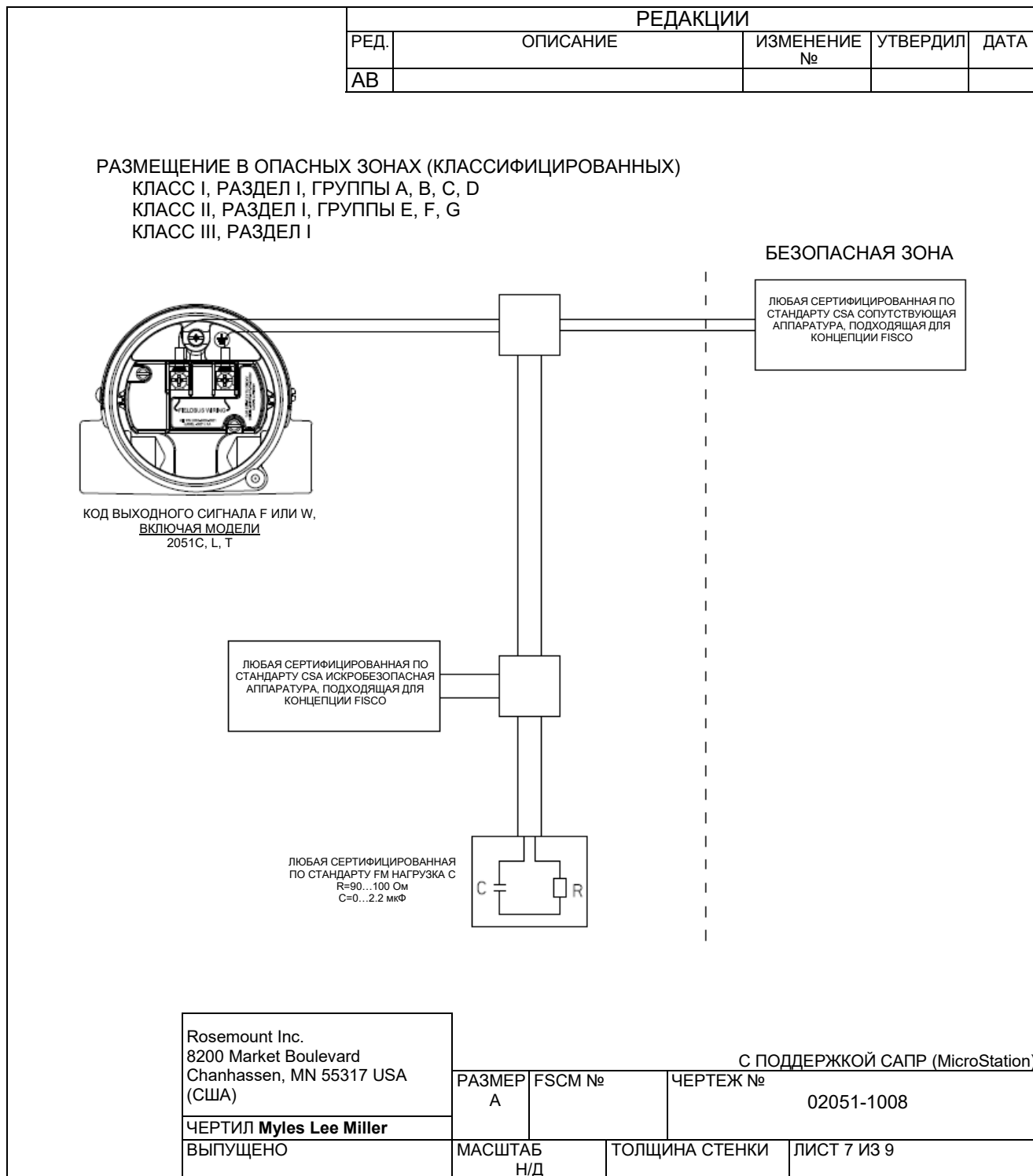
ОДНА ИЗ ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК МОЖЕТ УЖЕ ИМЕТЬСЯ В СОПУТСТВУЮЩЕЙ АППАРАТУРЕ. КОЛИЧЕСТВО ПАССИВНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИСОЕДИНЕННЫХ К СЕГМЕНТУ ШИНЫ, НЕ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ВОПРОСАМИ ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ. ПРИ СОБЛЮДЕНИИ УКАЗАННЫХ ВЫШЕ ПРАВИЛ РАЗРЕШАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАБЕЛЬ ОБЩЕЙ ДЛИНОЙ 1000 м (СУММА ДЛИНЫ КАБЕЛЯ ОТВЕТВЛЕНИЯ И ВСЕХ ОТВОДНЫХ КАБЕЛЕЙ). ИНДУКТИВНОСТЬ И ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КАБЕЛЯ НЕ ВЛИЯЕТ НА ИСКРБЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМЫ.

ПРИМЕЧАНИЯ:
ИСКРБЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ: КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А, В, С, D

- МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В БЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 250 В.
- ВНИМАНИЕ! В КАЧЕСТВЕ СИЛОВЫХ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ПРОВОДА, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ, НА ПЯТЬ ГРАДУСОВ ЦЕЛЬСИЯ ПРЕВЫШАЮЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
- ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ МОЖЕТ СНИЗИТЬ ИСКРБЕЗОПАСНОСТЬ.

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)		
	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 6 ИЗ 9
ВЫПУЩЕНО			

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**



Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
 Собственность Rosemount

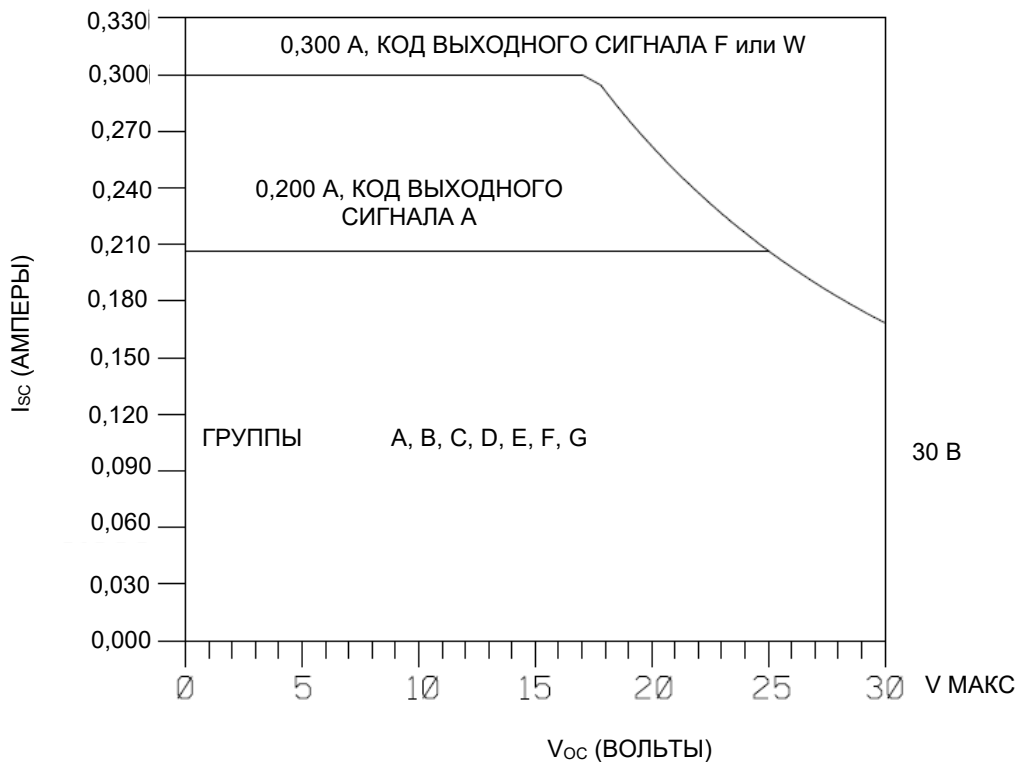
РЕДАКЦИИ				
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА
АВ				

ПАРАМЕТРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОГО ОБЪЕКТА МОДЕЛИ 2051С. (КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А, F ИЛИ W)

ПАРАМЕТРЫ БАРЬЕРА (ПРИМЕНЯЮТСЯ К КОДАМ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А, F ИЛИ W)

$P_{\text{макс}} = 1,3 \text{ Вт}$, КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА F ИЛИ W

$P_{\text{макс}} = 1,0 \text{ Вт}$, КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А



Rosemount Inc.
8200 Market Boulevard
Chanhassen, MN 55317 USA
(США)

ЧЕРТИЛ **Myles Lee Miller**

ВЫПУЩЕНО

С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)

РАЗМЕР
А

FSCM №

ЧЕРТЕЖ №

02051-1008

МАСШТАБ
Н/Д

ТОЛЩИНА СТЕНКИ

ЛИСТ 8 ИЗ 9

**Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount**

РЕДАКЦИИ																																																			
РЕД.	ОПИСАНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ №	УТВЕРДИЛ	ДАТА																																															
АВ																																																			
<p>СЕРТИФИКАЦИЯ ПОНЯТИЯ «ОБЪЕКТ»</p> <p>ПОНЯТИЕ «ОБЪЕКТ» ПОЗВОЛЯЕТ ПОДКЛЮЧАТЬ ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЕЗ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМЫ. РАЗРЕШЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ РАЗОМКНУТОЙ ЦЕПИ (V_{oc}), МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ (I_{sc}) И МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ($V_{oc} \times I_{sc}/4$) ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНЫ МАКСИМАЛЬНОМУ БЕЗОПАСНОМУ ВХОДНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ (V_{max}), МАКСИМАЛЬНОМУ БЕЗОПАСНОМУ ВХОДНОМУ ТОКУ (I_{max}) И МАКСИМАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ (P_{max}) ИСКРОБЕЗОПАСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. КРОМЕ ЭТОГО, РАЗРЕШЕННОЕ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ПОДКЛЮЧАЕМОЕ ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ (C_a) ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНО БЫТЬ БОЛЬШЕ СУММЫ ЕМКОСТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И НЕЗАЩИЩЕННОЙ ВНУТРЕННЕЙ ЕМКОСТИ (C_1) ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ. МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМАЯ ПОДКЛЮЧАЕМАЯ ИНДУКТИВНОСТЬ (L_a) ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ ДОЛЖНА БЫТЬ БОЛЬШЕ СУММЫ ИНДУКЦИИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ И НЕЗАЩИЩЕННОЙ ВНУТРЕННЕЙ ИНДУКТИВНОСТИ (L_1) ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ.</p> <p>ДЛЯ КОДА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА А</p> <p>КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А, В, С И D: КЛАСС I, ЗОНА 0, ГРУППА IIC</p> <table border="1"> <tr> <td>$V_T = 30$ В</td> <td>V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В</td> </tr> <tr> <td>$I_T = 200$ мА</td> <td>I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА</td> </tr> <tr> <td>$P_{MAX} = 1$ Вт</td> <td>$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт</td> </tr> <tr> <td>$C_1 = 0,01$ мкФ</td> <td>C_A БОЛЬШЕ 0,01 мкФ + С кабеля</td> </tr> <tr> <td>$L_1 = 10$ мкГн</td> <td>L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн + L кабеля</td> </tr> </table> <p>ДЛЯ КОДА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА F или W</p> <p>КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А, В, С И D: КЛАСС I, ЗОНА 0, ГРУППА IIC</p> <table border="1"> <tr> <td>$V_T = 30$ В</td> <td>V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В</td> </tr> <tr> <td>$I_T = 300$ мА</td> <td>I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 300 мА</td> </tr> <tr> <td>$P_{MAX} = 1,3$ Вт</td> <td>$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1,3 Вт</td> </tr> <tr> <td>$C_1 = 0$ мкФ</td> <td>C_A БОЛЬШЕ 0 мкФ + С кабеля</td> </tr> <tr> <td>$L_1 = 0$ мкГн</td> <td>L_A БОЛЬШЕ 0 мкГн + L кабеля</td> </tr> </table> <p>ДЛЯ КОДА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА M</p> <p>КЛАСС I, РАЗДЕЛ 1, ГРУППЫ А, В, С И D: КЛАСС I, ЗОНА 0, ГРУППА IIC</p> <table border="1"> <tr> <td>$V_T = 30$ В</td> <td>V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В</td> </tr> <tr> <td>$I_T = 200$ мА</td> <td>I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА</td> </tr> <tr> <td>$P_{MAX} = 1$ Вт</td> <td>$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт</td> </tr> <tr> <td>$C_1 = 0,02$ мкФ</td> <td>C_A БОЛЬШЕ 0,01 мкФ + С кабеля</td> </tr> <tr> <td>$L_1 = 10$ мкГн</td> <td>L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн + L кабеля</td> </tr> </table> <p>* ДЛЯ ОПЦИИ T1:</p> <table border="1"> <tr> <td>$L_1 = 0,75$ мГн</td> <td></td> </tr> </table> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА ОТНОСЯТСЯ ТОЛЬКО К ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЕ С ЛИНЕЙНЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)</td> <td colspan="3">С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)</td> </tr> <tr> <td>РАЗМЕР А</td> <td>FSCM №</td> <td>ЧЕРТЕЖ № 02051-1008</td> </tr> <tr> <td>ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>ВЫПУЩЕНО</td> <td>МАСШТАБ Н/Д</td> <td>ТОЛЩИНА СТЕНКИ</td> <td>ЛИСТ 9 ИЗ 9</td> </tr> </table>					$V_T = 30$ В	V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В	$I_T = 200$ мА	I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА	$P_{MAX} = 1$ Вт	$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт	$C_1 = 0,01$ мкФ	C_A БОЛЬШЕ 0,01 мкФ + С кабеля	$L_1 = 10$ мкГн	L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн + L кабеля	$V_T = 30$ В	V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В	$I_T = 300$ мА	I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 300 мА	$P_{MAX} = 1,3$ Вт	$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1,3 Вт	$C_1 = 0$ мкФ	C_A БОЛЬШЕ 0 мкФ + С кабеля	$L_1 = 0$ мкГн	L_A БОЛЬШЕ 0 мкГн + L кабеля	$V_T = 30$ В	V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В	$I_T = 200$ мА	I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА	$P_{MAX} = 1$ Вт	$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт	$C_1 = 0,02$ мкФ	C_A БОЛЬШЕ 0,01 мкФ + С кабеля	$L_1 = 10$ мкГн	L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн + L кабеля	$L_1 = 0,75$ мГн		Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)			РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008	ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller				ВЫПУЩЕНО	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 9 ИЗ 9
$V_T = 30$ В	V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В																																																		
$I_T = 200$ мА	I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА																																																		
$P_{MAX} = 1$ Вт	$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт																																																		
$C_1 = 0,01$ мкФ	C_A БОЛЬШЕ 0,01 мкФ + С кабеля																																																		
$L_1 = 10$ мкГн	L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн + L кабеля																																																		
$V_T = 30$ В	V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В																																																		
$I_T = 300$ мА	I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 300 мА																																																		
$P_{MAX} = 1,3$ Вт	$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1,3 Вт																																																		
$C_1 = 0$ мкФ	C_A БОЛЬШЕ 0 мкФ + С кабеля																																																		
$L_1 = 0$ мкГн	L_A БОЛЬШЕ 0 мкГн + L кабеля																																																		
$V_T = 30$ В	V_{oc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 30 В																																																		
$I_T = 200$ мА	I_{sc} МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 200 мА																																																		
$P_{MAX} = 1$ Вт	$\left(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4}\right)$ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО 1 Вт																																																		
$C_1 = 0,02$ мкФ	C_A БОЛЬШЕ 0,01 мкФ + С кабеля																																																		
$L_1 = 10$ мкГн	L_A БОЛЬШЕ 10 мкГн + L кабеля																																																		
$L_1 = 0,75$ мГн																																																			
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA (США)	С ПОДДЕРЖКОЙ САПР (MicroStation)																																																		
	РАЗМЕР А	FSCM №	ЧЕРТЕЖ № 02051-1008																																																
ЧЕРТИЛ Myles Lee Miller																																																			
ВЫПУЩЕНО	МАСШТАБ Н/Д	ТОЛЩИНА СТЕНКИ	ЛИСТ 9 ИЗ 9																																																

