



Преобразователь давления Rosemount модели 3051

с поддержкой протокола HART®



ROSEMOUNT

Преобразователь давления Rosemount модели 3051

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

До начала работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также достижения оптимальной производительности продукта следует удостовериться в правильном толковании содержащихся в инструкции сведений до начала его установки, эксплуатации или техобслуживания.

Ниже приведена контактная информация для обращения за технической поддержкой:

Центр поддержки заказчика

Техническая поддержка, информация о ценах и вопросы по оформлению заказа:

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

Азиатско-Тихоокеанский регион - 65 777 8211

Европа, Ближний Восток и Африка - 49 (8153) 9390

Центр поддержки (Северная Америка)

Вопросы по обслуживанию оборудования:

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

За пределами указанных регионов следует обращаться в местные представительства компании Emerson Process Management.

▲ ВНИМАНИЕ

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

По вопросам приобретения продукции Rosemount, разрешенной к применению на ядерных установках, обращайтесь в местное коммерческое представительство компании Emerson Process Management.

Содержание

Раздел 1: Введение

1.1	Работа с руководством	1
1.2	Обслуживание и поддержка	1
1.3	Рассматриваемые модели.	2
1.4	Общее описание.	3
1.5	Переработка/утилизация продукта	4

Раздел 2: Установка

2.1	Обзор.	5
2.2	Предупреждающая информация	5
2.3	Общие замечания.	7
2.4	Замечания по механической установке	7
2.5	Замечания по диапазону пониженного давления	7
2.6	Замечания по условиям окружающей среды	8
2.7	Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART	9
2.8	Порядок установки	10
2.8.1	Установка преобразователя	10
2.8.2	Импульсная трубка	15
2.8.3	Технологические соединения	16
2.8.4	Врезные преобразователи	18
2.8.5	Поворот корпуса	19
2.8.6	ЖК-индикатор	20
2.8.7	Настройка защиты и сигнализации.	21
2.9	Электрическая часть	23
2.9.1	Установка труб	23
2.9.2	Монтаж проводов	24
2.9.3	Клеммный блок с защитой от перенапряжения.	27
2.9.4	Заземление.	29
2.10	Сертификация на использование в опасных зонах.	30
2.11	Клапанные блоки Rosemount моделей 305, 306 и 304	30
2.11.1	Процедура установки встроенного клапанного блока модели 305	32
2.11.2	Процедура установки встроенного клапанного блока модели 306.	32

2.11.3	Процедура установки стандартного клапанного блока модели Rosemount 304	32
2.11.4	Работа клапанного блока	33
2.12	Измерение уровня жидкости	37
2.12.1	Открытые сосуды	37
2.12.2	Закрытые сосуды	37

Раздел 3: Конфигурирование

3.1	Обзор	41
3.2	Предупреждающая информация	41
3.3	Ввод в эксплуатацию	42
3.3.1	Перевод контура в режим ручного управления	43
3.3.2	Схемы соединений	43
3.4	Обзор конфигурационных данных	44
3.5	Полевой коммуникатор	45
3.5.1	Пользовательский интерфейс полевого коммуникатора	45
3.6	Схема меню полевого коммуникатора	47
3.7	Стандартная последовательность клавиш быстрого доступа	52
3.8	Проверка выхода	54
3.8.1	Параметры процесса	54
3.8.2	Температура сенсора	55
3.9	Базовая настройка	55
3.9.1	Установка единиц измерения параметров процесса	55
3.9.2	Настройка типа выходного сигнала (функция передачи данных)	56
3.9.3	Перенастройка диапазона	58
3.9.4	Демпфирование	62
3.10	ЖК-индикатор	63
3.10.1	Конфигурирование ЖК-индикатора только для выходного сигнала HART 4–20 мА	63
3.10.2	Конфигурирование индикатора пользователем (только для выходного сигнала HART 4–20 мА)	64
3.11	Детальная настройка	66
3.11.1	Аварийная сигнализация в режиме неисправности и насыщения	66
3.11.2	Значения уровней сигнализации и насыщения в пакетном режиме	67
3.11.3	Значения уровней сигнализации и насыщения в многоканальном режиме	67
3.11.4	Проверка уровней сигнализации	68

3.12	Диагностика и обслуживание	68
3.12.1	Тестирование контура	68
3.13	Расширенные функции	70
3.13.1	Сохранение, повторный вызов и копирование данных конфигурации	70
3.13.2	Режим пакетного обмена	73
3.14	Многоканальная связь	74
3.15	Изменение адреса преобразователя	76
3.15.1	Обмен данными с преобразователем, подключенным по многоканальной схеме	76
3.15.2	Опрос преобразователя, подключенного по многоканальной схеме	77

Раздел 4: Эксплуатация и техническое обслуживание

4.1	Общие сведения	79
4.2	Предупреждающая информация	79
4.2.1	Предупредительные сообщения	80
4.3	Обзор поверки	80
4.3.1	Определение частоты калибровки	83
4.3.2	Выбор процедуры подстройки	84
4.4	Подстройка аналогового выхода	85
4.4.1	Подстройка цифро-аналогового преобразователя	86
4.4.2	Подстройка цифро-аналогового преобразователя с использованием другой шкалы	87
4.4.3	Возврат к заводским параметрам настройки - аналоговый выход	89
4.5	Подстройка сенсора	89
4.5.1	Общие сведения о подстройке сенсора	89
4.5.2	Настройка нуля	91
4.5.3	Подстройка сенсора	92
4.5.4	Возврат к заводским параметрам настройки - подстройка сенсора	93
4.5.5	Влияние давления в трубопроводе (диапазоны 2 и 3)	94
4.5.6	Компенсация давления в трубопроводе	94

Раздел 5: Поиск и устранение неисправностей

5.1	Обзор	97
5.2	Предупреждающая информация	97
5.2.1	Предупредительные сообщения (⚠)	98
5.3	Диагностические сообщения	100

5.4	Порядок демонтажа	107
5.4.1	Вывод из эксплуатации	108
5.4.2	Демонтаж клеммного блока	108
5.4.3	Демонтаж платы электроники	109
5.4.4	Демонтаж сенсорного модуля из корпуса электронной части	109
5.5	Порядок повторной сборки	110
5.5.1	Присоединение платы электроники	110
5.5.2	Установка клеммного блока	111
5.5.3	Повторный монтаж технологического фланца 3051С	111
5.5.4	Установка дренажного/выпускного клапана	112

Приложение А: Технические характеристики и справочные данные

A.1	Эксплуатационные характеристики	113
A.1.1	Соответствие техническим характеристикам ($\pm 3\sigma$ (сигма))	113
A.1.2	Относительная погрешность ⁽¹⁾	114
A.1.3	Суммарная точность	114
A.1.4	Долговременная стабильность	115
A.1.5	Динамические характеристики	115
A.1.6	Влияние давления в трубопроводе при изменении давления на 6,9 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм) ⁽¹⁾	115
A.1.7	Влияние температуры окружающей среды (при изменении температуры на 28 °C (50 °F))	116
A.1.8	Влияние места установки преобразователя	116
A.1.9	Влияние вибрации	116
A.1.10	Влияние источника питания	117
A.1.11	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	117
A.1.12	Защита от переходных процессов (код опции T1)	117
A.2	Функциональные характеристики	118
A.2.1	Границы диапазона сенсора	118
A.2.2	Регулирование значений нуля и диапазона индикации (исполнения HART и с выходным сигналом малой мощности)	120
A.2.3	Рабочая среда	120
A.2.4	4–20 мА (вывод с кодом A)	120
A.2.5	Foundation Fieldbus (код выходного сигнала F) и Profibus (код выходного сигнала W)	121
A.2.6	Время выполнения команд функциональными блоками Foundation Fieldbus	121

A.2.7	Параметры Foundation fieldbus	121
A.2.8	Стандартные функциональные блоки	121
A.2.9	Функции резервирования активного планировщика связей (LAS)	122
A.2.10	Расширенный набор функциональных блоков управления (код опции A01)	122
A.2.11	Набор средств диагностики Foundation fieldbus (код опции D01)	123
A.2.12	Выходной сигнал малой мощности (код выходного сигнала M)	123
A.2.13	Пределы статического давления	124
A.2.14	Пределы давления разрыва	125
A.2.15	Сигнализация режима отказа	125
A.2.16	Температурные ограничения	125
A.3	Физические характеристики	127
A.3.1	Электрические соединения	127
A.3.2	Технологические соединения	127
A.3.3	Детали, контактирующие с технологической средой	128
A.3.4	Детали Rosemount 3051L, контактирующие с технологической средой	128
A.3.5	Детали, не контактирующие с технологической средой	129
A.3.6	Вес при отгрузке	129
A.4	Габаритные чертежи	130
A.5	Информация для заказа	141
A.6	Варианты исполнения	169
A.7	Запасные части	178

Приложение В: Сертификаты

V.1	Общая информация	187
V.2	Техника безопасности	187
V.2.1	Предупреждения	188
V.3	Сертифицированные предприятия-изготовители	188
V.4	Информация о соответствии требованиям директив ЕС	189
V.4.1	Сертификаты FM для эксплуатации в невзрывоопасных зонах	189
V.5	Сертификаты для эксплуатации во взрывоопасных зонах	189
V.5.1	Сертификаты США и Канады	189
V.6	Сертификационные чертежи	198
V.6.1	FM 03031–1019	198
V.6.2	Канадская ассоциация стандартов (CSA) 03031–1024	211

Раздел 1 Введение

1.1 Работа с руководством

Разделы настоящего руководства содержат информацию об установке, эксплуатации и техническом обслуживании преобразователей давления Rosemount модели 3051. Руководство имеет следующие разделы:

Раздел 2: Установка. Содержит указания по механическому и электрическому монтажу, а также варианты модернизации в ходе эксплуатации.

Раздел 3: Конфигурирование. Представлены инструкции по вводу в действие и эксплуатации устройств Rosemount 3051. В раздел включена также информация о функциях программного обеспечения, параметрах конфигурации и оперативных переменных.

Раздел 4: Эксплуатация и техническое обслуживание. Содержит сведения о методах эксплуатации и технического обслуживания.

Раздел 5: Поиск и устранение неисправностей. В этом разделе описаны методы поиска и устранения наиболее типичных неисправностей преобразователя.

Приложение А: Технические характеристики и справочные данные. Содержит справочные материалы и технические характеристики, а также информацию для оформления заказа.

Приложение В: Сертификаты. Приведена информация о сертификации искробезопасного исполнения, о соответствии директиве Европейского союза ATEX, а также сертификационные чертежи.

1.2 Обслуживание и поддержка

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами США обращайтесь в ближайшее представительство компании Emerson Process Management.

Для резидентов США: позвоните в Центр поддержки по эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson Process Management, воспользовавшись бесплатным номером телефона 1-800-654-RSMT (7768). Центр круглосуточно оказывает заказчикам помощь, предоставляя необходимые сведения и материалы.

Центр запросит номер модели и серийный номер изделия, после чего сообщит заказчику номер разрешения на возврат (RMA). Кроме того, необходимо предоставить Центру информацию о веществах, воздействию которых изделие подвергалось в ходе производственного процесса.

▲ ВНИМАНИЕ

Информированность и осознание опасности лицами, которые работают с изделиями, используемыми в опасных технологических процессах, позволяет исключить вероятность травматизма на производстве. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию вредных веществ, к нему должна прилагаться копия паспорта безопасности материала (MSDS) на каждое идентифицированное вредное вещество.

Представители Центра поддержки по эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson Process Management предоставят дополнительную информацию и объяснят те процедуры, которые необходимы для возврата товаров, подвергшихся воздействию вредных веществ.

1.3 Рассматриваемые модели

В данном руководстве содержится описание следующих типов преобразователей давления Rosemount модели 3051:

Преобразователь давления Rosemount 3051C копланарной конструкции

Преобразователь дифференциального давления Rosemount 3051CD

Используется для измерения дифференциального давления до 137,9 бар (2000 фунт/кв. дюйм).

Преобразователь избыточного давления Rosemount 3051CG

Используется для измерения избыточного давления до 137,9 бар (2000 фунт/кв. дюйм).

Преобразователь абсолютного давления Rosemount 3051CA

Используется для измерения абсолютного давления до 275,8 бар (4000 фунт/кв. дюйм).

Преобразователь давления Rosemount 3051T штуцерного исполнения

Преобразователь абсолютного и избыточного давления Rosemount 3051T

Используется для измерения избыточного давления до 689,5 бар (10000 фунт/кв. дюйм).

Преобразователь уровня жидкости Rosemount 3051L

Обеспечивает высокоточное измерение уровня и удельной массы до 20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм) в резервуарах различной конструкции.

Высокотемпературный преобразователь давления Rosemount 3051H

Обеспечивает измерение температуры до 191 °C (375 °F) при измерении перепада давлений или избыточного давления без применения выносных разделительных мембран и капиллярных трубок.

Примечание

Информацию о приборе Rosemount 3051 с интерфейсом FOUNDATION™ fieldbus см. в руководстве Rosemount 00809-0100-4774. Информацию о приборе Rosemount 3051 с интерфейсом Profibus PA см. в руководстве Rosemount 00809-0100-4797.

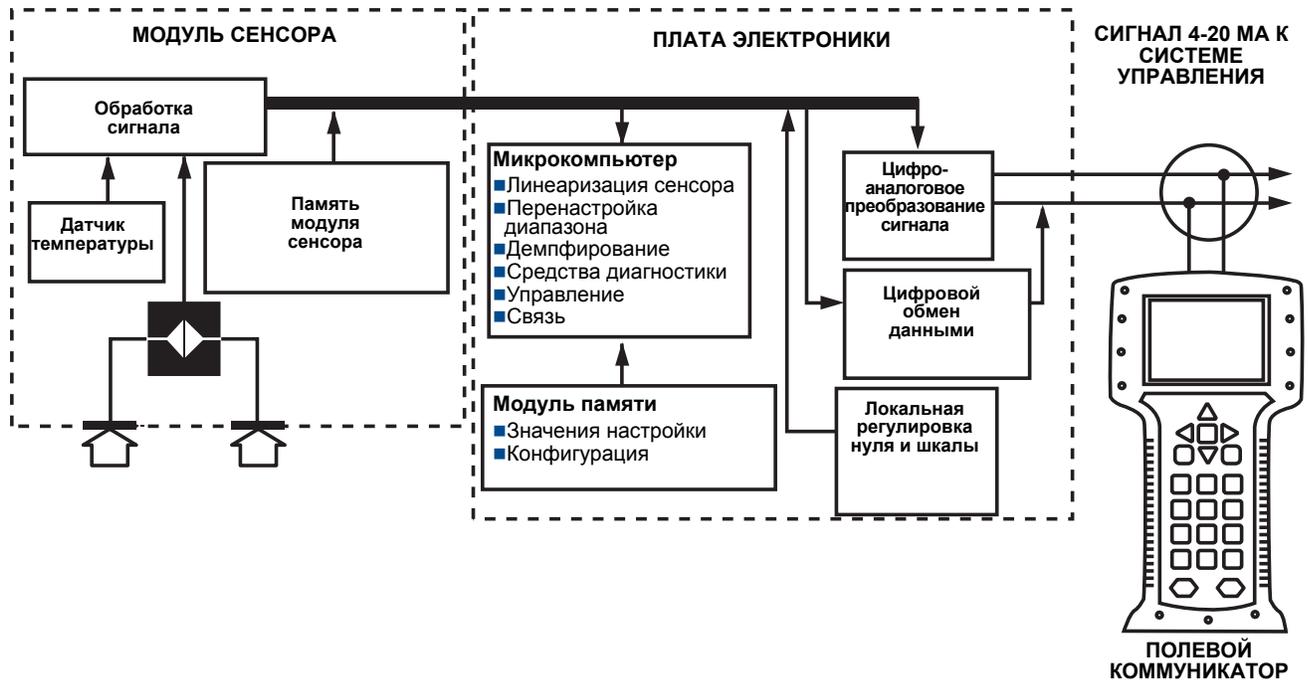
1.4 Общее описание

Преобразователи Rosemount модели 3051C Coplanar™ предназначены для измерений дифференциального давления (ДД), избыточного давления (ИД) и абсолютного давления (АД). В преобразователях Rosemount 3051C использована технология емкостных сенсоров компании Emerson Process Management для измерений ДД и ИД. В моделях Rosemount 3051T и 3051CA для измерений использована технология пьезорезистивных сенсоров.

Основными компонентами модели Rosemount 3051 являются сенсорный модуль и блок электроники. В сенсорный модуль входят сенсорная система, заполненная маслом (разделительная мембрана, система заполнения маслом и сенсор) и электронная часть. Электроника сенсора устанавливается внутри сенсорного модуля и включает в себя температурный сенсор (температурный преобразователь сопротивления), модуль памяти и преобразователь емкостного сигнала в цифровой (C/D преобразователь). Электрический сигнал от сенсорного модуля передается на выходной блок электроники. В корпусе блока электроники установлены электронная плата вывода, кнопки местной установки нуля и диапазона, а также клеммная колодка. Блок-схема модели Rosemount 3051CD приведена на [рисунке 1-1](#).

В преобразователе модели Rosemount 3051C расчетное давление прикладывается к разделительным мембранам, масло прогибает центральную мембрану, что приводит к изменению емкости. Затем емкостной сигнал преобразуется в цифровой с помощью C/D преобразователя. Микропроцессор обрабатывает сигналы, поступающие от ТПС и C/D преобразователя, и выдает точные выходные данные. Этот сигнал затем передается на ЦАП, где сигнал вновь преобразуется в аналоговую форму и накладывается на выходной сигнал 4-20 мА HART-коммуникатора.

Рис. 1-1. Функциональная блок-схема



1.5 Переработка/утилизация продукта

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

Раздел 2 Установка

Обзор	стр. 5
Предупреждающая информация	стр. 5
Общие замечания	стр. 7
Замечания по механической установке	стр. 7
Замечания по диапазону пониженного давления	стр. 7
Замечания по условиям окружающей среды	стр. 8
Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART ..	стр. 9
Порядок установки	стр. 10
Электрическая часть	стр. 23
Сертификация на использование в опасных зонах	стр. 30
Клапанные блоки Rosemount моделей 305, 306 и 304	стр. 30
Измерение уровня жидкости	стр. 37

2.1 Обзор

В данном разделе описывается порядок установки преобразователя Rosemount 3051 с поддержкой протокола HART. Краткое справочное руководство по установке преобразователя для работы с протоколом HART (документ номер 00825-0100-4001) входит в комплект каждого поставляемого преобразователя и описывает вопросы монтажа, подключения проводки и порядка ввода в эксплуатацию. Габаритные чертежи всех исполнений и монтажных конфигураций преобразователя 3051 приведены на [стр. 13](#).

2.2 Предупреждающая информация

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация о возможной опасности выполняемых работ помечена символом предупреждения(⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к летальному исходу или серьезной травме:

Установка этого преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, правилами и нормативами. Обратитесь к разделу справочного руководства, посвященному аттестации преобразователя 3051, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- При взрывобезопасной (пожаробезопасной) установке не снимать крышек преобразователя при подаче питания на блок.

Утечки технологических жидкостей и газов могут нанести ущерб или привести к летальному исходу.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические соединители.

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

- Избегайте контакта с выводами и клеммами. Провода могут находиться под высоким напряжением, которое может вызвать поражение электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Избегайте контакта с выводами и клеммами.

Утечки технологической жидкости могут привести к серьезной травме или летальному исходу.

- Установите и затяните все четыре болта фланца, прежде чем будет приложено давление.
- Не пытайтесь отвернуть болты фланца во время работы преобразователя.

Использование оснастки и запасных частей, не утвержденных фирмой Emerson Process Management, может снизить допустимое давление преобразователя и сделать его опасным для эксплуатации.

- В качестве запасных деталей используйте только болты, поставляемые и продаваемые компанией Emerson Process Management.
- Полный перечень запасных частей см. на [стр. 178](#).

Неправильное подключение вентильных блоков к стандартному фланцу может привести к повреждению сенсорного модуля.

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

2.3 Общие замечания

Точность измерений зависит от правильной установки преобразователя и импульсных трубок. Для достижения высокой точности монтируйте преобразователь как можно ближе к технологическому трубопроводу и используйте минимальное количество трубных соединений. Однако следует помнить о необходимости легкого доступа к преобразователю, безопасности персонала, возможности проведения калибровки в рабочем режиме и подходящих внешних условиях. Общим правилом при установке преобразователя является снижение до минимума вибраций, ударов и колебаний температуры.

Внимание:

Для соответствия требованиям по взрывозащите установите защитные заглушки (входят в комплект преобразователя) на неиспользуемые отверстия кабелепроводов, закручивая заглушки минимум на пять оборотов резьбы.

Информация о совместимости материалов приведена в документе 00816-0100-3045 на сайте www.emersonprocess.com/rosemount.

2.4 Замечания по механической установке

Примечание

В паровых системах с температурой технологического процесса, превышающей допустимые предельные значения для преобразователя, запрещается продувать импульсную трубку через преобразователь. Промойте магистрали при закрытых запорных клапанах, после чего заполните их водой и уже после этого продолжите измерения.

Примечание

Если преобразователь установлен сбоку, устанавливайте фланец Coplanar таким образом, чтобы обеспечить необходимую вентиляцию или дренаж. Монтируйте фланец, как показано на [рис. 2-8 на стр. 16](#), так, чтобы вентиляционное/дренажное соединение находилось на нижней половине фланца при газовых измерениях и на верхней половине фланца при жидкостных измерениях.

2.5 Замечания по диапазону пониженного давления

Установка

Преобразователь Rosemount 3051CD0 с диапазоном пониженного давления лучше монтировать, располагая разделительные мембраны параллельно земле. Такая установка преобразователя снижает влияние давления столба масла и обеспечивает оптимальные температурные параметры.

Убедитесь, что преобразователь смонтирован надежно. Наклон преобразователя может привести к смещению нуля на выходе прибора.

Снижение шумов технологического процесса

Для снижения шумов процесса рекомендуются два метода: демпфирование выходного сигнала и фильтрация опорного сигнала при применении для измерения избыточного давления.

Демпфирование выходного сигнала

Величина демпфирования выходного сигнала для модели Rosemount 3051CD0, устанавливаемая по умолчанию на заводе-изготовителе, равна 3,2 секунды. Если на выходе возникают шумы, увеличьте время демпфирования. Если требуется малое время отклика, уменьшите время демпфирования. Информация о регулировке демпфирования приведена на [стр. 62](#)

Фильтрация опорного сигнала

При измерениях избыточного давления важно минимизировать колебания атмосферного давления, которые воздействуют на разделительную мембрану со стороны низкого давления.

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

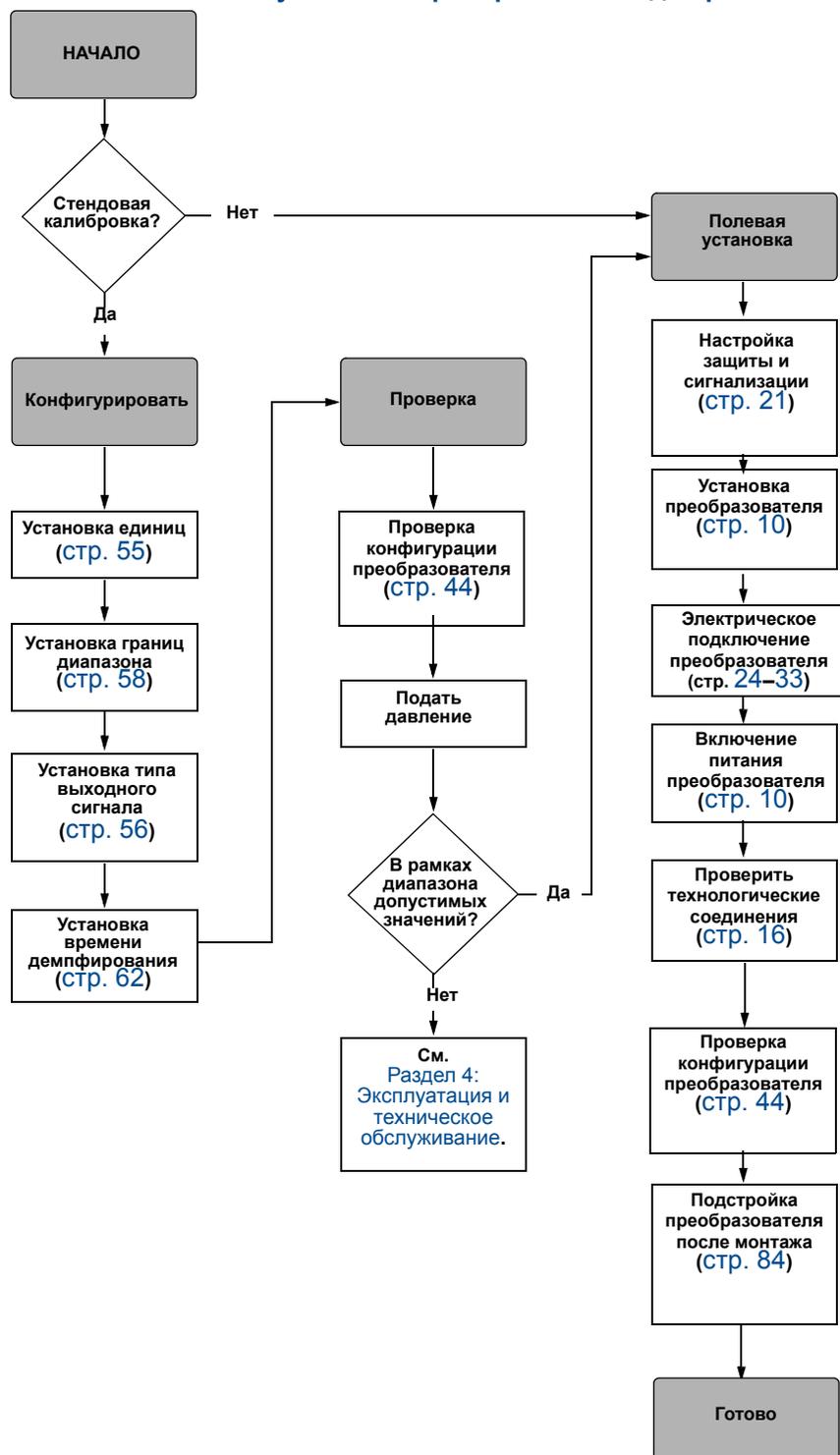
Другой способ - установить со стороны опорного давления камеру, имеющую небольшое отверстие для выпуска в атмосферу. При использовании нескольких преобразователей с диапазоном пониженного давления каждый из них должен быть соединен с камерой, чтобы получить одинаковые значения опорного давления.

2.6 Замечания по условиям окружающей среды

Преобразователь рекомендуется устанавливать в месте с минимальными изменениями температуры окружающей среды. Диапазон рабочей температуры электроники преобразователя: от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F). Информацию о рабочем диапазоне сенсора см. в разделе [Приложение A: Технические характеристики и справочные данные](#). В месте установки преобразователя должны отсутствовать механические удары и вибрация. Установленный преобразователь не должен подвергаться воздействию коррозионно-активных веществ.

2.7 Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART

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



2.8 Порядок установки

2.8.1 Установка преобразователя

Информация о габаритных чертежах представлена в разделе [Приложение А: Технические характеристики и справочные данные](#) на стр. 130.

Ориентация технологических фланцев

Устанавливайте технологические фланцы с достаточным для технологических соединений зазором. Для обеспечения безопасности вентиляционно-дренажные клапаны должны быть ориентированы так, чтобы при их использовании технологическая жидкость направлялась как можно дальше в сторону от обслуживающего персонала. Кроме того, следует учитывать необходимость проведения тестирования или калибровки.

Примечание

Калибровка большинства преобразователей проводится в горизонтальном положении. При монтаже преобразователя в любом другом положении происходит смещение нуля на величину, соответствующую изменению напора среды в результате изменения положения. Информацию о сбросе нуля см. в разделе [«Подстройка сенсора»](#) на стр. 89.

Поворот корпуса

См. [«Поворот корпуса»](#) на стр. 19.

Сторона клемм корпуса электронного модуля

Устанавливать преобразователь следует так, чтобы обеспечивался доступ к стороне клемм корпуса. Для снятия крышки требуется зазор шириной не менее 19 мм (0,75 дюйма). Неиспользуемые отверстия в кабелепроводах закрыть заглушками.

Схемная сторона корпуса электроники

Для устройств без ЖК-индикатора оставьте зазор шириной 19 мм (0,75 дюйма). Если установлен индикатор, для снятия крышки требуется свободное пространство шириной 3 дюйма.

Установка крышки

Всегда обеспечивайте надежное уплотнение при установке крышки (крышек) корпуса электроники, чтобы существовал плотный контакт металла с металлом. Используйте уплотнительные кольца компании Rosemount.

Резьба трубного ввода

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

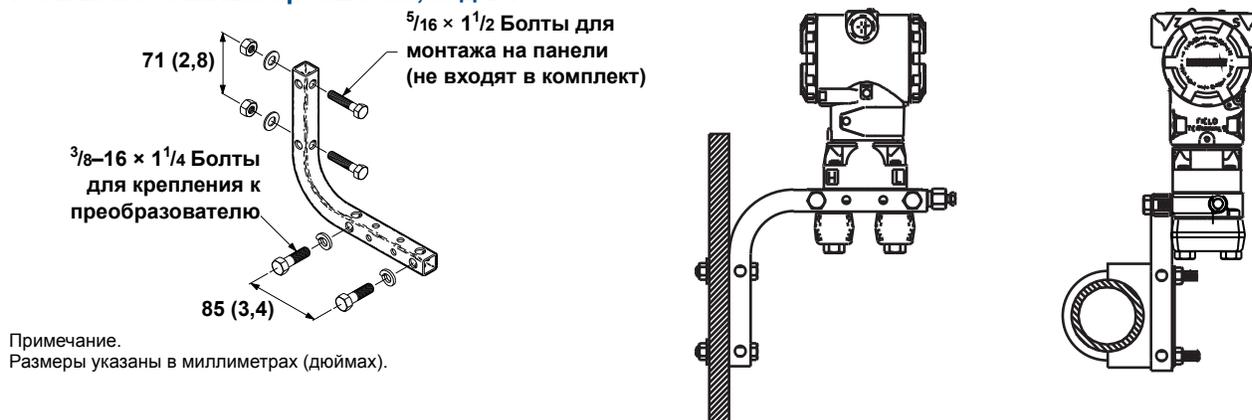
Монтажные кронштейны

Преобразователи Rosemount 3051 могут устанавливаться на панели или на трубе при помощи монтажного кронштейна (приобретается дополнительно). Полный перечень выпускаемых исполнений см. в [таблице 2-1](#), информацию о размерах и монтажных конфигурациях см. на [рисунках 2-2 - 2-5](#) на стр. 11 и 12.

Таблица 2-1. Монтажные кронштейны

Код варианта	Кронштейны 3051									
	Технологические соединения			Монтаж			Материал			
	Копланарный	В линии	Обычный	Трубный монтаж	Монтажна 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	
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. 2-2. Монтажный кронштейн, код B4



Фланцевые болты

Преобразователь 3051 может поставляться с копланарным или обычным фланцем, предусматривающим использование четырех фланцевых болтов 1,75 дюйма. Монтажные болты и конфигурации болтовых креплений для фланцев Coplanar и стандартных фланцев показаны на [стр. 14](#). Болты из нержавеющей стали, поставляемые компанией Emerson Process Management, покрыты смазочным материалом для облегчения установки. Болты из углеродистой стали не нуждаются в смазке. Таким образом, при установке болтов обоих типов смазка не требуется.

На головках болтов, поставляемых компанией Emerson Process Management, имеется следующая маркировка:

Рис. 2-3. Монтажный кронштейн, коды В1, В7 и ВА

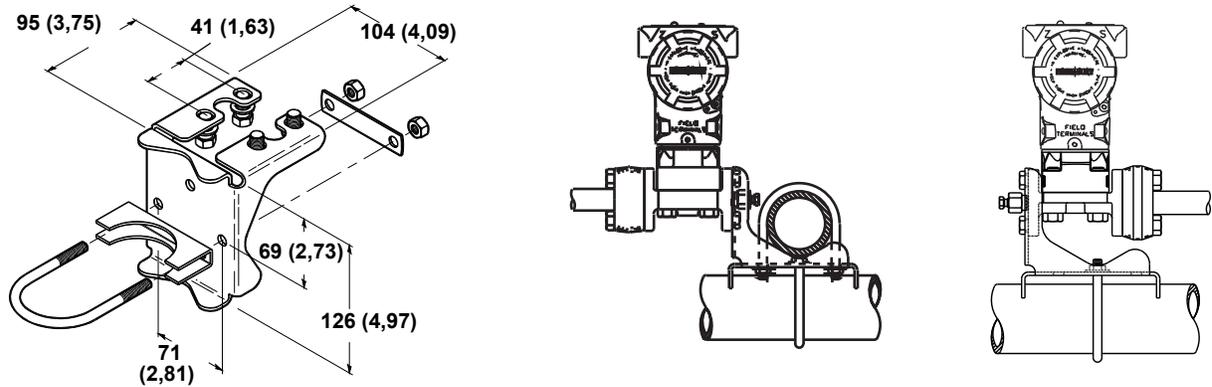


Рис. 2-4. Кронштейн для монтажа на панели, коды В2 и В8

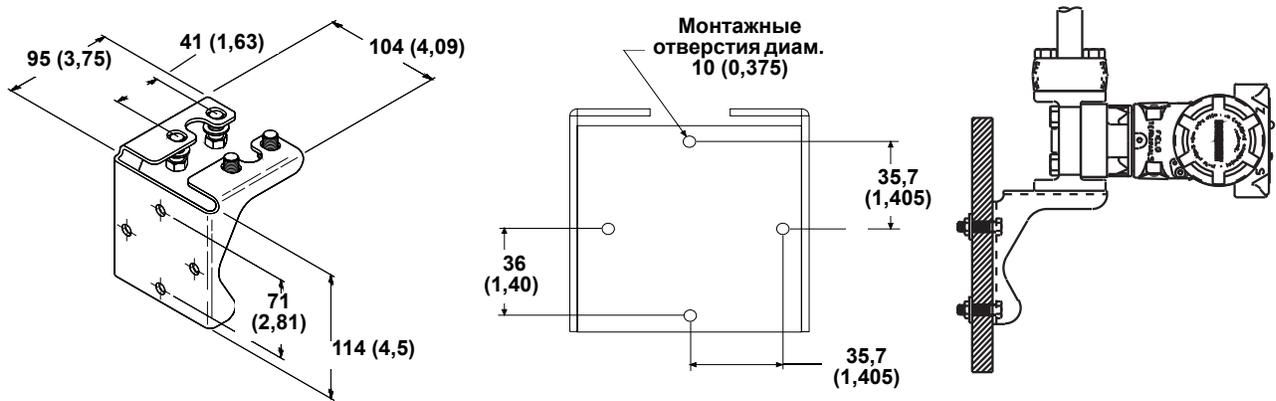
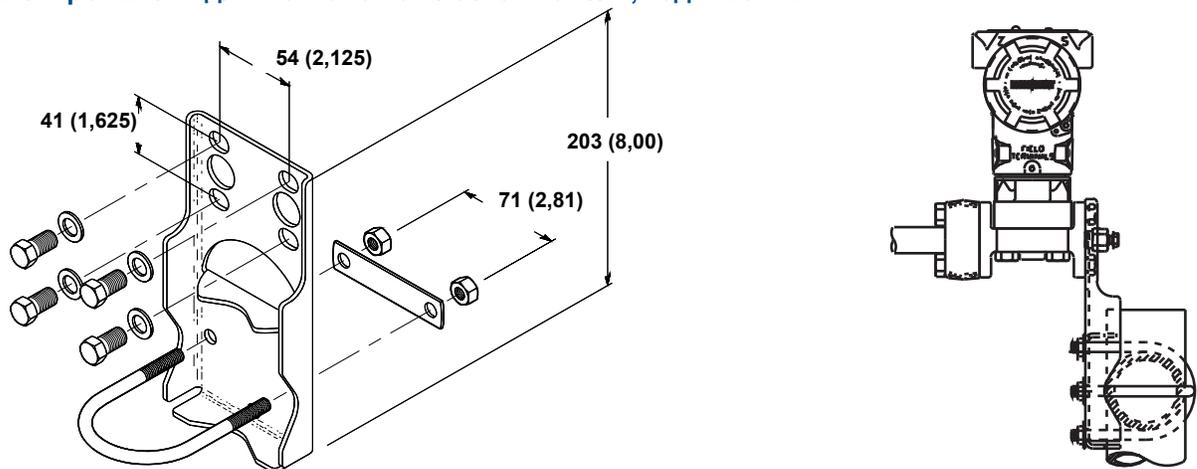


Рис. 2-5. Кронштейн для монтажа на плоской панели, коды В3 и ВС



Размеры указаны в миллиметрах (дюймах).



Установка болтов

 Используйте только болты, входящие в комплект поставки преобразователя Rosemount 3051 или поставляемые компанией Emerson Process Management в качестве запасных частей к данному преобразователю. Используйте следующий порядок установки болтов:

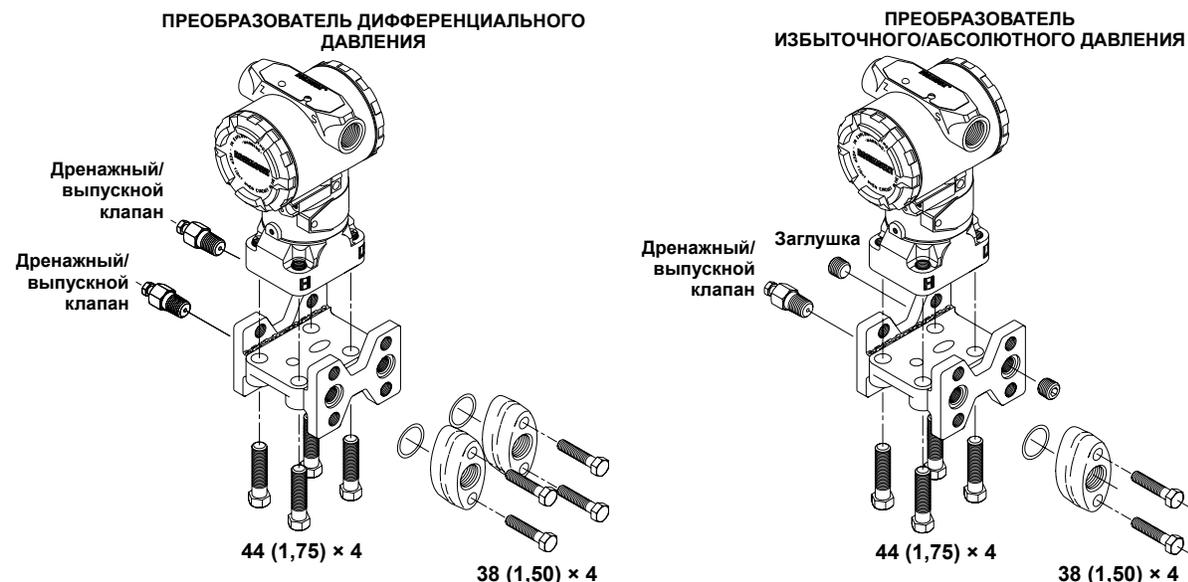
1. Заверните болты от руки.
2. Затяните поочередно два противоположных болта, затем другую противоположающую пару, моментом, указанным в [таблице 2-2](#).
3. Затяните болты с конечным моментом, следуя той же схеме закручивания – крест-накрест.

Таблица 2-2. Момент затяжки болтов при установке

Материал болта	Начальный момент	Конечный момент
Стандарт CS-ASTM-A445	34 Нм (300 дюйм-фунтов)	73 Нм (650 дюйм-фунтов)
Нержавеющая сталь 316 - вариант L4	17 Нм (150 дюйм-фунтов)	34 Нм (300 дюйм-фунтов)
ASTM-A-19 B7M - вариант L5	34 Нм (300 дюйм-фунтов)	73 Нм (650 дюйм-фунтов)
Сплав 400 - вариант L6	34 Нм (300 дюйм-фунтов)	73 Нм (650 дюйм-фунтов)

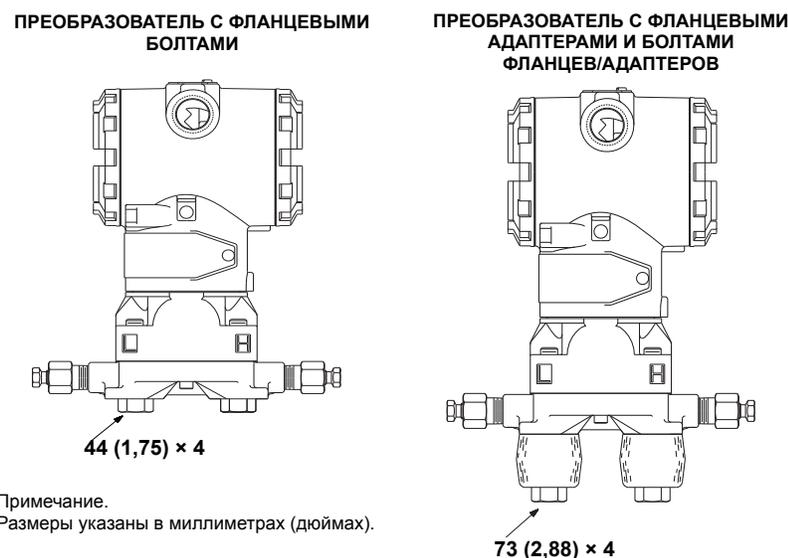
 Обратите внимание на информацию по технике безопасности, приведенную в разделе «Предупреждающая информация» на стр. 5.