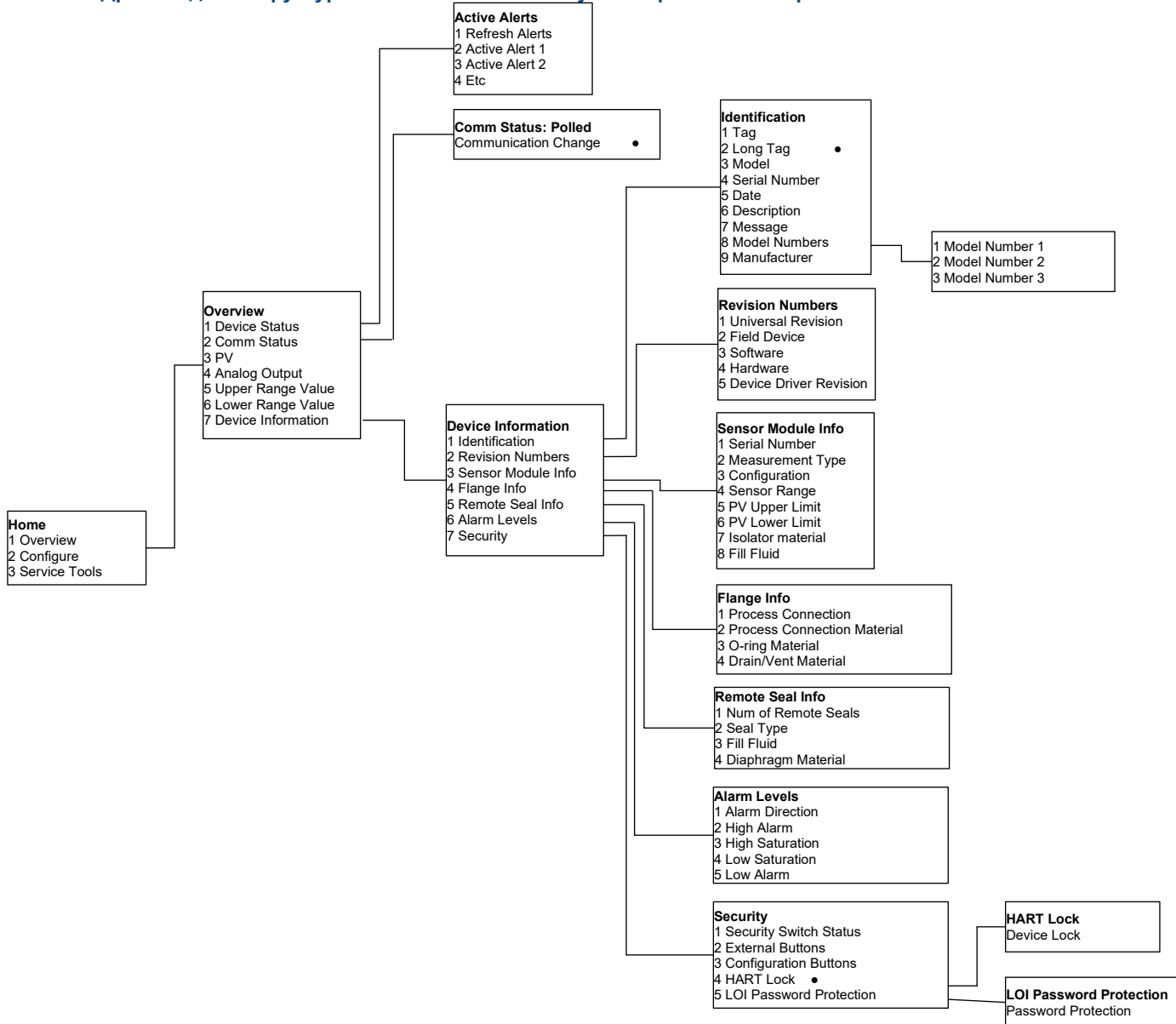
Контрольный экземпляр в электронном виде - ПЕЧАТНЫЕ КОПИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ -
Собственность Rosemount

Приложение С Древоподобные структуры меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа

Древоподобные структуры меню полевого коммуникатора..... стр. 180
 Клавиши быстрого доступа полевого коммуникатора..... стр. 190

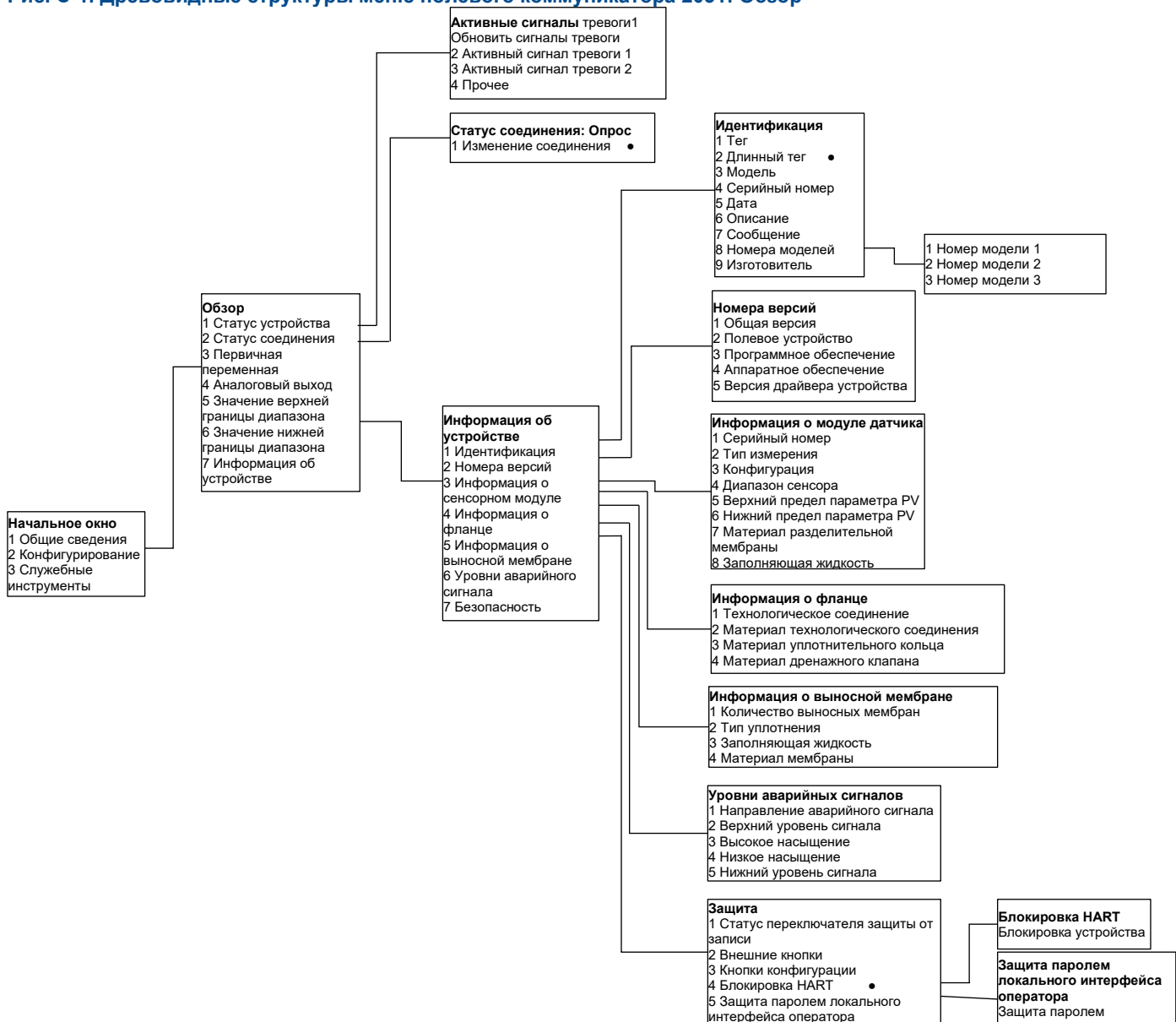
С.1 Древоподобные структуры меню полевого коммуникатора