Рис. 2-4. Монтажные конфигурации традиционного фланца



Примечание.
Размеры указаны в миллиметрах (дюймах).

Рис. 2-7. Монтажные болты и конфигурация болтов для копланарного фланца



Примечание.
Размеры указаны в миллиметрах (дюймах).

Описание	Количество	Размер, мм (дюймы)
Преобразователь дифференциального давления		
Фланцевые болты	4	44 (1,75)
Болты фланца/адаптера	4	73 (2,88)
Преобразователь избыточного/абсолютного давления⁽¹⁾		
Фланцевые болты	4	44 (1,75)
Болты фланца/адаптера	2	73 (2,88)

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

2.8.2 Импульсная трубка

Трубка между основной системой и преобразователем должна точно передавать рабочее давление к преобразователю, чтобы обеспечить необходимую точность измерений. Существуют пять возможных источников ошибок: передача давления, утечки, потери на трение (особенно, если используется продувка), улавливание газа жидкостью, жидкость в газопроводе, изменения плотности вещества на одном участке относительно другого.

Выбор расположения преобразователя относительно трубопровода зависит от технологического процесса. Ниже приведены общие правила для определения положения преобразователя и трубных соединений:

- Применяйте как можно более короткие импульсные трубки.
- Для жидких сред наклоните при установке импульсные трубки по крайней мере на 8 сантиметров на метр (1 дюйм на фут) вверх от преобразователя к соединению с трубопроводом.
- Для газа наклоните при установке импульсные трубки по крайней мере на 8 сантиметров на метр (1 дюйм на фут) вниз от преобразователя к соединению с трубопроводом.
- Избегайте высоких точек в системах с жидкими средами и низких точек в системах с газовыми средами.
- Убедитесь, что оба колена импульсных трубок имеют одинаковую температуру.
- Используйте достаточно широкие импульсные трубки, чтобы уменьшить эффект трения и избежать засорения.
- Обеспечьте вентиляцию газа в трубопроводе с жидкостью.
- При использовании уплотняющей жидкости заполните оба колена импульсных трубок на одинаковый уровень.
- Если необходимо провести продувку, подсоединяйте продувочное устройство вблизи отводных отверстий и продувайте участки трубопровода равной длины и размера. Избегайте продувки через преобразователь.
- Избегайте прямых контактов сенсорного модуля и фланцев с агрессивными или горячими средами с температурой выше 121 °C [250 °F].
- Не допускайте отложения осадков в импульсных трубках.
- В обоих участках импульсной трубки напор должен быть одинаковым.
- Избегайте условий, при которых жидкость может замерзнуть внутри фланцев.

Монтажные требования

Компоновка импульсной трубки зависит от конкретных условий измерений. На рисунке 2-8 приведены примеры следующих монтажных конфигураций:

Измерение расхода жидкости

- Разместите отводные отверстия сбоку трубопровода, чтобы предотвратить отложение осадков.
- Установите преобразователь рядом или ниже отводных отверстий, чтобы газы могли отводиться в рабочий трубопровод.
- Разместите дренажные/вентиляционные клапаны сверху для вентиляции газа.

Измерение расхода газа

- Разместите отводы наверху или в стороне от линии.
- Установите преобразователь рядом или выше отводных отверстий, чтобы жидкость могла стекать в рабочий трубопровод.

Измерение расхода пара

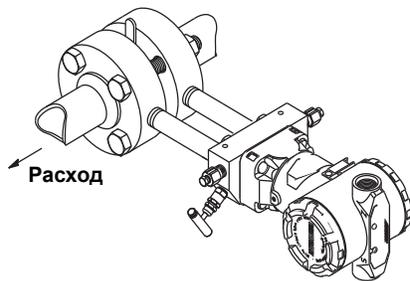
- Разместите отводы в стороне от линии.
- Установите преобразователь ниже, чтобы импульсные трубки были все время заполнены конденсатом.
- При измерениях в потоке пара при температуре выше 121 °C (250 °F) заполните импульсные трубки водой, чтобы избежать прямого контакта преобразователя с паром и обеспечить точность измерений на начальном этапе.

Примечание

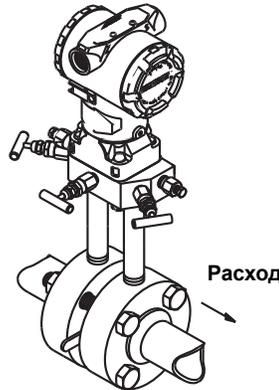
В паровых или других системах с повышенными температурами важно, чтобы температура в рабочих соединениях не превышала предельно допустимую температуру преобразователя.

Рис. 2-8. Примеры установки

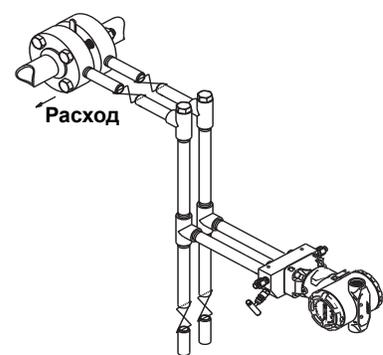
РАБОТА С ГАЗОМ ИЛИ ЖИДКОСТЬЮ



СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ



РАБОТА С ПАРОМ



2.8.3 Технологические соединения

Вариант с копланарным фланцем или с традиционным фланцем

- ⚠ Все четыре болта фланца должны быть установлены и затянуты, прежде чем будет приложено давление. В противном случае может возникнуть течь. При правильной установке болты выступают из верхней части корпуса модуля сенсора. Не пытайтесь отвернуть болты фланца во время работы преобразователя.

Фланцевые адаптеры:

 Фланцы технологических соединений преобразователей Rosemount 3051DP и GP имеют резьбу 1/4–18 NPT. Возможен заказ фланцевых адаптеров со стандартными резьбовыми соединениями 1/2–14 NPT класса 2. Фланцевые адаптеры позволяют отсоединить преобразователь от технологического трубопровода, вывинтив болты адаптера. При выполнении технологических соединений использовать разрешенную предприятием смазку или герметик. Расстояние между соединениями для измерения давления см. на габаритных чертежах на [стр. 130](#). Данное расстояние может изменяться в пределах 3,2 мм ($\pm 1/8$ дюйма). Для изменения расстояния повернуть один или оба фланцевых адаптера.

Для того чтобы установить адаптеры к копланарному фланцу, выполните следующую процедуру:

1. Выкрутите фланцевые болты.
2. Не перемещая фланец, установите адаптеры с уплотнительным кольцом на место.
3. Прикрепите адаптеры и копланарный фланец к модулю сенсора преобразователя с помощью самых больших болтов из прилагаемого комплекта.
4. Затяните болты. Данные по моментам затяжки болтов приведены в разделе «[Фланцевые болты](#)» на [стр. 11](#)

Каждый раз при снятии фланца или адаптера осматривайте уплотнительные кольца из ПТФЭ. При наличии признаков повреждения (например, царапины, порезы) заменить уплотнительное кольцо новым кольцом, предназначенным для соответствующего преобразователя Rosemount. Уплотнительные кольца без признаков повреждения можно использовать повторно. Если были заменены уплотнительные кольца, необходимо повторно затянуть болты фланца для компенсации пластической деформации. См. указания по сборке корпуса модуля сенсора в [раздел 5: Поиск и устранение неисправностей](#).

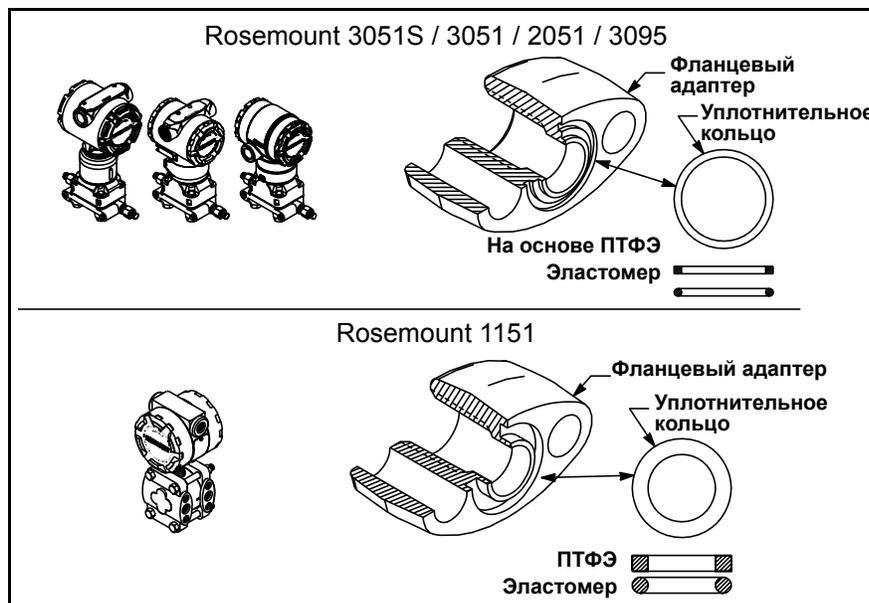
Уплотнительные кольца:

Фланцевые адаптеры Rosemount выпускаются 2 видов (для преобразователей Rosemount 1151 и Rosemount 3051S/3051/2051/3095). Для каждого из этих видов используются собственные уплотнительные кольца (см. [рисунок 2-9](#)). Следует использовать только уплотнительное кольцо, предназначенное для соответствующего фланцевого адаптера.

Рис. 2-9. Уплотнительные кольца

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование ненадлежащих уплотнительных колец при установке фланцевого адаптера может привести к аварии, результатом которой может быть гибель персонала или тяжелые травмы. Два фланцевых адаптера отличаются специфическими канавками для уплотнительных колец. Используйте только предназначенные для конкретных фланцевых адаптеров уплотнительные кольца, как показано ниже.



⚠ При сжатии уплотнительное кольцо из ПТФЭ претерпевает пластическую деформацию, что увеличивает его герметизирующие свойства.

Примечание

Уплотнительные кольца из ПТФЭ при демонтаже фланцевого адаптера следует заменять.

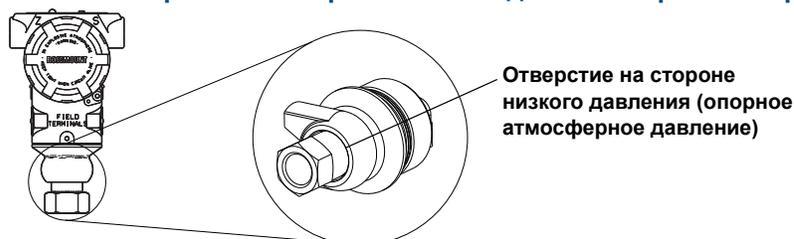
2.8.4 Врезные преобразователи

Ориентация врезного преобразователя

Сторона низкого давления врезного преобразователя расположена в узкой части преобразователя, за его корпусом. Вокруг преобразователя по его периметру между корпусом и сенсором проходит канал для пропуска среды (см. [рисунок 2-10](#)).

Необходимо не допускать засорения этого канала (например, краской, пылью, смазкой). Для этой цели преобразователь следует устанавливать так, чтобы обеспечивалась возможность слива среды.

Рис. 2-10. Отверстие на стороне низкого давления врезного преобразователя



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не прикладывайте усилие с моментом непосредственно к сенсорному модулю. Поворот сенсорного модуля относительно технологического соединения может повредить электронику. Во избежание повреждений прикладывайте крутящий момент только к шестигранному технологическому соединению.



2.8.5 Поворот корпуса

Корпус электронной части может быть повернут на угол до 180 градусов в любом направлении для облегчения доступа или для лучшего обзора ЖКИ. Для того чтобы повернуть корпус, выполните следующую процедуру:

1. Ослабить фиксирующий винт поворота корпуса при помощи шестигранного ключа диам. $\frac{5}{64}$ дюйма.
2. Повернуть корпус налево или направо до 180 градусов относительно его исходного положения. Чрезмерный поворот повредит преобразователь.
3. Вновь затянуть установочный винт поворота корпуса.

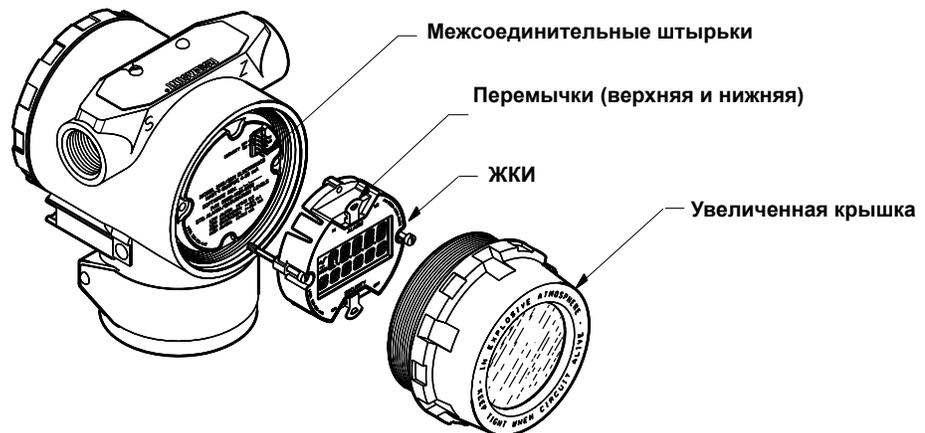
Рис. 2-11. Поворот корпуса



2.8.6 ЖК-индикатор

Преобразователи, заказанные в комплекте с ЖК-индикатором, поставляются с установленным индикатором. Для установки индикатора на существующий преобразователь 3051 требуется небольшая отвертка.

Рис. 2-12. ЖК-индикатор



2.8.7 Настройка защиты и сигнализации

Защита от записи

Существуют три способа защиты преобразователя модели 3051:

1. Перемычка защиты предотвращает любые изменения конфигурационных данных.
2. Программная блокировка кнопок встроенной регулировки нуля и шкалы предотвращает изменение границ диапазона преобразователя при помощи встроенных кнопок регулировки нуля и шкалы. При включении блокировки встроенных кнопок изменения конфигурации можно осуществлять через HART-коммуникатор.
3. Физический демонтаж встроенных кнопок регулировки нуля и шкалы исключает возможность изменения диапазона преобразователя при помощи встроенных кнопок. При включении блокировки встроенных кнопок изменения конфигурации можно осуществлять через HART-коммуникатор.

Вы можете предотвратить изменение конфигурационных данных преобразователя, установив перемычку защиты от записи. Защита контролируется с помощью перемычки защиты от записи, расположенной на плате электроники или ЖК-индикаторе. Установите перемычку в положение «ON» («включено»), чтобы предотвратить случайные или преднамеренные изменения конфигурационных данных.

Когда перемычка защиты преобразователя установлена в положение «ON», преобразователь не воспринимает никаких записей в память. Это означает, что при установленной защите преобразователя невозможно внести конфигурационные изменения, такие, как цифровая настройка или изменение диапазона.

Примечание

Если перемычка защиты от записи не установлена, преобразователь продолжает работать в конфигурации с функцией защиты «OFF» («выключено»).

Порядок конфигурирования защиты и сигнализации преобразователя

Для того чтобы переустановить перемычку, необходимо произвести операции, описанные ниже.

1. Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение. Если преобразователь находится под напряжением, то переведите контур в ручной режим управления и отключите питание.
2.  Снять крышку корпуса со стороны, противоположной клеммному блоку. Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение.
3. Переставьте перемычку в желаемое положение.
 - На [рисунке 2-13](#) показано положение перемычки для преобразователя HART 4–20 мА.
 - На [рисунке 2-14](#) показано положение перемычки для преобразователя HART 1–5 В пост. тока малой мощности.

- ⚠ 4. Установить на место крышку преобразователя. Для обеспечения взрывобезопасности обязательно обеспечьте надлежащую герметичность путем установки и затяжки крышки корпуса электроники до образования контакта «металл-металл».

Рис. 2-13. Плата электроники

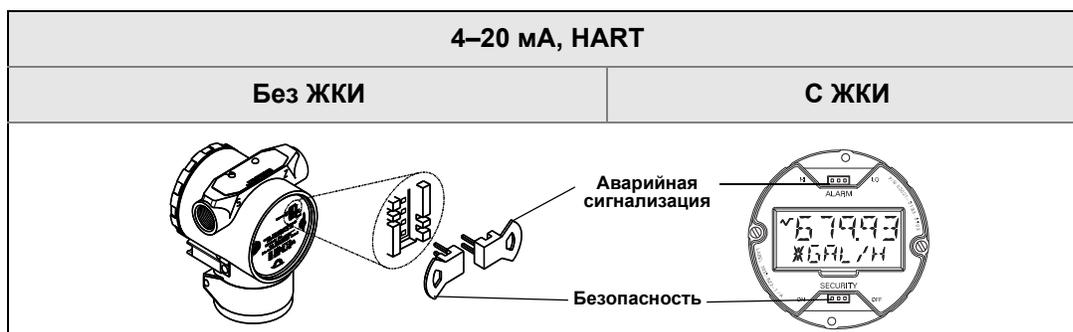
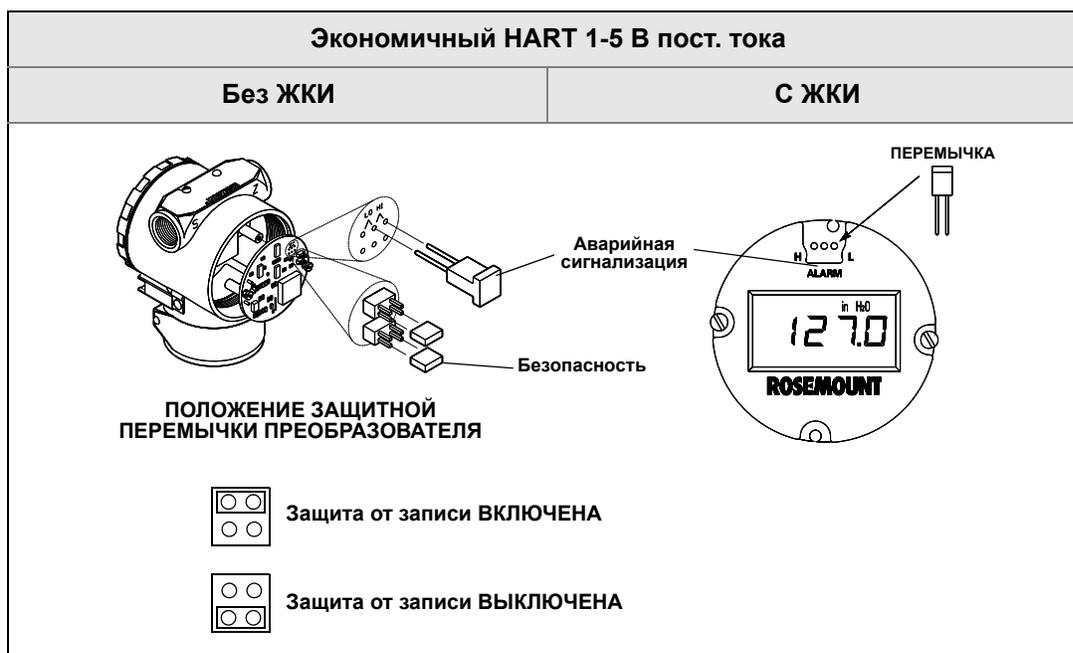


Рис. 2-14. Платы электроники преобразователя малой мощности



Примечание

Перемычка не установлена = защита от записи отсутствует
 Перемычка сигнализации не установлена = в качестве аварийного сигнала используется верхний уровень сигнала

2.9 Электрическая часть

Примечание

Все работы по электромонтажу должны выполняться в соответствии с требованиями действующих национальных и местных норм.

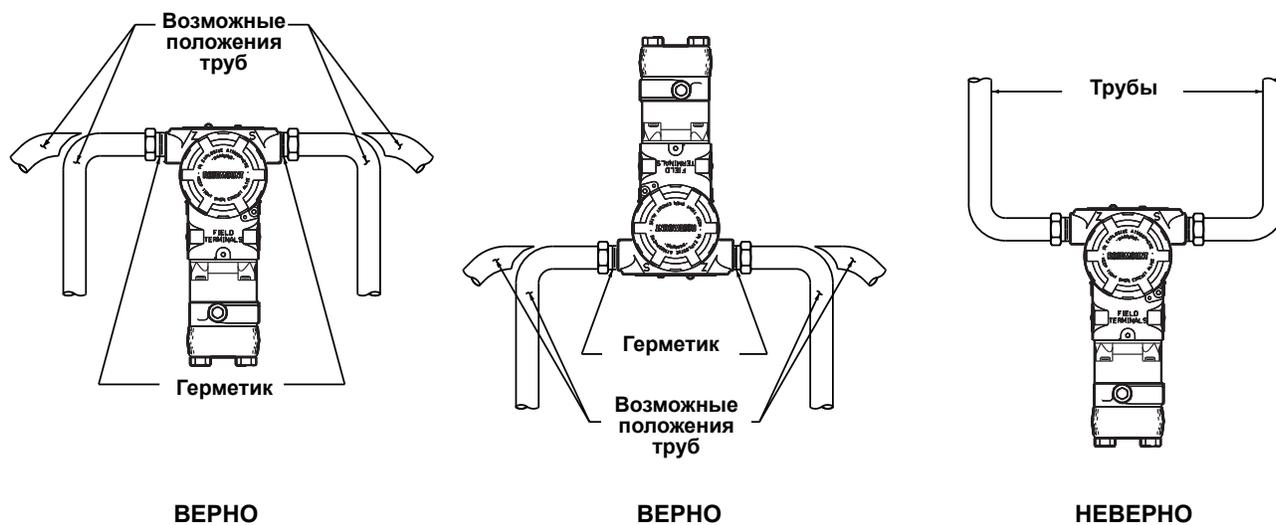
2.9.1 Установка труб

⚠ ВНИМАНИЕ

Негерметичность соединений может привести к проникновению влаги и выходу преобразователя из строя. Устанавливать преобразователь следует таким образом, чтобы корпус электронной части был обращен вниз для слива жидкости. Во избежание скопления влаги внутри корпуса необходимо при подключении проводки предусмотреть конденсатную петлю, при этом низ петли должен располагаться ниже соединений труб на корпусе преобразователя.

Рекомендованный способ присоединения труб показан на [рисунке 2-15](#).

Рис. 2-15. Установка труб



2.9.2 Монтаж проводов

⚠ ВНИМАНИЕ

Не подсоединяйте сигнальные провода к клеммам тестирования. Это может привести к повреждению диода защиты от обратной полярности в цепи тестирования.

Примечание

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

Рис. 2-16. Подключение преобразователей HART 4–20 мА

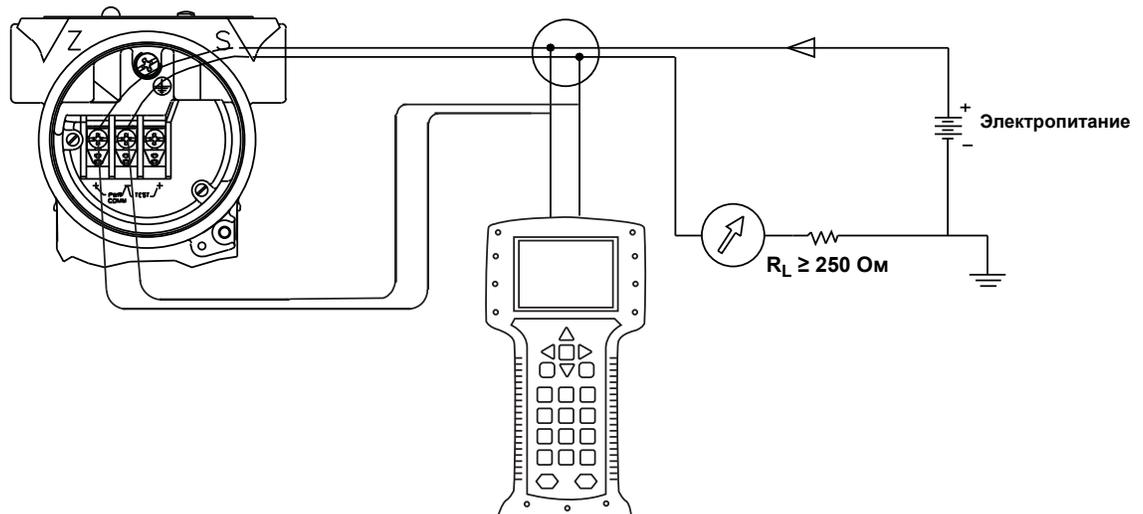
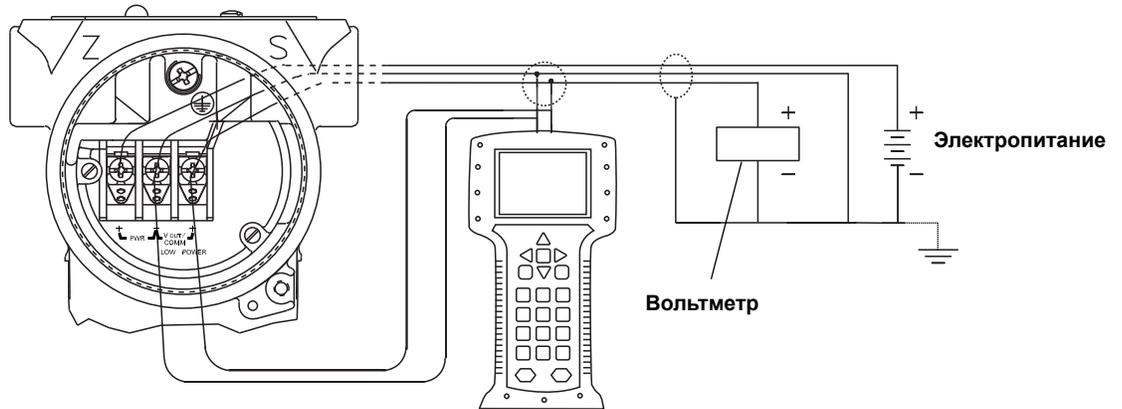


Рис. 2-17. Подключение преобразователей 1–5 В пост. тока малой мощности



Для подключения электропроводки необходимо выполнить следующие действия:

- ⚠ 1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного отсека. Не снимайте крышку корпуса во взрывоопасной среде при подключенной цепи. Питание на преобразователь подаётся по сигнальным проводам.
- ⚠ 2.
 - a. Для выхода HART 4-20 мА подключите положительный провод к клемме с маркировкой (+), а отрицательный - к клемме с маркировкой (rwg/comm -). Не подсоединяйте сигнальные провода, находящиеся под напряжением, к клеммам тестирования. Подача питания может повредить диод цепи тестирования.
 - b. Для выхода HART 1-5 В малой мощности подключите положительный провод к клемме с маркировкой (+ rwg), а отрицательный к клемме с маркировкой (- rwg). Подключите сигнальный провод к клемме $V_{out} / comm +$.
3. Неиспользуемые отверстия кабелепроводов на корпусе преобразователя закройте заглушками и герметизируйте, чтобы избежать попадания влаги в клеммную часть корпуса. При установке проводов необходимо предусмотреть конденсатную петлю. Расположить конденсатную петлю таким образом, чтобы нижняя часть была ниже, чем соединения кабелепровода и корпус преобразователя.

Электроснабжение преобразователя HART 4–20 мА

Преобразователь работает от напряжения 10,5 – 42,4 В пост. тока. Источник постоянного тока должен обеспечивать подачу питания с колебаниями менее чем два процента.

Примечание

Для связи с полевым коммуникатором минимальное сопротивление контура связи должно быть 250 Ом. Если один источник питания используется более чем с одним преобразователем давления модели 3051, то импеданс этого источника питания и цепи (общей для преобразователей) не должен превышать 20 Ом на частоте 1200 Гц.

Рис. 2-18. Ограничения по электрической нагрузке

Максимальное сопротивление контура = 43,5 *
(Напряжение источника питания - 10,5)



Для обеспечения связи полемому коммуникатору требуется сопротивление контура 250 Ом.

⚠ Обратите внимание на информацию по технике безопасности, приведенную в разделе «Предупреждающая информация» на стр. 5.

Общая активная нагрузка представляет собой сумму нагрузки сигнальных выводов и сопротивление нагрузки регулятора, индикатора и связанных с ними компонентов. Необходимо отметить, что должно быть включено сопротивление внутренних защитных барьеров, если они используются.

Электропитание преобразователя HART 1–5 В пост. тока малой мощности

Преобразователи малой мощности работают от напряжения 6–14 В пост. тока. Источник постоянного тока должен обеспечивать подачу питания с колебаниями менее чем два процента. Сопротивление нагрузки V_{out} должно составлять не менее 100 кОм.

2.9.3 Клеммный блок с защитой от перенапряжения

Преобразователь способен выдерживать электрические помехи, имеющие энергетический уровень, как правило, встречающийся при статических разрядах или индуцированных переходных процессах при коммутации. Тем не менее, переходные токи с высокой энергией, например, возникающие в результате удара молнией, могут повредить преобразователь.

Клеммный блок с защитой от помех можно заказать, как предустановленную опцию (код опции T1 (добавляется к обозначению модели)) или как запасную часть, для модернизации существующего преобразователя 3051 в полевых условиях. Номера деталей указаны в разделе «Запасные части» на стр. 178. Клеммные блоки с защитой от перенапряжения помечаются символом молнии, показанным на рисунках 2-19 и 2-20.

Рис. 2-19. Подключение преобразователя HART 4–20 мА с защитой от перенапряжения

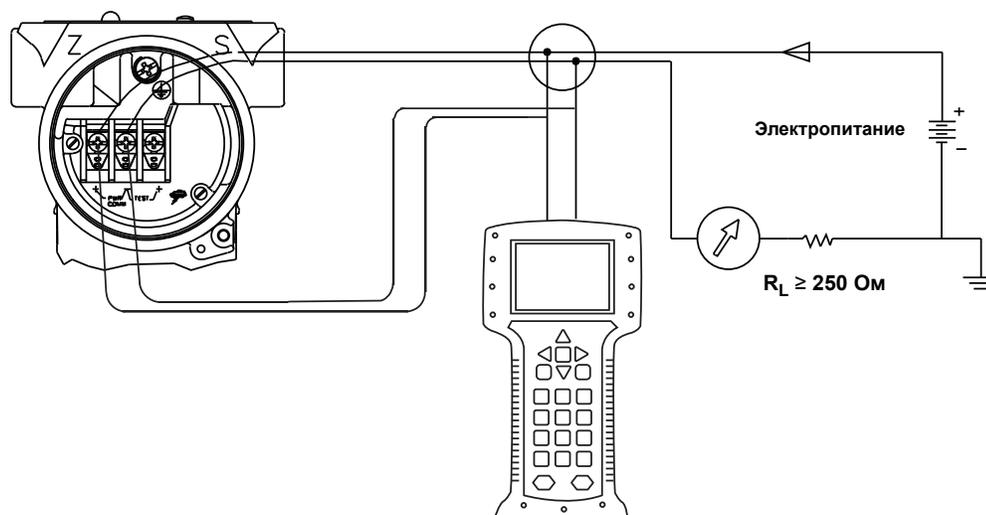


Рис. 2-20. Подключение преобразователей 1–5 В пост. тока малой мощности с защитой от перенапряжения

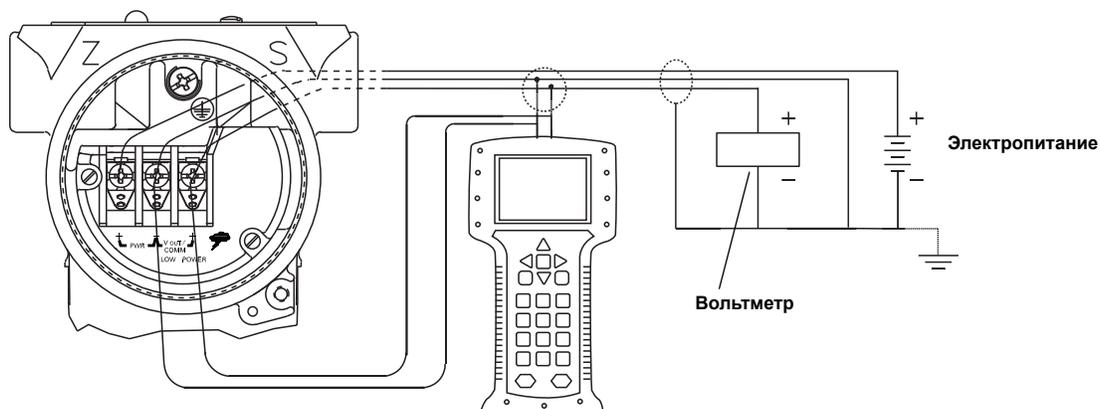
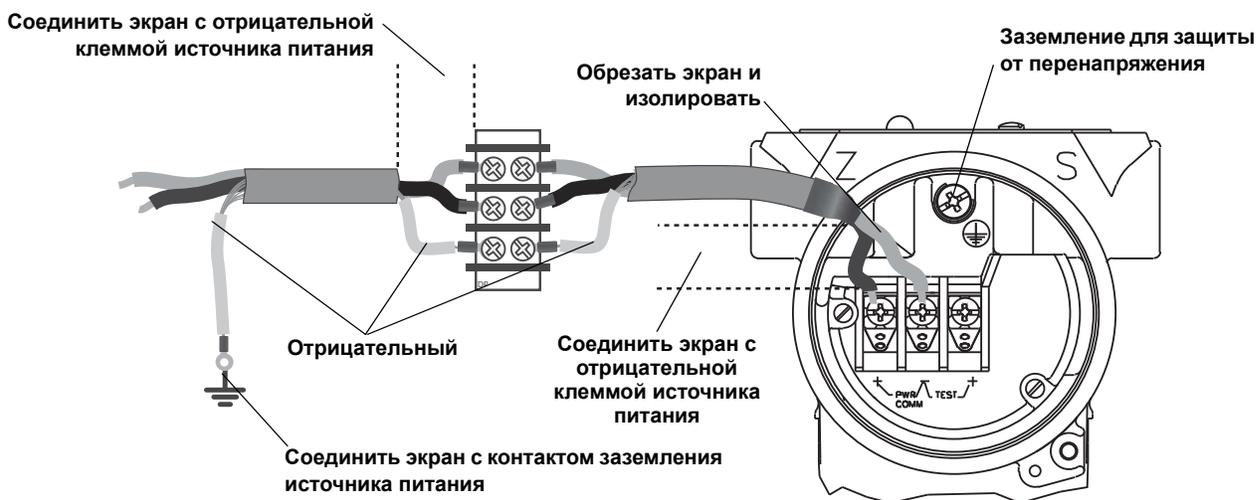


Рис. 2-21. Монтаж проводов. Подключение пары проводов и заземления



Примечание

Клеммный блок с защитой от перенапряжения не обеспечивает защиту от перенапряжения, если корпус преобразователя не заземлен соответствующим образом. Заземление корпуса преобразователя выполнять в соответствии с указаниями. См. [стр. 29](#).

Не пропускайте заземляющий провод защиты от переходных процессов вместе с сигнальным проводом, так как во время удара молнией по заземляющему проводу может идти большой ток.

2.9.4 Заземление

⚠ Заземление сигнальных проводов и корпуса преобразователя выполнять следующим образом:

Сигнальные провода

Не пропускайте сигнальные провода через кабелепровод или открытый кабельный желоб вместе с силовым кабелем или рядом с мощным электрооборудованием. Очень важно, чтобы экран кабеля КИП:

- обрезался по минимуму и изолировался от соприкосновения с корпусом преобразователя;
- был присоединен к следующему экрану, если кабель проходит через распределительную коробку;
- был подключен к надежному заземлению со стороны источника питания.

Для выхода HART 4–20 мА сигнальный провод может быть заземлен в любой точке сигнального контура или может быть оставлен без заземления. Для заземления рекомендуется использовать отрицательную клемму источника питания.

Для выхода HART 1–5 В пост. тока малой мощности провода питания могут быть заземлены в любой точке или могут быть оставлены без заземления. Для заземления рекомендуется использовать отрицательную клемму источника питания.

Корпус преобразователя

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

- Подсоединение внутреннего заземления: Внутри электронного корпуса преобразователя со стороны КЛЕММНИКА находится винт для подсоединения заземления. Соединение обозначено символом заземления (\oplus). Винт заземления входит в стандартное исполнение всех преобразователей Rosemount 3051. См. [Рисунок 2-22](#).

Рис. 2-22. Винт внутреннего заземления

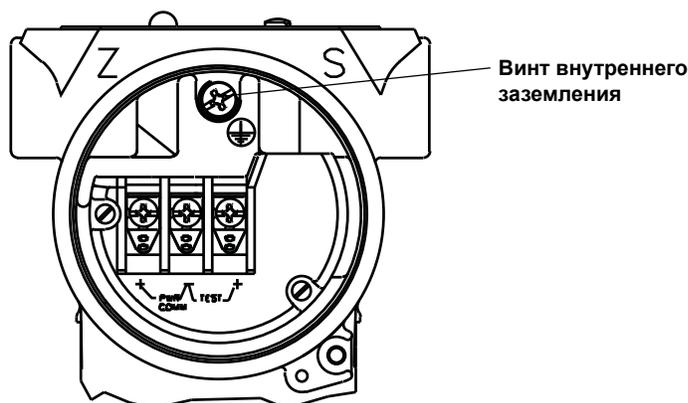
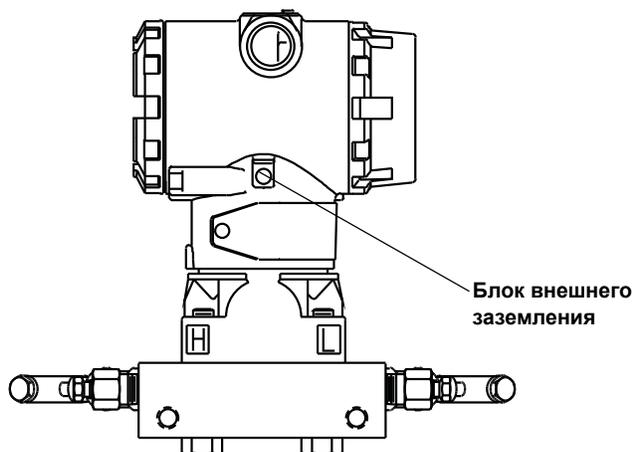


Рис. 2-23. Блок внешнего заземления



Примечание

Заземление корпуса преобразователя через резьбовой кабелепровод может не обеспечить необходимое заземление.

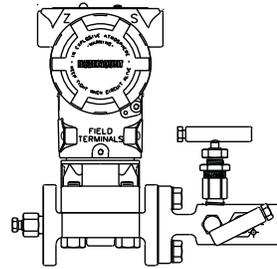
2.10 Сертификация на использование в опасных зонах

- ⚠ Каждый преобразователь имеет четкую маркировку на табличке с указанием соответствующих сертификатов. Для обеспечения соответствия требованиям сертификатов установку преобразователей необходимо выполнять с соблюдением всех применимых норм и стандартов. Информацию о сертификатах см. в разделе «Сертификаты для эксплуатации во взрывоопасных зонах» на стр. 189.

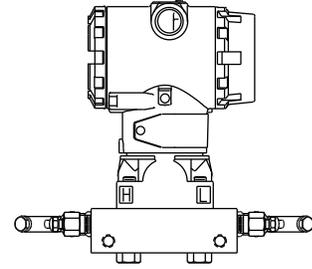
2.11 Клапанные блоки Rosemount моделей 305, 306 и 304

Модель 305 имеет два варианта конструкции: традиционный и копланарный. Обычный интегральный клапанный блок модели 305 может быть установлен с большинством основных элементов с помощью монтажных адаптеров, имеющих в настоящее время на рынке. Интегральный вентильный блок модели 306 используется с встроенными в трубопровод преобразователями 3051T для обеспечения возможности функционирования задвижек и выпускных клапанов вплоть до давления 690 бар (10000 фунтов на кв. дюйм).

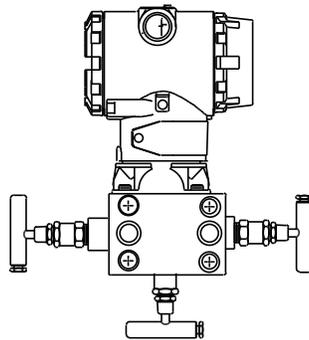
Рис. 2-24. Клапанные блоки



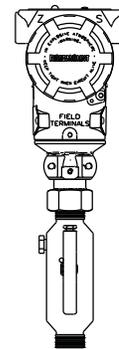
3051C И 304 ОБЫЧНЫЙ



3051C И 305 СО ВСТРОЕННЫМИ
КОПЛАНАРНЫМИ ФЛАНЦАМИ



3051C И 305 СО ВСТРОЕННЫМИ
СТАНДАРТНЫМИ ФЛАНЦАМИ



3051T И 306 ВРЕЗНЫЕ

2.11.1 Процедура установки встроенного клапанного блока модели 305

Для установки встроенного клапанного блока модели 305 на преобразователь 3051:

-  Проверьте уплотнительные кольца из ПТФЭ сенсорного модуля. Уплотнительные кольца без признаков повреждения можно использовать повторно. Если на кольцах имеются повреждения (например, зазубрины или порезы), замените их новыми, предназначенными для преобразователей Rosemount.

Внимание:

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

- Установите интегральный вентиляционный блок на сенсорный модуль. Для регулировки используйте четыре болта вентиляционного блока 2,25 дюйма. Затяните пальцами болты, затем затяните поочередно крест-накрест конечным моментом. Полная информация по установке болтов и значениям момента затяжки приведена в разделе «Фланцевые болты» на стр. 11. После полного затягивания болты должны выступать над верхним торцом корпуса сенсорного модуля.
- После замены уплотнительных колец из ПТФЭ сенсорного модуля необходимо снова затянуть болты для компенсации деформации.