Рис. С-1. Древоподобные структуры меню полевого коммуникатора 2051: Обзор



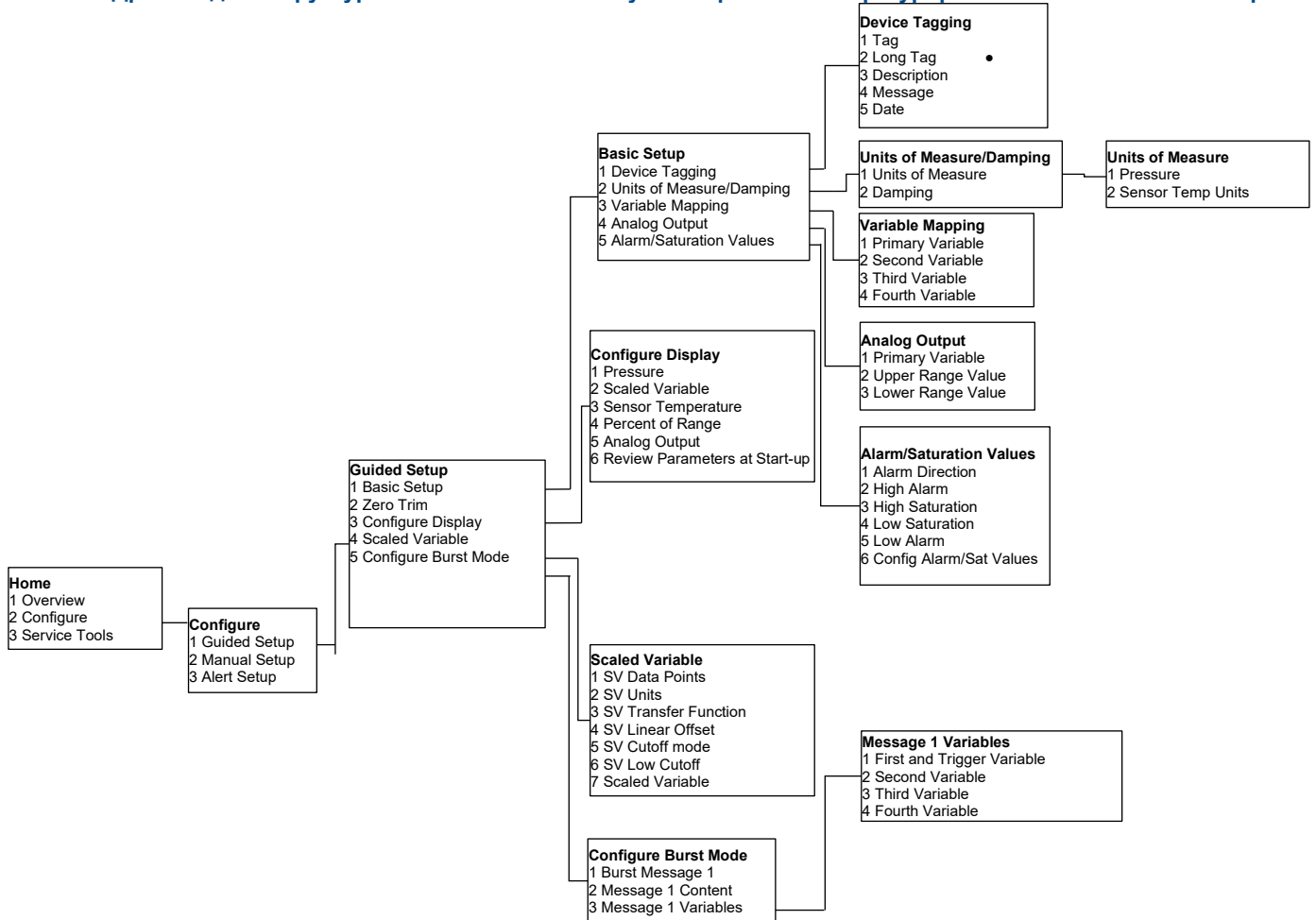
Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART® версии 7. Пункты отсутствуют в древоподобной структуре меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-1. Древовидные структуры меню полевого коммуникатора 2051: Обзор



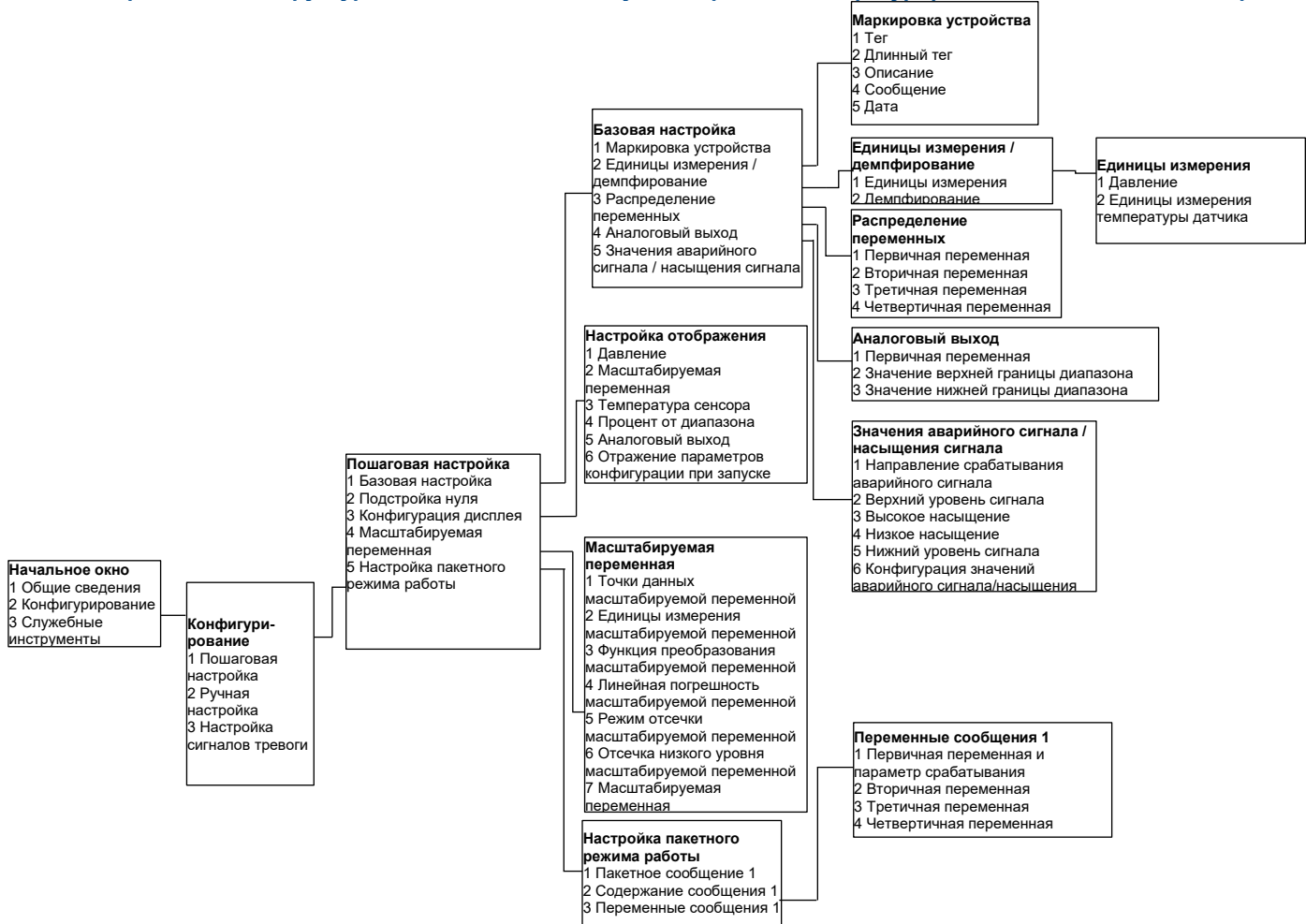
Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART® версии 7. Пункты отсутствуют в древовидной структуре меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-2. Древоидная структура меню полевого коммуникатора 2051: Конфигурирование — Пошаговая настройка



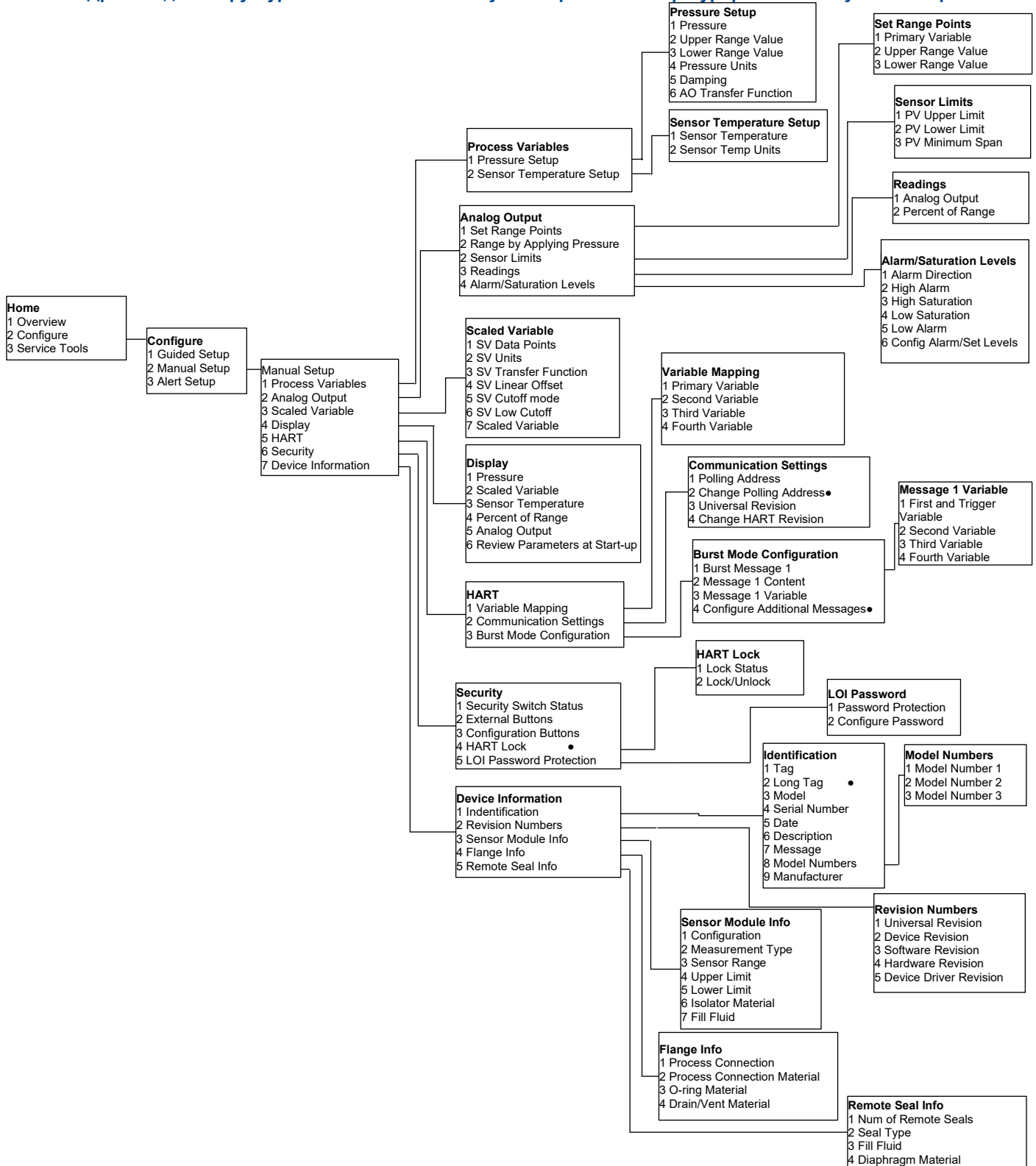
Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART версии 7. Пункты отсутствуют в древоидной структуре меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-2. Древоидная структура меню полевого коммуникатора 2051: Конфигурирование — Пошаговая настройка



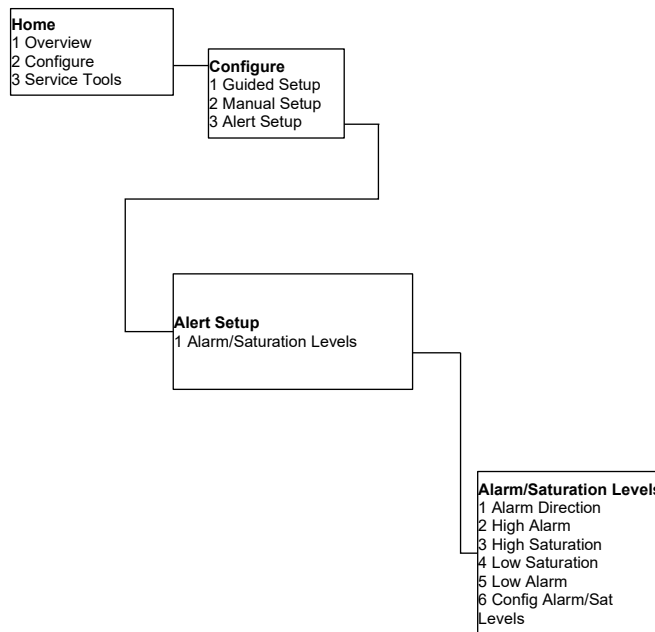
Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART версии 7. Пункты отсутствуют в древоидной структуре меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-3. Древоидная структура меню полевого коммуникатора 2051: Конфигурирование — Ручная настройка



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

Рис. С-4. Древоподобная структура меню полевого коммуникатора 2051: Конфигурирование — Настройка сигналов тревоги