Примечание

После установки необходимо всегда производить подстройку нуля сборки преобразователь/клапанный блок, чтобы исключить возможный при монтаже сдвиг.

2.11.2 Процедура установки встроенного клапанного блока модели 306

Клапанные блоки модели 306 используются только с врезными преобразователями модели 3051T.

-  При соединении клапанного блока 306 с врезным преобразователем 3051T необходимо использовать резьбовой герметик.

2.11.3 Процедура установки стандартного клапанного блока модели Rosemount 304

Для установки стандартного клапанного блока модели 304 на преобразователь 3051:

- Выровняйте клапанный блок относительно фланца преобразователя. Для выравнивания используйте болты клапанного блока.

2. Затяните пальцами болты, затем затяните поочередно крест-накрест конечным моментом. Полная информация по установке болтов и значениям момента затяжки приведена в разделе «Фланцевые болты» на стр. 11. После полного затягивания болты должны выступать над верхним торцом корпуса сенсорного модуля.
3. Проверьте узел на герметичность в диапазоне предельных давлений преобразователя.

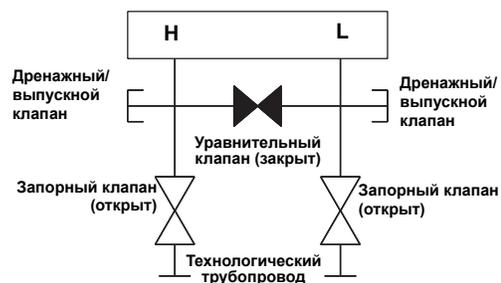
2.11.4 Работа клапанного блока

⚠ Некорректная установка или эксплуатация клапанных блоков может привести к протечкам в технологической системе, что, в свою очередь, может повлечь получение серьезных увечий персоналом или даже гибель людей.

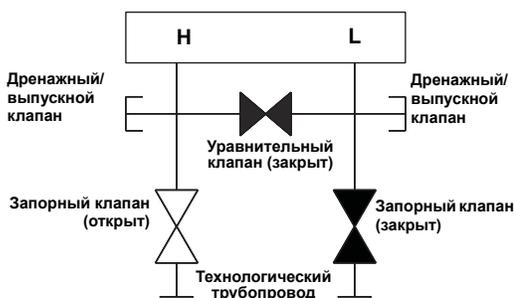
После установки необходимо всегда производить подстройку нулевой точки на узле преобразователь/клапанный блок, чтобы исключить возможный при монтаже сдвиг. См. «Общие сведения о подстройке сенсора» на стр. 89.

На рисунке представлена компоновка с 3 и 5 клапанами.

При обычном режиме работы два запорных клапана между технологическим трубопроводом и входными отверстиями прибора открыты, а уравнительный клапан закрыт.

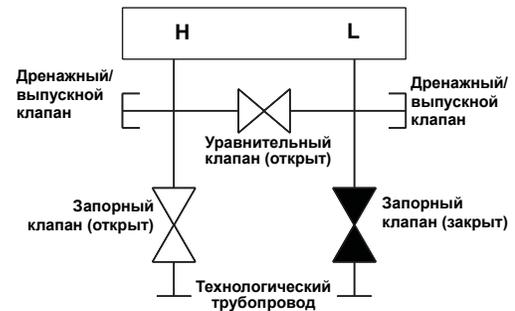


1. Для обнуления преобразователя 3051 сначала закройте запорный клапан линии низкого давления (сторона выпуска) преобразователя.

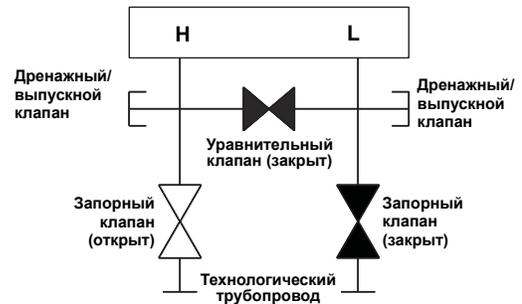


⚠ Обратите внимание на информацию по технике безопасности, приведенную в разделе «Предупреждающая информация» на стр. 5.

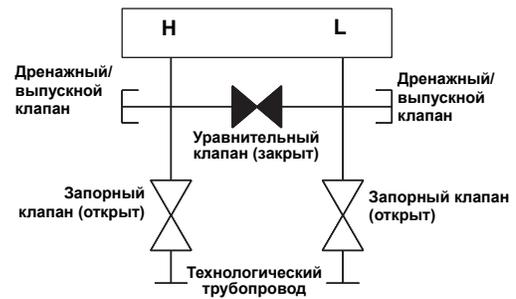
2. Затем откройте центральный (уравнительный) клапан для выравнивания давления с обеих сторон преобразователя. Клапаны блока установлены в надлежащее положение для обнуления преобразователя.



3. После настройки нулевой точки преобразователя закройте уравнительный клапан.

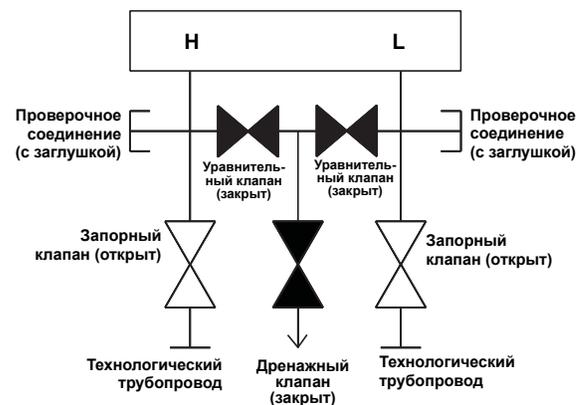


4. Откройте запорный клапан со стороны низкого давления преобразователя, чтобы возобновить работу последнего.

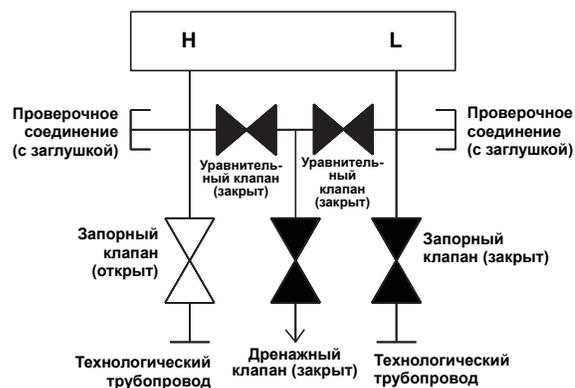


5-клапанное исполнение для природного газа.

При обычном режиме работы два запорных клапана между технологическим трубопроводом и входными отверстиями прибора открыты, а уравнительные клапаны закрыты.



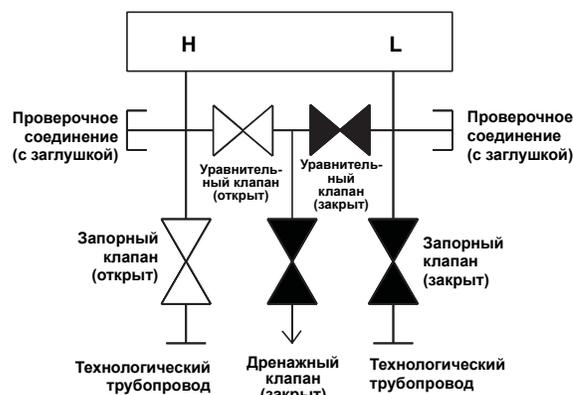
1. Для обнуления преобразователя 3051 сначала закройте запорный клапан линии низкого давления (сторона выпуска) преобразователя.



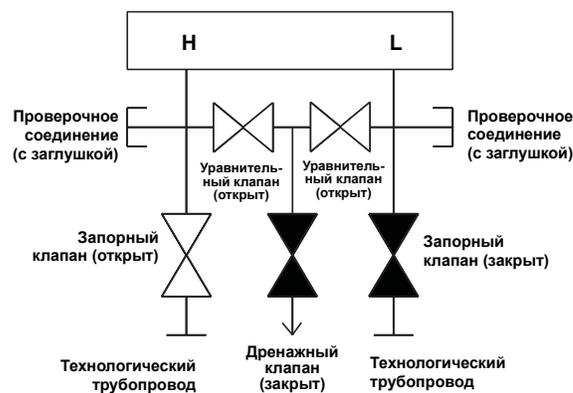
Примечание

Не открывайте клапан линии низкого давления до аналогичного клапана в линии высокого давления. В противном случае в преобразователе будет создано слишком высокое давление.

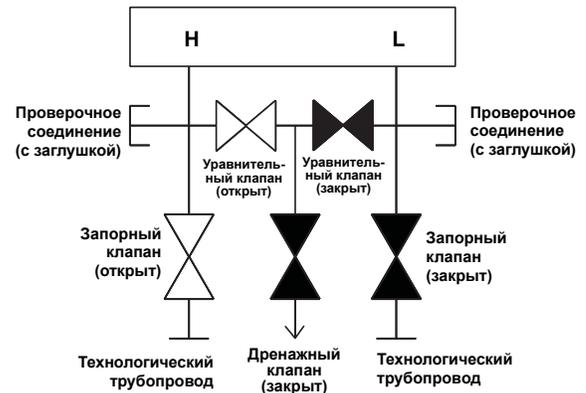
2. Далее откройте уравнительный клапан со стороны высокого давления преобразователя.



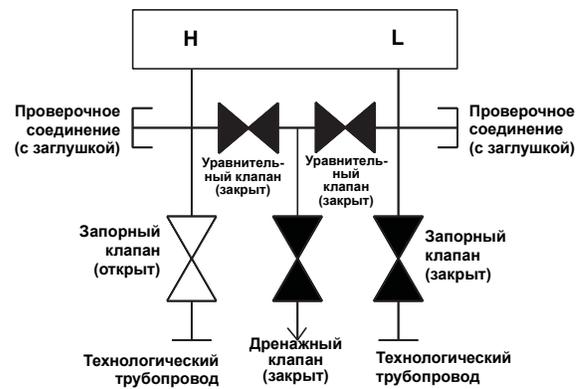
3. Далее откройте уравнительный клапан со стороны низкого давления (сторона выпуска) преобразователя. Клапанная коробка установлена в надлежащее положение для обнуления преобразователя.



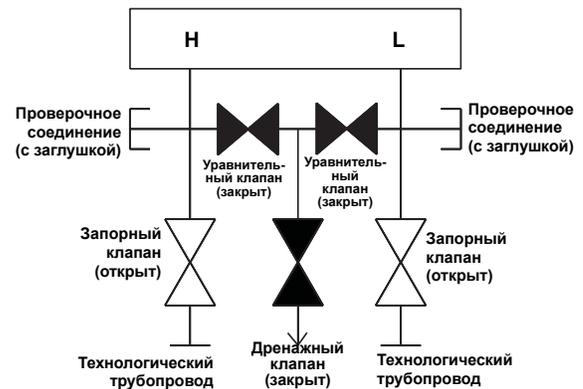
4. После обнуления преобразователя закройте уравнительный клапан со стороны низкого давления (сторона выпуска) преобразователя.



5. Далее закройте уравнительный клапан со стороны высокого давления.



6. Наконец, чтобы возобновить работу преобразователя, откройте запорный клапан в линии низкого давления.



2.12 Измерение уровня жидкости

Преобразователи перепада давления, используемые для измерения уровня жидкости, измеряют гидростатический напор. Напор определяется уровнем жидкости и ее удельным весом. Напор равен произведению высоты столба жидкости над отводом и удельного веса жидкости. Напор не зависит от объема и формы сосуда.

2.12.1 Открытые сосуды

Преобразователь давления, установленный у дна резервуара, измеряет давление расположенного над ним столба жидкости.

Подключите сторону высокого давления преобразователя и обеспечьте выпуск со стороны низкого давления в атмосферу. Напор равен произведению удельного веса жидкости и высоте столба жидкости над отводом.

Если преобразователь установлен ниже нулевой точки требуемого уровня, необходимо обеспечить подавление нуля. Пример измерения показан на [рисунке 2-25](#).

2.12.2 Закрытые сосуды

На величину давления в нижней части закрытого сосуда влияет давление выше уровня жидкостью. Давление в нижней части сосуда определяется как произведение удельного веса жидкости на высоту столба плюс давление выше уровня жидкости.

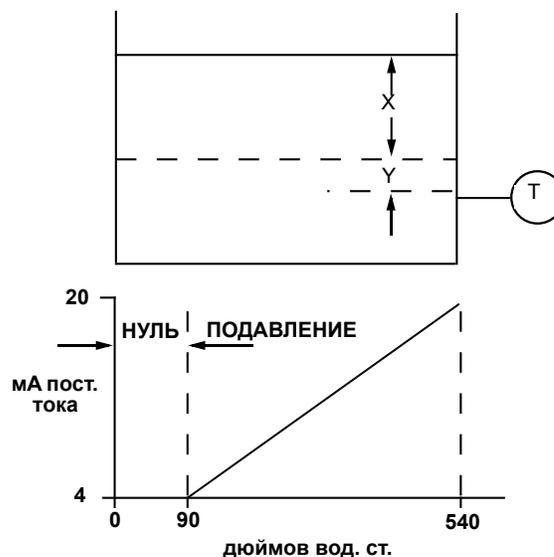
Для измерения истинного уровня необходимо из значения давления в нижней части сосуда вычесть давление в сосуде. Для этого необходимо выполнить отвод в верхней части сосуда и присоединить к нему нижнюю сторону преобразователя. В этом случае обеспечивается подача давления в сосуде на обе стороны преобразователя (стороны высокого и низкого давления). Образующийся перепад давления прямо пропорционален высоте столба жидкости, умноженной на ее удельный вес.

«Сухое колено»

Трубка на стороне низкого давления преобразователя остается пустой, если газ над жидкостью не конденсируется. Такое состояние называется состоянием «сухого колена». Определение диапазона в этом случае производится так же, как для преобразователей, устанавливаемых у дна открытых сосудов (см. [рисунок 2-25](#)).

Рис. 2-25. Пример измерения уровня жидкости

Пусть X – вертикальное расстояние между минимальным и максимальным уровнем измерения (500 дюймов).
Пусть Y – вертикальное расстояние между линией приведения преобразователя и максимальным уровнем измерения (100 дюймов).
Пусть SG – удельный вес жидкости (0,9).
Пусть h – максимальный измеряемый напор в дюймах водного столба.
Пусть e – напор, создаваемый Y , выраженный в дюймах водного столба.
Пусть диапазон составляет от e до $e + h$.
Тогда $h = (X)(SG)$
 $= 500 \times 0,9$
 $= (450 \text{ дюймов вод. ст.})$
 $e = (Y)(SG)$
 $= 100 \times 0,9$
 $= (90 \text{ дюймов вод. ст.})$
Диапазон = от 90 до 540 дюймов вод. ст.



«Мокрое колено»

Конденсация газа выше уровня жидкости приводит к медленному заполнению жидкостью трубки на стороне низкого давления преобразователя. В этом случае для устранения потенциальной погрешности трубка специально заполняется подходящей эталонной жидкостью. Такое состояние называется состоянием «мокрого колена».

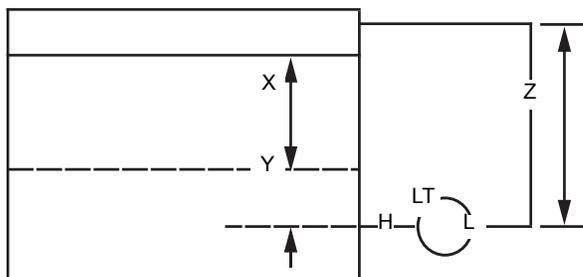
Эталонная жидкость оказывает давление на сторону НД преобразователя. В этом случае необходимо выполнить установку нуля. См. [рисунок 2-26](#).

Барботажная система в открытом сосуде

Барботажная система с установленным в верхней части преобразователем давления может устанавливаться в открытых сосудах. Система состоит из устройства подачи воздуха, регулятора давления, расходомера постоянного расхода, преобразователя давления и трубки, погруженной в сосуд.

Пузырьки воздуха проходят через трубку с постоянным расходом. Давление, необходимое для поддержания расхода, равно произведению удельного веса жидкости и высоты столба жидкости над отверстием трубки. Пример измерения уровня жидкости в случае с барботажной системой показан на [рисунке 2-27](#).

Рис. 2-26. Пример с «мокрым коленом»



Пусть X – вертикальное расстояние между минимальным и максимальным уровнем измерения (500 дюймов).

Пусть Y – вертикальное расстояние между линией приведения преобразователя и максимальным уровнем измерения (50 дюймов).

Пусть Z – вертикальное расстояние от верха жидкости в мокром колене до линии приведения преобразователя (600 дюймов).

Пусть SG_1 – удельный вес жидкости (1,0).

Пусть SG_2 – удельный вес жидкости в мокром колене (1,1).

Пусть h – максимальный измеряемый напор в дюймах водного столба.

Пусть e – напор, создаваемый Y , выраженный в дюймах водного столба.

Пусть s – напор, создаваемый Z , выраженный в дюймах водного столба.

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

$$\begin{aligned} \text{Тогда } h &= (X)(SG_1) \\ &= 500 \times 1,0 \\ &= 500 \text{ дюймов вод. ст.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e &= (Y)(SG_1) \\ &= 50 \times 1,0 \\ &= (50 \text{ дюймов вод. ст.}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s &= (Z)(SG_2) \\ &= 600 \times 1,1 \\ &= 660 \text{ дюймов вод. ст.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Диапазон} &= \text{от } e - s \text{ до } h + e - s. \\ &= \text{от } 50 - 660 \text{ до } 500 + 50 - 660 \\ &= \text{от } -610 \text{ до } -110 \text{ дюймов вод. ст.} \end{aligned}$$

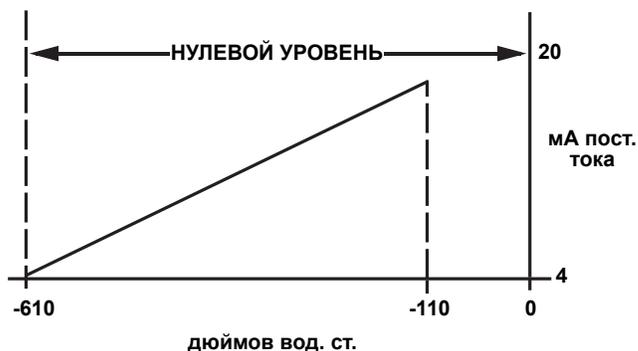
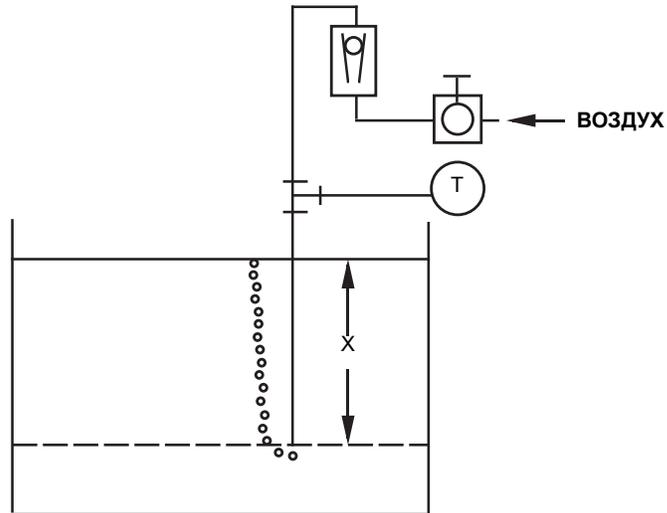


Рис. 2-27. Пример измерения уровня жидкости в сосуде с барботажной системой



Пусть X – вертикальное расстояние между минимальным и максимальным уровнем измерения (100 дюймов).

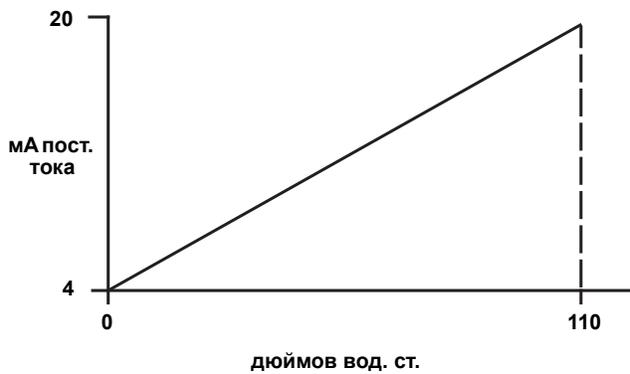
Пусть SG – удельный вес жидкости (1,1).

Пусть h – максимальный измеряемый напор в дюймах водного столба.

Пусть диапазон составляет от нуля до h .

$$\begin{aligned} \text{Тогда } h &= (X)(SG) \\ &= 100 \times 1,1 \\ &= (110 \text{ дюймов вод. ст.}) \end{aligned}$$

Диапазон = от 0 до 110 дюймов вод. ст.



Раздел 3 Конфигурирование

Обзор	стр. 41
Предупреждающая информация	стр. 41
Ввод в эксплуатацию	стр. 42
Обзор конфигурационных данных	стр. 44
Схема меню полевого коммуникатора	стр. 47
Стандартная последовательность клавиш быстрого доступа	стр. 52
Проверка выхода	стр. 54
Базовая настройка	стр. 55
ЖК-индикатор	стр. 63
Детальная настройка	стр. 66
Диагностика и обслуживание	стр. 68
Расширенные функции	стр. 70
Многоканальная связь	стр. 74

3.1 Обзор

Этот раздел содержит информацию о вводе в эксплуатацию и задачах, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой.

Для настройки оборудования ниже приведены инструкции для полевого коммуникатора и ПО AMS Device Manager. Для удобства каждая программная функция под соответствующими заголовками сопровождается последовательностью клавиш быстрого вызова функций полевого коммуникатора с пометкой «Быстрые клавиши».

3.2 Предупреждающая информация

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация о возможной опасности выполняемых работ помечена символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезной травме или смертельному исходу: Установка этого преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, правилами и нормативами. Обратитесь к разделу справочного руководства, посвященному аттестации преобразователя 3051, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- При взрывобезопасной (пожаробезопасной) установке не снимать крышек преобразователя при подаче питания на блок.

Утечки технологических жидкостей и газов могут нанести ущерб или привести к смертельному исходу.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические соединители.

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

- Избегайте контакта с выводами и клеммами. Провода могут находиться под высоким напряжением, которое может вызвать поражение электрическим током.

3.3 Ввод в эксплуатацию

Подготовка к эксплуатации состоит из тестирования преобразователя и проверки конфигурационных данных преобразователя. Преобразователи 3051 можно вводить в эксплуатацию до или после установки. Ввод преобразователя в эксплуатацию с помощью полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager позволяет гарантировать корректность работы всех компонентов преобразователя.

-  Для ввода в эксплуатацию на стенде необходимо следующее оборудование: источник питания, миллиамперметр и полевой коммуникатор или ПО AMS Device Manager. Схема подключения оборудования показана на [рисунках 3-1](#) и [3-2](#). Для того чтобы обеспечить правильное функционирование, сопротивление между источником питания и цепью полевого коммуникатора не должно быть менее 250 Ом. Подключите выводы полевого коммуникатора к зажимам с надписью «COMM» на клеммном блоке.

Все настройки аппаратуры преобразователей необходимо задать во время ввода в эксплуатацию с тем, чтобы избежать воздействия рабочей среды установки на электронные компоненты преобразователя после установки.

При использовании полевого коммуникатора все сделанные изменения в конфигурации должны отправляться в преобразователь с помощью клавиши Send (Отправить). Изменения конфигурации, выполненные при помощи ПО AMS Device Manager, применяются нажатием клавиши Apply (Применить).

3.3.1 Перевод контура в режим ручного управления

Если Вы собираетесь послать или запросить данные, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики преобразователя, следует перевести технологический контур в режим ручного управления. Полевой коммуникатор или AMS Device Manager в этом случае выдадут подсказку о необходимости перейти в режим ручного управления. Подтверждение предупреждающего сообщения не переводит контур в режим ручного управления. Сообщение служит только напоминанием, Вы сами должны перевести контур в ручной режим, выполнив отдельную операцию.

3.3.2 Схемы соединений

Подключать оборудование необходимо в соответствии с [рисунком 3-1](#) (преобразователь HART 4–20 мА) или [рисунком 3-2](#) (преобразователь HART 1–5 В пост. тока малой мощности). Для того чтобы обеспечить правильное функционирование, сопротивление между источником питания и цепью полевого коммуникатора должно быть не менее 250 Ом. Полевой коммуникатор или AMS Device Manager можно подключить к клеммам «COMM» на клеммном блоке преобразователя или параллельно с нагрузочным резистором. Подсоединение к клеммам с надписью «TEST» (вместо «COMM») не обеспечивает надежную связь с преобразователем HART 4–20 мА.

Включить полевой коммуникатор при помощи кнопки ON/OFF или войти в систему в ПО AMS Device Manager. Полевой коммуникатор или AMS Device Manager выполнит поиск HART-совместимого устройства и сообщит, когда будет установлено соединение. Если установить соединение не удалось, коммуникатор или AMS Device Manager сообщат о том, что прибор не найден. В этом случае обратитесь к [разделу 5: Поиск и устранение неисправностей](#).

Рис. 3-1. Подключение (4–20 мА)

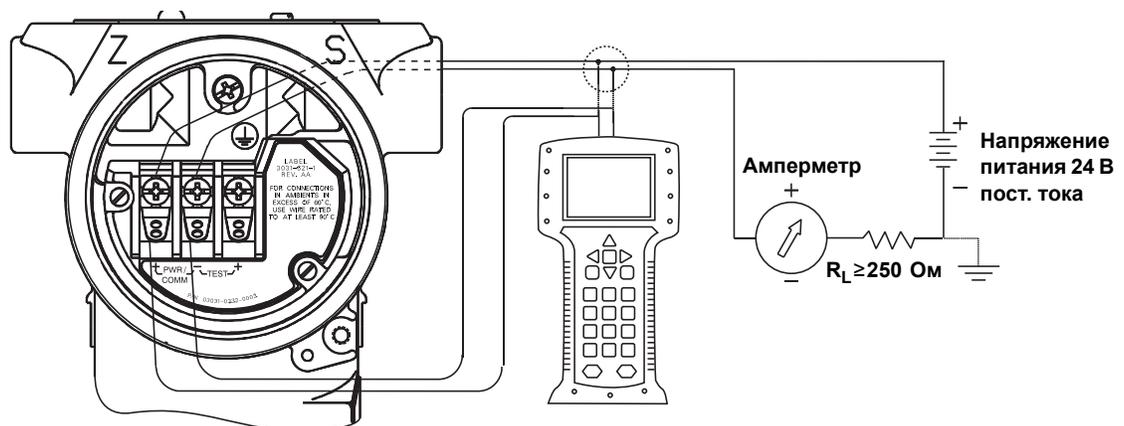
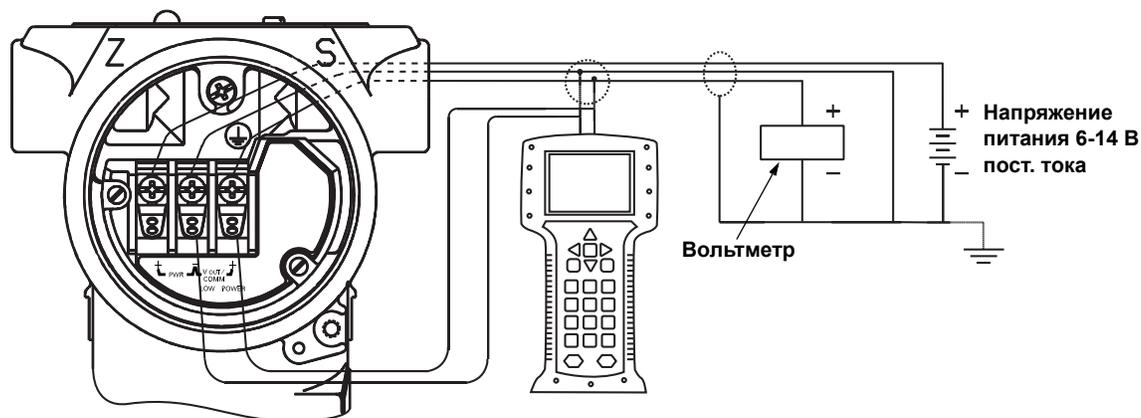


Рис. 3-2. Подключение (преобразователь малой мощности)



3.4 Обзор конфигурационных данных

Примечание

Для выполнения приведенных в данном разделе указаний, связанных с использованием последовательности быстрых клавиш полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager, преобразователь и коммуникационное оборудование должны быть подключены и включены и должны работать правильно.

Ниже приведен перечень заводских настроек параметров по умолчанию. Их значения можно просмотреть при помощи полевого коммуникатора или AMS Device Manager.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 5
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 5
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	1, 7

Для просмотра параметров конфигурации следует нажать клавиши быстрого доступа.

Модель преобразователя	Тип
Маркировка	Диапазон
Дата	Дескриптор
Сообщение	Минимальный и максимальный пределы сенсора
Минимальная шкала	Единицы
Точки 4 и 20 мА	Выход (линейный или по закону квадратного корня)
Демпфирование	Установка уровня сигнализации (низкий, высокий)
Установка защиты (включено, выключено)	Клавиши локальной установки нуля/шкалы (включены, выключены)
Встроенный дисплей	Заполняющая жидкость сенсора
Материал разделительной мембраны	Фланец (тип, материал)
Материал уплотнительных колец	Дренажный/выпускной клапан
Выносная мембрана (тип, заполняющая жидкость, материал разделительной мембраны, номер)	Серийный номер преобразователя
Адрес	Серийный номер сенсора

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой устройства и выберите в меню «Configuration Properties» (Параметры конфигурации). Изучите таблицы с данными по конфигурации преобразователя.

3.5 Полевой коммуникатор

(Версия 1.8)

3.5.1 Пользовательский интерфейс полевого коммуникатора

Рис. 3-3. Традиционный интерфейс

Схемы соответствующих меню приведены на [стр. 47](#) и [стр. 48](#).

Информацию о последовательностях клавиш быстрого доступа можно найти на стр. 52.

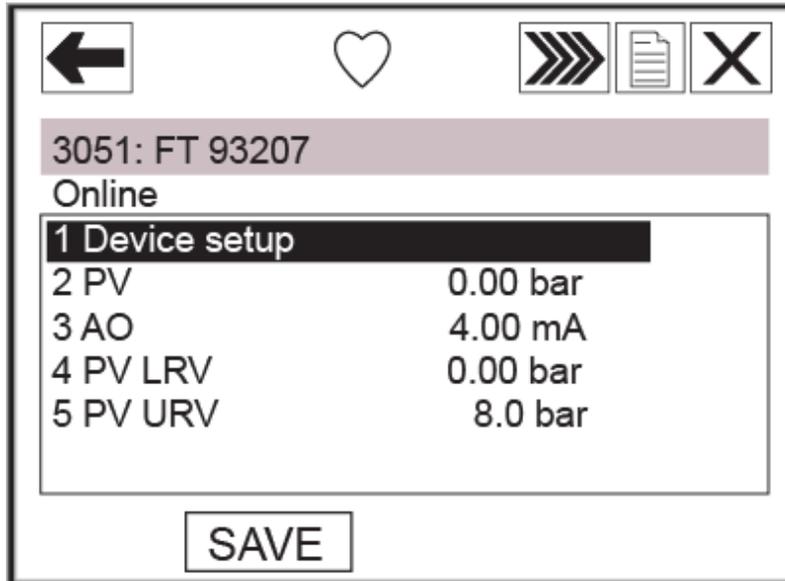
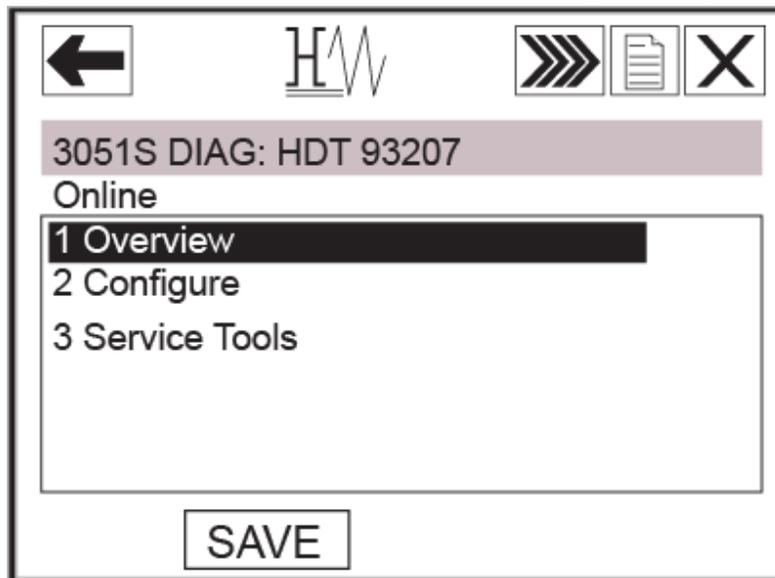


Рис. 3-4. Индикаторная панель устройства

Схемы соответствующих меню приведены со стр. 49 по стр. 51.

Информацию о последовательностях клавиш быстрого доступа можно найти на стр. 53.



3.6 Схема меню полевого коммуникатора

Рис. 3-5. Схема меню работы с традиционным преобразователем Rosemount 3051 с поддержкой протокола HART и выходным сигналом HART 4–20 мА

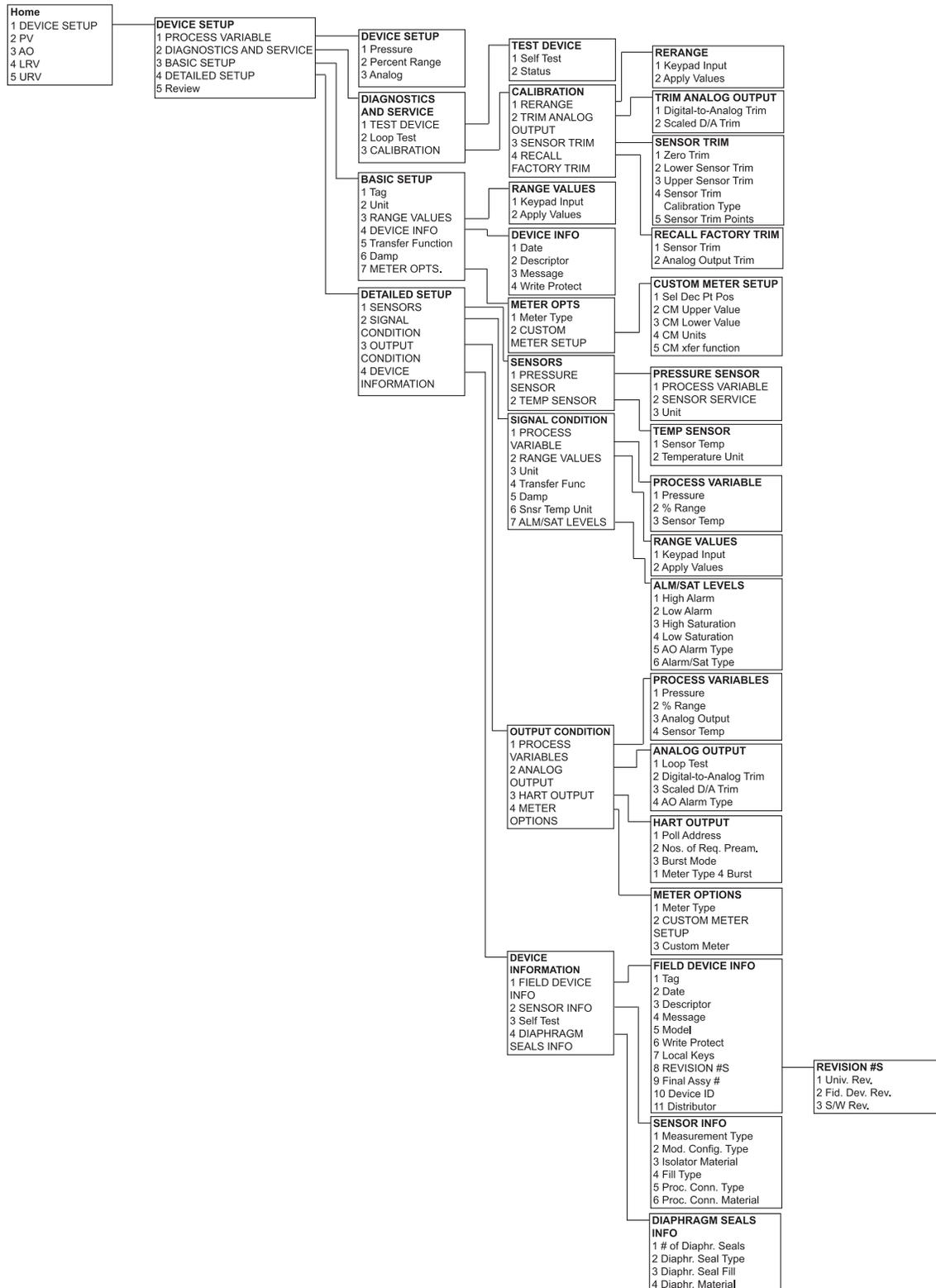


Рис. 3-6. Схема меню работы с традиционным преобразователем Rosemount 3051 с поддержкой протокола HART и выходным сигналом 1–5 В пост. тока малой мощности

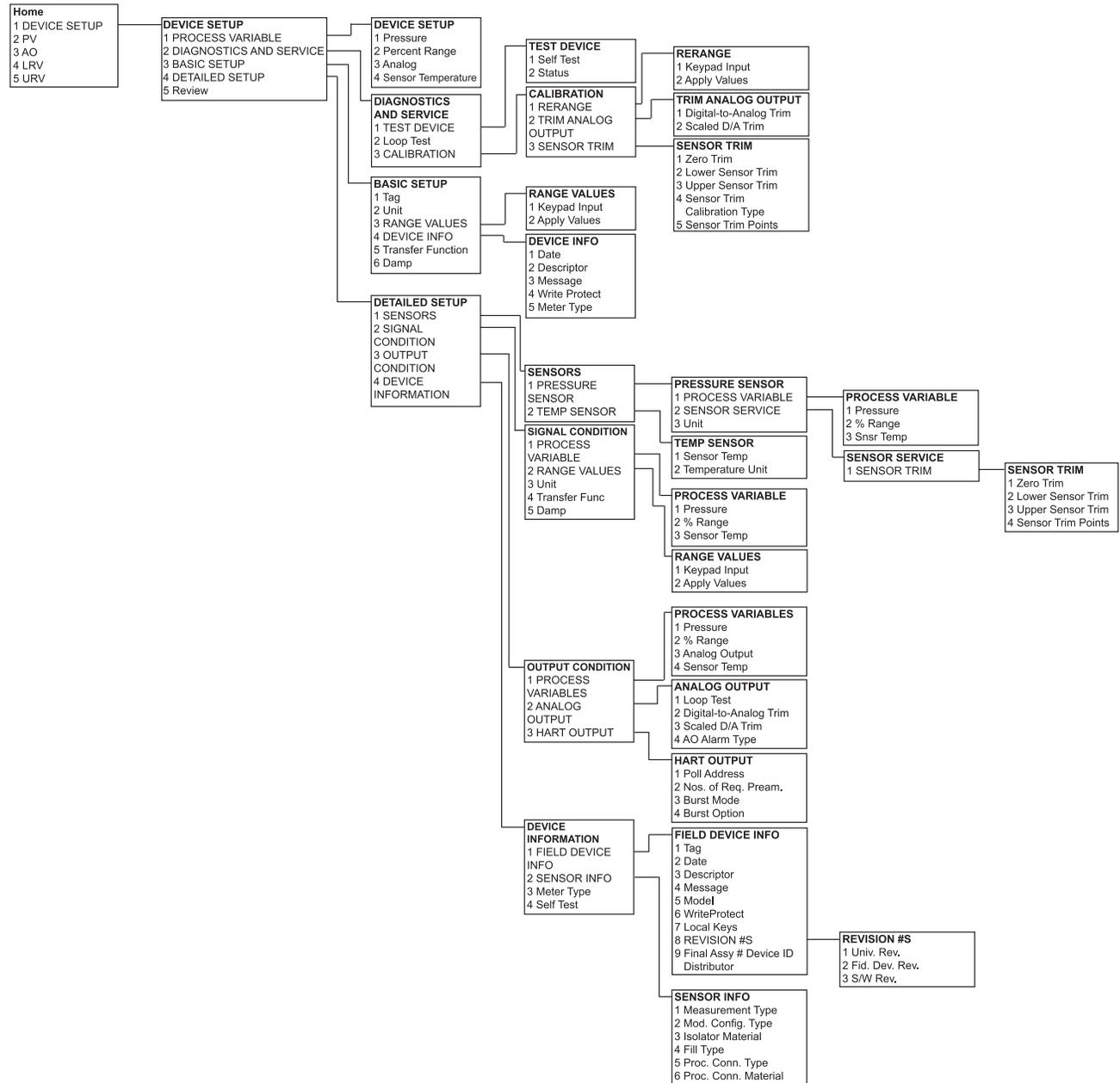


Рис. 3-7. Схема меню работы с индикаторной панелью устройства Rosemount 3051 – Overview (обзор)