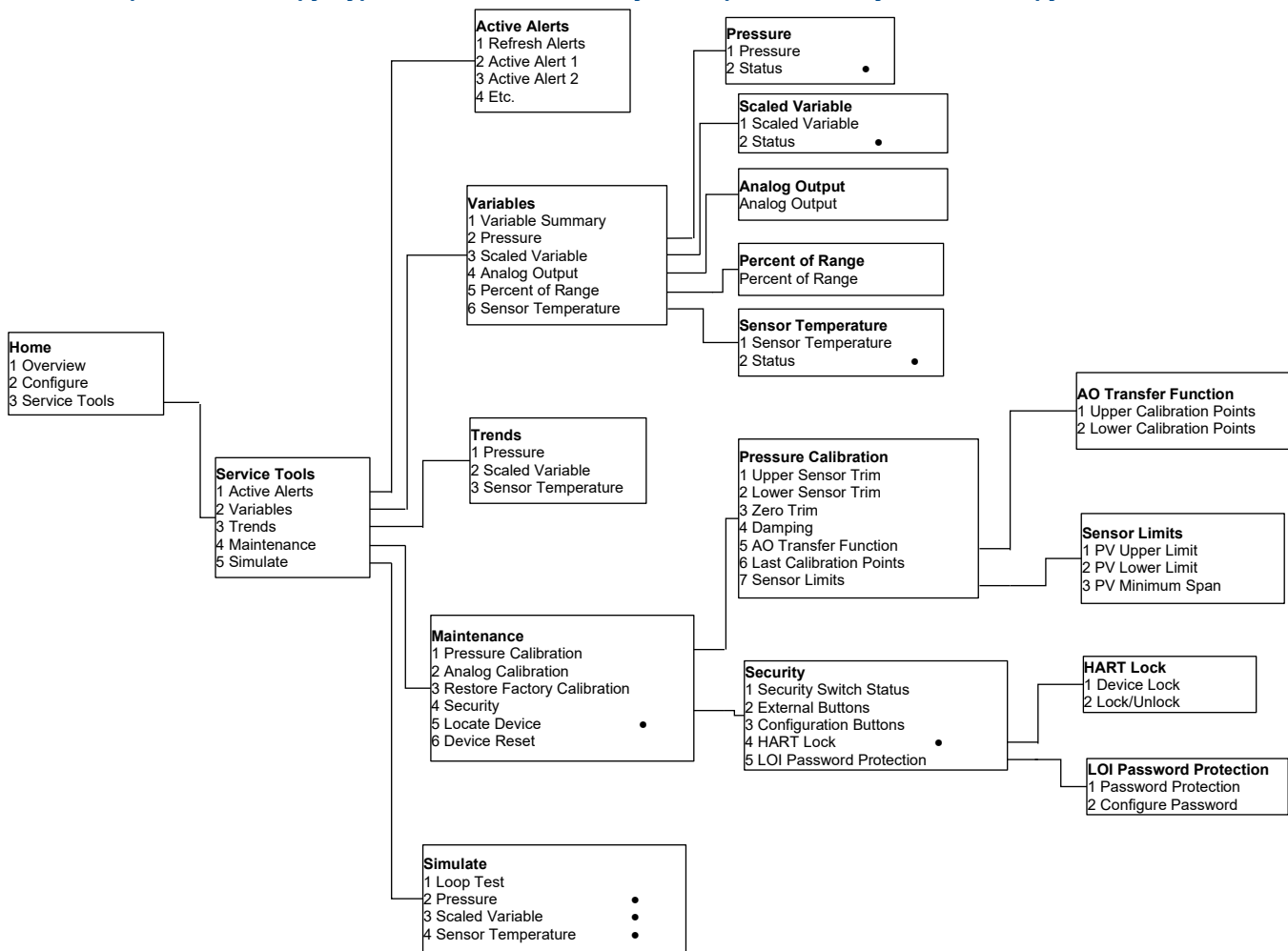
Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART версии 7. Пункты отсутствуют в древоподобной структуре меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-4. Древоподобная структура меню полевого коммуникатора 2051: Конфигурирование — Настройка сигналов тревоги



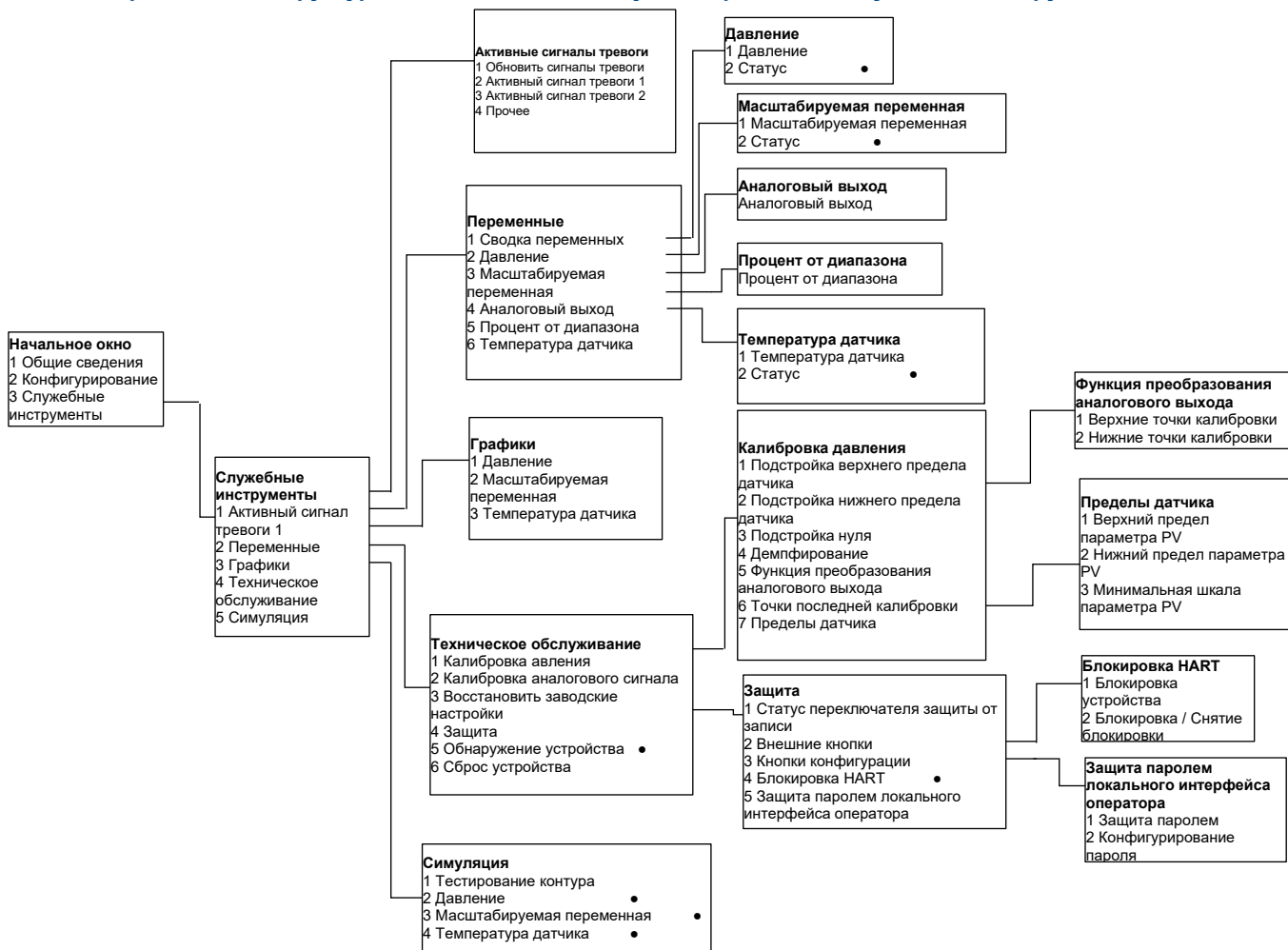
Отмеченные черными кружками пункты доступны только в режиме работы по протоколу HART версии 7. Пункты отсутствуют в древоподобных структурах меню при использовании протокола HART версии 5 DD.

Рис. С-5. Древоидная структура меню полевого коммуникатора 2051 — Службные инструменты



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

Рис. С-5. Древоподобная структура меню полевого коммуникатора 2051 — Службные инструменты



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

С.2 Клавиши быстрого доступа полевого коммуникатора

- Знаком (✓) отмечены параметры базовой конфигурации. Эти параметры следует проверить в процессе конфигурации и ввода в эксплуатацию.
- Знаком (7) отмечена доступность исключительно в режиме протокола HART версии 7.

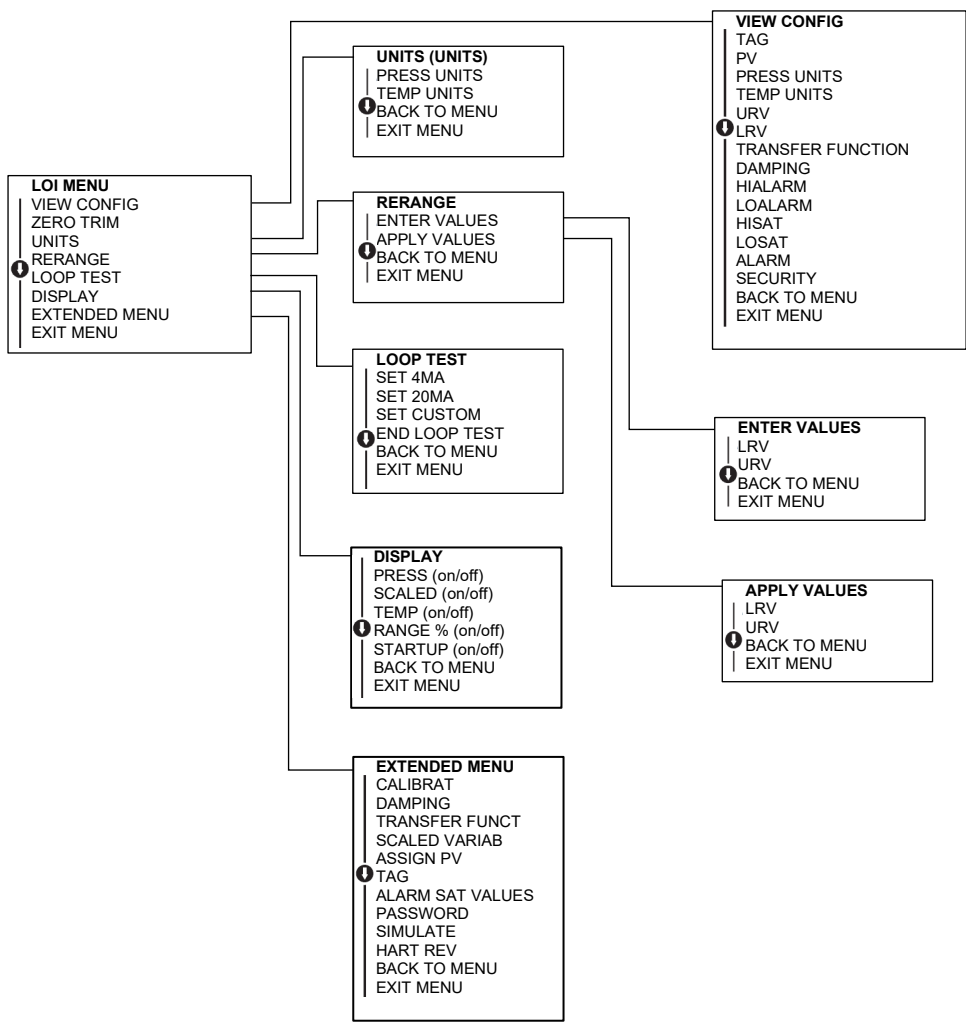
Таблица С-1. Последовательность клавиш быстрого доступа устройства версии 9 и 10 (HART7) с DD версии 1

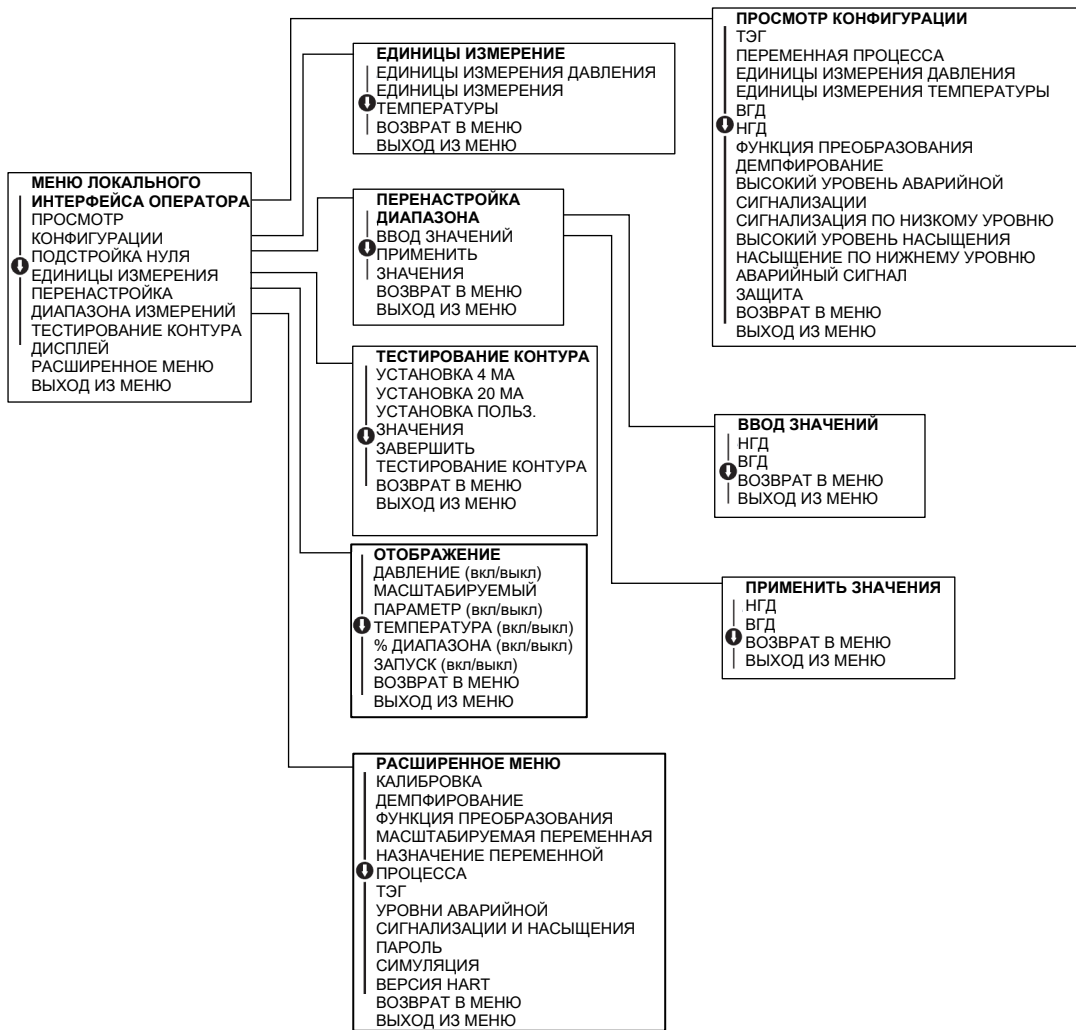
Функция		Последовательности клавиш быстрого доступа	
		HART 7	HART 5
✓	Уровни аварийной сигнализации и насыщения	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 5
✓	Демпфирование	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
✓	Первичная переменная	2, 2, 5, 1, 1	2, 2, 5, 1, 1
✓	Границы диапазона измерения	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
✓	Тег	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
✓	Функция преобразования	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
✓	Единицы измерения давления	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4
	Дата	2, 2, 7, 1, 5	2, 2, 7, 1, 4
	Дескриптор	2, 2, 7, 1, 6	2, 2, 7, 1, 5
	Подстройка ЦАП (выходной сигнал 4-20 мА / 1-5 В)	3, 4, 2, 1	3, 4, 2, 1
	Подстройка цифрового нуля	3, 4, 1, 3	3, 4, 1, 3
	Конфигурирование 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 сенсора	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 клавиш	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
	Масштабируемая подстройка ЦАП (выходной сигнал 4-20 мА / 1-5 В)	3, 4, 2, 2	3, 4, 2, 2
	Масштабируемая переменная	2, 2, 3	2, 2, 3
	Тренд изменения температуры сенсора	3, 3, 3	3, 3, 3
	Переключение версии HART	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3
	Подстройка верхнего предела сенсора	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1
7	Длинный тег	2, 2, 7, 1, 2	
7	Определение местоположения устройства	3, 4, 5	
7	Симуляция цифрового сигнала	3, 5	