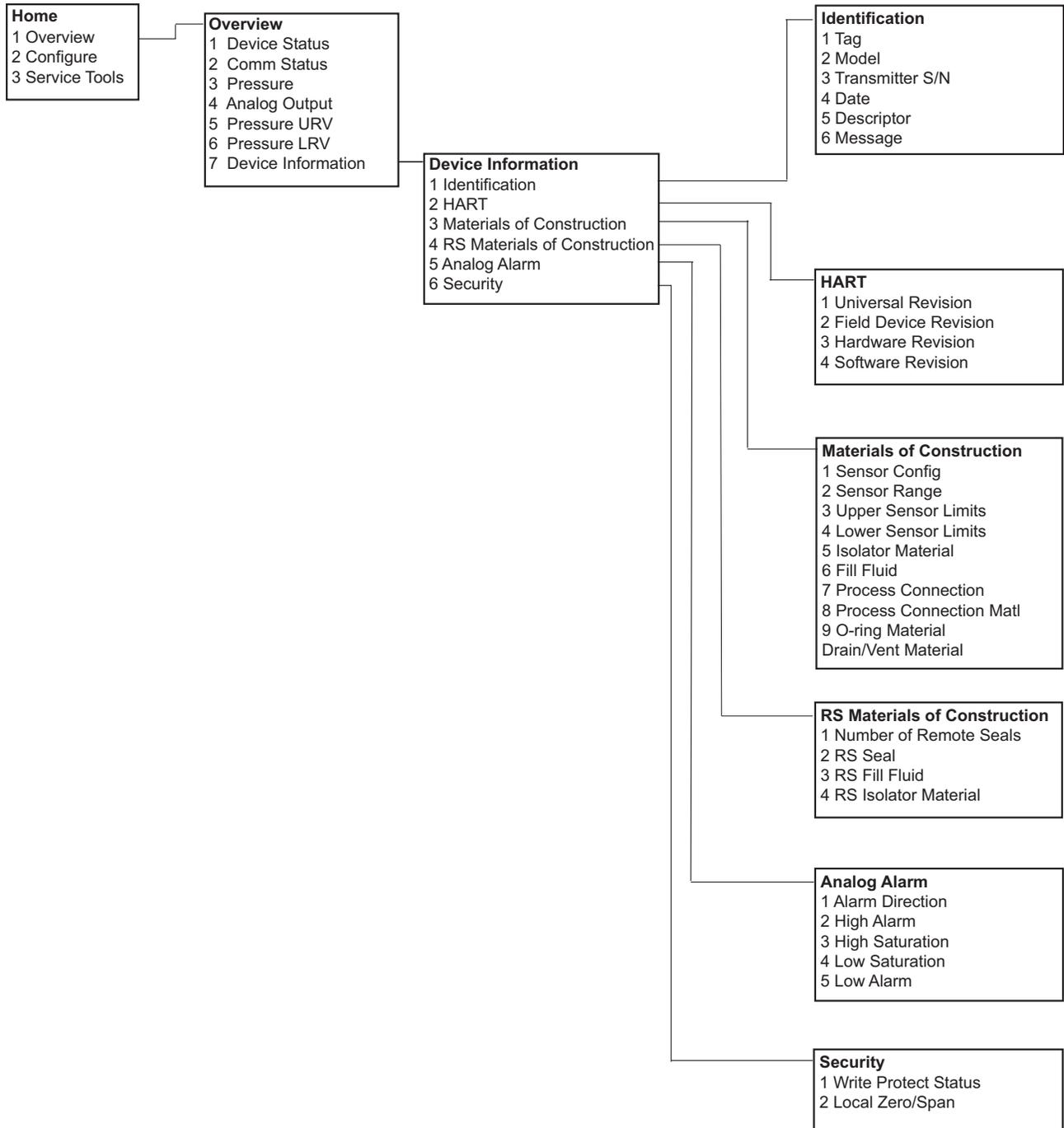


Рис. 3-8. Схема меню работы с индикаторной панелью устройства Rosemount 3051 – Configure (конфигурирование)

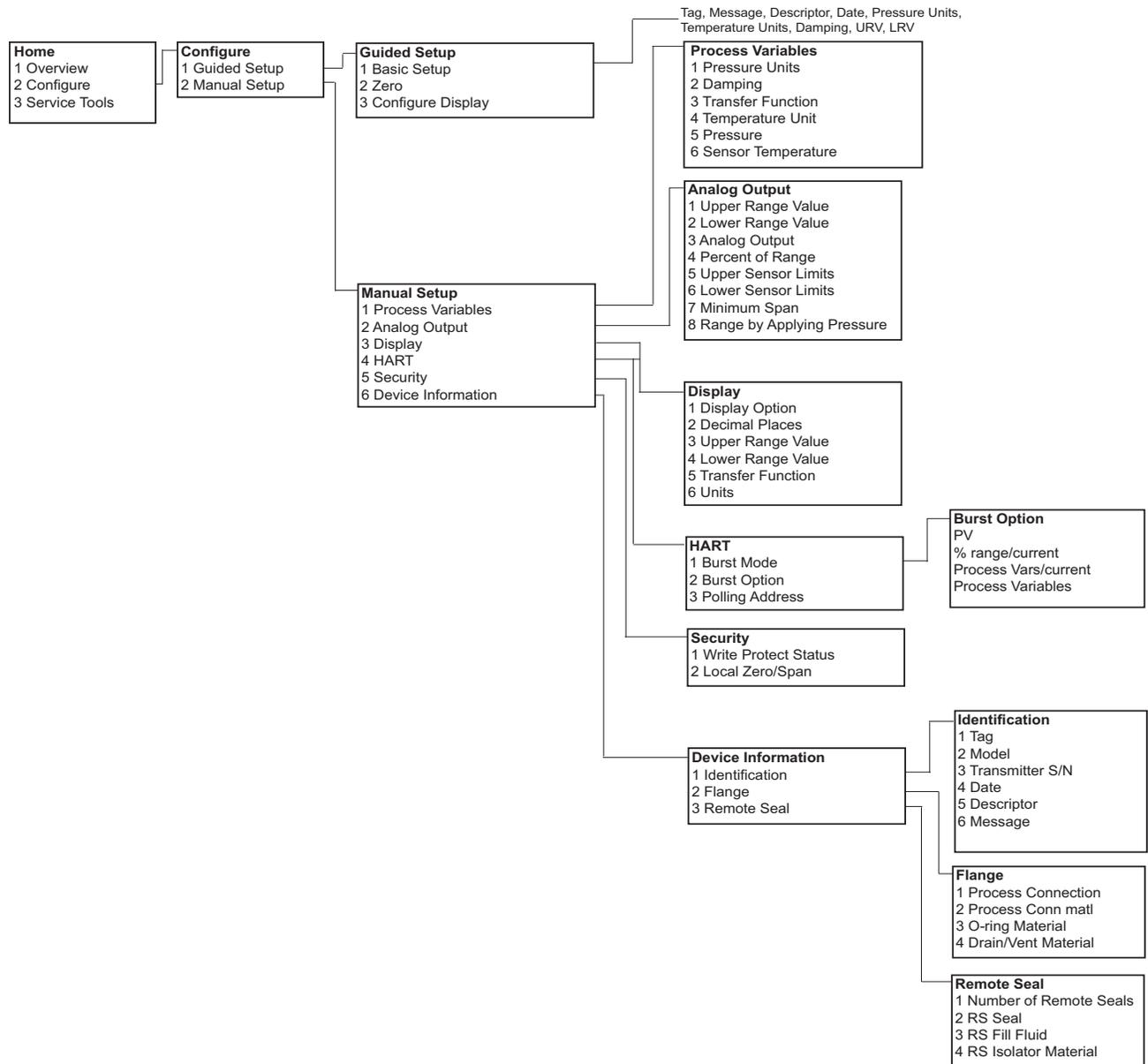
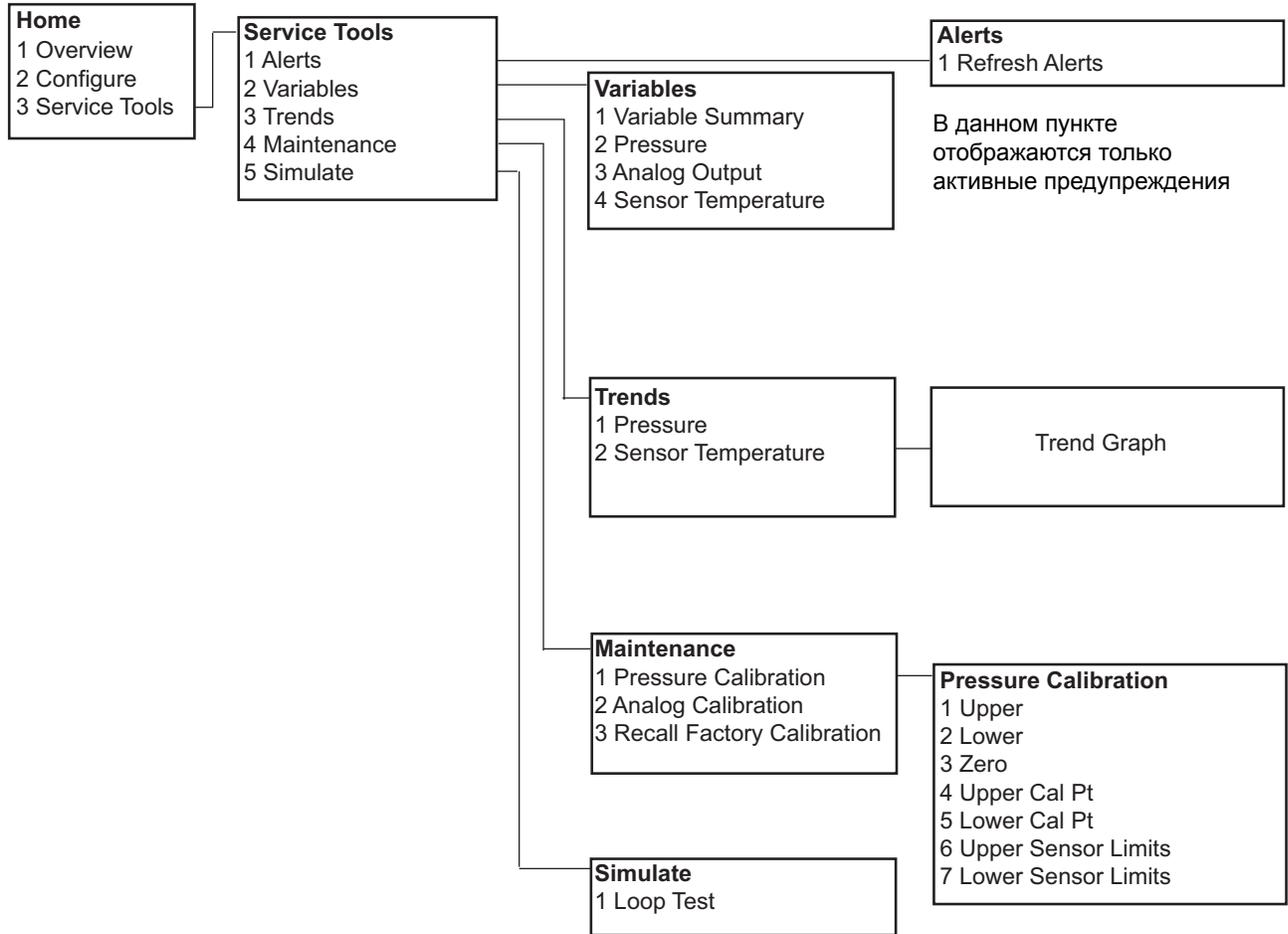


Рис. 3-9. Схема меню работы с индикаторной панелью устройства Rosemount 3051 - Service tools (инструменты)



3.7 Стандартная последовательность клавиш быстрого доступа

Проверка (✓) показывает основные параметры конфигурации. Как минимум, эти параметры должны быть подтверждены как часть конфигурации и методики пуска.

Таблица 3-1. Стандартная последовательность клавиш быстрого доступа для работы с преобразователем 3051

	Функция	4–20 мА, HART	HART 1-5 В пост. тока малой мощности
	Адрес опроса	1, 4, 3, 3, 1	1, 4, 3, 3, 1
	Блокировка встроенной регулировки нуля и шкалы	1, 4, 4, 1, 7	1, 4, 4, 1, 7
	Варианты индикатора	1, 4, 3, 4	Н/П
	Ввод с клавиатуры – перенастройка диапазона	1, 2, 3, 1, 1	1, 2, 3, 1, 1
	Дата	1, 3, 4, 1	1, 3, 4, 1
✓	Демпфирование	1, 3, 6	1, 3, 6
	Дескриптор	1, 3, 4, 2	1, 3, 4, 2
✓	Единицы (параметры технологического процесса)	1, 3, 2	1, 3, 2
✓	Значения диапазона	1, 3, 3	1, 3, 3
	Информация о полевом устройстве	1, 4, 4, 1	1, 4, 4, 1
	Информация о сенсоре	1, 4, 4, 2	1, 4, 4, 2
	Количество запрошенных заголовков	1, 4, 3, 3, 2	1, 4, 3, 3, 2
✓	Маркировка	1, 3, 1	1, 3, 1
	Масштабированная подстройка ЦАП (выходной сигнал 4–20 мА)	1, 2, 3, 2, 2	1, 2, 3, 2, 2
	Настройка нуля	1, 2, 3, 3, 1	1, 2, 3, 3, 1
	Опрос преобразователя, подключенного к многоточечной сети	Левая стрелка, 4, 1, 1	Левая стрелка, 4, 1, 1
	Пакетный режим	1, 4, 3, 3, 4	1, 4, 3, 3, 4
✓	Передающая функция (установка типа выходного сигнала)	1, 3, 5	1, 3, 5
	Перенастройка диапазона	1, 2, 3, 1	1, 2, 3, 1
	Подстройка аналогового выхода	1, 2, 3, 2	1, 2, 3, 2
	Полная настройка	1, 2, 3, 3	1, 2, 3, 3
	Пользовательская конфигурация индикатора	1, 3, 7, 2	Н/П
	Пользовательское значение индикатора	1, 4, 3, 4, 3	Н/П
	Регулировка верхнего предела сенсора	1, 2, 3, 3, 3	1, 2, 3, 3, 3

	Функция	4–20 мА, HART	HART 1-5 В пост. тока малой мощности
	Регулировка нижнего предела сенсора	1, 2, 3, 3, 2	1, 2, 3, 3, 2
	Самопроверка (преобразователя)	1, 2, 1, 1	1, 2, 1, 1
	Система защиты преобразователя (защита от записи)	1, 3, 4, 4	1, 3, 4, 4
	Сообщение	1, 3, 4, 3	1, 3, 4, 3
	Состояние	1, 2, 1, 2	1, 2, 1, 2
	Температура сенсора	1, 1, 4	1, 1, 4
	Тестирование контура	1, 2, 2	1, 2, 2
	Тип аварийного сигнала аналогового выхода	1, 4, 3, 2, 4	1, 4, 3, 2, 4
	Точки подстройки сенсора	1, 2, 3, 3, 4	1, 2, 3, 3, 4
	Управление встроенной регулировкой нуля и шкалы	1, 4, 4, 1, 7	1, 4, 4, 1, 7
	Управление пакетным режимом	1, 4, 3, 3, 3	1, 4, 3, 3, 3
✓	Уровни аварийной сигнализации и насыщения	1, 4, 2, 7	Н/П
	Цифровая-аналоговая подстройка (выходной сигнал 4–20 мА)	1, 2, 3, 2, 1	1, 2, 3, 2, 1

Таблица 3-2. Стандартная последовательность клавиш быстрого доступа для работы с индикаторной панелью устройства 3051

Функция	4–20 мА, HART
Адрес опроса	2, 2, 4, 3
Блокировка регулировки нуля и шкалы	2, 2, 5, 2
Ввод точек подстройки с клавиатуры	1, 5
Дата	2, 2, 6, 1, 4
Демпфирование	2, 2, 1, 2
Дескриптор	2, 2, 6, 1, 5
Единицы	2, 2, 1, 1
Значения диапазона	1, 5
Информация о полевом устройстве	2, 2, 6
Маркировка	2, 2, 6, 1, 1
Масштабированная подстройка ЦАП (выходной сигнал 4–20 мА)	3, 4, 2
Настройка нуля	3, 4, 1, 3
Пакетная опция	2, 2, 4, 2
Пользовательская настройка индикатора	2, 2, 3
Регулировка верхнего предела сенсора	3, 4, 1, 1

Функция	4–20 мА, HART
Регулировка нижнего предела сенсора	3, 4, 1, 2
Система защиты преобразователя (защита от записи)	2, 2, 5, 1
Сообщение	2, 2, 6, 1, 6
Температура сенсора/график	3, 3, 2
Тестирование контура	3, 5, 1
Тип аварийного сигнала аналогового выхода	1, 7, 5
Управление пакетным режимом	2, 2, 4, 1
Уровни аварийной сигнализации и насыщения	1, 7, 5
Функция передачи	2, 2, 1, 3
Цифровая-аналоговая подстройка (выходной сигнал 4–20 мА)	3, 4, 2

3.8 Проверка выхода

Прежде чем выполнять другие операции преобразователя в рабочем режиме, просмотрите цифровые параметры выхода, чтобы убедиться в надлежащем функционировании преобразователя и соответствии конфигурации параметрам процесса.

3.8.1 Параметры процесса

Параметры процесса для модели 3051 содержат выходные данные преобразователя и непрерывно обновляются. Показания величины давления в технических единицах или в процентах от диапазона продолжают отслеживаться, когда эти значения выходят за пределы заданных нижней и верхней границ диапазона модуля сенсора.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 2

Меню параметров процесса выводит на экран следующие параметры:

- Давление
- Процент от диапазона
- Аналоговый выход

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой на нужном устройстве и выберите в меню Process Variables... (Параметры процесса). На экране *Process Variable* (Параметр процесса) появятся следующие параметры:

- Давление
- Процент от диапазона
- Аналоговый выход

3.8.2 Температура сенсора

Преобразователь модели 3051 имеет температурный сенсор, расположенный рядом с сенсором давления в сенсорном модуле. Однако следует помнить, что выводимые значения не являются значениями технологической температуры.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 1, 4
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 1, 4
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 2, 4

Введите последовательность быстрых клавиш, соответствующих функции «Температура сенсора» для вывода значения температуры сенсора.

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой на нужном устройстве и выберите в меню Process Variables... (Параметры процесса). Показания температуры будут выведены с обозначением «Snsr Temp».

3.9 Базовая настройка

3.9.1 Установка единиц измерения параметров процесса

С помощью команды PV unit (Единица измерения параметра процесса) устанавливаются единицы измерения параметров, что позволяет контролировать процесс, используя выбранные единицы.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 3, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 3, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	2, 2, 1, 1

Введите последовательность горячих клавиш, соответствующих функции Set Process Variable Units (Настройка единиц измерения параметров процесса). Выберите одну из следующих технических единиц:

- inH₂O (дюймы вод. ст.)
- inHg (дюймы рт. ст.)
- ftH₂O (футы вод. ст.)
- mmH₂O (мм. вод. ст.)
- mmHg (мм рт. ст.)
- psi (фунты/кв. дюйм)
- bar (бар)
- mbar (мбар)
- g/cm² (г/см²)
- kg/cm² (кг/см²)
- Pa (Па)
- kPa (кПа)
- torr (торр)
- atm (атмосферы)
- inH₂O at 4 °C (дюймы вод. ст. при 4 °C)
- mmH₂O at 4 °C (мм вод. ст. при 4 °C)

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите в меню пункт Configure (Настроить). Во вкладке *Basic Setup* (Базовая настройка) выберите пункт Unit (Единицы) из выпадающего меню.

3.9.2 Настройка типа выходного сигнала (функция передачи данных)

Преобразователь 3051 имеет 2 варианта настройки выходного сигнала: Linear (линейный) и Square Root (квадратичный). В варианте настроек, при котором выходной сигнал пропорционален квадратному корню от входного, аналоговый выходной сигнал преобразователя будет пропорционален расходу. Для того чтобы избежать слишком большого усиления при приближении входного сигнала к нулю, преобразователь модели 3051 автоматически переключается на линейный выход, обеспечивая более стабильный выходной сигнал вблизи нуля. См. [рисунок 3-10](#).

Для выходного сигнала HART 4–20 мА наклон кривой определяется равенством ($y = x$) и находится в пределах от 0 до 0,6 % заданного диапазона входного давления. Это позволяет производить точное калибрование вблизи нуля. Большой наклон кривой приведет к значительным изменениям выходного сигнала при малых изменениях входного. От 0,6 до 0,8 процента тангенс угла наклона кривой равен 42 ($y=42x$), а затем происходит плавный переход от линейного выхода к выходу по закону квадратного корня.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 3, 5
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 3, 5
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	2, 2, 1, 3

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите в меню пункт Configure (настроить).

1. Во вкладке *Basic Setup* (*Базовая настройка*) выберите выпадающее меню Xfer fncn (Функция передачи данных) для выбора типа выходного сигнала. Щелкните Apply (Применить).
2. Внимательно прочитайте появившиеся предупреждающие сообщения и щелкните Yes (Да).

Рис. 3-10. Точка перехода среднеквадратичного выходного сигнала HART 4–20 мА



Примечание

Для диапазона изменения расхода более 10:1 не рекомендуется выполнять извлечение квадратного корня в преобразователе. Вместо этого извлечение квадратного корня должно выполняться в системе.

3.9.3 Перенастройка диапазона

Команда Range Values (Значения диапазона) задает аналоговые значения нижней и верхней границ диапазона (4 и 20 мА и 1 и 5 В пост. тока) при измерении давления. Нижняя граница соответствует 0 % диапазона, верхняя граница - 100 % диапазона. Практически можно устанавливать значения границ диапазона преобразователя каждый раз, когда это необходимо по условиям изменения технологического процесса. Полный перечень предельных значений для диапазона и сенсора см. в разделе «Границы диапазона сенсора» на стр. 118.

Примечание

Преобразователи поставляются с предприятия Emerson Process Management полностью откалиброванными в соответствии с требованиями заказа или с использованием заводских значений полной шкалы по умолчанию (от нуля до верхнего предела).

Примечание

Независимо от установленных точек диапазона, преобразователь 3051 измеряет и выводит все данные, которые попадают в цифровые пределы сенсора. Например, если точки 4 и 20 мА установлены на 0 и 10 дюймов вод. ст., а преобразователь определяет величину давления 25 дюймов вод. ст., он выводит в цифровом виде показание 25 дюймов вод. ст. и показание 250 % диапазона

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

- Перенастройку диапазона следует выполнять только с полевого коммуникатора или из приложения AMS Device Manager.
 - Перенастройка диапазона с помощью источника давления и полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager.
 - Перенастройка диапазона с помощью источника давления и встроенных кнопок регулировки нулевой точки и шкалы (опция D4).
-

Примечание

Если переключатель защиты преобразователя установлен в положение **ON (ВКЛ.)**, регулировка нулевой точки и шкалы недоступна. Информацию о защите см. в разделе «Настройка защиты и сигнализации» на стр. 21.

Перенастройку диапазона следует выполнять только с полевого коммуникатора или из приложения AMS Device Manager.

Самый простой и наиболее часто используемый метод настройки диапазона - использование только полевого коммуникатора. При этом способе значения точек 4 и 20 мА (1 и 5 В пост. тока) устанавливаются независимо, без подачи давления. В этом случае при изменении настройки 4 или 20 мА также происходит изменение диапазона.

Пример для выходного сигнала HART 4–20 мА:

Если диапазон преобразователя настроен таким образом, что

4 мА = 0 дюймов вод. ст., а
20 мА = 100 дюймов вод. ст.,

при изменении настройки 4 мА на 50 дюймов вод. ст. с использованием только коммуникатора принимаются следующие значения:

4 мА = 50 дюймов вод. ст., а
20 мА = 100 дюймов вод. ст.

Обратите внимание, что диапазон также изменился с 100 дюймов вод. ст. на 50 дюймов вод. ст., в то время как точка 20 мА по-прежнему соответствует значению 100 дюймов вод. ст.

Для получения обратного выходного сигнала достаточно присвоить точке 4 мА большее числовое значение, чем точке 20 мА. В приведенном выше примере присвоение точке 4 мА значения 100 дюймов вод. ст., а точке 20 мА – значения 0 дюймов вод. ст. приведет к изменению выходного сигнала на обратный.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 2, 3, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	2, 2, 2, 1

Введите на экране *HOME* последовательность клавиш быстрого доступа *Rerange with a Communicator Only* (Перенастройка диапазона только с помощью полевого коммуникатора).

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите в меню пункт *Configure* (Настроить). Во вкладке *Basic Setup* (Базовая настройка) выберите поле *Analog Output* (Аналоговый выход) и выполните следующее:

1. Введите значения верхней и нижней границ диапазона (LRV и URV) в соответствующие поля. Щелкните *Apply* (Применить).
2. Внимательно прочитайте появившиеся предупреждающие сообщения и щелкните *Yes* (Да).

Перенастройка диапазона с помощью источника давления и полевого коммуникатора или ПО AMS Device Manager

Перенастройка диапазона с использованием полевого коммуникатора и источника давления позволяет перенастроить диапазон преобразователя, когда конкретные точки 4 и 20 мА (1 и 5 В пост. тока) не рассчитаны.

Примечание

Если точка 4 мА (1 В пост. тока) задана, диапазон остается в прежнем состоянии. При задании точки 20 мА (5 В пост. тока) происходит изменение диапазона. Если точка нижней границы диапазона установлена на значение, которое приводит к выходу верхней точки диапазона за измерительный предел сенсора, точка верхней границы диапазона автоматически устанавливается на значение, соответствующее пределу сенсора, при этом шкала соответственно изменяется.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 1, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 2, 3, 1, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	2, 2, 2, 8

В окне *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа [Перенастройка диапазона с помощью источника давления и полевого коммуникатора](#) или [ПО AMS Device Manager](#).

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем Apply Values (Применить значения).

1. После установки контура управления в ручной режим выберите Next (Далее).
2. Выполните инструкции по установке значений верхней и нижней границ диапазона, выводимые на экран в меню *Apply Values (Применить значения)*.
3. Выберите пункт Exit (Выход), чтобы выйти из окна *Apply Values (Применить значения)*.
4. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
5. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.

Перенастройка диапазона с помощью источника давления и встроенных кнопок регулировки нулевой точки и шкалы (опция D4)

Перенастройка диапазона с помощью источника давления и встроенных кнопок регулировки нуля и шкалы (см. [рис. 3-11 на стр. 61](#)) применяется в том случае, когда неизвестны точные значения точек 4 и 20 мА (1 и 5 В пост. тока), а коммуникатор отсутствует.

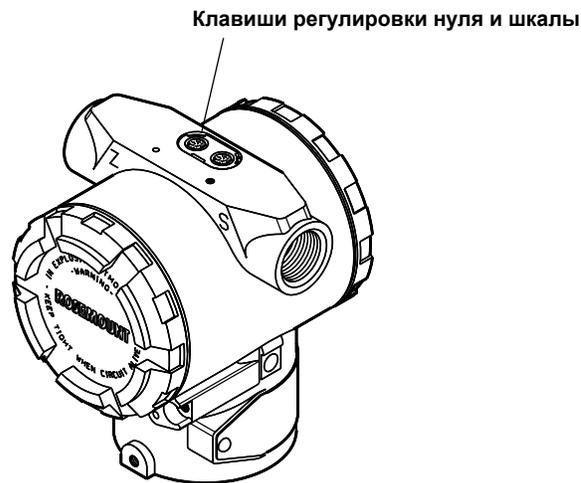
Примечание

При переустановке точки диапазона 4 мА (1 В пост. тока) первоначальная величина диапазона сохраняется; при переустановке точки диапазона 20 мА (5 В пост. тока) диапазон изменяется. Если вы устанавливаете точку нижней границы диапазона на значение, которое приводит к выходу верхней точки диапазона за предел сенсора, точка верхней границы диапазона автоматически устанавливается на значение, соответствующее пределу сенсора, при этом соответственно изменяется шкала.

Для того чтобы перенастроить диапазон с помощью встроенных кнопок регулировки нуля и шкалы, выполните следующее:

1. Ослабьте винт крепления таблички с сертификатами в верхней части корпуса преобразователя. Сдвиньте табличку для доступа к клавишам регулировки нуля и диапазона. См. [рисунок 3-11](#).
2. Подайте на вход преобразователя давление, соответствующее уровню сигнала 4 мА (1 В пост. тока). Нажмите и удерживайте кнопку установки нуля не менее 2 секунд, но не более 10 секунд.
3. Подайте на вход преобразователя давление, соответствующее уровню сигнала 20 мА (5 В пост. тока). Нажмите и удерживайте кнопку настройки шкалы не менее 2 секунд, но не более 10 секунд.

Рис. 3-11. Клавиши регулировки нуля и шкалы



Примечание

Если точка 4 мА (1 В пост. тока) задана, диапазон остается в прежнем состоянии. При задании точки 20 мА (5 В пост. тока) происходит изменение диапазона. Если точка нижней границы диапазона установлена на значение, которое приводит к выходу верхней точки диапазона за измерительный предел сенсора, точка верхней границы диапазона автоматически устанавливается на значение, соответствующее пределу сенсора, при этом шкала соответственно изменяется.

3.9.4 Демпфирование

Команда Damp (Демпфирование) вводит задержку обработки, увеличивающую время отклика преобразователя и позволяющую сгладить вариативность выходного сигнала, к которой приводит быстрое изменение входных данных. Время демпфирования следует определять, исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики контура системы. Величина демпфирования, устанавливаемая по умолчанию на заводе-изготовителе, равна 0,4 с и может быть перед конфигурированием изменена на любое из десяти значений демпфирования от 0 до 25,6 с. См. следующий перечень.

■ 0,00 секунд	■ 0,05 секунд	■ 0,10 секунд
■ 0,20 секунд	■ 0,40 секунд	■ 0,80 секунд
■ 1,60 секунд	■ 3,20 секунд	■ 6,40 секунд
■ 12,8 секунд	■ 25,6 секунд	

Текущее значение демпфирования можно определить с помощью горячих клавиш полевого коммуникатора или в меню Configure (Настройка) в AMS Device Manager.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 3, 6
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 3, 6
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	2, 2, 1, 2

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите в меню пункт Configure (Настроить).

1. Во вкладке *Basic Setup* (*Базовая настройка*) введите величину демпфирования в поле *Damp* (*Демпфирование*). Щелкните Apply (Применить).
2. Внимательно прочитайте появившиеся предупреждающие сообщения и щелкните Yes (Да).

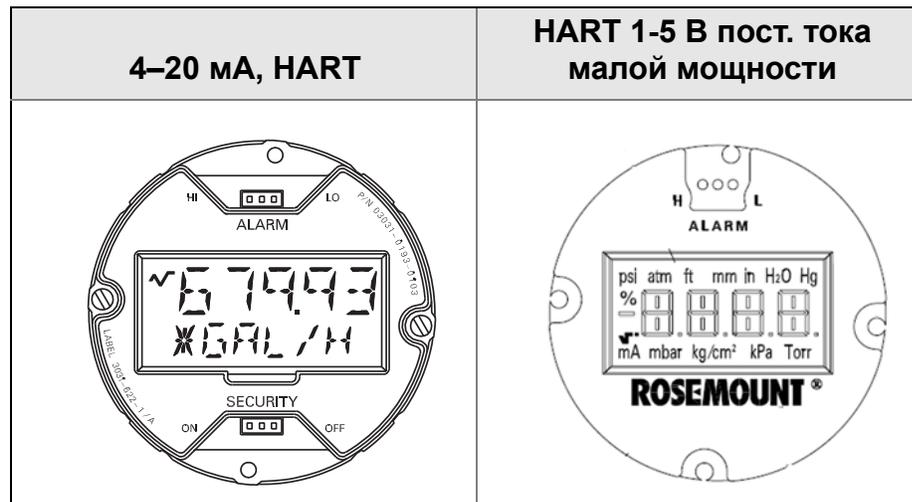
3.10 ЖК-индикатор

Жидкокристаллический индикатор подключается напрямую к плате интерфейса, которая обеспечивает прямой доступ к сигнальным клеммам. Индикатор служит для отображения выходных данных и сокращенных диагностических сообщений. К индикатору прилагается крышка соответствующего размера.

Для выходного сигнала HART 4–20 мА на ЖК-индикаторе отображаются 2 строки данных. В первой строке (5 символов) выводится фактическое измеренное значение, во второй строке (6 символов) – технические единицы. На ЖК-индикаторе также могут отображаться диагностические сообщения. См. [рисунок 3-12](#).

Для выходного сигнала HART 1–5 В пост. тока малой мощности на ЖК-индикаторе отображается 1 строка из 4 символов, в которой выводится фактическое значение измеряемого параметра. На ЖК-индикаторе также могут отображаться диагностические сообщения. См. [рисунок 3-12](#).

Рис. 3-12.



3.10.1 Конфигурирование ЖК-индикатора только для выходного сигнала HART 4–20 мА

По умолчанию осуществляется переключение между техническими единицами и % диапазона. Команда LCD Display Configuration (Конфигурирование ЖКИ) дает пользователю возможность настроить отображение данных на ЖК-индикаторе в зависимости от требований. На ЖКИ попеременно отображаются следующие данные:

<ul style="list-style-type: none"> Eng. Units only (Только в техн. ед.) 	<ul style="list-style-type: none"> Попеременное отображение значения в технических единицах и % диапазона
<ul style="list-style-type: none"> % of Range only (Только в % диапазона) 	<ul style="list-style-type: none"> Попеременное отображение значения в технических единицах и данных, выбранных пользователем
<ul style="list-style-type: none"> Custom Display only (Только данные, выбранные пользователем) 	<ul style="list-style-type: none"> Попеременное отображение значения в % диапазона и данных, выбранных пользователем

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 3, 7
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	2, 2, 3

Для изменения значений по умолчанию на 1 из перечисленных выше вариантов необходимо выполнить следующее:

1. В главном меню коммуникатора выберите меню (1) Device Setup (Настройка устройства), затем меню (3) Basic Setup (Базовая настройка), затем пункт (7) Meter Options (Опции индикатора).
2. Выберите пункт (1) Meter Type (Тип измерений). Используя стрелки перемещения вниз и вверх, выделите желаемые установки. Нажмите ENTER, SEND и HOME.

AMS

Щелкните правой кнопкой устройства и выберите в меню «Configuration Properties» (Параметры конфигурации).

1. Во вкладке *Local Display (Локальный индикатор)* найдите область *Meter Type (Тип измерений)*. Выберите желаемые варианты, соответствующие требованиям конкретного применения. Щелкните Apply (Применить).
2. На появившемся экране *Apply Parameter Modification (Применить изменения параметров)* введите желаемую информацию и щелкните ОК.
3. Внимательно прочитайте появившиеся предупреждающие сообщения и щелкните ОК.

3.10.2 Конфигурирование индикатора пользователем (только для выходного сигнала HART 4–20 мА)

Пользовательская конфигурация - это функциональная возможность, которая позволяет выводить на ЖКИ расход, уровень или значения в пользовательских единицах измерения давления. Используя эту функциональную возможность, вы можете задать положение десятичной точки, значения верхней и нижней границ диапазона, технические единицы и включить или выключить функцию передачи. Конфигурирование индикатора можно выполнить при помощи полевого коммуникатора или приложения AMS.

Функция пользовательской конфигурации позволяет задать:

- положение десятичной точки;
- верхнюю границу диапазона;
- нижнюю границу диапазона;
- технические единицы;
- функцию передачи.

Для конфигурирования индикатора с помощью полевого коммуникатора выполните следующие действия:

1. В пункте Meter Type (Тип измерений) выберите пункт Custom Meter (Особые измерения), введя последовательность клавиш быстрого доступа, приведенную в разделе «Конфигурирование ЖК-индикатора только для выходного сигнала HART 4–20 мА» на стр. 63.
2. Далее, в окне *ONLINE (ОНЛАЙН)* выберите пункты 1 Device Setup (Настройка устройства), 3 Basic Setup (Базовая настройка), 7 Meter Options (Опции индикатора), 2 Meter Options (Опции индикатора), 2 Custom Meter Setup (Особая настройка измерений).
3. Для установки положения десятичной точки:
 - a. Выберите пункт 1 Sel dec pt pos (Выбор положения десятичной точки). Выберите положение десятичной точки, наиболее подходящее для вашей системы. Например, если выходные данные находятся в промежутке от 0 до 75 гал/мин, выберите XX.XXX или один из следующих вариантов:
XXXXX
XXXX.X
XXX.XX
XX.XXX
X.XXXX

Примечание

Прежде чем приступить к выполнению следующего шага, убедитесь, что выбранный вариант применен и положение десятичной точки изменено.

- b. SEND (ОТПРАВИТЬ)
4. Чтобы задать пользовательское значение верхней границы диапазона:
 - a. Выберите 2 *CM Upper Value (Пользовательское верхнее значение)*. Введите значение, которое необходимо присвоить точке 20 мА.
 - b. SEND (ОТПРАВИТЬ)
5. Для того чтобы задать пользовательское значение нижней границы диапазона:
 - a. Выберите 3 *CM Lower Value (Пользовательское нижнее значение)*. Введите значение, которое необходимо присвоить точке 4 мА.
 - b. SEND (ОТПРАВИТЬ)
6. Для того чтобы задать пользовательские единицы измерения:
 - a. Выберите 4 *CM Units (Пользовательские единицы измерения)*. Введите пользовательские единицы (максимум 5 знаков), в которых требуется отображать значения.
 - b. SEND (ОТПРАВИТЬ)

 Обратите внимание на информацию по технике безопасности, приведенную в разделе «Предупреждающая информация» на стр. 41.

7. Для того чтобы выбрать функцию преобразования сигнала преобразователя, отображаемую на дисплее:
 - а. Выберите *5 CM xfer fnct (Пользовательская функция передачи данных)*. Введите функцию передачи данных. Для отображения единиц расхода выберите *sq root (квадратичный)*. Функция преобразования, задаваемая пользователем, не зависит от функции аналогового выходного сигнала преобразователя.
8. Для загрузки конфигурации в преобразователь выберите SEND (ОТПРАВИТЬ).

3.11 Детальная настройка

3.11.1 Аварийная сигнализация в режиме неисправности и насыщения

В режиме нормального функционирования преобразователь модели 3051 постоянно контролирует свою работу. Если в рамках этих процедур будет обнаружена ошибка, то уровень выходного сигнала преобразователя принимает значение, выходящее за пределы нормальных значений насыщения. Уровень сигнала (низкий или высокий) устанавливается в зависимости от положения переключки режима аварийного сигнала. Информацию о режимах неисправности и уровнях насыщения см. в [таблицах 3-3, 3-4 и 3-5](#). Информацию о выборе положения переключки см. в разделе «[Настройка защиты и сигнализации](#)» на стр. 21.

Таблица 3-3. Уровни аварийной сигнализации и насыщения для выходного сигнала HART 4–20 мА

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

Таблица 3-4. Уровни аварийной сигнализации и насыщения, соответствующие стандарту NAMUR

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

Таблица 3-5. Уровни аварийной сигнализации и насыщения для выходного сигнала HART 1–5 В пост. тока

Уровень	Уровень насыщения для выходного сигнала 1–5 В	Уровень аварийной сигнализации для выходного сигнала 1–5 В
Низкий	0,97 В	≤ 0,95 В
Высокий	5,20 В	≥ 5,4 В

Внимание!

На уровни аварийной сигнализации влияет аналоговая подстройка. См. «Подстройка аналогового выхода» на стр. 85.

Примечание

Когда преобразователь находится в аварийном режиме, полевой коммутатор показывает такой же аналоговый выходной сигнал преобразователя, что и в отсутствие аварийных условий. Если перемычка аварийной сигнализации не установлена, значение аварийного сигнала устанавливается автоматически на высокий уровень.

3.11.2 Значения уровней сигнализации и насыщения в пакетном режиме

Если преобразователь находится в пакетном режиме, то установка предельных значений уровней насыщения и уровней сигнализации отличаются от описанных выше.

Условия формирования аварийных сигналов:

- Аналоговый выход переключается на уровень аварийного сигнала
- Первичный параметр выдается в пакете с установленным битом состояния
- Процент диапазона соответствует первичному параметру
- Значение температуры выдается в пакете с установленным битом состояния

Насыщение:

- Аналоговый выход переключается на уровень насыщения
- Первичный параметр выводится в пакете в нормальном режиме
- Температура выдается в пакете в нормальном режиме.

3.11.3 Значения уровней сигнализации и насыщения в многоканальном режиме

Значения уровней сигнализации и насыщения в многоканальном режиме.

Условия формирования аварийных сигналов:

- Первичный параметр передается с установленным битом состояния
- Процент диапазона соответствует первичному параметру
- Температура передается с установленным битом состояния

Насыщение:

- Первичный параметр передается в нормальном режиме
- Температура передается в нормальном режиме

3.11.4 Проверка уровней сигнализации

После ремонта или замены электронной платы преобразователя, сенсорного модуля или ЖКИ проверьте уровень аварийной сигнализации, прежде чем ввести преобразователь в эксплуатацию. Эта функция полезна также при проверке реакции вашей системы управления на аварийное срабатывание преобразователя. Для проверки значений уровня аварийной сигнализации выполните тестирование контура и установите выходной сигнал преобразователя на значение аварийного сигнала (см. таблицы 3-3, 3-4 и 3-5 на стр. 66 и «Тестирование контура» на стр. 68).

3.12 Диагностика и обслуживание

Перечисленные ниже функции диагностики и обслуживания в первую очередь предназначены для использования после установки в полевых условиях. Функция тестирования контура используется для контроля правильности подключения проводки контура и выходного сигнала преобразователя.

3.12.1 Тестирование контура

Команда Loop Test (Тестирование контура) позволяет проверить выходные характеристики преобразователя, целостность контура и работу самописцев или аналогичных устройств.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 2, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 5, 1

Для тестирования контура выполните следующую процедуру:

1.
 - a. Для преобразователя HART 4–20 мА подключите эталонный измерительный прибор либо к клеммам тестирования на клеммном блоке, либо параллельно с источником питания преобразователя.
 - b. Для преобразователя HART 1–5 В пост. тока малой мощности подключите эталонный измерительный прибор к клемме V_{out} .
2. В окне *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа Loop Test (Тестирование контура) для проверки выходного сигнала преобразователя.
3. После перевода контура управления в ручной режим нажмите ОК (см. раздел «Перевод контура в режим ручного управления» на стр. 43).
4. Выберите дискретный уровень выходного сигнала преобразователя в миллиамперах. В появившемся приглашении CHOOSE ANALOG OUTPUT (ВЫБЕРИТЕ АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД) выберите 1: 4 мА (1 В пост. тока), 2: 20 мА (5 В пост. тока) или 3: Other (Другое), чтобы ввести нужный вариант вручную.
 - a. Если вы выполняете тестирование контура для проверки выходного сигнала преобразователя, то введите значение от 4 до 20 мА (от 1 до 5 В пост. тока).
 - b. Если вы выполняете тестирование контура для проверки уровня аварийного сигнала преобразователя, то введите значение в миллиамперах, соответствующее состоянию аварийной сигнализации (см. таблицы 3-3, 3-4, и 3-5 на стр. 66).
5. Убедитесь, что на эталонном приборе отображается заданное выходное значение.
 - a. Если эти значения совпадают, конфигурация преобразователя и контура установлена правильно и они функционируют должным образом.
 - b. Если значения не совпадают, то либо вы подсоединили амперметр к другому контуру, либо неисправна электрическая проводка контура или отсутствует его электропитание, либо требуется подстройка выходного сигнала преобразователя или неисправен амперметр.

После завершения процедуры тестирования на дисплее вновь появится экран *Loop Test (Тестирование контура)*, где можно выбрать другое значение выходного сигнала или выйти из режима тестирования.

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой на устройстве и выберите в меню Diagnostics and Test (Диагностика и тестирование), затем Loop test (Тестирование контура).

1.
 - a. Для преобразователя HART 4–20 мА подключите эталонный измерительный прибор либо к клеммам тестирования на клеммном блоке, либо параллельно с источником питания преобразователя.
 - b. Для преобразователя HART 1–5 В пост. тока малой мощности подключите эталонный измерительный прибор к клемме V_{out} .
2. После перевода цепи в режим ручного управления щелкните Next (Далее).
3. Выберите желаемый уровень выходного сигнала. Щелкните Next (Далее).

4. Щелкните Next (Далее), чтобы подтвердить установку выходного сигнала на нужный уровень.
5. Убедитесь, что на эталонном приборе отображается заданное выходное значение.
 - a. Если эти значения совпадают, конфигурация преобразователя и контура установлена правильно и они функционируют должным образом.
 - b. Если значения не совпадают, то либо вы подсоединили амперметр к другому контуру, либо неисправна электрическая проводка контура или отсутствует его электропитание, либо требуется подстройка выходного сигнала преобразователя или неисправен амперметр.

После завершения процедуры тестирования на дисплее вновь появится экран *Loop Test (Тестирование контура)*, где можно выбрать другое значение выходного сигнала или выйти из режима тестирования.

6. Выберите End (Завершить) и нажмите Next (Далее), чтобы завершить тестирование контура.
7. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
8. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.

3.13 Расширенные функции

3.13.1 Сохранение, повторный вызов и копирование данных конфигурации

Используйте функцию клонирования полевого коммуникатора или функцию AMS Device Manager User Configuration (Пользовательская конфигурация) для одновременной настройки нескольких преобразователей серии 3051. Копирование подразумевает конфигурирование измерительного преобразователя, сохранение конфигурационных данных, а затем передачу копии этих данных в другой прибор. Существует несколько возможных процедур сохранения, вызова и копирования конфигурационных данных. За исчерпывающими инструкциями обратитесь к руководству по полемому коммуникатору (номер документа 00809-0100-4276) или к интерактивным руководствам в системе AMS Device Manager. Один из общих методов приведен ниже:

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	Стрелка влево, 1, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	Стрелка влево, 1, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 4, 3

1. Полностью сконфигурируйте первый прибор.
2. Сохраните конфигурационные данные:
 - a. Выберите **SAVE (СОХРАНИТЬ)** на экране полевого коммуникатора *HOME/ONLINE*.
 - b. Убедитесь в том, что в качестве места хранения данных указано **MODULE (МОДУЛЬ)**. Если это не так, выберите **1: Location (Местонахождение)**, чтобы указать в качестве места сохранения **MODULE (МОДУЛЬ)**.
 - c. Выберите **2: Name (Имя)** в качестве имени блока конфигурационных данных. По умолчанию это номер тега измерительного преобразователя.
 - d. Убедитесь в том, что для типа данных установлено значение **STANDARD (СТАНДАРТНЫЙ)**. Если выбран тип данных **НЕ STANDARD (СТАНДАРТНЫЙ)**, выберите **3: Data Type (Тип данных)**, чтобы установить тип данных **STANDARD**.
 - e. Выберите **SAVE (СОХРАНИТЬ)**.
3. Подключите преобразователь и полевой коммуникатор и подайте на них питание.
4. Выберите стрелку возврата назад на экране *HOME/ONLINE*. Появится меню полевого коммуникатора.
5. Выберите **1: Offline, 2: Saved Configuration (Сохраненная конфигурация), 1: Module Contents (Содержимое модуля)** для доступа к меню *MODULE CONTENTS (СОДЕРЖИМОЕ МОДУЛЯ)*.
6. Используйте **СТРЕЛКУ ВНИЗ** для перемещения по списку конфигурационных данных в модуле памяти и **СТРЕЛКУ ВПРАВО** для выбора и вызова конфигурации.
7. Выберите **1: Edit (Редактировать)**.
8. Выберите **1: Mark All (Отметить все)**.
9. Выберите **SAVE (СОХРАНИТЬ)**.
10. Используйте **СТРЕЛКУ ВНИЗ** для перемещения по списку конфигурационных данных в модуле памяти и **СТРЕЛКУ ВПРАВО** для повторного выбора конфигурации.
11. Выберите **3: Send (Передать)**, чтобы переслать конфигурационные данные в измерительный преобразователь.
12. После перевода контура управления в ручной режим выберите **ОК**.
13. После передачи конфигурации выберите **ОК** для подтверждения, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.

После завершения процедуры, полевой коммуникатор сообщит о состоянии. Для конфигурирования следующего измерительного преобразователя повторите шаги с 3 по 13.

Примечание

Прибор, принимающий скопированные данные, должен иметь ту же (или более позднюю) версию программного обеспечения, что и исходный преобразователь.

Создание копии для повторного использования в AMS device manager

Для того чтобы создать копию конфигурации для повторного использования, выполните следующую процедуру:

1. Полностью сконфигурируйте первый прибор.
2. Выберите в строке меню View (Вид), затем User Configuration View (Обзор пользовательской конфигурации) (или щелкните на кнопке в панели инструментов).
3. В окне User Configuration (Пользовательская конфигурация) щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню New (Новая).
4. В окне *New (Новая)* выберите устройство из приведенного списка шаблонов и нажмите ОК.
5. Шаблон копируется в окно User Configurations (Пользовательские конфигурации) с выделенным именем тега; переименуйте его требуемым образом и нажмите Enter.

Примечание

Значок прибора также может быть скопирован путем перетаскивания значка шаблона прибора или значка любого другого прибора из окна AMS Device Manager Explorer (Проводник) или Device Connection View (Обзор подключения приборов) в окно User Configuration (Пользовательская конфигурация).

Появится окно Compare Configurations (Сравнение конфигурации), в котором с одной стороны будут показаны текущие значения скопированных данных устройства, а с другой (со стороны User Configuration (Пользовательская конфигурация)) - по большей части пустые поля.

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

Применение пользовательской конфигурации в AMS device manager

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

Примечание

При использовании программы AMS Device Manager версии 6.0 или более поздней преобразователь, для которого устанавливается пользовательская конфигурация, должен иметь тот же тип модели, что и тип, указанный в пользовательской конфигурации. При использовании программы AMS Device Manager версии 5.0 или более ранней необходимо, чтобы совпадали тип модели преобразователей и номер версии.

Для того чтобы применить пользовательскую конфигурацию, выполните следующую процедуру:

1. Выберите требуемую пользовательскую конфигурацию в окне User Configurations (Пользовательские конфигурации).
2. Перетащите мышью значок на подходящий прибор в окне AMS Device Manager (Проводник) или Device Connection View (Обзор подключения приборов). Откроется окно Compare Configurations, в котором с одной стороны будут показаны параметры прибора, а с другой - параметры пользовательской конфигурации.
3. Перенесите параметры из пользовательской конфигурации в нужное устройство. Нажмите кнопку ОК, чтобы применить конфигурацию и закрыть окно.

3.13.2 Режим пакетного обмена

Если преобразователь модели 3051 сконфигурирован для пакетного режима работы, увеличивается скорость передачи цифровой информации от преобразователя в цепь управления за счет сокращения времени, необходимого системе управления на запрос информации от преобразователя. Пакетный режим работы совместим с использованием аналоговых сигналов. Поскольку по протоколу HART осуществляется одновременная передача цифровых и аналоговых сигналов, аналоговый сигнал может передаваться какому-либо устройству, в то время как система управления получает цифровую информацию. Пакетный режим работы применяется только для передачи динамических данных (давления и температуры в технических единицах, давления в процентах от диапазона, и/или аналогового выходного сигнала) и не влияет на доступ к другим данным преобразователя.

Доступ к другим (не динамическим) данным преобразователя осуществляется обычным методом опроса/ответа, используемым в протоколе HART. Когда преобразователь находится в пакетном режиме, коммуникатор HART или система управления могут запросить любую информацию, доступную в нормальном режиме. Короткая пауза между сообщениями, посылаемыми преобразователем, дает возможность полевому коммуникатору, программе AMS Device Manager или системе управления сделать запрос. Преобразователь получит запрос, подготовит ответное сообщение, а затем продолжит пакетную выдачу данных со скоростью примерно три раза в секунду.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 4, 3, 3, 3
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 4, 3, 3, 3
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	2, 2, 4, 1

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши по нужному устройству и выберите в меню пункт Configure (Настроить).

- Используйте выпадающее меню на вкладке *HART* для выбора функции Burst Mode ON or OFF (Пакетный режим включен или выключен). Для установки параметров пакетного режима выберите желаемые параметры в выпадающем меню. Возможны следующие варианты:
 - PV (Параметр процесса)
 - % range/current (% от диапазона/ток)
 - Process vars/crnt (Параметры процесса/ток)
 - Параметры процесса
- После выбора нужных вариантов нажмите Apply (Применить).
- Внимательно прочитайте появившиеся предупреждающие сообщения и щелкните Yes (Да).

3.14 Многоканальная связь

Многоканальное подключение подразумевает подключение нескольких преобразователей к одной коммуникационной линии. Между главным компьютером и преобразователями устанавливается цифровая связь при деактивации аналогового выхода преобразователей. С использованием интеллектуального коммуникационного протокола HART к одной витой паре или выделенной телефонной линии можно подсоединить до 15 преобразователей.

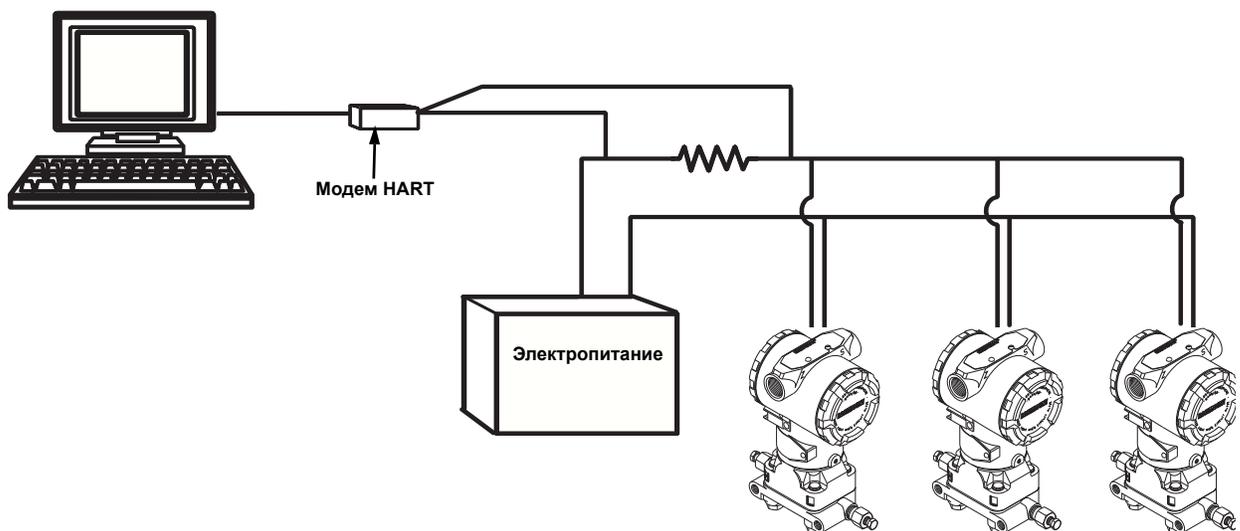
Для реализации многоканальной системы необходимо определить требуемую скорость обновления информации от каждого преобразователя, комбинацию моделей преобразователей и длину линии передачи данных. Связь с преобразователями может осуществляться через модемы HART и главный компьютер, использующий протокол HART. Каждый преобразователь имеет собственный уникальный адрес (от 1 до 15) и управляется командами протокола HART. С помощью полевого коммуникатора и AMS Device Manager можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать преобразователь при многоканальном подключении точно так же, как и преобразователь в стандартной схеме «точка-точка».

На рисунке 3-13 показан типовой пример многоканальной сети. Этот рисунок не следует рассматривать как схему установки.

Примечание

При использовании многоканального режима аналоговый выходной сигнал фиксируется на значении 4 мА. Если работающий в многоканальном режиме преобразователь оснащен ЖК-индикатором, на нем попеременно отображается величина токового сигнала и выходное значение (значения) в заданных единицах.

Рис. 3-13. Типовая схема сети с многоканальным подключением



Преобразователь модели 3051 устанавливается на заводе-изготовителе на сетевой адрес (0), что позволяет ему функционировать в стандартном режиме одиночного подключения с выходным сигналом 4-20 мА. Для активации многоканального режима коммуникации сетевой адрес преобразователя должен быть от 1 до 15. Изменение адреса деактивирует аналоговый выходной сигнал 4-20 мА, и устанавливает его равным 4 мА. При этом также блокируется режим аварийной сигнализации при отказе преобразователя, выбранный положением переключателя. Сигнализация при отказе преобразователя в многоканальном режиме осуществляется через сообщения HART-коммуникатора.

3.15 Изменение адреса преобразователя

Для активации многоканальной коммуникации адрес преобразователя должен иметь номер от 1 до 15, при этом каждый из преобразователей в многоканальном контуре должен иметь отдельный адрес.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 4, 3, 3, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 4, 3, 3, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	1, 2

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой устройства и выберите в меню Configuration Properties (Параметры конфигурации).

1. На вкладке *HART* в поле *ID* введите адрес опроса, находящийся в поле *Poll addr*, щелкните Apply (Применить).
2. Внимательно прочитайте появившиеся предупреждающие сообщения и щелкните Yes (Да).

3.15.1 Обмен данными с преобразователем, подключенным по многоканальной схеме

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 4, 3, 3, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 4, 3, 3, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	1, 2

Для коммуникации с многоканальным преобразователем установите соответствующий конфигурационный параметр полевого коммуникатора на опрос по ненулевому адресу.

1. Введите на экране *HOME* последовательность быстрых клавиш, указанную в разделе «Обмен данными с преобразователем, подключенным по многоканальной схеме».
2. В меню опроса выберите Digital Poll (Цифровой опрос). В этом режиме полевой коммуникатор при запуске автоматически опрашивает все устройства с адресами от 0 до 15.

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой на значке модема HART и выберите Scan All Devices (Сканировать все устройства).

3.15.2 Опрос преобразователя, подключенного по многоканальной схеме

При опросе многоканального контура определяются модель, адрес и число преобразователей в данном контуре.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	Стрелка влево, 4, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	Стрелка влево, 4, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	1, 2

Приложение AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой на значке модема HART и выберите Scan All Devices (Сканировать все устройства).

Раздел 4 Эксплуатация и техническое обслуживание

Общие сведения	стр. 79
Предупреждающая информация	стр. 79
Обзор поверки	стр. 80
Подстройка аналогового выхода	стр. 85
Подстройка сенсора	стр. 89

4.1 Общие сведения

В настоящем разделе приводится информация о калибровке и диагностических сообщениях преобразователей давления Rosemount 3051.

Для настройки оборудования ниже приведены инструкции для полевого коммуникатора и приложения AMS. Для удобства каждая программная функция под соответствующими заголовками сопровождается последовательностью клавиш быстрого вызова функций полевого коммуникатора с пометкой «Быстрые клавиши».

4.2 Предупреждающая информация

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация о возможной опасности выполняемых работ помечена символом предупреждения () . Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

4.2.1 Предупредительные сообщения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезной травме или смертельному исходу:

Установка этого преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, правилами и нормативами. Обратитесь к разделу справочного руководства, посвященному аттестации преобразователя 3051, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- При взрывобезопасной (пожаробезопасной) установке не снимать крышки преобразователя при подаче питания на блок.

Утечки технологических жидкостей и газов могут нанести ущерб или привести к смертельному исходу.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические соединители.

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

- Избегайте контакта с выводами и клеммами. Провода могут находиться под высоким напряжением, которое может вызвать поражение электрическим током.

4.3 Обзор поверки

Калибровка представляет собой процесс, необходимый для оптимизации точности преобразователя в заданном диапазоне измерения. Калибровка выполняется путем подстройки принятой по умолчанию характеристической кривой сенсора, которая используется микропроцессором. Поддерживаются следующие функции:

- Перенастройка диапазона: Корректировка нижней и верхней границ диапазона (4 и 20 мА или 1 и 5 В пост. тока) в соответствии с требуемыми значениями давления. Перенастройка диапазона не изменяет характеристическую кривую сенсора, принятую по умолчанию. См. [стр. 58](#).
- Настройка аналогового выхода: Используется для регулировки аналоговой характеристической кривой преобразователя в соответствии с требованиями к контурам управления, принятыми на предприятии. Существует 2 вида настройки цифро-аналогового преобразования (ЦАП). См. [стр. 85](#).
 - Настройка ЦАП для выходного сигнала HART 4–20 мА ([стр. 86](#))
 - Настройка ЦАП для выходного сигнала HART 4–20 мА с использованием другой шкалы ([стр. 87](#))
- Подстройка сенсора: Используется для компенсации изменения характеристической кривой сенсора с течением времени или при смене испытательного оборудования. Процесс подстройки состоит из 2 этапов: подстройка нуля и сенсора. См. [стр. 91](#) и [стр. 92](#).
- Подстройка нуля ([стр. 91](#))
- Подстройка сенсора ([стр. 92](#))

Схема обмена данным с преобразователем 3051 приведена на [рис. 4-1 на стр. 81](#). Обмен данных можно свести к следующим 4 основным этапам:

1. Изменение давления приводит к изменению выходного сигнала сенсора (Сигнал сенсора).
2. Сигнал сенсора преобразуется в цифровой формат, который может быть воспринят микропроцессором (Аналого-цифровое преобразование сигнала). Подстройка сенсора изменяет это значение. Эти опции используются для изменения цифрового сигнала на ЖКИ или полевом коммуникаторе.
3. В микропроцессоре проводится коррекция для получения цифрового представления входного сигнала (Цифровой параметр процесса PV).
4. Цифровой параметр процесса преобразуется в аналоговую величину (Цифро-аналоговое преобразование сигнала). Перенастройка диапазона и аналоговая подстройка изменяют это значение. Эти опции используются для изменения границ диапазона (4–20 мА или 1–5 В пост. тока).

Общую информацию о рекомендуемых процедурах калибровки см. в [табл. 4-1 на стр. 82](#). На [рис. 4-1 на стр. 81](#) также отмечено приблизительное расположение преобразователя при каждой калибровочной процедуре. Обратите внимание, что прохождение данных осуществляется слева направо, и каждое изменение параметра сказывается на всех величинах, расположенных справа от измененного параметра.

Рис. 4-1. Схема обмена данными с преобразователем с возможностями калибровки

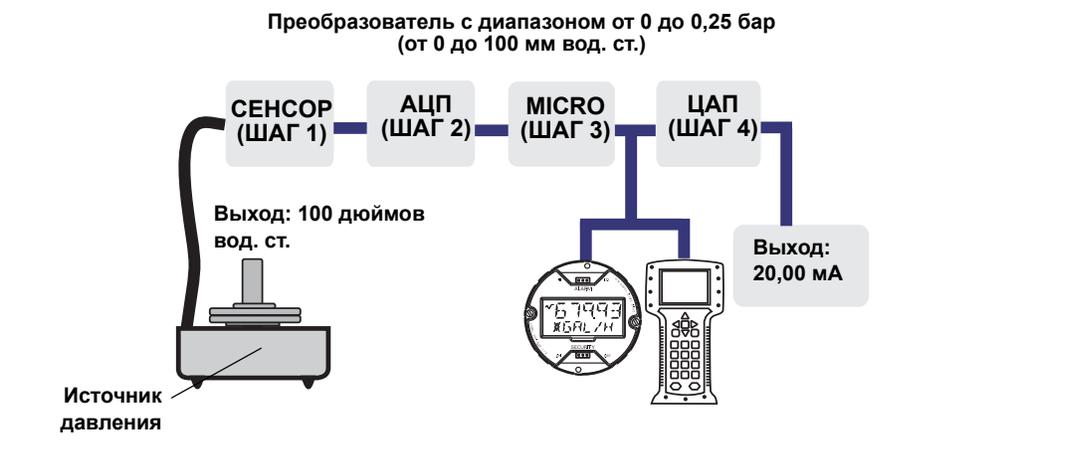


Таблица 4-1. Рекомендованные задачи по калибровке

Преобразователь	Задачи калибровки на стенде	Задачи калибровки в полевых условиях
3051CD 3051CG 3051L 3051TG, диапазон 1–4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка параметров конфигурации выходного сигнала: <ol style="list-style-type: none"> a. Установка точек границ диапазона. b. Установка выходных единиц измерения. c. Установка типа выхода. d. Установка значения времени демпфирования. 2. <i>По желанию:</i> подстройка предельных значений сенсора. (Требуется прецизионный источник давления.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повторное конфигурирование параметров в случае необходимости. 2. Настройка нуля преобразователя для компенсации влияния монтажного положения или статического давления. 3. <i>По желанию:</i> выполнение настройки аналогового выхода. (Требуется мультиметр)
3051CA 3051TA 3051TG, диапазон 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка параметров конфигурации выходного сигнала: <ol style="list-style-type: none"> a. Установка точек границ диапазона. b. Установка выходных единиц измерения. c. Установка типа выхода. d. Установка значения времени демпфирования. 2. <i>По желанию:</i> проведение полной настройки сенсора при наличии соответствующей аппаратуры (требуется точный источник абсолютного давления), в противном случае выполните только настройку нижнего значения давления из процедуры полной подстройки сенсора. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повторное конфигурирование параметров в случае необходимости. 2. Выполнение процедуры настройки нижнего значения давления или подстройки сенсора для компенсации влияния монтажного положения. 3. <i>По желанию:</i> настройка аналогового выхода (требуется мультиметр).

Примечание

Преобразователи 3051 проходят точную калибровку на заводе-изготовителе. Подстройка позволяет корректировать положение заводской характеристической кривой. Неправильная подстройка сенсора или использование недостаточно точного оборудования может ухудшить параметры преобразователя.

Примечание

Для всех процедур настройки сенсора и выходного сигнала требуется полевой коммуникатор. Преобразователи Rosemount 3051C с диапазонами 4 и 5 требуют специальной калибровки при использовании для измерения перепада давлений при высоком статическом давлении в магистрали.

Пример расчета для преобразователя 3051С с вариантом Р8 (погрешность 0,04 %, стабильность в течение 5 лет)

Шаг 1: определите параметр, требуемый для Вашего применения.

Требуемый параметр 0,30 % от шкалы

Шаг 2: определите рабочие условия.

Преобразователь:	3051CD, диапазон 2 [ВГД= 623 мбар (250 дюймов вод. ст.)]
Калибровка шкалы	374 мбар (150 дюймов вод. ст.)
Изменение температуры окружающей среды:	28 °C (± 50 °F)
Давление трубопровода	34,5 бар [500 фунтов/кв. дюйм (изб.)]

Шаг 3: вычислите суммарную вероятную погрешность (СВП).

$$\text{СВП} = \sqrt{(\text{исходная погрешность})^2 + (\text{влияние температуры})^2 + (\text{влияние статического давления})^2} = 0,105 \% \text{ шкалы}$$

где

$$\text{Исходная погрешность} = \pm 0,04 \% \text{ от шкалы}$$

$$\text{Влияние температуры окружающей среды} = \pm \left(\frac{0,0125 \times \text{ВГД}}{\text{Шкала}} + 0,0625 \right) \% \text{ на } 50 \text{ }^\circ\text{F} = \pm 0,0833 \% \text{ шкалы}$$

$$\text{Дополнительная погрешность от влияния статического давления}^{(1)} =$$

0,1 % показаний на каждые 69 бар (1000 фунт/кв. дюйм) = ±0,05 % шкалы при максимальном диапазоне

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

Шаг 4: рассчитайте стабильность за месяц.

$$\text{Стабильность} = \pm \left[\frac{0,125 \times \text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right] \% \text{ шкалы за 5 лет} = \pm 0,0035 \% \text{ шкалы в месяц}$$

Шаг 5: рассчитайте частоту калибровки.

$$\text{Частота калибровки} = \frac{(\text{Треб. стабильность} - \text{СВП})}{(\text{Стабильность за месяц})} = \frac{(0,3 \% - 0,105 \%)}{(0,0035 \%)} = 27 \text{ месяцев}$$

4.3.2 Выбор процедуры подстройки

Для того чтобы решить, какую процедуру настройки использовать, сначала вы должны определить, нуждается ли в калибровке аналого-цифровая часть электроники преобразователя или цифро-аналоговая. См. [рисунок 4-1](#) и выполните следующее:

1. Подсоедините к преобразователю источник давления, полевой коммуникатор или AMS и цифровое считывающее устройство.
2. Установите связь между преобразователем и коммуникатором.
3. Подайте давление, равное верхней границе диапазона.

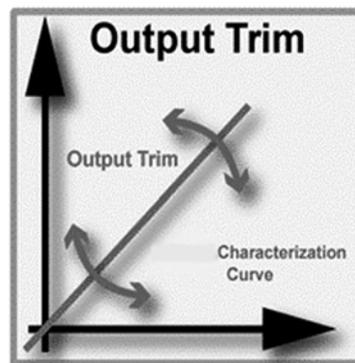
4. Сравните поданное давление со значением параметра технологического процесса в соответствующем меню полевого коммуникатора или окне *Process Variables (Параметры процесса)* AMS. Информацию о доступе к параметрам процесса см. на [стр. 54](#), в разделе 3: [Конфигурирование](#).
 - а. Если считанное значение давления не соответствует поданному (при работе с высокоточным измерительным оборудованием), то необходимо выполнить подстройку сенсора. Информацию об определении вида подстройки см. в разделе [«Общие сведения о подстройке сенсора»](#) на [стр. 89](#).
5. Сравните значение аналогового выхода (АО) в полевом коммуникаторе или AMS с показанием цифрового считывающего устройства.

Если считанное значение аналогового выхода не соответствует показаниям цифрового считывающего устройства (при работе с высокоточным измерительным оборудованием), необходимо выполнить подстройку аналогового выхода. См. [«Подстройка аналогового выхода»](#) на [стр. 85](#).

4.4 Подстройка аналогового выхода

С помощью команды Analog Output Trim (Подстройка аналогового выхода) можно подстроить выходной ток преобразователя в точках 4 и 20 мА (1 и 5 В пост. тока) для приведения его в соответствие с стандартами предприятия. Эта команда позволяет настраивать схему цифро-аналогового преобразования сигнала.

Рис. 4-2. Регулировка выхода



4.4.1 Подстройка цифро-аналогового преобразователя Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 2, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 2, 3, 2, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 4, 2

Для того чтобы настроить цифро-аналоговый преобразователь с помощью полевого коммуникатора, выполните следующее:

1. В окне *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа «Цифро-аналоговое преобразование». После перевода контура управления в ручной режим нажмите ОК, см. «Перевод контура в режим ручного управления» на стр. 43.
2. а. Для преобразователя HART 4–20 мА подключите эталонный измерительный прибор либо к клеммам тестирования на клеммном блоке, либо параллельно с источником питания преобразователя.
б. Для преобразователя HART 1–5 В пост. тока малой мощности подключите эталонный измерительный прибор к клемме V_{out} .
3. После подсоединения измерительного устройства выберите ОК.
4. Выберите ОК после появления приглашения SETTING FLD DEV OUTPUT TO 4 MA (1 Vdc (Установка выхода преобразователя 4 мА (1 В пост. тока))). На выход преобразователя будет подан сигнал 4,0 мА.
5. Запишите текущее показание амперметра и введите его в строку приглашения ENTER METER VALUE (ВВЕДИТЕ ПОКАЗАНИЕ АМПЕРМЕТРА). Полевой коммуникатор предложит проверить, равно ли установленное значение выходного сигнала преобразователя значению, показанному амперметром.
6. Выберите 1: Yes (Да), если показание измерительного прибора равно значению выходного сигнала преобразователя, или вариант 2: No (Нет), если значения не равны.
 - а. При выборе варианта 1: Yes (Да), перейдите к шагу 7.
 - б. При выборе варианта 2: No (Нет) повторите шаг 5.
7. Выберите ОК при появлении приглашения SETTING FLD DEV OUTPUT TO 20 MA (5 Vdc) (Установка выхода преобразователя 20 мА (5 В пост. тока)) и повторяйте шаги 5 и 6 до тех пор, пока значение на измерительном приборе не будет равно величине выходного сигнала преобразователя.
8. После возврата контура управления в автоматический режим нажмите ОК.

AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем D/A trim (Подстройка цифро-аналогового преобразователя).

1. После перевода цепи в режим ручного управления щелкните Next (Далее).
2. После подсоединения измерительного прибора щелкните Next (Далее).
3. Щелкните Next (Далее) на экране *Setting fld dev output to 4 mA (Установка выхода преобразователя 4 мА (1 В пост. тока))*.
4. Запишите текущее показание измерительного прибора, введите его в поле *Enter meter value (Введите показание измерительного прибора)* и щелкните Next (Далее).
5. Выберите Yes (Да), если значение, показанное контрольным измерительным прибором, равно установленному значению выходного сигнала преобразователя, в противном случае выберите No (Нет). Щелкните Next (Далее).
 - a. Если выбрано значение Yes (Да), переходите к [шагу 6](#).
 - b. Если выбрано значение No (Нет), повторите [шаг 4](#).
6. Щелкните Next (Далее) на экране *Setting fld dev output to 20 mA (Установка выхода преобразователя 20 мА (5 В пост. тока))*.
7. Повторяйте действия, описанные в [шаге 4](#) - [шаге 5](#), пока показание измерительного прибора не станет равным значению выходного сигнала преобразователя.
8. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
9. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.

4.4.2 Подстройка цифро-аналогового преобразователя с использованием другой шкалы

Команда Scaled D/A Trim (Масштабированная настройка цифро-аналогового преобразователя) приводит точки 4 и 20 мА (1 и 5 В пост. тока) в соответствие с выбранными пользователем границами шкалы (например, от 2 до 10 В, если измерения проводятся через нагрузку 500 Ом, или от 0 до 100 %, если измерения проводятся из распределенной системы управления). Для выполнения подстройки цифро-аналогового преобразователя с использованием другой шкалы подсоедините прецизионный контрольно-измерительный прибор к преобразователю и настройте выходной сигнал в соответствии с описанной процедурой подстройки выходного сигнала.

Примечание

Для большей точности используйте прецизионный резистор. Если к контуру добавляется резистор, то перед началом выполнения процедуры убедитесь, что с добавочным сопротивлением источник питания может снабжать электроэнергией преобразователь для получения выходного сигнала 20 мА. См. [«Электропитание преобразователя HART 4–20 мА» на стр. 26](#).

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 2, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 2, 3, 2, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 4, 2

AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем Scaled D/A trim (Подстройка цифро-аналогового преобразователя с использованием другой шкалы).

1. После перевода цепи в режим ручного управления щелкните Next (Далее).
2. Для изменения шкалы выберите Change (Изменить), щелкните Next (Далее).
3. Введите значение нижней точки шкалы выходного сигнала, щелкните Next (Далее).
4. Введите значение верхней точки шкалы выходного сигнала, щелкните Next (Далее).
5. Для продолжения настройки щелкните Next (Далее).
6. После подсоединения измерительного прибора щелкните Next (Далее).
7. Щелкните Next (Далее) на экране *Setting fld dev output to 4 mA (Установка выхода преобразователя 4 мА)*.
8. Запишите текущее показание измерительного прибора, введите его в поле *Enter meter value (Введите показание измерительного прибора)* и щелкните Next (Далее).
9. Выберите Yes (Да), если значение, показанное контрольным измерительным прибором, равно установленному значению выходного сигнала преобразователя, в противном случае выберите No (Нет). Щелкните Next (Далее).
 - a. Если выбрано значение Yes (Да), переходите к [шагу 10](#).
 - b. Если выбрано значение No (Нет), повторите [шаг 8](#).
10. Щелкните Next (Далее) на экране *Setting fld dev output to 20 mA (Установка выхода преобразователя 20 мА)*.
11. Повторяйте действия, описанные в [шагах 8 - 9](#), пока показание измерительного прибора не станет равным значению выходного сигнала преобразователя.
12. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
13. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.

4.4.3 Возврат к заводским параметрам настройки - аналоговый выход

Команда Recall Factory Trim - Analog Output (Возврат к заводским настройкам параметров - аналоговый выход) позволяет восстановить параметры настройки аналогового выхода, установленные на заводе-изготовителе. Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое настройки, неверном выборе стандарта или неисправности измерительного прибора. Данная команда может применяться только при выходном сигнале 4–20 мА.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 4, 2
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 4, 3

AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем Recall Factory Trim (Возврат к заводским настройкам).

1. После перевода цепи в режим ручного управления щелкните Next (Далее).
2. В меню *Trim to recall (Восстановление настроек)* выберите Analog output trim (Подстройка аналогового выхода) и щелкните Next (Далее).
3. Для того чтобы подтвердить восстановление настроек, щелкните Next (Далее).
4. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
5. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.

4.5 Подстройка сенсора

4.5.1 Общие сведения о подстройке сенсора

Подстройте сенсор с помощью функции подстройки сенсора или функции подстройки нулевой точки. Они отличаются по сложности и применяются в зависимости от конкретной системы. Обе эти функции настройки изменяют интерпретацию входного сигнала преобразователя.

Настройка нулевой точки используется для корректировки смещения 1 точки. Этот метод полезно использовать для компенсации влияния монтажного положения, поэтому он наиболее эффективен, когда преобразователь установлен в окончательном монтажном положении. Однако, поскольку при данном методе корректировки сохраняется наклон характеристической кривой, его не следует применять вместо полной настройки во всем диапазоне сенсора.

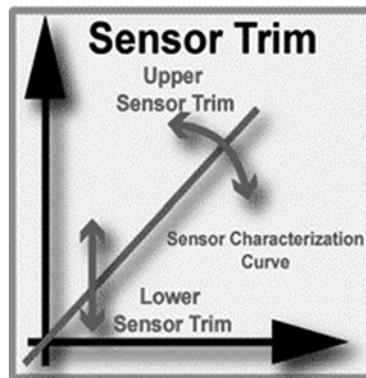
Прежде чем выполнять настройку нуля, убедитесь, что уравнительный клапан открыт и все колена заполнены жидкостью до нужного уровня.

Примечание

Запрещается проводить настройку нуля для преобразователей абсолютного давления Rosemount 3051T. Подстройка нулевой точки основана на принципе смещения нуля, а преобразователи абсолютного давления в качестве опорного значения используют абсолютный ноль давления. Для коррекции влияния монтажного положения преобразователей абсолютного давления модели 3051T проведите настройку нижней точки из процедуры полной подстройки сенсора. Процедура настройки нижней точки дает ту же коррекцию нулевой точки, что и описанная выше процедура, но не требует, чтобы входные данные были нулевыми.

Подстройка сенсора – это двухточечная процедура, при которой на вход сенсора подается по очереди два граничных значения давления и выходной сигнал линейризуется по ним. Сначала всегда следует устанавливать значение нижней точки, при этом происходит коррекция сдвига. Подстройка верхнего значения настройки дает коррекцию крутизны или коэффициента усиления характеристической кривой, уже с учетом установки нижней точки. Цифровая настройка позволит Вам получить оптимальные выходные характеристики сенсора для конкретного диапазона измерений при калибровочной температуре.

Рис. 4-3. Подстройка сенсора



4.5.2 Настройка нуля

Примечание

Для калибровки с использованием функции настройки нуля величина сигнала параметра процесса преобразователя при нулевом давлении должна находиться в пределах 3 % от верхней границы диапазона.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 3, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 2, 3, 3, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 4, 1, 3

Калибровка сенсора при помощи полевого коммуникатора с использованием функции настройки нулевой точки производится следующим образом:

1. Стравите среду из преобразователя и подключите полевой коммуникатор к контуру измерения.
2. В окне *HOME* введите последовательность клавиш быстрого доступа Zero Trim (Подстройка нуля).
3. Для завершения подстройки нуля выполните команды, выдаваемые полевым коммуникатором.

AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем Zero trim (Подстройка нуля).

1. После перевода цепи в режим ручного управления щелкните Next (Далее).
2. После прочтения предупреждения щелкните Next (Далее).
3. После приложения к сенсору соответствующего давления щелкните Next (Далее).
4. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
5. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.

4.5.3 Подстройка сенсора

Примечание

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

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 3
Клавиши быстрого доступа при работе с традиционным интерфейсом, преобразователь с выходом 1–5 В пост. тока	1, 2, 3, 3
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 4, 1

Для калибровки сенсора с помощью функции полной настройки полевого коммуникатора выполните следующие действия:

1. Полностью соберите схему калибровки, включающую преобразователь, полевой коммуникатор, источник питания, источник давления и устройство для снятия показаний, и подключите электропитание.
2. В окне *HOME* и введите последовательность клавиш быстрого доступа Sensor Trim (Подстройка сенсора).
3. Выберите 2: Настройка нижнего значения сенсора. Нижнее значение сенсора должно представлять собой точку подстройки, наиболее близкую к нулевой.

Примеры:

Калибровка: от 0 до 100 дюймов вод. ст. – нижнее значение сенсора = 0, верхнее значение сенсора = 100

Калибровка: от -100 до 0 дюймов вод. ст. – нижнее значение сенсора = 0, верхнее значение сенсора = -100

Калибровка: от -100 до 100 дюймов вод. ст. – нижнее значение сенсора = -100 или 100, верхнее значение сенсора = -100 или 100

Примечание

При выборе значения входного давления помните, что верхнее и нижнее значения должны быть равны границам диапазона 4-20 мА (1-5 В пост. тока) или находиться вне этих границ. Не пытайтесь получить инверсный выходной сигнал, меняя местами верхнюю и нижнюю точки. Порядок инвертирования сигнала описан в пункте «Перенастройка диапазона» на стр. 58 раздела 3: Конфигурирование. Допустимое отклонение параметров преобразователя составляет приблизительно 5 процентов.

4. Для завершения настройки нижнего значения выполните команды, выдаваемые полевым коммуникатором.
5. Повторите процедуру настройки для верхнего значения, заменив шаг 2: Настройка нижнего значения сенсора шагом 3: Настройка верхнего значения сенсора в шаге 3.

AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем Sensor trim (Подстройка сенсора).

1. Выберите Lower sensor trim (Настройка нижнего значения сенсора). Нижнее значение сенсора должно представлять собой точку подстройки, наиболее близкую к нулевой.
2. После перевода цепи в режим ручного управления щелкните Next (Далее).
3. После приложения к сенсору соответствующего давления щелкните Next (Далее).
4. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
5. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.
6. Щелкните правой кнопкой мыши на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем Sensor trim (Подстройка сенсора).
7. Выберите Upper sensor trim (Настройка верхнего значения сенсора) и повторите шаги 2-5.

4.5.4 Возврат к заводским параметрам настройки - подстройка сенсора

Команда Recall Factory Trim-Sensor Trim (Возврат к заводским настройкам параметров - настройка сенсора) позволяет восстановить параметры настройки сенсора, установленные на заводе-изготовителе. Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое настройки нулевой точки в единицах абсолютного давления или неточности работы источника давления. Данная команда может применяться только при выходном сигнале 4–20 мА.

Полевой коммуникатор

Клавиши быстрого доступа, преобразователь с выходом 4–20 мА	1, 2, 3, 4, 1
Клавиши быстрого доступа при работе с индикаторной панелью устройства	3, 4, 3

AMS Device Manager

Щелкните правой кнопкой мыши на нужном устройстве и выберите в меню Calibrate (Калибровка), затем Recall Factory Trim (Возврат к заводским настройкам).

1. После перевода цепи в режим ручного управления щелкните Next (Далее).
2. В меню *Trim to recall* (Восстановление настроек) выберите Sensor trim (Подстройка сенсора) и щелкните Next (Далее).
3. Чтобы подтвердить восстановление настроек, щелкните Next (Далее).
4. Выберите Next (Далее), чтобы подтвердить, что контур можно вернуть в режим автоматического управления.
5. Выберите Finish (Завершить), чтобы подтвердить, что процедура завершена.