Приложение D Локальный интерфейс оператора

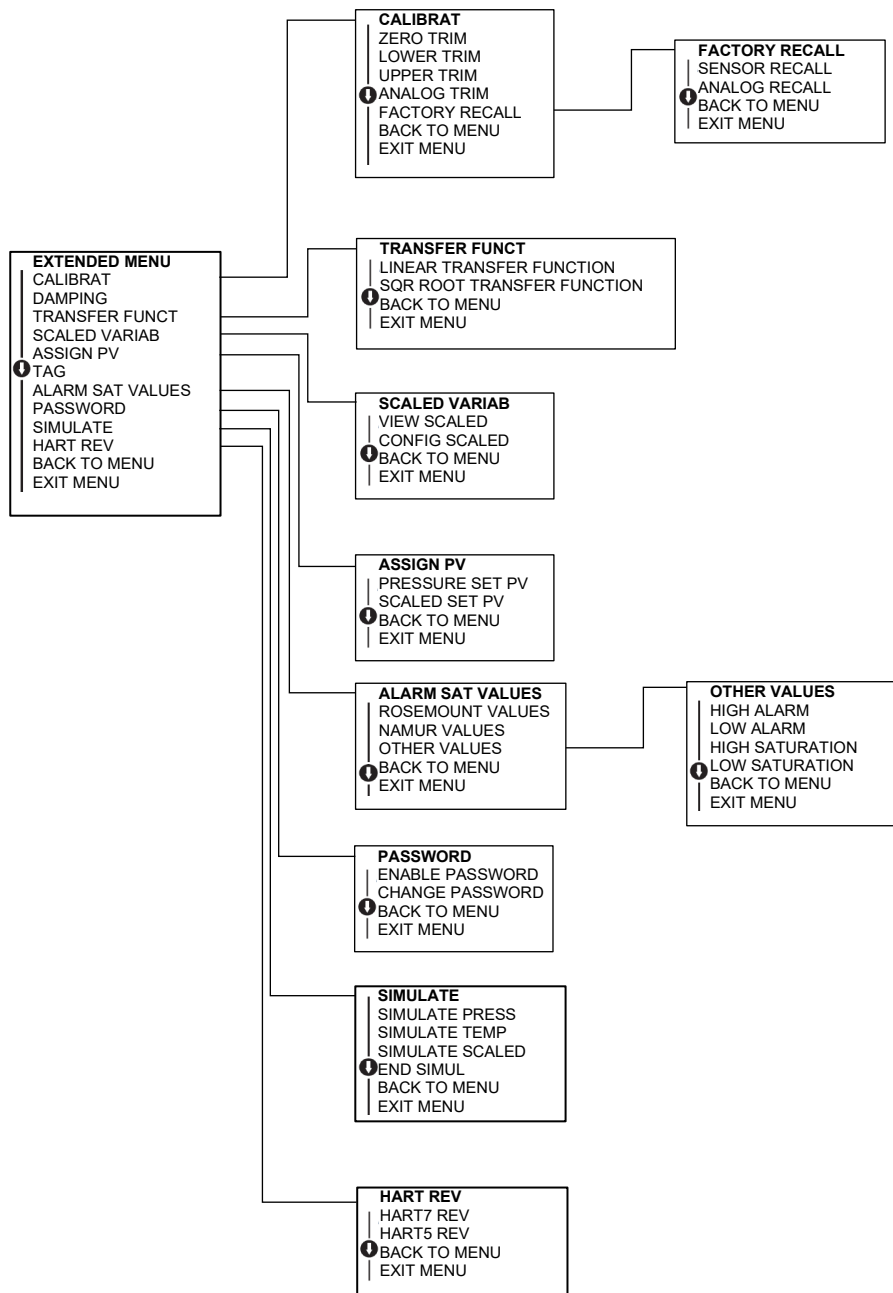
Древовидная структура меню локального интерфейса оператора стр. 191
 Древовидная структура меню локального интерфейса оператора — Расширенное меню стр. 193
 Ввод численных значений..... стр. 195
 Ввод текста стр. 196

D.1 Древовидная структура меню локального интерфейса оператора





D.2 Древовидная структура меню локального интерфейса оператора — Расширенное меню





D.3 Ввод численных значений

Локальный интерфейс оператора позволяет вводить числа с плавающей запятой. Для ввода цифр могут использоваться все восемь позиций верхней строки. Информацию по использованию кнопок локального интерфейса оператора см. в [Таблице 2-2 на стр. 13](#). Ниже приведен пример ввода числа с плавающей запятой для замены значения «-0000022» на «000011,2»

Этап	Инструкция	Текущая позиция (выделяется подчеркиванием)
1	В данном примере ввод числа начинается с крайней левой позиции. В данном примере на экране будет мигать знак минуса «-».	_0000022
2	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока «0» не будет мигать в требуемой позиции.	00000022
3	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве вводимого значения. Начнет мигать вторая цифра слева.	00000022
4	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве второго вводимого значения. Начнет мигать третья цифра слева.	00000022
5	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве третьего вводимого значения. Начнет мигать четвертая цифра слева.	00000022
6	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве четвертого вводимого значения. Начнет мигать пятая цифра слева.	00000022
7	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится «1».	00001022
8	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «1» в качестве пятого вводимого значения. Начнет мигать шестая цифра слева.	00001022
9	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится «1».	00001122
10	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «1» в качестве шестого вводимого значения. Начнет мигать седьмая цифра слева.	00001122
11	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится десятичный знак «,».	000011,2
12	Нажмите кнопку ввода для выбора десятичной запятой «.» в качестве седьмого 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. Числовой ввод будет завершен, и появится экран «SAVE» (СОХРАНЕНИЕ).	000011.2

Примечания по работе:

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

D.4 Ввод текста

1. 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 [«Древовидная структура меню локального интерфейса оператора» на стр. 191](#). 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.emerson.ru/automation

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.emerson.ru/automation

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.emerson.ru/automation



Emerson Ru&CIS



twitter.com/EmersonRuCIS



www.facebook.com/EmersonCIS



www.youtube.com/user/EmersonRussia

Стандартные условия продажи приведены на странице:

<https://www.emerson.com/en-us/terms-of-use>

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

Наименования AMS, Annubar, Instrument Toolkit, Hot Backup, Rosemount и
логотип Rosemount являются товарными знаками Emerson.

HART и WirelessHART являются зарегистрированными торговыми марками
компании FieldComm Group.

DTM является зарегистрированной торговой маркой компании FDT Group.

NEMA является зарегистрированной торговой маркой и знаком

обслуживания Национальной ассоциации изготовителей

электрооборудования (США)

Neobee является зарегистрированной торговой маркой компании Stepan
Specialty Products, LLC.

Fluorinert является зарегистрированной торговой маркой компании 3M.

SYLTHERM является зарегистрированной торговой маркой компании Dow
Corning Corporation.

FOUNDATION Fieldbus является зарегистрированной торговой маркой

компании FieldComm Group.

euofast and minifast являются зарегистрированными торговыми марками

компании TURCK

PROFIBUS является зарегистрированной торговой маркой компании

PROFINET International (PI).

Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих
владельцев.

© 2017 Emerson. Все права защищены.