4.5.5 Влияние давления в трубопроводе (диапазоны 2 и 3)

Ниже приведена информация об изменении характеристик преобразователей давления Rosemount 3051 диапазонов 2 и 3, используемых для измерения перепада давления, под влиянием статического давления, в случаях, когда давление в трубопроводе превышает 138 бар (2000 фунт/кв. дюйм).

Влияние на нуль

$\pm 0,1$ % верхней границы диапазона плюс дополнительно $\pm 0,1$ % погрешности верхней границы диапазона на каждые 69 бар (1000 фунт/кв. дюйм) свыше 138 бар (2000 фунт/кв. дюйм) давления в трубопроводе.
--

Пример: Давление в трубопроводе составляет 207 бар (3000 фунт/кв. дюйм) при использовании преобразователя Ultra. Расчет погрешности нулевой точки:

$\pm \{0,05 + 0,1 \times [3000 \text{ фунт/кв. дюйм} - 2000 \text{ фунт/кв. дюйм}]\} = \pm 0,15$ % от значения верхней границы диапазона.

Влияние на диапазон

См. пункт «Влияние давления в трубопроводе» на [стр. 115](#).

4.5.6 Компенсация давления в трубопроводе

Преобразователи 3051 диапазонов 4 и 5, используемые для измерения перепада давления, требуют особой калибровки. Цель этой калибровки заключается в оптимизации рабочих характеристик преобразователя за счет уменьшения влияния статического давления в трубопроводе. Преобразователи перепада давления 3051 диапазонов 1-3 не требуют особой калибровки, поскольку в этих преобразователях оптимизация выполняется непосредственно в сенсоре.

Воздействие статического давления на преобразователи давления 3051 диапазонов 4 и 5 вызывает систематическое смещение выходных показаний преобразователя. Величина смещения пропорциональна статическому давлению и может быть устранена с помощью процедуры подстройки сенсора, описанной на [стр. 92](#)

Ниже приведены технические характеристики с учетом влияния статического давления на преобразователи 3051 диапазонов 4 и 5, использующиеся для измерения перепада давления:

Влияние на нуль:

$\pm 0,1$ % верхней границы диапазона на каждые 69 бар (1000 фунт/кв. дюйм) в диапазоне давления в трубопроводе от 0 до 138 бар (от 0 до 2000 фунт/кв. дюйм)

При давлении в трубопроводе, превышающем 138 бар (2000 фунт/кв. дюйм), влияние на нулевую точку равно $\pm 0,2$ % от значения верхней границы диапазона плюс дополнительно $\pm 0,2$ % от этого же значения на каждые 69 бар (1000 фунт/кв. дюйм) давления свыше 138 бар (2000 фунт/кв. дюйм).

Пример: Давление в трубопроводе составляет 3000 фунт/кв. дюйм. Расчет погрешности нулевой точки:

$\pm \{0,2 + 0,2 \times [3000 \text{ фунт/кв. дюйм} - 2000 \text{ фунт/кв. дюйм}]\} = \pm 0,4$ % от значения верхней границы диапазона.

Влияние на диапазон:

Корректируется в пределах $\pm 0,2$ % от значения на каждые 69 бар (1000 фунт/кв. дюйм) для давления в трубопроводе от 0 до 250 бар (от 0 до 3626 фунт/кв. дюйм).

Систематическое смещение диапазона под действием статического давления в трубопроводе равно $-1,00$ % от показаний на каждые 69 бар (1000 фунт/кв. дюйм) для преобразователей диапазона 4 и $-1,25$ % от показаний на каждые 69 бар (1000 фунт/кв. дюйм) для преобразователей диапазона 5.

Для расчета скорректированных входных значений, воспользуйтесь приведенным ниже примером.

Пример

Для измерения перепада давления в трубопроводе со статическим давлением 83 бар (1200 фунт/кв. дюйм) используется преобразователь диапазона 4 модели 3051_CD4. Выходной сигнал преобразователя изменяется в диапазоне от 4 мА при давлении 1,2 бар (500 дюймов вод. ст.) до 20 мА при давлении 3,7 бар (1500 дюймов вод. ст.).

Для коррекции систематической ошибки, вызванной высоким статическим давлением в трубопроводе, сначала определим по формулам скорректированные значения верхней и нижней точек.

Значение нижней точки

$$LT = LRV - (S/100 \times P/1000 \times LRV)$$

где	LT	Скорректированное значение нижней точки
	LRV	Нижнее значение диапазона
	S	Смещение диапазона относительно номинальных значений (в процентах от показаний)
	P =	Статическое давление в трубопроводе в фунт/кв. дюйм

В данном примере:

LRV	1,24 бар (500 дюймов вод. ст.)
S	-1,00 %
P =	1200 фунтов/кв. дюйм
LT	500 дюймов вод. ст. – (-1 %/100 x 1200 фунт/кв. дюйм/1000 x 500 дюймов вод. ст.)
LT	(506 дюймов вод. ст.)

Значение верхней точки

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

где	HT =	Скорректированное значение верхней точки
	URV	Значение верхней границы диапазона
	S	Смещение диапазона относительно номинальных значений (в процентах от показаний)
	P =	Статическое давление в трубопроводе в фунт/кв. дюйм

В данном примере:

URV	3,74 бар (1500 дюймов вод. ст.)
S	-1,00 %
P =	1200 фунтов/кв. дюйм
HT =	1500 – (-1 %/100 x 1200 фунт/кв. дюйм/1000 x 1500 дюймов вод. ст.)
HT =	(1518 дюймов вод. ст.)

Завершите подстройку сенсора, как описано на [стр. 92](#). В приведенном выше примере (в шаге 4) используется величина номинального давления 500 дюймов вод. ст.. Однако при вводе значения при помощи полевого коммуникатора следует ввести расчетное значение нижней точки (LT) 506 дюймов вод. ст.. Повторите процедуру настройки для верхнего значения.

Примечание

Значения границ диапазона, соответствующие точкам 4 и 20 мА (1 и 5 В пост. тока), должны быть равны номинальным значениям верхней и нижней границ диапазона. В приведенном выше примере эти значения равны 1500 дюймов вод. ст. и 500 дюймов вод. ст. соответственно. Введенные значения следует подтвердить в окне *HOME* полевого коммуникатора. При необходимости измените значения, как описано в пункте «Перенастройка диапазона» на [стр. 58](#).

Раздел 5 Поиск и устранение неисправностей

Обзор	стр. 97
Предупреждающая информация	стр. 97
Диагностические сообщения	стр. 100
Порядок демонтажа	стр. 107
Порядок повторной сборки	стр. 110

5.1 Обзор

В таблице 5-1 приведена сводная информация, необходимая для технического обслуживания, поиска и устранения неисправностей для большинства проблем, возникающих в процессе эксплуатации.

При подозрении на неисправность, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на экране полевого коммуникатора, рекомендуется воспользоваться таблицей 5-1 на стр. 99 для выявления потенциальных проблем.

5.2 Предупреждающая информация

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация о возможной опасности выполняемых работ помечена символом предупреждения(⚠). Прежде чем приступить к выполнению указаний, описанию которых предшествует этот символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

5.2.1 Предупредительные сообщения (⚠)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезной травме или смертельному исходу:

Установка этого преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с местными, национальными и международными стандартами, правилами и нормативами. Обратитесь к разделу справочного руководства, посвященному аттестации преобразователя 3051, в котором рассматриваются ограничения, связанные с безопасностью монтажа.

- До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- При взрывобезопасной (пожаробезопасной) установке не снимать крышек преобразователя при подаче питания н блок.

Утечки технологических жидкостей и газов могут нанести ущерб или привести к смертельному исходу.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические соединители.

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

- Избегайте контакта с выводами и клеммами. Провода могут находиться под высоким напряжением, которое может вызвать поражение электрическим током.

Таблица 5-1. Таблица поиска и устранения неисправностей преобразователя Rosemount 3051 с выходным сигналом 4–20 мА

Описание неисправности	Корректировочные действия
Показания миллиамперметра равны нулю	Проверьте, поступает ли питание на сигнальные клеммы
	Проверьте, не перепутана ли полярность силовых кабелей
	Убедитесь в том, что напряжение на клеммах находится в рамках диапазона 10,5 - 42,4 В пост. тока
	Убедитесь, что диод пропускает ток на тестовые клеммы
Отсутствует обмен данными между преобразователем и полевым коммуникатором	Проверьте, находится ли выходной сигнал в диапазоне 4 - 20 мА или на уровнях насыщения.
	Убедитесь в том, что напряжение на клеммах находится в рамках диапазона 10,5 - 42,4 В пост. тока
	Проверьте стабильность напряжения питания постоянного тока на преобразователе (максимальная амплитуда шмов переменного тока не должна превышать 0,2 В)
	Проверьте сопротивление нагрузки, минимум - 250 Ом (напряжение источника питания - напряжение преобразователя/ток цепи).
	Выполните опрос всех адресов с полевого коммуникатора
Низкие или высокие показания миллиамперметра	Проверьте величину подаваемого давления
	Проверьте точки диапазона 4 и 20 мА
	Проверьте, не находится ли выход в состоянии аварийной сигнализации
	Проверьте, нет ли необходимости в подстройке выхода 4– 20 мА
Преобразователь не реагирует на изменение подаваемого давления	Проверьте измерительное оборудование
	Проверьте импульсные трубки и клапанные блоки на предмет засорения
	Убедитесь, что преобразователь не находится в режиме многоканального подключения
	Проверьте, находится ли приложенное 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 преобразователь в режиме тестирования контура
Низкие или высокие цифровые показания для параметра давления	Проверьте измерительное оборудование (его точность)
	Проверьте импульсные трубки на предмет засорения, а также уровень заполняющей жидкости в коленах.
	Проверьте правильность калибровки преобразователя
	Проверьте правильность расчетов для условий эксплуатации
Ошибочные цифровые показания для параметра давления	Проверьте, исправно ли оборудование в нагнетательном трубопроводе.
	Проверьте, не реагирует ли преобразователь непосредственно на включение/выключение оборудования.
	Проверьте, правильно ли выбрано время демпфирования для данного применения.
Ошибочные показания миллиамперметра	Проверьте, имеет ли источник питания требуемые значения напряжения и тока.
	Убедитесь в отсутствии внешних электрических помех
	Проверьте правильность заземления преобразователя
	Проверьте, заземлен ли экран витой пары проводов только на одной стороне

5.3 Диагностические сообщения

Кроме выходных данных, для обнаружения и устранения неисправностей на экран ЖКИ выводятся сокращенные сообщения о функционировании преобразователя, об ошибках и предупреждающие сообщения. Сообщения появляются в соответствии с их приоритетом, причем последними появляются сообщения о нормальных рабочих параметрах. Для того чтобы установить причину, вызвавшую появление сообщения, выполните опрос преобразователя при помощи полевого коммуникатора или приложения AMS. Описание всех диагностических сообщений ЖКИ приведено далее.

Error (Ошибка)

Сообщения об ошибках появляются на экране ЖКИ, чтобы проинформировать пользователя о серьезных проблемах, влияющих на работу преобразователя. Сообщение об ошибке остается на экране до тех пор, пока не устранены причины ее возникновения, при этом на аналоговом выходе устанавливается значение, соответствующее уровню аварийной сигнализации. Никакая другая информация о преобразователе во время работы аварийной сигнализации не выводится.

Fail (Отказ)

Плата центрального процессора преобразователя и сенсорный модуль несовместимы. См. «Порядок демонтажа» на стр. 107.

Fail Module (Отказ модуля)

Модуль сенсора отсоединен или неисправен. Проверьте, подсоединен ли плоский кабель с обратной стороны электронной платы. Если соединение в порядке, неисправен сенсорный модуль. Возможны следующие причины неисправностей:

- Обновленные данные давления или температуры не принимаются сенсорным модулем.
- Программой проверки памяти в модуле обнаружена ошибка энергонезависимой памяти, которая влияет на функционирование преобразователя.

Некоторые ошибки энергонезависимой памяти могут быть устранены пользователем. Для диагностики и установления возможности устранения ошибки воспользуйтесь полевым коммуникатором. Любое сообщение об ошибке, заканчивающееся словом «FACTORY» (Завод-изготовитель), говорит о том, что такая ошибка не может быть устранена пользователем. В этом случае необходимо заменить преобразователь.

Fail Elect (Отказ электроники)

Электронная плата преобразователя функционирует неправильно из-за внутренней ошибки. Некоторые ошибки электронной платы могут быть устранены пользователем. Для диагностики и установления возможности устранения ошибки воспользуйтесь полевым коммуникатором 275. Любое сообщение об ошибке, заканчивающееся словом «FACTORY» (Завод-изготовитель), говорит о том, что такая ошибка не может быть устранена пользователем. В этом случае необходимо заменить электронную плату. См. «Порядок демонтажа» на стр. 107.

Fail Config (Ошибка конфигурации)

Обнаружена ошибка памяти, которая может повлиять на работу преобразователя и которую может устранить пользователь. Для того чтобы решить возникшую проблему, выполните опрос и переконфигурирование соответствующей части памяти преобразователя при помощи полевого коммуникатора.

Предупредительные сообщения

Предупреждения появляются на дисплее ЖКИ, чтобы сообщить о проблемах, которые пользователь может решить самостоятельно, или проинформировать о текущих операциях, выполняемых преобразователем. Предупреждения выводятся попеременно с другой информацией преобразователя до тех пор, пока не устранены условия, вызвавшие их появление, или пока преобразователь не завершит операцию, с которой связано предупреждающее сообщение.

Press Limit (Предел давления)

Параметр процесса, измеряемый преобразователем, находится за пределами диапазона преобразователя.

Temp Limit (Температурный предел)

Температура - вспомогательный параметр, измеряемый преобразователем, - находится за пределами диапазона преобразователя.

Curr Fixed (Фиксированный ток)

Преобразователь работает в многоканальном режиме. Аналоговый выходной сигнал не отслеживает изменения давления.

Curr Saturd (Ток насыщения)

Давление, измеряемое модулем, находится вне заданного диапазона, и аналоговый выходной сигнал вышел на уровень насыщения.

Loop Test (Тестирование контура)

В данный момент выполняется тестирование контура. Во время тестирования контура или настройки выхода 4 - 20 А аналоговый выходной сигнал устанавливается на фиксированное значение. Преобразователь показывает попеременно выбранное значение тока в миллиамперах и сообщение Loop Test.

Xmtr info (Информация о преобразователе)

Программой проверки памяти в преобразователе обнаружена ошибка энергонезависимой памяти. Ошибка памяти произошла в той ячейке, которая содержит информацию о преобразователе. Для того чтобы решить возникшую проблему, выполните опрос и переконфигурирование соответствующей части памяти преобразователя при помощи полевого коммуникатора. Это предупреждение не влияет на функционирование преобразователя.

Рабочие сообщения

Сообщения о работе в нормальном режиме выводятся на ЖКИ, чтобы подтвердить выполняемые действия или проинформировать о состоянии преобразователя. Рабочие сообщения появляются на экране вместе с другой информацией преобразователя и свидетельствуют о том, что не нужно вносить коррективы в какие-либо действия или изменять установки преобразователя.

Zero Pass (Нуль установлен)

Значение нуля, установленное с помощью кнопок встроенной регулировки нуля, принято преобразователем, и выодное значение для точки 4 мА (1 В пост. тока) должно измениться.

Zero Fail (Ошибка установки нуля)

Значение нуля, установленное с помощью кнопок встроенной регулировки нуля, превышает максимальное нижнее значение, допустимое для данного диапазона, или измеряемое давление превышает пределы измерения сенсора.

Span Pass (Шкала установлена)

Значение шкалы, установленное с помощью кнопок встроенной регулировки шкалы, принято преобразователем, и выходное значение для точки 20 мА (5 В пост. тока) должно измениться.

Span Fail (Ошибка установки шкалы)

Значение шкалы, установленное с помощью кнопок встроенной регулировки шкалы, превышает максимальное значение, допустимое для данного диапазона, или измеряемое давление превышает пределы измерения сенсора.

Local Dsbld (Кнопки настройки на преобразователе отключены)

Это сообщение появляется во время перенастройки с помощью встроенных кнопок регулировки нуля и шкалы и указывает, что встроенные регулировки нуля и шкалы заблокированы. Возможно, регулировка заблокирована перемычкой защиты от записи на плате преобразователя или программно с полевого коммуникатора. Информацию о положении перемычки защиты от записи и программной блокировке см. в разделе «Защита от записи» на стр. 21.

Write Protect (Защита от записи)

Это сообщение появляется в том случае, когда вы пытаетесь изменить конфигурационные данные преобразователя, а перемычка защиты от записи установлена в положение ON (ВКЛЮЧЕНО). Более подробная информация о положении перемычки защиты от записи приведена в разделе «Защита от записи» на стр. 21.

Диагностика при помощи полевого коммуникатора

Далее в таблице 5-2 приводится список сообщений, которые выдаются полевым коммуникатором (НС), и соответствующее описание этих сообщений.

Переменные параметры в тексте сообщений указываются как <переменный параметр>.

Ссылка на название другого сообщения указывается как [другое сообщение].

Таблица 5-2. Сообщения на экране полевого коммуникатора

Сообщение	Описание
1k snsр EEPROM error-factory ON (Ошибка EEPROM сенсора 1к, устраняется на заводе)	Замените преобразователь
1k snsр EEPROM error-user-no out ON (Ошибка EEPROM сенсора 1к, устраняется пользователем, нет выходного сигнала)	С помощью полевого коммуникатора выполните сброс следующих параметров: изолятор выносной мембраны, заправляющая жидкость выносной мембраны, материал фланца, материал уплотнительных колец, тип преобразователя, тип выносной мембраны, тип фланца, тип измерителя, число выносных мембран.
1k snsр EEPROM error-user ON (Ошибка EEPROM сенсора 1к, устраняется на заводе)	Выполните полную настройку, чтобы заново откалибровать преобразователь.
4k micro EEPROM error-factory ON (Ошибка EEPROM микропроцессора 4к, устраняется на заводе)	Замените плату электроники.
4k micro EEPROM error-user-no out ON (Ошибка EEPROM микропроцессора 4к, устраняется пользователем, нет выходного сигнала)	Установите заново поле сообщений с помощью полевого коммуникатора.
4k micro EEPROM error-user ON (Ошибка EEPROM микропроцессора 4к, устраняется пользователем)	С помощью полевого коммуникатора выполните сброс следующих параметров: единицы измерения, значения диапазонов, демпфирование, аналоговый выходной сигнал, функция передачи, маркировка, масштабированные результаты измерения. Выполните подстройку цифро-аналогового преобразователя для устранения ошибки.
4k snsр EEPROM error-factory ON (Ошибка EEPROM сенсора 4к, устраняется на заводе)	Замените преобразователь.
4k snsр EEPROM error-user ON (Ошибка EEPROM сенсора 4к, устраняется пользователем)	С помощью полевого коммуникатора установите заново следующие параметры: единицы измерения температуры и ип калибровки.
Add item for ALL device types or only for this ONE device type. (Добавить пункт ко ВСЕМ типам устройств или только к этому ОДНОМУ типу устройства.)	Запрашивает пользователя, должен ли добавляемый пункт меню горячей клавиши быть добавлен ко всем типам устройств или только к тому типу устройства, которое сейчас подсоединено.
Command Not Implemented (Команда не реализована)	Подсоединенное устройство не поддерживает эту функцию.
Communication Error (Ошибка коммуникации)	Нарушена связь между коммуникатором и устройством. Проверьте все соединения между коммуникатором и устройством и отправьте информацию повторно.

Сообщение	Описание
Configuration memory not compatible with connected device (Конфигурационная память не совместима подключенным устройством)	Конфигурация, хранящаяся в памяти, несовместима с устройством, для которого запрашивается передача данных.
CPU board not initialized ON (Плата центрального процессора не инициализирована)	Плата центрального процессора не инициализирована. Замените плату электроники.
CPU EEPROM write failure ON (Отказ записи в EEPROM ЦП)	Не проходит сообщение, посылаемое коммуникатором HART на плату электроники. Замените плату электроники.
Device Busy (Устройство занято)	Подключенное устройство занято выполнением другой задачи.
Device Disconnected (Устройство отключено)	Устройству не удалось ответить на команду. Проверьте все соединения между коммуникатором и устройством и повторите команду.
Device write protected (Устройство защищено от записи)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Данные не могут быть записаны.
Device write protected. Do you still want to shut off? (Устройство защищено от записи. Вы по-прежнему хотите выключить?)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Нажмите YES (ДА) для выключения полевого коммуникатора, при этом неотосланные данные будут потеряны.
Display value of variable on hotkey menu? (Показывать значение параметра в меню горячих клавиш?)	Запрашивает, показывать ли значение переменной рядом с ее меткой в меню горячих клавиш, если в меню горячих клавиш добавляется позиция, которая является переменной.
Download data from configuration memory to device (Загрузите данные из памяти конфигурации в устройство)	Предлагает пользователю нажать программируемую клавишу пересылки SEND для инициирования пересылки из памяти в устройство.
Exceed field width (Превышение ширины поля)	Указывает, что ширина поля для текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода.
Exceed precision (Превышение точности)	Указывает, что точность текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода. Запрос после показа состояния устройства.
Ignore next 50 occurrences of status? (Игнорировать следующие 50 выданных состояний?)	Ответ с помощью программируемой клавиши определяет, будут ли следующие 50 посылок о состоянии устройства проигнорированы или будут показаны на дисплее.
Illegal character (Недопустимый символ)	Введен недопустимый символ для типа переменной.
Illegal date (Недопустимая дата)	Недопустимый формат дня в дате.
Illegal month (Недопустимый месяц)	Недопустимый формат месяца в дате.
Illegal year (Недопустимый год)	Недопустимый формат года в дате.
Incompatible CPU board and module ON (Плата центрального процессора и сенсорный модуль несовместимы)	Обновите электронную плату или сенсорный модуль в соответствии с современной версией.
Incomplete exponent (Неполный показатель)	Показатель в научном обозначении переменной с плавающей запятой неполон.
Incomplete field (Неполное поле)	Введенное значение не является полным для данного типа переменной.

Сообщение	Описание
Looking for a device (Поиск устройства)	Опрос многоканальных устройств по адресам 1-15.
Local buttons operator error ON (Ошибка при использовании встроенных кнопок)	Во время настройки нуля или шкалы приложено недопустимое давление. Повторите процесс после проверки правильности подачи давления.
Mark as read only variable on hotkey menu? (Отметить ли переменную в меню горячих клавиш как доступную только для чтения?)	Запрашивает, будет ли пользователю разрешено редактировать переменную из меню горячих клавиш, если позиция, добавляемая в меню горячих клавиш, соответствует переменной.
Module EEPROM write failure ON (Отказ записи в EEPROM модуля)	Сообщение, посылаемое сигналом HART-коммуникатора в сенсорный модуль, не проходит. Замените преобразователь.
No device configuration in configuration memory (В памяти конфигурации нет конфигурации устройства)	В памяти не сохранено конфигурации, которую можно переконфигурировать в автономном режиме или передать в устройство.
No Device Found (Устройство не найдено)	Опрос с нулевым адресом не смог найти устройство, или, если разрешен автозапрос, запрос по всем адресам не смог найти устройство.
No hotkey menu available for this device. (Для этого устройства нет меню горячих клавиш.)	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем «hotkey».
No pressure updates ON (Обновленные данные по давлению не проходят)	Обновленное значение давления от сенсорного модуля не принято. Убедитесь, что плоский кабель сенсорного модуля подключен правильно. Замените преобразователь.
No offline devices available. (Нет доступных автономных устройств.)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для конфигурации устройства в автономном режиме.
No simulation devices available. (Нет доступных моделируемых устройств.)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для моделирования устройства.
No temperature updates ON (Обновленные данные по температуре не проходят)	Обновленное значение температуры от сенсорного модуля не принято. Убедитесь, что плоский кабель сенсорного модуля подключен правильно. Замените преобразователь.
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device (Нет UPLOAD_VARIABLES в ddl для этого устройства)	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем «upload_variables». Это меню требуется для конфигурации в автономном режиме.
No Valid Items (Нет допустимых позиций)	Выбранное меню или экран редактирования не содержат допустимых позиций.
OFF KEY DISABLED (Клавиша ВЫКЛ заблокирована)	Появляется в том случае, если пользователь пытается выключить НС перед посылкой измененных данных или после завершения выполнения функции
Online device disconnected with unsend data. RETRY or OK to lose data. (Рабочее устройство отсоединено, а данные не посланы. ПОВТОРИТЬ или нажать ОК для потери данных)	Имеются неотосланные данные для устройства, которое было ранее подсоединено. Нажмите клавишу повтора RETRY для отправки данных, или нажмите ОК для отсоединения и потери неотосланных данных.
Out of memory for hotkey configuration. Delete unnecessary items. (Не хватает памяти для конфигурации горячих клавиш. Удалите ненужные пункты.)	Для сохранения дополнительных позиций в меню горячих клавиш не хватает памяти. Те пункты меню, которые не являются необходимыми, должны быть удалены для освобождения места в памяти.

Сообщение	Описание
Overwrite existing configuration memory (Перезаписывание имеющейся конфигурационной памяти)	Запрашивает разрешение на перезаписывание имеющейся конфигурационной памяти как в случае переноса из устройства в память, так и при автономном конфигурировании. Пользователь отвечает с помощью программируемых лавиш.
Press OK... (Нажмите ОК...)	Нажмите ОК. Это сообщение обычно появляется после сообщения об ошибке из приложения или коммуникации HART.
Restore device value? (Восстановить значение устройства?)	Введенное значение, которое было послано в устройство, не было правильно воспринято. Восстановление значения устройства возвращает переменной первоначальное значение.
ROM checksum error ON (Ошибка контрольной суммы ПЗУ)	Контрольная сумма программного обеспечения преобразователя обнаружила ошибку. Замените плату электроники.
Save data from device to configuration memory (Сохранить данные из устройства в памяти конфигурации)	Необходимо нажать SAVE (Сохранить) для начала передачи данных из устройства в память.
Saving data to configuration memory. (Сохранение данных в конфигурационной памяти.)	Данные пересылаются из устройства в память конфигурации.
Sending data to device. (Пересылка данных в устройство.)	Данные пересылаются из памяти конфигурации в устройство.
Sensor board not initialized ON (Плата сенсора не инициализирована)	Электронная плата сенсора не инициализирована. Замените преобразователь.
There are write only variables which have not been edited. Please edit them. (Имеются неотредактированные, предназначенные только для записи переменные. Отредактируйте их.)	Имеются предназначенные только для записи переменные, которые не были установлены пользователем. Эти переменные должны быть установлены, иначе в устройство могут быть посланы неправильные данные.
There is unsent data. Send it before shutting off? (Имеются неотосланные данные. Переслать их перед отключением?)	Нажмите YES (ДА) для пересылки неотосланных данных и для выключения ИС. Нажмите NO (НЕТ) для выключения ИС и потери неотосланных данных.
Too few data bytes received (Получено слишком мало байтов данных)	Команда возвратила меньше байтов данных, чем это ожидалось в соответствии с описанием устройства.
Transmitter Fault (Отказ преобразователя)	Устройство возвращает отклик на команду, который указывает на неисправность подсоединенного устройства.
Units for <variable label> has changed. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent. (Единицы для были изменены. Перед редактированием должны быть переданы единицы, иначе будут посланы неправильные данные.)	Были изменены технические единицы измерения для этой переменной. Перед изменением этой переменной перешлите в устройство технические единицы измерения.
Unsent data to online device. SEND or LOSE data (Неотосланные данные для подключенного устройства. ПЕРЕШЛИТЕ данные, или они будут УТЕРЯНЫ)	Для ранее подключенного устройства остались неотосланные данные, которые либо должны быть отосланы, либо даны перед подключением другого устройства.

Сообщение	Описание
Upgrade 275 software to access XMTR function. Continue with old description? (Обновите программное обеспечение коммутатора 275 для доступа к функции преобразователя. Продолжить со старым описанием?)	Коммуникатор не содержит самой последней версии описания устройства (DD) модели 3051. Выберите YES для продолжения коммуникации с использованием существующих описаний устройств. Выберите NO, чтобы прервать коммуникацию.
Use up/down arrows to change contrast. Press DONE when done. (Для изменения контрастности воспользуйтесь стрелками вверх/вниз. По завершении нажмите DONE (ГОТОВО).)	Дает указания по изменению контрастности экрана HC.
Value out of range (Значение вне диапазона)	Введенное пользователем значение либо выходит за пределы диапазона для данного типа и размера переменной, либо выходит за минимальные/максимальные пределы, указанные для устройства.
<сообщение> occurred reading/writing <метка переменной> (возникло при чтении/записи)	Либо команда чтения/записи указывает, что получено слишком мало байтов данных, имеется неисправность преобразователя, неправильный код ответа, неправильная ответная команда, недопустимое поле данных ответа или неудачный метод предварительного или последующего чтения; либо в ответ на чтение конкретной переменной возвращен код ответа любого класса, отличного от успешного (SUCCESS).
<метка переменной> has an unknown value. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent. (имеет неизвестное значение. Перед редактированием должны быть переданы единицы, иначе будут посланы неправильные данные.)	Переменная, связанная с этой переменной, была отредактирована. Перед редактированием данной переменной перешлите в устройство связанную переменную.

5.4 Порядок демонтажа

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

5.4.1 Вывод из эксплуатации

Выполните следующие действия:

- Соблюдайте все заводские правила техники безопасности.
- Преобразователь следует изолировать от технологического процесса и стравить из преобразователя рабочую среду, прежде чем приступить к демонтажу.
- Отсоедините все электрические провода и кабелепроводы.
- Отсоедините преобразователь от технологического соединения.
- Преобразователь Rosemount 3051C крепится к технологическому соединению с помощью четырех болтов и двух винтов с головкой. Вывинтите и уберите болты и отделите преобразователь от технологического соединения. Оставьте технологическое соединение на месте и в состоянии готовности к повторному монтажу.
- Преобразователь Rosemount 3051T крепится к технологическому соединению при помощи одной шестигранной гайки. Открутите гайку, чтобы отсоединить преобразователь. Не вывинчивайте преобразователь при помощи гаечного ключа, установив его на суженную часть преобразователя.
- Не поцарапайте, не проколите и не погните разделительные мембраны.
- Разделительные мембраны необходимо очистить мягкой тканью, смоченной в мягком моющем растворе, и промыть чистой воде.
- Для преобразователя 3051C каждый раз при демонтаже технологического фланца или фланцевых адаптеров необходимо осмотреть уплотнительные кольца из ПТФЭ. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, например, трещины или надрезы. Уплотнительные кольца без признаков повреждения можно использовать повторно.

5.4.2 Демонтаж клеммного блока

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

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного блока.
2. Ослабьте 2 небольших винта, расположенных на узле в положении на «9 часов» и «5 часов».
3. Потяните за клеммный блок и снимите его.



Полная информация о технике безопасности приведена в разделе «Предупреждающая информация» на стр. 97.

5.4.3 Демонтаж платы электроники

Плата электроники преобразователя находится с противоположной стороны от клеммного блока. Для демонтажа платы электроники выполните следующие действия:

1. Снимите крышку корпуса со стороны, противоположной клеммному блоку.
2. Если разбирается преобразователь с установленным ЖКИ, ослабьте два невыпадающих винта слева и справа от дисплея ЖКИ.
-  3. Ослабьте 2 винта крепления платы к корпусу. Плата электроники чувствительна к статическому электричеству. Соблюдайте меры предосторожности при работе с элементами, чувствительными к статическому электричеству. При демонтаже ЖКИ соблюдайте осторожность, поскольку он установлен в разъем на плате электроники. ЖКИ крепится к плате электроники и плата электроники крепится к корпусу при помощи 2 винтов.
4. Вывинчивая 2 невыпадающих винта, медленно отделите плату электроники от корпуса. Плата электроники также соединяется с корпусом плоским кабелем сенсорного модуля. Отсоедините плоский кабель, нажав на фиксатор разъема.

5.4.4 Демонтаж сенсорного модуля из корпуса электронной части

1. Демонтируйте плату электроники. См. «Демонтаж платы электроники» на стр. 109.

Внимание:

Прежде чем вынимать сенсор из корпуса электроники, отсоедините кабель питания электронной платы от сенсорного модуля. Это предохранит от повреждения ленточный кабель сенсорного модуля.

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

Примечание

Не демонтируйте корпус, пока не уложите соединительный кабель во внутренний черный кожух. Это позволит защитить кабель от повреждения при повороте корпуса.

3. Ослабьте установочный винт угла поворота корпуса с помощью шестигранного ключа $5/64$ дюйма и ослабьте его еще на 1 оборот.
4. Отверните модуль от корпуса, следя за тем, чтобы черный кожух и кабель сенсора не зацепились за корпус.

 Полная информация о технике безопасности приведена в разделе «Предупреждающая информация» на стр. 97.

5.5 Порядок 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 смазки на кремнийорганической основе.
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. Установите корпус электронной части на модуль. Пропустите внутренний черный кожух и кабель через корпус так, чтобы они вошли в наружный черный кожух.
4. Вверните модуль в корпус по часовой стрелке.

Внимание:

При вращении корпуса не допускайте зацепления плоского кабеля сенсора и внутреннего кожуха за корпус. Вращение внутреннего кожуха и кабеля сенсора вместе с корпусом может привести к повреждению кабеля.

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

5.5.1 Присоединение платы электроники

1. Извлеките разъем кабеля из внутреннего черного кожуха и присоедините кабель к плате электроники.
2. Используя 2 невыпадающих винта в качестве ручек, вставьте плату электроники в корпус. Штыри корпуса электронной части должны войти в соответствующие отверстия платы электроники. Не следует прилагать усилий. Плата электроники должна слегка двигаться в соединениях.
3. Затяните невыпадающие крепежные винты.
-  4. Установите на место крышку корпуса электронной части. Для обеспечения надежного уплотнения и выполнения требований взрывобезопасности крышки преобразователя должны быть плотно закручены до соединения металл-металл.

5.5.2 Установка клеммного блока

1. Осторожно установите клеммный блок на место, следя за тем, чтобы штыри корпуса электронной части вошли в соответствующие отверстия в клеммном блоке.
2. Затяните невыпадающие винты.
3. Установите на место крышку корпуса электронной части. Для выполнения требований взрывобезопасности крышки преобразователя должны быть затянуты полностью.

5.5.3 Повторный монтаж технологического фланца 3051С

1. Осмотрите уплотнительные кольца из ПТФЭ сенсорного модуля. Уплотнительные кольца без признаков повреждения можно использовать повторно. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, например, трещины или надрезы, либо признаки общего износа.

Примечание

При замене уплотнительных колец соблюдайте осторожность, не допуская повреждения канавок для уплотнительных колец и разделительной мембраны.

2. Установите технологическое соединение. Возможные варианты соединений:
 - a. Копланарный фланец:
 - Для удержания фланца на месте затяните 2 центрирующих винта рукой (винты не используются для удержания давления). Не перетягивайте винты, поскольку это может привести к нарушению центровки фланца относительно модуля.
 - Установите 4 болта фланца 1,75 дюйма и затяните их рукой.
 - b. Копланарный фланец с фланцевыми адаптерами:
 - Для удержания фланца на месте затяните 2 центрирующих винта рукой (винты не используются для удержания давления). Не перетягивайте винты, поскольку это может привести к нарушению центровки фланца относительно модуля.
 - При затягивании соединения удерживайте фланцевые адаптеры и уплотнительные кольца фланца, не допуская их смещения. Используйте 4 болта 2,88 дюйма. Для преобразователей избыточного давления используйте 2 болта 2,88 дюйма и 2 болта 1,75 дюйма.
 - c. Клапанный блок:
 - Информацию о болтах и порядке действий можно получить у изготовителя клапанного блока.
3. Затяните болты начальным моментом в перекрестном порядке. Моменты затяжки указаны в [таблице 5-3](#).

Таблица 5-3. Момент затяжки болтов при установке

Материал болта	Начальный момент	Конечный момент
Стандарт CS-ASTM-A445	34 Нм (300 дюйм-фунтов)	73 Нм (650 дюйм-фунтов)
Нержавеющая сталь 316 - вариант L4	17 Нм (150 дюйм-фунтов)	34 Нм (300 дюйм-фунтов)
ASTM-A-19 B7M - вариант L5	34 Нм (300 дюйм-фунтов)	73 Нм (650 дюйм-фунтов)
ASTM-A-193, класс 2, B8M – вариант L8	17 Нм (150 дюйм-фунтов)	34 Нм (300 дюйм-фунтов)

Примечание

Если были заменены уплотнительные кольца из ПТФЭ сенсорного модуля, необходимо повторно затянуть болты для компенсации пластической деформации.

Примечание

После замены уплотнительных колец на преобразователе с диапазоном 1 и установки фланца преобразователь следует в течение двух часов выдержать при температуре 85 °C (185 °F). После этого вновь подтяните болты фланца в прекрестном порядке и выдержите преобразователь в течение двух часов при температуре 85 °C (185 °F) перед проведением калибровки.

5.5.4 Установка дренажного/выпускного клапана

1. Намотайте уплотняющую ленту на резьбу седла клапана. Начинайте от основания клапана, держите клапан резьбовым концом к себе, намотайте два витка ленты по часовой стрелке.
2. Затяните дренажный/выпускной клапан моментом 28,25 Нм (250 дюйм-фунтов).
3. Отверстие клапана должно быть ориентировано таким образом, чтобы при открытом клапане рабочая среда вытекала на землю, в сторону от персонала.

Приложение А Технические характеристики и справочные данные

Эксплуатационные характеристики	стр. 113
Функциональные характеристики	стр. 118
Физические характеристики	стр. 127
Габаритные чертежи	стр. 130
Информация для заказа	стр. 141
Варианты исполнения	стр. 169
Запасные части	стр. 178

А.1 Эксплуатационные характеристики

Если не указано иное, информация в настоящем разделе относится к вариантам исполнения с поддержкой протоколов HART и fieldbus.

А.1.1 Соответствие техническим характеристикам ($\pm 3\sigma$ (сигма))

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

A.1.2 Относительная погрешность⁽¹⁾

Модели ⁽¹⁾	Стандартное исполнение	Высокоточный вариант
3051CD, 3051CG Диапазон 0 (CD)	±0,10 % от шкалы для шкал меньше, чем 2:1, точность = ±0,05 % ВГД.	
Диапазон 1	±0,10 % от шкалы Для шкал менее 15:1, погрешность = $\pm \left[0,025 + 0,005 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы	
Диапазоны 2-5	±0,065 % от шкалы Для шкал менее 10:1, погрешность = $\pm \left[0,015 + 0,005 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы	Диапазоны 2–4 Высокоточный вариант, P8 ±0,04 % от шкалы Для шкал менее 5:1, погрешность = $\pm \left[0,015 + 0,005 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы
3051T Диапазоны 1-4	±0,065 % от шкалы Для шкал менее 10:1, погрешность = $\pm \left[0,0075 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы	Диапазоны 1-4 Высокоточный вариант, P8 ±0,04 % от шкалы Для шкал менее 5:1, погрешность = $\pm \left[0,0075 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы
Диапазон 5	±0,075 % от шкалы	
3051CA Диапазоны 1-4	±0,065 % от шкалы Для шкал менее 10:1, погрешность = $\pm \left[0,0075 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы	Диапазоны 2-4 Высокоточный вариант, P8 ±0,04 % от шкалы Для шкал менее 5:1, погрешность = $\pm \left[0,0075 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы
3051H/3051L Все диапазоны	±0,075 % от шкалы Для шкал менее 10:1, погрешность = $\pm \left[0,025 + 0,005 \left(\frac{\text{ВГД}}{\text{Шкала}} \right) \right]$ % от шкалы	

(1) Суммарная точность зависит от погрешности расчета квадратного корня из суммы квадратов, влияния температуры окружающей среды и давления в трубопроводе. Для ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ с полевой шиной Foundation необходимо использовать калиброванный диапазон вместо интервала. Для шкал с отсчетом от нуля, стандартных условий, силиконового наполнителя, разделительных мембран из нержавеющей стали, фланца Sorlapar (модель 3051C) или технологических соединений 1/2 дюйма-18 NPT (модель 3051T), значений цифровой настройки, установленных на равные точки диапазона.

A.1.3 Суммарная точность

При колебаниях температуры ±28 °C (50 °F), давлении в трубопроводе до 6,9 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм)(только для CD), для диапазонов от 1:1 до 5:1.	
Модели	Суммарная точность
3051C Диапазоны 2-5	±0,15 % от шкалы
3051T Диапазоны 1-4	±0,15 % от шкалы

A.1.4 Долговременная стабильность

Модели	Долговременная стабильность показаний
3051С Диапазоны 2-5	±0,125 % от ВГД в течение 5 лет При изменении температуры на ±28 °С (50 °F) и давлении в трубопроводе до 6,9 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм).
Расходомер 3051CD с малым/плавающим диапазоном Диапазоны 0-1	±0,2 % от ВГД в течение 1 года
3051Т Диапазоны 1-4	±0,125 % от ВГД в течение 5 лет При изменении температуры на ±28 °С (50 °F) и давлении в трубопроводе до 6,9 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм).
Rosemount 3051Н Диапазоны 2-3 Диапазоны 4-5	±0,1 % от ВГД в течение 1 года ±0,2 % от ВГД в течение 1 года

A.1.5 Динамические характеристики

	4 – 20 мА (протокол HART) ⁽¹⁾	Протокол Fieldbus ⁽³⁾	Типовое время отклика преобразователя для работы по протоколу HART
Общее время срабатывания ($T_d + T_c$) ⁽²⁾ :			<p>График зависимости выходных сигналов преобразователя от времени</p> <p>Сравливание давления</p> <p>T_d = Время нечувствительности T_c = Постоянная времени</p> <p>100 %</p> <p>36,8 %</p> <p>0 %</p> <p>Время срабатывания = $T_d + T_c$</p> <p>63,2 % от полного шага</p> <p>Время</p>
3051С, диапазоны 2–5: Диапазон 1: Диапазон 0: 3051Т: 3051Н/Л:	100 мс 255 мс 700 мс 100 мс Проконсультироваться с заводом-изготовителем	152 мс 307 мс 752 мс 152 мс Проконсультироваться с заводом-изготовителем	
Время нечувствительности (T_d)	45 мс (номинальное)	97 мс	
Частота обновления	22 раза в секунду	22 раза в секунду	
<p>⁽¹⁾ Простой и скорость обновления относятся ко всем моделям и диапазонам только с аналоговым выходным сигналом.</p> <p>⁽²⁾ Общее номинальное время отклика при стандартной температуре 24 °С (75 °F).</p> <p>⁽³⁾ Только для преобразователя с выходным сигналом по протоколу fieldbus, время макроцикла сегмента не включено.</p>			

A.1.6 Влияние давления в трубопроводе при изменении давления на 6,9 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм)⁽¹⁾

Модели ⁽¹⁾	Влияние статического давления
3051CD	Ошибка нуля ⁽²⁾ ±0,125 % от ВГД/6,89 бара (100 фунтов/кв. дюйм)
Диапазон 0	
Диапазон 1	±0,25 % от ВГД/68,9 бара (1000 фунтов/кв. дюйм)
Диапазоны 2-3	±0,05 % от ВГД/68,9 бара (1000 фунтов/кв. дюйм) для давления в трубопроводе от 0 до 13,7 МПа (от 0 до 2000 фунтов/кв. дюйм)
Диапазон 0	Ошибка шкалы ±0,15 % от ВГД/6,89 бара (100 фунтов/кв. дюйм)
Диапазон 1	±0,4 % от выходного значения/68,9 бара (1000 фунтов/кв. дюйм)
Диапазоны 2-3	±0,1 % от выходного значения/68,9 бара (1000 фунтов/кв. дюйм)

Модели ⁽¹⁾	Влияние статического давления
3051HD	Нулевая погрешность ⁽¹⁾ ±0,1 % от ВГД/68,9 бара (1000 фунтов/кв. дюйм) для давления в трубопроводе от 0 до 13,7 МПа (от 0 до 2000 фунтов/кв. дюйм)
Все диапазоны	
Все диапазоны	Ошибка шкалы ±0,1 % от выходного значения/68,9 бара (1000 фунтов/кв. дюйм)

(1) Характеристики нулевых ошибок для статического давления свыше 137,9 бар (2000 psi) или характеристики воздействия статического давления для диапазонов DP 4-5, см. раздел «Компенсация давления в трубопроводе» на стр. 94.

(2) Можно устранить, откалибровав при давлении трубопровода.

A.1.7 Влияние температуры окружающей среды (при изменении температуры на 28 °C (50 °F))

Модели	Влияние температуры окружающей среды
3051CD/CG Диапазон 0	±(0,25 % ВГД + 0,05 % шкалы)
Диапазон 1	±(0,1 % ВГД + 0,25 % шкалы)
Диапазоны 2-5	±(0,0125 % ВГД + 0,0625 % шкалы) для шкал от 1:1 до 5:1 ±(0,025 % ВГД + 0,125 % шкалы) для шкал от 5:1 до 100:1
3051T Диапазон 1	±(0,025 % ВГД + 0,125 % шкалы) для шкал от 1:1 до 10:1 ±(0,05 % ВГД + 0,125 % шкалы) для шкал от 10:1 до 100:1
Диапазоны 2–4	±(0,025 % ВГД + 0,125 % шкалы) для шкал от 1:1 до 30:1 ±(0,035 % ВГД + 0,125 % шкалы) для шкал от 30:1 до 100:1
Диапазон 5	±(0,1 % ВГД + 0,15 % шкалы)
3051CA Все диапазоны	±(0,025 % ВГД + 0,125 % шкалы) для шкал от 1:1 до 30:1 ±(0,035 % ВГД + 0,125 % шкалы) для шкал от 30:1 до 100:1
3051H Все диапазоны	±(0,025 % ВГД + 0,125 % шкалы + 0,35 дюйма вод. ст.) от 1:1 до 30:1 ±(0,035 % ВГД + 0,125 % шкалы + 0,35 дюйма вод. ст.) от 1:1 до 30:1
3051L	См. программное обеспечение Instrument Toolkit® фирмы Rosemount Inc.

A.1.8 Влияние места установки преобразователя

Модели	Влияние монтажного положения
3051C	Смещение нуля до ± 3,11 мбара (1,25 дюйма вод. ст.), можно устранить при калибровке. На шкалу не влияет.
3051H	Смещение нуля до ± 12,43 мбара (5 дюйма вод. ст.), можно устранить при калибровке. На шкалу не влияет.
3051L	Если мембрана уровня жидкости находится в вертикальной плоскости, смещение нуля не превышает 2,49 мбара (1 дюйм вод. ст.). Если мембрана находится в горизонтальной плоскости, смещение нуля не превышает 12,43 мбара (5 дюймов вод. ст.) плюс длина удлинителя при его использовании. Все смещения нуля могут быть устранены при калибровке. На шкалу не влияет.
3051T/CA	Смещение нуля до 6,22 мбара (2,5 дюйма вод. ст.), можно устранить при калибровке. На шкалу не влияет.

A.1.9 Влияние вибрации

Менее ± 0,1 % от ВГД при испытаниях по IEC60770-1 — оборудование или трубопровод с высоким уровнем вибрации (10–60 Гц, максимальная амплитуда смещения 0,21 мм / 60–2000 Гц 3g).

А.1.10 Влияние источника питания

Менее $\pm 0,005$ % от калиброванной шкалы на вольт.

А.1.11 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Отвечает всем соответствующим требованиям EN 61326 и NAMUR NE-21.

А.1.12 Защита от переходных процессов (код опции T1)

Отвечает требованиям IEEE C62.41, категория места установки В

Пиковое значение 6 кВ (0,5 мс — 100 кГц)

Пиковое значение 3 кВ (8 × 20 микросекунд)

Пиковое значение 6 кВ (1,2 × 50 микросекунд)

А.2 Функциональные характеристики

А.2.1 Границы диапазона сенсора

Таблица А-1. Границы диапазона сенсора 3051CD, 3051CG, 3051L и 3051H

Диапазон	Минимальный диапазон	
	3051CD ⁽¹⁾ , CG, L, H	Верхняя граница диапазона (ВГД)
0	0,25 мбар (0,1 дюйма вод. ст.)	7,47 мбар (3,0 дюйма вод. ст.)
1	1,2 мбар (0,5 дюйма вод. ст.)	62,3 мбар (25 дюйма вод. ст.)
2	6,2 мбар (2,5 дюйма вод. ст.)	0,62 бар (250 дюймов вод. ст.)
3	24,9 мбар (10 дюйма вод. ст.)	2,49 бар (1000 дюймов вод. ст.)
4	0,20 бар (3 фунтов/кв. дюйм)	20,6 бар (300 фунтов/кв. дюйм)
5	1,38 бар (20 фунтов/кв. дюйм)	137,9 бар (2000 фунтов/кв. дюйм)

(1) Диапазон 0 имеется только у измерительного преобразователя 3051CD. Диапазон 1 имеется только у преобразователей 3051CD и 3051CG.

Таблица А-2. Границы диапазона сенсора 3051CD, 3051CG, 3051L и 3051H (продолжение)

Диапазон	Границы диапазона сенсора					
	Нижняя граница диапазона (НГД)					
	3051С, разность давления	3051С, изб. давление	3051L, разность давления	3051L, изб. давление	3051Н, разность давления	3051Н, изб. давление
0	-7,47 мбар (-3,0 дюйма вод. ст.)	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо
1	-62,1 мбар (-25 дюйма вод. ст.)	-62,1 мбар (-25 дюйма вод. ст.)	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо
2	-0,62 бар (-250 дюймов вод. ст.)	-0,62 бар (-250 дюймов вод. ст.)	-0,62 бар (-250 дюймов вод. ст.)	-0,62 бар (-250 дюймов вод. ст.)	-0,62 бар (-250 дюймов вод. ст.)	-0,62 бар (-250 дюймов вод. ст.)
3	-2,49 бар (-1000 дюймов вод. ст.)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-2,49 бар (-1000 дюймов вод. ст.)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-2,49 бар (-1000 дюймов вод. ст.)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунтов/кв. дюйм (абс.))
4	-20,6 бар (-300 фунтов/кв. дюйм)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-20,6 бар (-300 фунтов/кв. дюйм)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунт/кв. дюйм)	-20,6 бар (-300 фунтов/кв. дюйм)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунт/кв. дюйм)
5	-137,9 бар (-2000 фунтов/кв. дюйм)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунтов/кв. дюйм (абс.))	Неприменимо	Неприменимо	-137,9 бар (-2000 фунтов/кв. дюйм)	34,5 мбара (абс.) (0,5 фунт/кв. дюйм)

Таблица А-3. Границы диапазона сенсора

Диапазон	3051СА			Диапазон	3051Т			
	Минимальный диапазон	Границы диапазона сенсора			Минимальный диапазон	Границы диапазона сенсора		Нижний ⁽¹⁾ (НГД) (изб.)
		Верхняя граница диапазона (ВГД)	Нижняя граница диапазона (НГД)			Верхняя граница диапазона (ВГД)	Нижняя граница диапазона (НГД)	
1	20,6 мбар (0,3 фунтов/кв. дюйм (абс.))	2,07 бар (30 фунтов/кв. дюйм (абс.))	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	1	20,6 мбар (0,3 фунтов/кв. дюйм)	2,07 бар (30 фунтов/кв. дюйм)	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-1,01 бар (-14,7 фунта/кв. дюйм (изб.))
2	0,103 бар (1,5 фунтов/кв. дюйм (абс.))	10,3 бар (150 фунтов/кв. дюйм (абс.))	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	2	0,103 бар (1,5 фунтов/кв. дюйм)	10,3 бар (150 фунтов/кв. дюйм)	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-1,01 бар (-14,7 фунта/кв. дюйм (изб.))
3	0,55 бар (8 фунтов/кв. дюйм (абс.))	55,2 бар (800 фунтов/кв. дюйм (абс.))	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	3	0,55 бар (8 фунтов/кв. дюйм)	55,2 бар (800 фунтов/кв. дюйм)	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-1,01 бар (-14,7 фунта/кв. дюйм (изб.))
4	2,76 бар (40 фунтов/кв. дюйм (абс.))	275,8 бар (4000 фунтов/кв. дюйм (абс.))	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	4	2,76 бар (40 фунтов/кв. дюйм)	275,8 бар (4000 фунтов/кв. дюйм)	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-1,01 бар (-14,7 фунта/кв. дюйм (изб.))
				5	137,9 бар (2000 фунтов/кв. дюйм)	689,4 бар (10000 фунтов/кв. дюйм)	0 бар (0 фунтов/кв. дюйм (абс.))	-1,01 бар (-14,7 фунта/кв. дюйм (изб.))

(1) Предполагается, что атмосферное давление равно 14,7 фунта/кв. дюйм (изб.).

A.2.2 Регулирование значений нуля и диапазона индикации (исполнения *HART* и с выходным сигналом малой мощности)

Начальная и конечная точки шкалы могут быть установлены в любом месте в пределах диапазона, указанного в таблицах A-1, A-2, A-3.

Шкала должна быть больше или равна минимальной величине шкалы, указанной в таблицах A-1, A-2, A-3.

A.2.3 Рабочая среда

Применение с жидкостями, газом и паром.

A.2.4 4–20 мА (вывод с кодом А)

Выход

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

Электропитание

Требуется внешний источник питания. Стандартный преобразователь (4–20 мА) работает от источника питания с напряжением от 10,5 до 55 В постоянного тока без нагрузки.

Ограничения нагрузки

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

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



Для обеспечения связи сопротивление контура должно составлять не менее 250 Ом.

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

A.2.5 FOUNDATION Fieldbus (код выходного сигнала F) и Profibus (код выходного сигнала W)

Электроснабжение

Требуется внешний источник питания; для питания преобразователей используется напряжение 9,0–32,0 В пост. тока, которое подается на клеммы преобразователя.

Потребляемый ток

17,5 мА для всех конфигураций (в том числе для опции с ЖК-индикатором).

A.2.6 Время выполнения команд функциональными блоками FOUNDATION Fieldbus

Блок	Время выполнения
Ресурсов	–
Измерительного преобразователя	–
Блок ЖК-индикатора	–
Аналоговых вводов 1, 2	30 мс
ПИД	45 мс
Селектора вводов	30 мс
Арифметических действий	35 мс
Характеризатора сигнала	40 мс
Интегратора	35 мс

A.2.7 Параметры FOUNDATION fieldbus

Значения в планировщике	не более 7
Каналы связи	не более 20
Число виртуальных коммуникационных связей (VCR)	не более 12

A.2.8 Стандартные функциональные блоки

Блок ресурсов

Содержит сведения об оборудовании, электронике и диагностическую информацию.

Блок измерительного преобразователя

Содержит фактические результаты измерений сенсора, включая его диагностику и возможность настройки или восстановления заводских настроек.

Блок ЖК-индикатора

Используется для настройки локального индикатора.

Два блока аналогового ввода

Используются при обработке измеренных значений для передачи в другие функциональные блоки. Выходное значение выражается в технических или пользовательских единицах и содержит информацию о состоянии, которая используется для контроля качества измерений.

Блок ПИД

Содержит все необходимые логические схемы для выполнения ПИД-регулирования, включая функции каскадного регулирования и положительной обратной связи.

A.2.9 Функции резервирования активного планировщика связей (LAS)

В случае отказа штатного планировщика или его удаления из сегмента преобразователь может выполнять функции активного планировщика связей.

A.2.10 Расширенный набор функциональных блоков управления (код опции A01)

Блок селектора вводов

Используется для выбора входов и формирования выходного сигнала с применением особых алгоритмов выбора, таких, как минимальное, максимальное, среднее или первое приемлемое значение.

Блок арифметических действий

Выполняет решение заданных уравнений в зависимости от приложения, включая расчет компенсации расхода по частичной плотности, расчет параметров электронных выносных мембран, гидрометрирования резервуаров, регулирования соотношения и т.д.

Блок характеризатора сигналов

Используется для характеристики или аппроксимации любой функции, определяющей соотношение входного и выходного сигналов, путем задания до двадцати координат X, Y. Блок интерполирует выходное значение, соответствующее заданному входному значению, с использованием кривой, построенной по заданным координатам.

Блок интегратора

Выполняет сравнение интегрированного или накопленного значения одного или двух параметров с пределами подготовки к отключению и пределами отключения и формирует дискретные выходные сигналы при достижении этих пределов. Этот блок полезен для расчета значений полного расхода, полной массы или объема за промежутки времени.

A.2.11 Набор средств диагностики FOUNDATION fieldbus (код опции D01)

Расходомер 3051С с набором средств диагностики FOUNDATION fieldbus обеспечивает индикацию для предотвращения аварийных ситуаций (функция ASP). Встроенная технология статистического мониторинга процесса (SPM) вычисляет среднее и стандартное отклонение параметра процесса 22 раза в секунду. Наличие этих данных и гибких возможностей конфигурирования расходомера 3051С позволяет обнаруживать множество нештатных ситуаций, определенных пользователем или стандартных для условий эксплуатации прибора. В число стандартных функций входит, например, обнаружение закупорки импульсной трубки.

A.2.12 Выходной сигнал малой мощности (код выходного сигнала M)

Выход

Трехпроводной выход 1-5 В пост. тока или 0,8-3,2 В пост. тока (код варианта C2) (выбирается пользователем) Также с выбираемой пользователем характеристикой: линейной или пропорциональной квадратному корню. Значения параметров процесса в цифровом формате накладываются на сигнал напряжения, определяются любым устройством, работающим по протоколу HART. Преобразователь работает от источника питания с напряжением от 6 до 14 В пост. тока без нагрузки.

Потребляемая мощность

3,0 мА, 18-36 мВт

Минимальное полное сопротивление нагрузки

100 кОм (V_{out} , проводки)

Индикация

Дополнительный пятиразрядный ЖК-дисплей

Предельное рабочее избыточное давление

Rosemount 3051CD/CG

- Диапазон 0: 51,7 бар (750 фунтов/кв. дюйм)
- Диапазон 1: 137,9 бар (2000 фунта/кв. дюйм (изб.))
- Диапазоны 2-5: 250 бар (3626 фунта/кв. дюйм (изб.))
310,3 бара (4500 фунтов/кв. дюйм (изб.))
для варианта исполнения с кодом Р9

Rosemount 3051CA

- Диапазон 1: 51,7 бар (750 фунтов/кв. дюйм (абс.))
- Диапазон 2: 103,4 бар (1500 фунтов/кв. дюйм (абс.))
- Диапазон 3: 110,3 бар (1600 фунтов/кв. дюйм (абс.))
- Диапазон 4: 413,7 бар (6000 фунтов/кв. дюйм (абс.))

Rosemount 3051H

- Все диапазоны: 25 МПа (3626 фунтов/кв. дюйм (изб.))

Rosemount 3051TG/TA

- Диапазон 1: 51,7 бар (750 фунтов/кв. дюйм)
- Диапазон 2: 103,4 бар (1500 фунтов/кв. дюйм)
- Диапазон 3: 110,3 бар (1600 фунтов/кв. дюйм)
- Диапазон 4: 413,7 бар (6000 фунтов/кв. дюйм)
- Диапазон 5: 1034,2 бар (15000 фунтов/кв. дюйм)

Для измерительных преобразователей 3051L или вариантов исполнения с фланцами для измерения гидростатического давления (коды FA, FB, FC, FD, FP и FQ) предельное давление составляет от 0 фунтов/кв. дюйм (абс.) до номинального значения фланца или сенсора в зависимости от того, какое значение меньше.

Таблица А-4. Предельные номинальные значения для модели 3051L с фланцами для измерения гидростатического давления

Стандартное исполнение	Тип	Номинальное значение для углеродистой стали	Предел для нерж. стали
ANSI/ASME	Класс 150	285 фунтов/кв. дюйм (изб.)	275 фунтов/кв. дюйм (изб.)
ANSI/ASME	Класс 300	740 фунтов/кв. дюйм (изб.)	720 фунтов/кв. дюйм (изб.)
ANSI/ASME	Класс 600	1480 фунтов/кв. дюйм (изб.)	1440 фунтов/кв. дюйм (изб.)
<i>При 38 °C (100 °F) пределы давления уменьшаются с увеличением температуры.</i>			
DIN	PN 10-40	40 бар	40 бар
DIN	PN 10/16	16 бар	16 бар
DIN	PN 25/40	40 бар	40 бар
<i>При 120 °C (248 °F) пределы давления уменьшаются с увеличением температуры.</i>			

А.2.13 Пределы статического давления

Только Rosemount 3051CD

Измерительный преобразователь работает в пределах установленных технических характеристик при статическом давлении в линии 0,5 фунта/кв. дюйм (абс.) и 3626 фунтов/кв. дюйм (изб.) (310, 3 бар (4500 фунтов/кв. дюйм (изб.)) для варианта с кодом Р9).

Диапазон 0: 3,4 бара и 51, 7 бара (0,5 фунта/кв. дюйм (абс.) и 750 фунтов/кв. дюйм (изб.))

Диапазон 1: 3,4 бара и 137, 9 бара (0,5 фунта/кв. дюйм (абс.) и 2000 фунтов/кв. дюйм (изб.))

A.2.14 Пределы давления разрыва

Ударное давление на фланцы Sorlapag, традиционные фланцы или фланцы преобразователя модели 3051H составляет 69 МПа (10000 фунт/кв. дюйм (изб.)).

Ударное давление для преобразователя 3051T равно:

Диапазоны 1-4: 75,8 МПа (11000 фунтов/кв. дюйм)

Диапазон 5: 179 МПа (26000 фунтов/кв. дюйм (изб.))

A.2.15 Сигнализация режима отказа

Вариант исполнения с кодом выходного сигнала А

Если при самодиагностике будет обнаружена серьезная неисправность преобразователя, то для предупреждения пользователя подается аварийный сигнал путем установки уровня аналогового сигнала ниже 3,75 мА или выше 21,75 мА. Имеются варианты исполнения с сигнализацией NAMUR (код варианта С4). Выбор высокого или низкого уровня аварийного сигнала пользователем производится при помощи внутренней перемычки.

Вариант исполнения с кодом выходного сигнала М

Если программа самодиагностики обнаружит серьезную неисправность преобразователя, аналоговый выходной сигнал устанавливается на уровень либо ниже 0,94 В, либо выше 5,4 В (ниже 0,75 В, либо выше 4,4 В для преобразователя с кодом С2), для сигнализации пользователю об ошибке. Выбор высокого или низкого уровня аварийного сигнала пользователем производится при помощи внутренней перемычки.

Коды выходного сигнала F и W

Если при самодиагностике будет обнаружена серьезная неисправность преобразователя, информация об этом передается вместе с параметром процесса в виде сигнала состояния.

A.2.16 Температурные ограничения

Окружающая среда

от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)

С ЖК-дисплеем⁽¹⁾: от -40 до 80 °C (от -40 до 175 °F)

Хранение

от -46 до 110 °C (от -50 до 230 °F)

С ЖК-дисплеем: от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)

Технологический трубопровод

При атмосферном давлении и выше. См. табл. А-5

(1) Температура ниже -20 °C (-4 °F) может отрицательно повлиять на отчетливость показаний и замедлить скорость обновления ЖКИ.

Таблица А-5. Предельная температура рабочей среды для модели 3051

3051CD, 3051CG, 3051CA	
Сенсор с силиконовым наполнителем ⁽¹⁾	
С фланцем Coplanar	-40 – 121 °C (-40 – 250 °F) ⁽²⁾
Со стандартным фланцем	-40 – 149 °C (-40 – 300 °F) ⁽²⁾⁽³⁾
С фланцем уровня	-40 – 149 °C (-40 – 300 °F) ⁽²⁾
С интегральным клапанным блоком 305	-40 – 149 °C (-40 – 300 °F) ⁽²⁾
Сенсор с заполнением инертной жидкостью ⁽¹⁾	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F) ⁽⁴⁾⁽⁵⁾
3051Н (технологическая заполняющая жидкость)	
D.C.® Silicone 200 ⁽¹⁾	от -40 до 191 °C (от -40 до 375 °F)
Инертный компонент ⁽¹⁾	от -45 до 177 °C (от -50 до 350 °F)
Neobee M-20® ⁽¹⁾	от -18 до 191 °C (от 0 до 375 °F)
3051Т (технологическая заполняющая жидкость)	
Сенсор с силиконовым наполнителем ⁽¹⁾	-40 – 121 °C (-40 – 250 °F) ⁽²⁾
Сенсор с заполнением инертной жидкостью ⁽¹⁾	-30 – 121 °C (-22 – 250 °F) ⁽²⁾
Температурные пределы для модели 3051L со стороны низкого давления	
Сенсор с силиконовым наполнителем ⁽¹⁾	-40 – 121 °C (-40 – 250 °F) ⁽²⁾
Сенсор с заполнением инертной жидкостью ⁽¹⁾	от -18 до 85 °C (от 0 до 185 °F) ⁽²⁾
Температурные пределы для модели 3051L со стороны высокого давления (технологическая заполняющая жидкость)	
Syltherm® XLT	от -73 до 149 °C (от -100 до 300 °F)
D.C. Silicone 704®	от 0 до 205 °C (от 32 до 400 °F)
D.C. Silicone 200	от -40 до 205 °C (от -40 до 400 °F)
Инертный наполнитель (фторсодержащий углеводород)	от -45 до 177 °C (от -50 до 350 °F)
Глицерин и вода	от -18 до 93 °C (от 0 до 200 °F)
Neobee M-20	от -18 до 205 °C (от 0 до 400 °F)
Водный раствор пропиленгликоля	от -18 до 93 °C (от 0 до 200 °F)

- (1) Если температура рабочей среды превышает 85 °C (185 °F), следует изменить границы температурного диапазона окружающей среды в соотношении 1,5:1 (или в соотношении 0,6:1 для преобразователя модели 3051Н).
- (2) Ограничение в 104 °C (220 °F) в вакуумной рабочей среде, 54 °C (130 °F) для давления ниже 0,5 фунта/кв. дюйм (абс.).
- (3) Температурные пределы рабочей среды для измерительного преобразователя модели 3051CD0: -45 - 100 °C (-40 - 212 °F).
- (4) 71 °C (160 °F) при работе с разрежением.
- (5) Не применяется для модели 3051CA.

Предельная влажность

Относительная влажность 0–100 %

Время включения

Заявленные параметры обеспечиваются менее чем через 2,0 с (10,0 с для исполнений на базе протокола Profibus) после включения питания преобразователя.

Рабочий объем

Менее 0,08 см³ (0,005 дюйма³)

Демпфирование

Время отклика аналогового выходного сигнала на ступенчатое изменение входного сигнала выбирается пользователем в диапазоне от 0 до 36 с для одной временной постоянной. Это время добавляется к времени срабатывания сенсорного модуля.

A.3 Физические характеристики

A.3.1 Электрические соединения

$\frac{1}{2}$ –14 NPT, G $\frac{1}{2}$ и M20 × 1,5 (CM20). Подключение HART осуществляется к клеммной колодке.

A.3.2 Технологические соединения

Все модели, кроме 3051L и 3051T

$\frac{1}{4}$ –18 NPT по центрам 2 $\frac{1}{8}$ дюйма

$\frac{1}{2}$ –14 NPT по центрам 2, 2 $\frac{1}{8}$, или 2 $\frac{1}{4}$ дюйма

Rosemount 3051L

Сторона высокого давления: 2, 3 или 4 дюйма, фланцы класса 150, 300 или 600 согласно ASME B 16.5 (ANSI); 50, 80 или 100 мм, фланцы PN 40 или 10/16.

Сторона низкого давления: $\frac{1}{4}$ –18 NPT на фланце, $\frac{1}{2}$ –14 NPT на адаптере

Rosemount 3051T

$\frac{1}{2}$ –14 NPT, внутренняя резьба. Штыревой разъем DIN 16288 (из нержавеющей стали только для диапазона 1–4) или для автоклава F-250-C (резьба сальника стравливания давления $\frac{9}{16}$ –18; труба высокого давления нар. диам. $\frac{1}{4}$ с коническим сужением на 60°; доступно исполнение из нержавеющей стали только для преобразователей с диапазоном 5).

А.3.3 Детали, контактирующие с технологической средой

Дренажные/выпускные клапаны

Нержавеющая сталь 316, сплав С-276 или сплав 400/К-500⁽¹⁾ (Гнездо дренажного / вентиляционного клапана: сплав 400, шток дренажного/вентиляционного клапана: сплав К-500)

(1) Для моделей 3051L и 3051H сплав 400/К-500 не применяется.

Фланцы и адаптеры технологических соединений

Углеродистая сталь с гальваническим покрытием
 Нержавеющая сталь: CF-8M (литая нержавеющая сталь 316) ASTM A743
 Литейный сплав С-276: CW-12MW ASTM A494
 Литейный сплав 400: М-30С по ASTM A494

Уплотнительные кольца, контактирующие с технологической средой

Стеклонаполненный ПТФЭ или ПТФЭ с графитовым наполнителем.

Разделительные мембраны

Материал разделительной мембраны	3051CD/CG	3051T	3051CA	3051H
нержавеющая сталь 316L	•	•	•	•
Сплав С-276	•	•	•	•
Сплав 400	•		•	
Тантал	•			•
Сплав 400 с золотым покрытием	•		•	
Нержавеющая сталь с золотым покрытием	•		•	

А.3.4 Детали Rosemount 3051L, контактирующие с технологической средой

Фланцевое технологическое соединение (сторона высокого давления преобразователя)

Технологические мембраны, включая поверхности уплотнителей

- 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. Соответствуют трубам сортамента 40 и 80.
- Монтажный фланец
- Углеродистая или нержавеющая сталь с покрытием цинк-кобальт.

Опорные технологические соединения (со стороны низкого давления преобразователя)

Разделительные мембраны

- Нержавеющая сталь 316L или сплав C-276.

Опорные фланцы и адаптеры

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

A.3.5

Детали, не контактирующие с технологической средой

Корпус электронного модуля

Алюминиевый сплав с низким содержанием меди или нержавеющая сталь: CF-3M или CF-8M (литой вариант нержавеющей стали 316L или 316, материалы по ASTM-A743).
NEMA 4X, IP 65, IP 66

Корпус сенсорного модуля с фланцем Coplanar

CF-3M (литой вариант из нержавеющей стали 316L, материалы по ASTM-A743)

Болты

ASTM A449, тип 1 (углеродистая сталь с цинк-кобальтовым гальваническим покрытием).
ASTM F593G, условие CW1 (аустенитная нержавеющая сталь 316).
ASTM A193, марка B7M (оцинкованная легированная сталь).
Сплав 400

Заполняющая жидкость сенсора

Кремнийорганическое масло (D.C. 200) или фторуглеродное масло (галогенсодержащий углеводород или Fluorinert® FC-43 для модели 3051T)

Заполняющая технологическая жидкость (только для преобразователей 3051L и 3051H)

3051L: Syltherm XLT, D.C. Silicone 704, D.C. Silicone 200, инертное масло, глицерин с водой, Neobee M-20, пропиленгликоль с водой

3051H: инертное масло, Neobee M-20 или D.C. Силикон 200.

Покрытие

Полиуретановое.

Уплотнительные кольца крышек

Бутадиенакрилонитрильный каучук

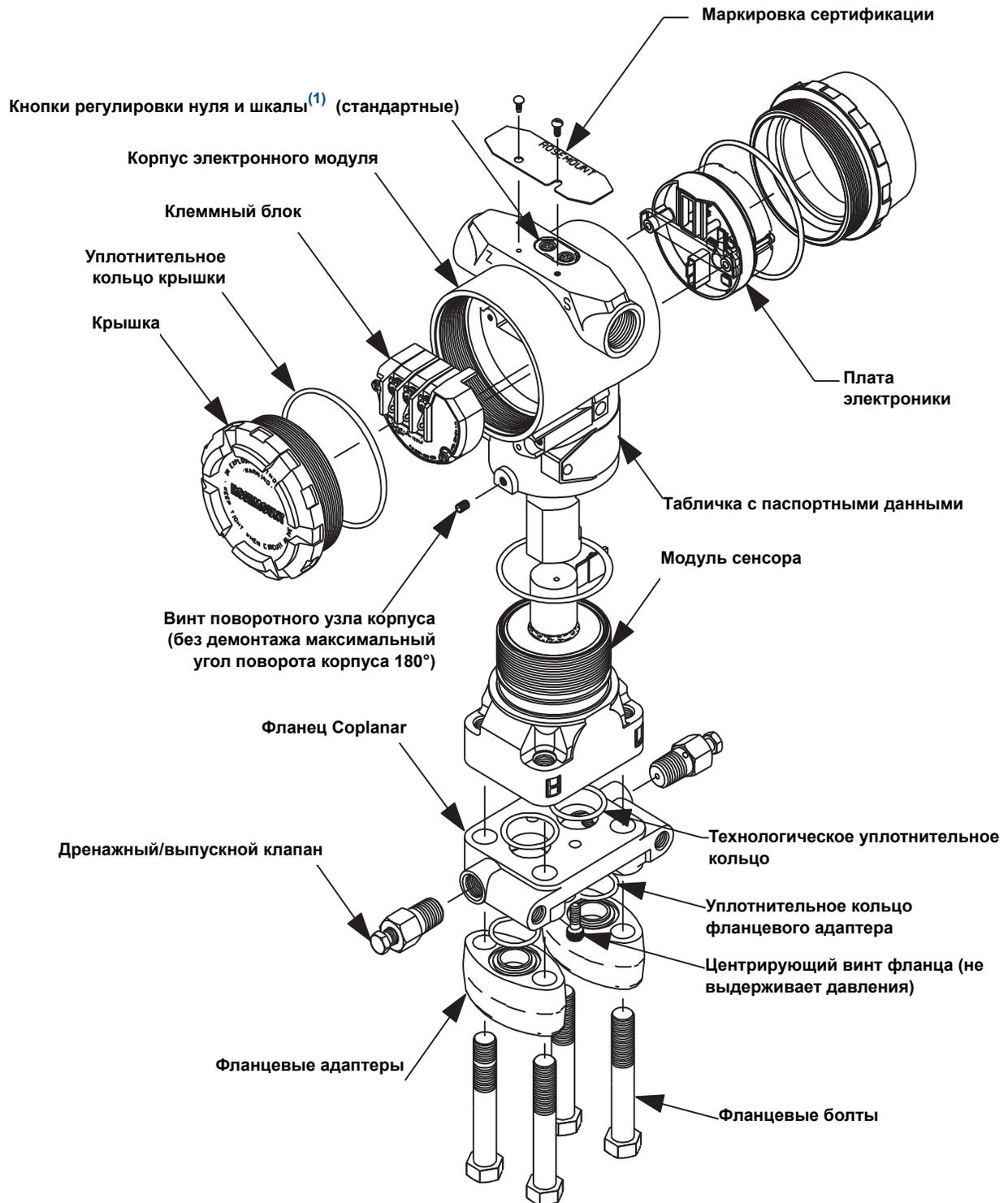
A.3.6

Вес при отгрузке

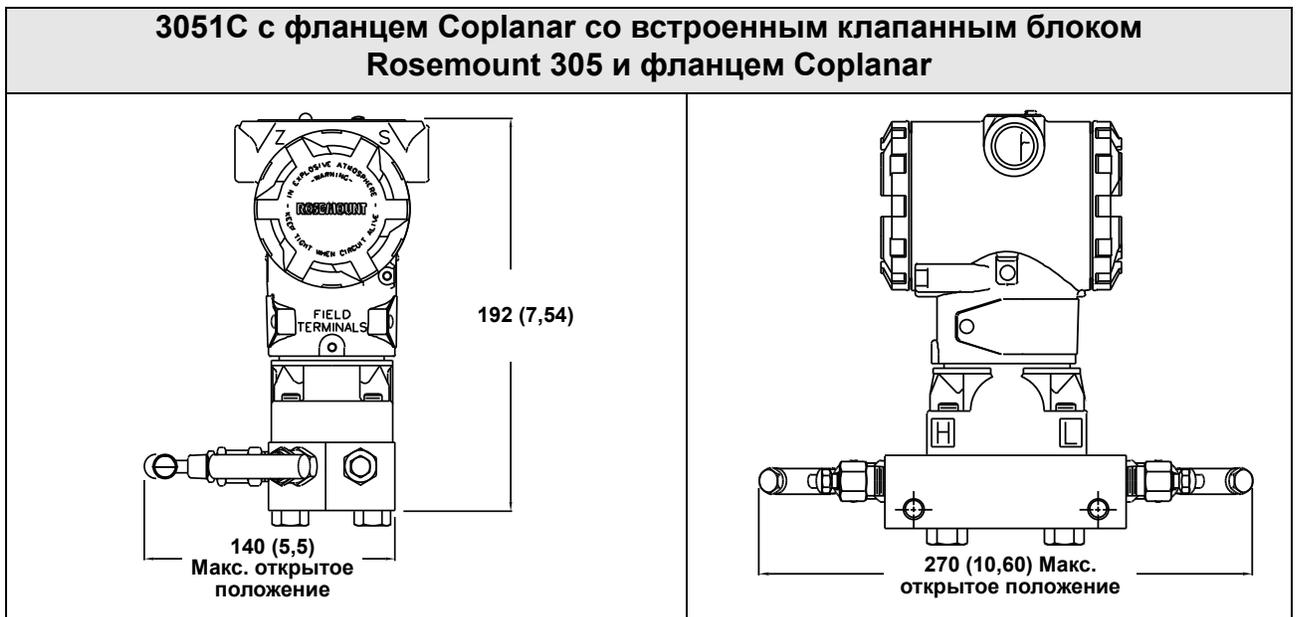
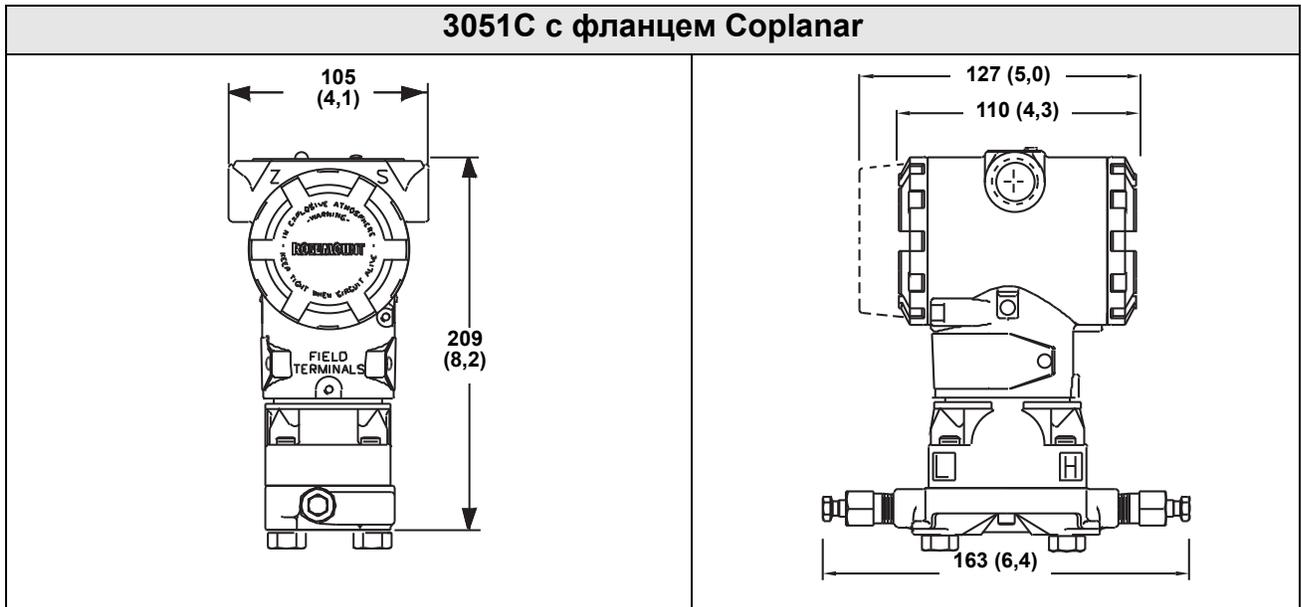
См. «Масса брутто» на стр. 173.

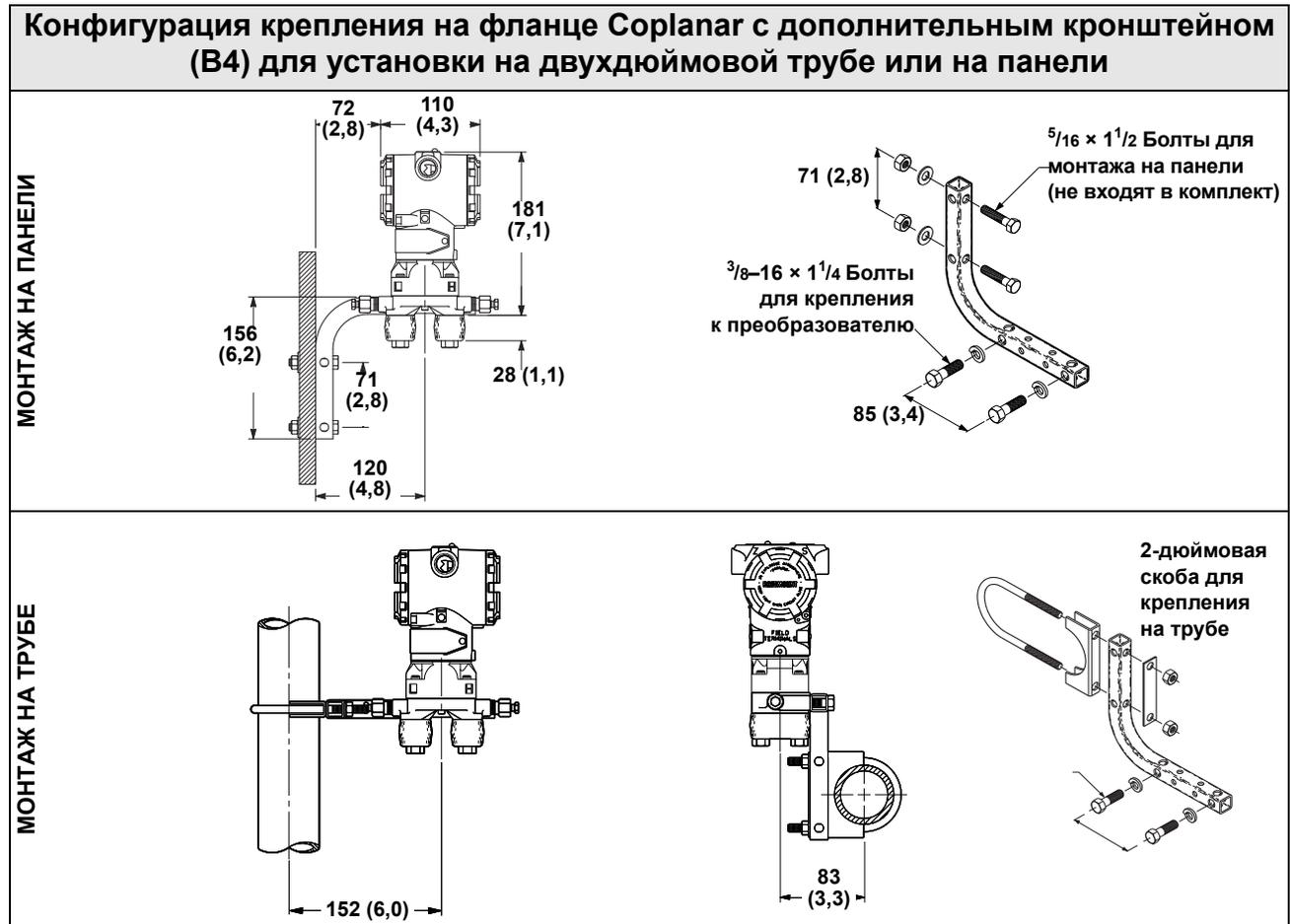
A.4 Габаритные чертежи

Трехмерное представление преобразователя 3051

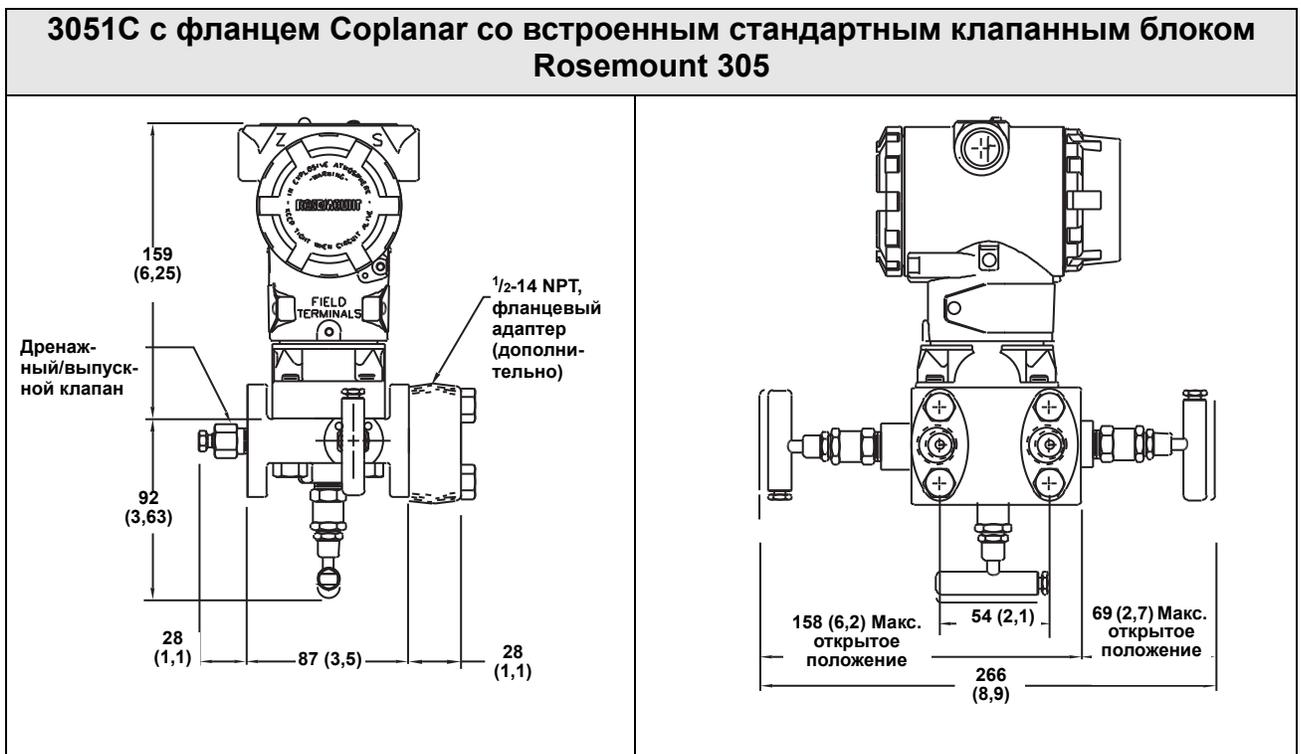
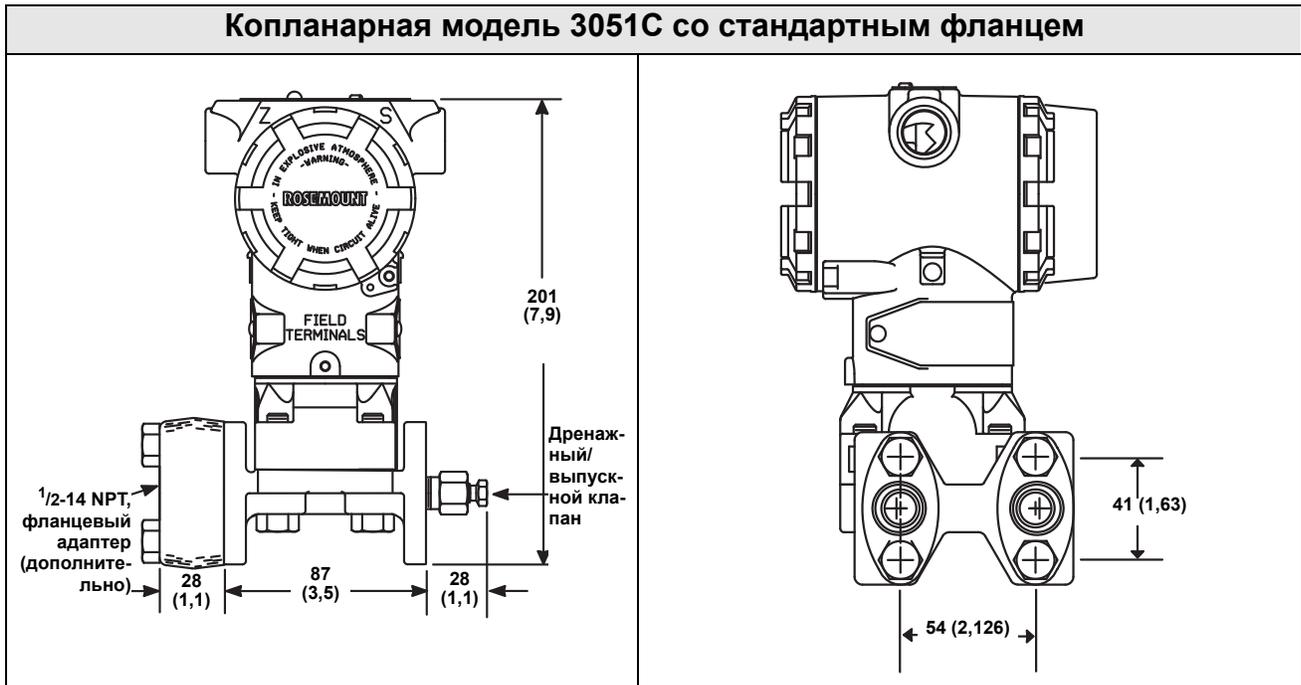


(1) Регулировка нуля и шкалы недоступна для преобразователей с поддержкой протоколов *fieldbus* и *profibus*.



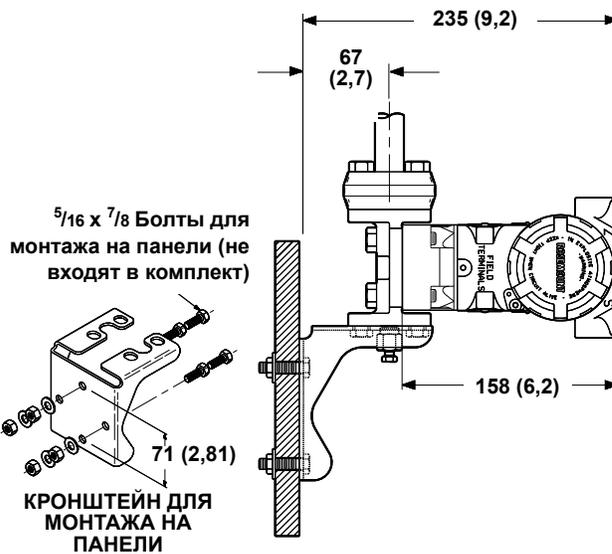


Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)

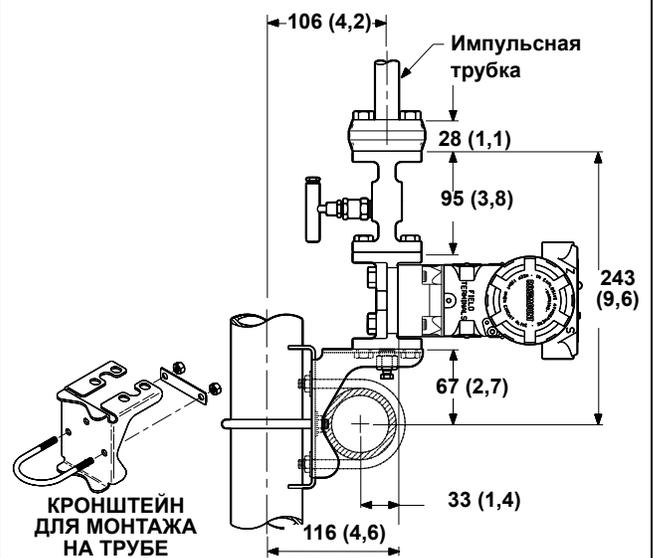


Конфигурация крепления на стандартном фланце с дополнительными кронштейнами для установки на двухдюймовой трубе или на панели

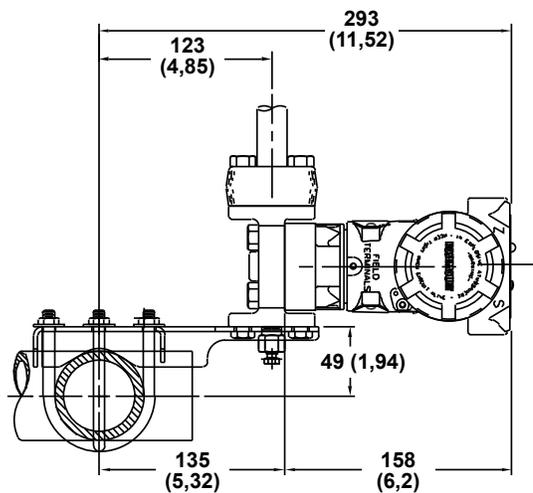
Кронштейн для монтажа на панели
 (вариант исполнения В2/В8)

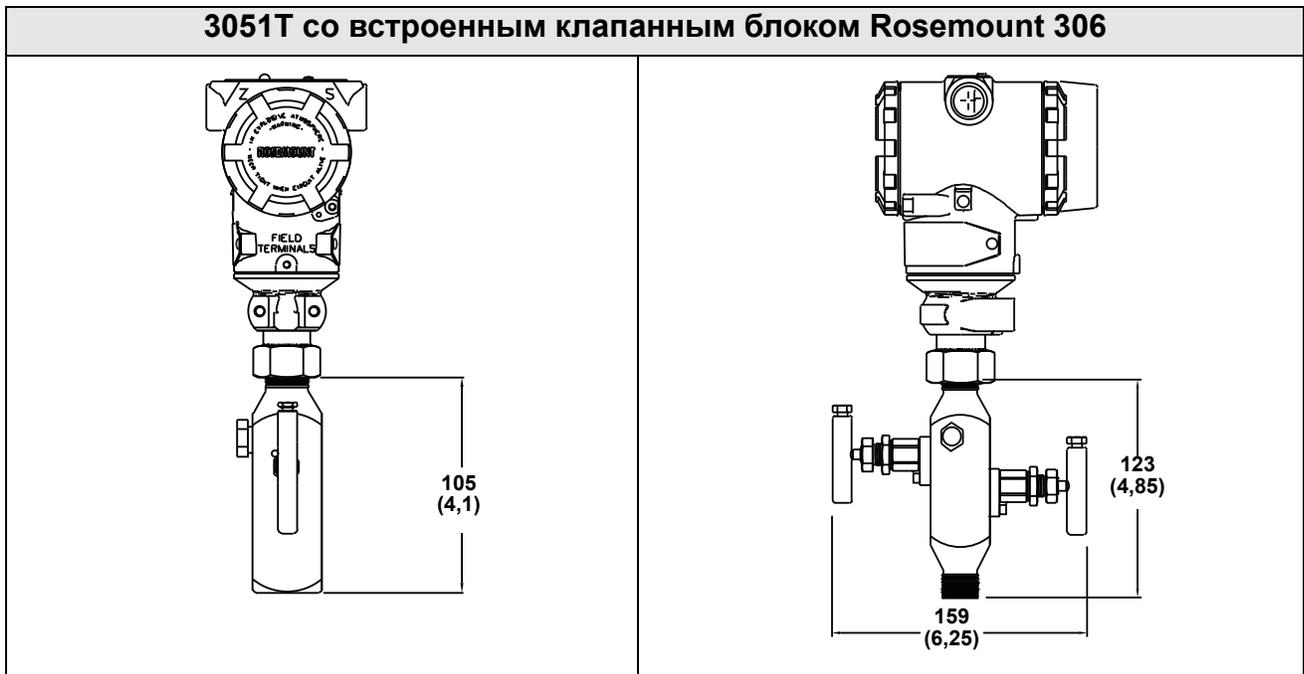
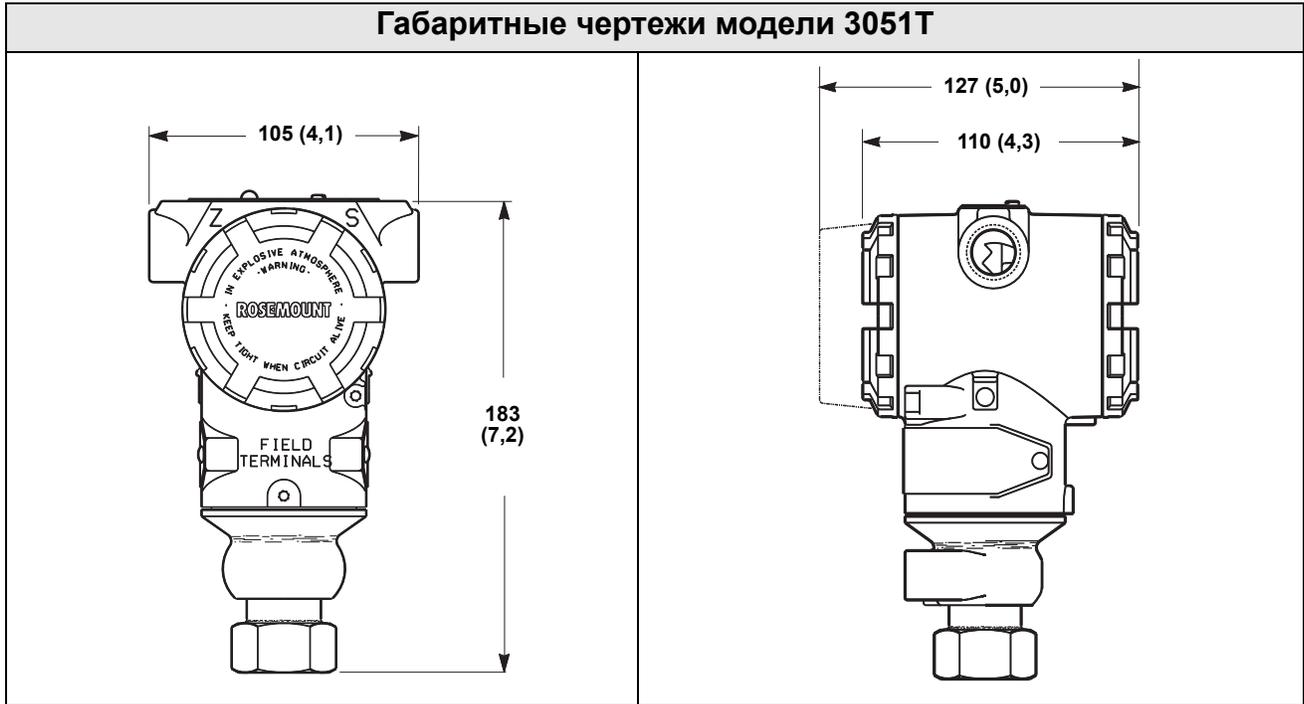


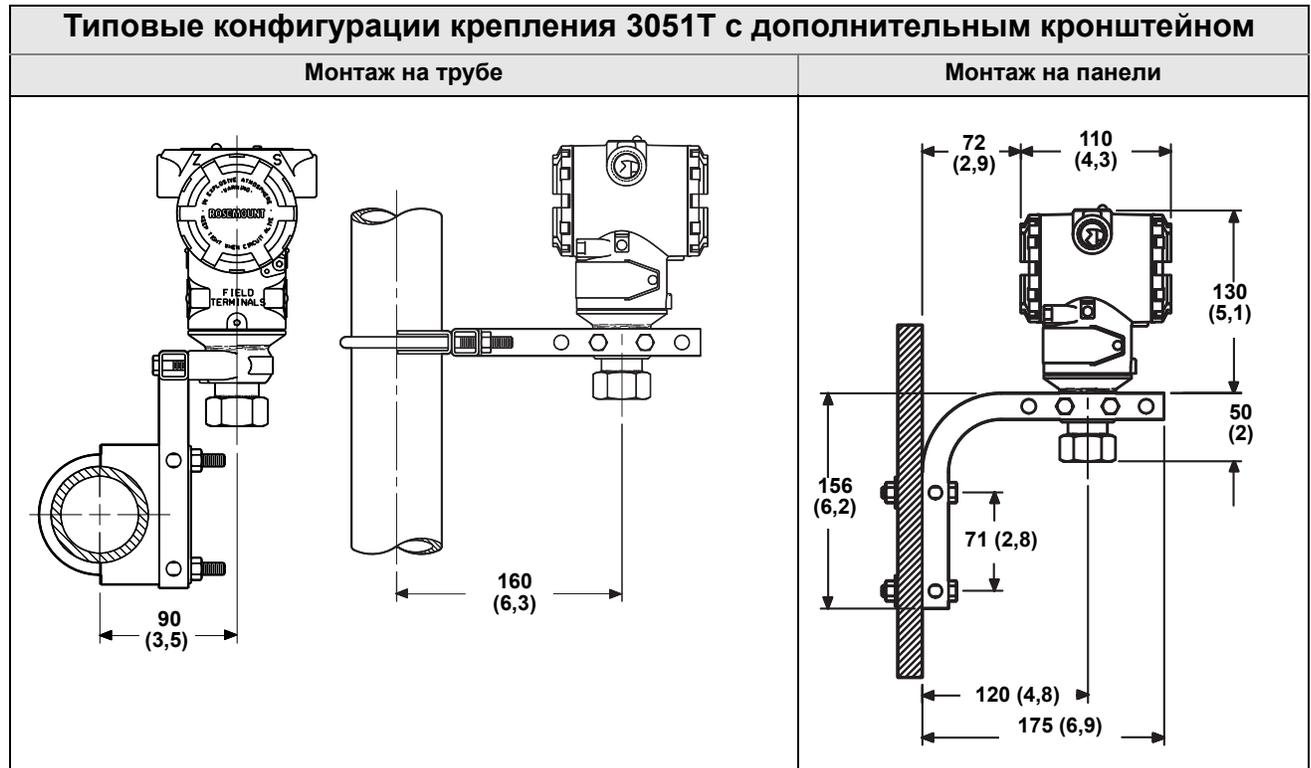
Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе
 (вариант исполнения В1/В7/ВА)



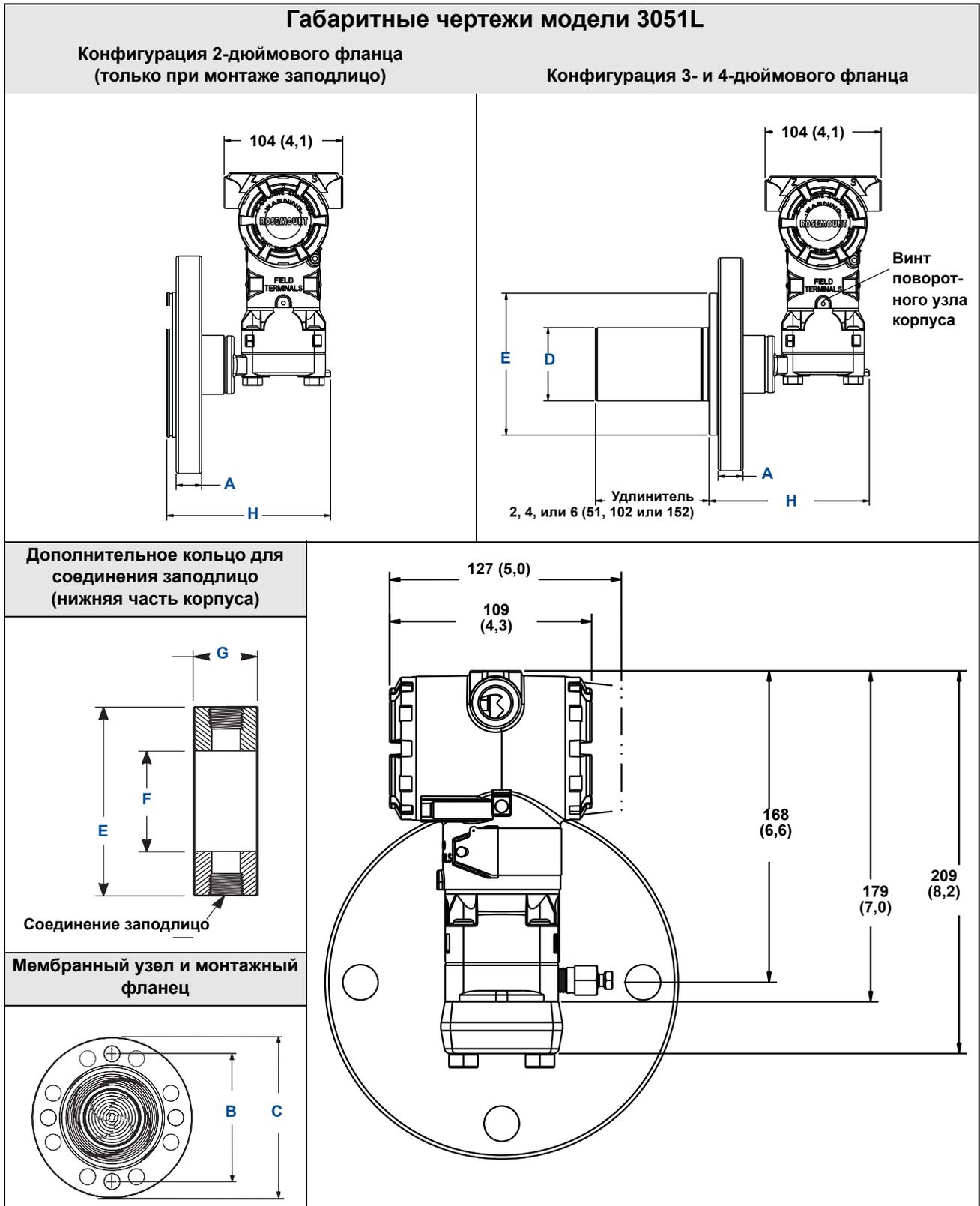
Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе
 (вариант исполнения В3/В9/ВС)







Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)



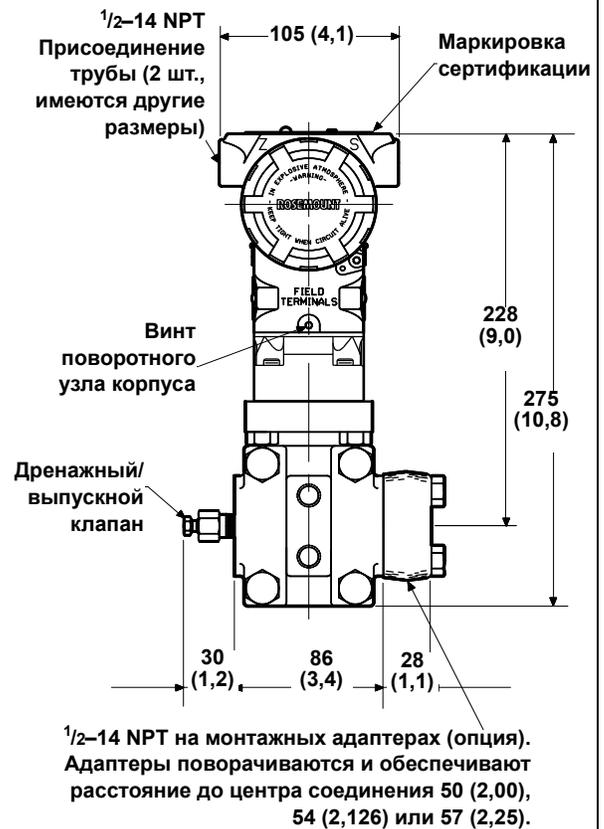
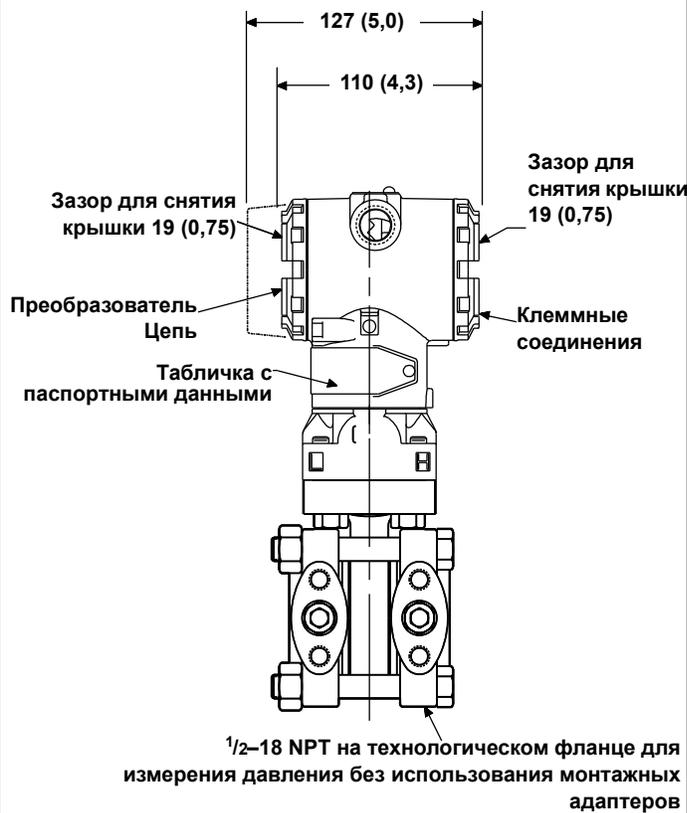
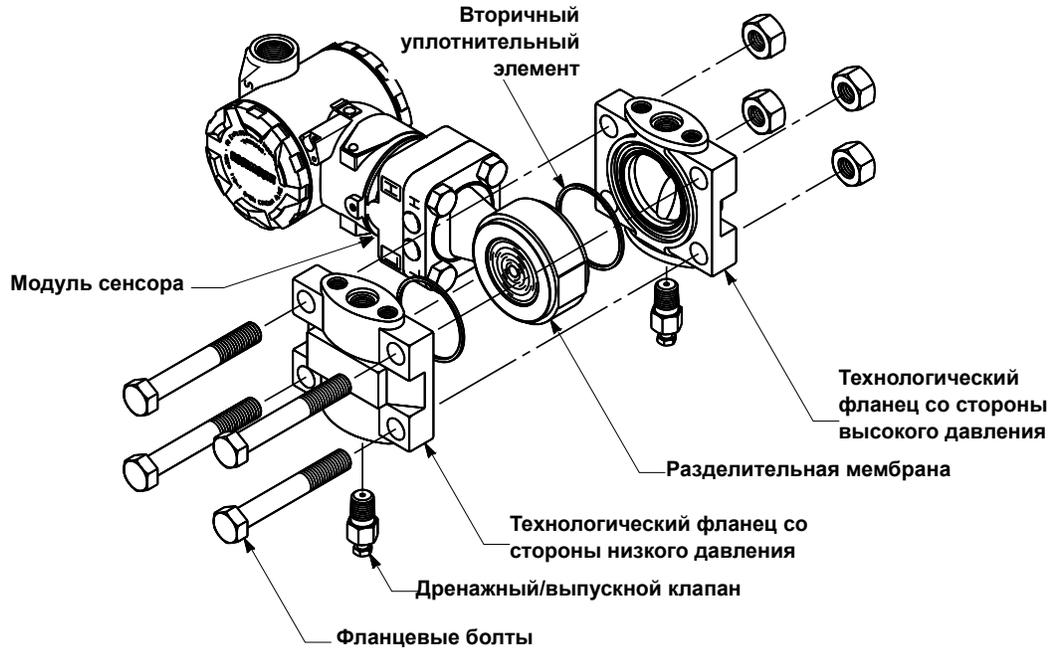
Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)

Класс	Диам. трубы	Толщина фланца А	Диаметр окруж. болтов В	Наружный диаметр С	К-во болтов	Диаметр отв. под болт	Диаметр удлинения ⁽¹⁾ D	Наруж. диам. поверхн. прокладки Е
ASME B16.5 (ANSI) 150	51 (2)	18 (0,69)	121 (4,75)	152 (6,0)	4	19 (0,75)	Неприменимо	92 (3,6)
	76 (3)	22 (0,88)	152 (6,0)	191 (7,5)	4	19 (0,75)	66 (2,58)	127 (5,0)
	102 (4)	22 (0,88)	191 (7,5)	229 (9,0)	8	19 (0,75)	89 (3,5)	158 (6,2)
ASME B16.5 (ANSI) 300	51 (2)	21 (0,82)	127 (5,0)	165 (6,5)	8	19 (0,75)	Неприменимо	92 (3,6)
	76 (3)	27 (1,06)	168 (6,62)	210 (8,25)	8	22 (0,88)	66 (2,58)	127 (5,0)
	102 (4)	30 (1,19)	200 (7,88)	254 (10,0)	8	22 (0,88)	89 (3,5)	158 (6,2)
ASME B16.5 (ANSI) 600	51 (2)	25 (1,00)	127 (5,0)	165 (6,5)	8	19 (0,75)	Неприменимо	92 (3,6)
	76 (3)	32 (1,25)	168 (6,62)	210 (8,25)	8	22 (0,88)	66 (2,58)	127 (5,0)
DIN 2501 PN 10-40	DN 50	20 мм	125 мм	165 мм	4	18 мм	Неприменимо	102 (4,0)
DIN 2501 PN 25/40	DN 80	24 мм	160 мм	200 мм	8	18 мм	66 мм	138 (5,4)
	DN 100	24 мм	190 мм	235 мм	8	22 мм	89 мм	158 (6,2)
DIN 2501 PN 10/16	DN 100	20 мм	180 мм	220 мм	8	18 мм	89 мм	158 (6,2)

Класс	Диаметр трубы	Технологическая сторона F	Нижняя часть корпуса G		H
			1/4 NPT	1/2 NPT	
ASME B16.5 (ANSI) 150	51 (2)	54 (2,12)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
	76 (3)	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
	102 (4)	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
ASME B16.5 (ANSI) 300	51 (2)	54 (2,12)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
	76 (3)	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
	102 (4)	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
ASME B16.5 (ANSI) 600	51 (2)	54 (2,12)	25 (0,97)	33 (1,31)	194 (7,65)
	76 (3)	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	194 (7,65)
DIN 2501 PN 10-40	DN 50	61 (2,4)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
DIN 2501 PN 25/40	DN 80	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
	DN 100	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)
DIN 2501 PN 10/16	DN 100	91 (3,6)	25 (0,97)	33 (1,31)	143 (5,65)

(1) Допуски 1,02 (0,040), -0,51 (0,020).

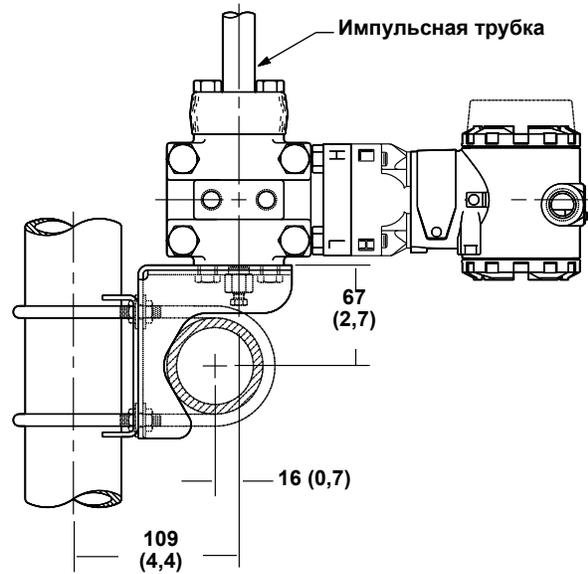
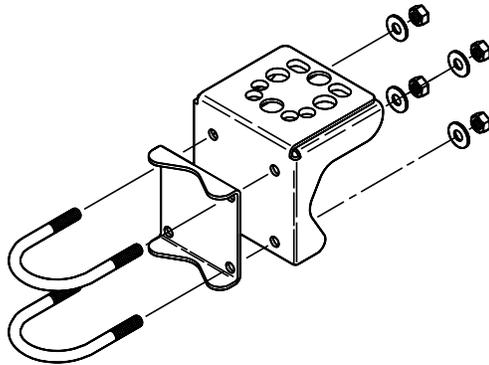
Преобразователь 3051Н в разобранном виде и габаритные чертежи



Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)

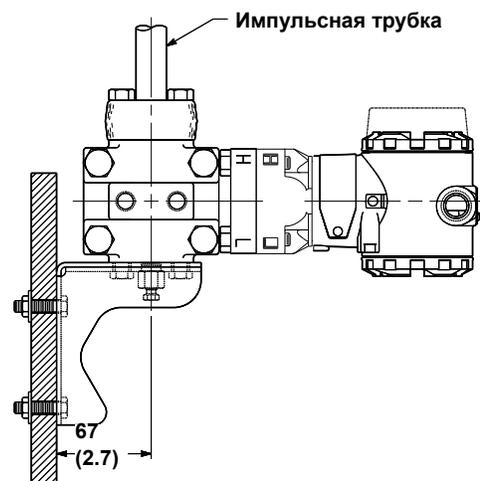
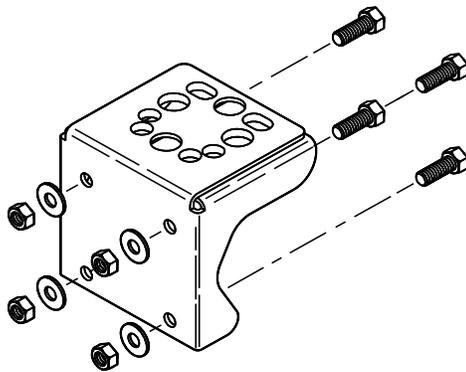
Монтажные кронштейны 3051Н для крепления на двухдюймовой трубе и на панели (варианты В5/В6)

КОНФИГУРАЦИЯ ДЛЯ МОНТАЖА НА ТРУБЕ



КОНФИГУРАЦИЯ ДЛЯ МОНТАЖА НА ПАНЕЛИ

$\frac{7}{16}$ -20 В комплект поставки входят болты $\frac{3}{4}$ для крепления кронштейна к преобразователю



Размеры указаны в миллиметрах (дюймах)

A.5 Информация для заказа

Модель	Тип измерительного преобразователя			
3051C	Преобразователь давления копланарной конструкции			
Измеряемый параметр				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
D	Разность давлений			★
G	Избыточное давление			★
Исполнение на заказ				
A	Абсолютное давление			
Диапазоны давления (диапазон/мин. шкала)				
	3051CD	3051CG ⁽¹⁾	3051CA	
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
1	от -62,2 до 62,2 мбар /1,2 мбар (от -25 до 25 дюймов вод. ст./ 0,5 дюйма вод. ст.)	от -62,1 до 62,2 мбар /1,2 мбар (от -25 до 25 дюймов вод. ст./0,5 дюйма вод. ст.)	от 0 до 2,1 мбар /20,7 мбар (от 0 до 30 фунт/кв. дюйм (абс.)/0,3 фунт/кв. дюйм (абс.))	★
2	от -623 до 623 мбар /6,2 мбар (от -250 до 250 дюймов вод. ст./2,5 дюйма вод. ст.)	от -621 до 623 мбар /6,2 мбар (от -250 до 250 дюймов вод. ст./2,5 дюйма вод. ст.)	от 0 до 10,3 бар/0,1 бар (от 0 до 150 фунт/кв. дюйм (абс.)/1,5 фунт/кв. дюйм (абс.))	★
3	от -2,5 до 2,5 мбар /25 мбар (от -1000 до 1000 дюймов вод. ст./10 дюйма вод. ст.)	от -0,98 до 2,5 мбар /25 мбар (от -393 до 1000 дюймов вод. ст./10 дюймов вод. ст.)	от 0 до 55,2 бар/0,55 бар (от 0 до 800 фунт/кв. дюйм (абс.)/8 фунт/кв. дюйм (абс.))	★
4	от -20,7 до 20,7 бар/0,2 бар (от -300 до 300 фунт/кв. дюйм/ 3 фунт/кв. дюйм)	от -0,98 до 20,7 бар/0,2 бар (от -14,2 до 300 фунт/кв. дюйм/3 фунт/кв. дюйм)	от 0 до 275,8 бар/2,8 бар (от 0 до 4000 фунт/кв. дюйм (абс.)/40 фунт/кв. дюйм (абс.))	★
5	от -137,9 до 137,9 бар/1,4 бар (от -2000 до 2000 фунт/кв. дюйм/20 фунт/кв. дюйм)	от -0,98 до 137,9 бар/1,4 бар (от -14,2 до 2000 фунт/кв. дюйм (изб.)/20 фунт/кв. дюйм)	Не применяется	★
Исполнение на заказ				
0 ⁽²⁾	от -7,5 до 7,5 мбар /0,25 мбар (от -3 до 3 дюймов вод. ст./ 0,1 дюйма вод. ст.)	Не применяется	Не применяется	
Выход				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
A	4–20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART			★
F	Протокол FOUNDATION fieldbus			★
W ⁽³⁾	Протокол Profibus-PA			★
Исполнение на заказ				
M ⁽⁴⁾	Выходной сигнал малой мощности 1–5 В пост. тока с цифровым сигналом по протоколу HART (см. вариант C2 для 0,8–3,2 В пост. тока)			

Материалы конструкции				
	Тип фланца	Материал фланца	Дренажный/выпускной клапан	
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
2	Копланарный	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	★
3 ⁽⁵⁾	Копланарный	Сплав С-276	Сплав С-276	★
4	Копланарный	Литой сплав 400	Сплав 400/К-500	★
5	Копланарный	Углеродистая сталь с гальваническим покрытием	Нержавеющая сталь	★
7 ⁽⁵⁾	Копланарный	Нержавеющая сталь	Сплав С-276	★
8 ⁽⁵⁾	Копланарный	Углеродистая сталь с гальваническим покрытием	Сплав С-276	★
0	Альтернативный фланец – см. варианты на стр. стр. 169			★
Разделительная мембрана				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
2 ⁽⁵⁾	Нержавеющая сталь 316L			★
3 ⁽⁵⁾	Сплав С-276			★
Исполнение на заказ				
4	Сплав 400			
5	Тантал (Доступен для моделей 3051CD и CG, только в диапазонах 2-5. Не применяется на 3051CA.)			
6	Сплав 400 с золотым покрытием (использовать в комбинации с уплотнительным кольцом, код варианта исполнения В)			
7	Нержавеющая сталь с золотым покрытием			
Уплотнительное кольцо				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
А	ПТФЭ со стеклянным наполнителем			★
В	ПТФЭ с графитовым наполнителем			★
Жидкий наполнитель сенсора				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
1	Силикон			★
2	Инертный наполнитель (только для измерений перепадов давления и избыточного давления)			★

Материал корпуса		Диаметр ввода кабелепровода	
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
A	Алюминий с полиуретановым покрытием	½–14 NPT	★
B	Алюминий с полиуретановым покрытием	M20 × 1,5 (CM20)	★
J	Нержавеющая сталь	½–14 NPT	★
K	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5 (CM20)	★
Исполнение на заказ			
D	Алюминий с полиуретановым покрытием	G½	
M	Нержавеющая сталь	G½	

A.5.1 Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Функциональные возможности управления PlantWeb			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus		★
Функции диагностики PlantWeb			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
D01	Набор средств диагностики FOUNDATION fieldbus		★
Вариант фланца			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
H2	Традиционный фланец, нержавеющая сталь 316, дренажные/выпускные клапаны из нержавеющей стали		★
H3 ⁽⁵⁾	Традиционный фланец, сплав С, дренажные клапаны из сплава С-276		★
H4	Стандартный фланец, монель, дренажный/выпускной клапан монель		★
H7 ⁽⁵⁾	Традиционный фланец, нержавеющая сталь 316, дренажные клапаны из сплава С-276		★
HJ	Традиционный фланец DIN, нержавеющая сталь, адаптер 1/16 дюйма, болтовое крепление клапанного блока		★
FA	Фланец уровня, нержавеющая сталь, 2 дюйма, ANSI класс давления 150, вертикальный монтаж		★
FB	Фланец уровня, нержавеющая сталь, 2 дюйма, ANSI класс давления 300, вертикальный монтаж		★
FC	Фланец уровня, нержавеющая сталь, 3 дюйма, ANSI класс давления 150, вертикальный монтаж		★
FD	Фланец уровня, нержавеющая сталь, 3 дюйма, ANSI класс давления 300, вертикальный монтаж		★
FP	Фланец уровня DIN, нержавеющая сталь, DN 50, PN 40, вертикальный монтаж		★
FQ	Фланец уровня DIN, нержавеющая сталь, DN 80, PN 40, вертикальный монтаж		★

Исполнение на заказ		
HK	Традиционный фланец DIN, нержавеющая сталь, адаптер 10 мм, болтовое крепление клапанного блока	
HL	Стандартный фланец с соединением DIN, нержавеющая сталь, болтовое соединение адаптера/клапанного блока 12 мм (недоступно для 3051CD0)	
Интегральный корпус		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
S3 ⁽⁶⁾	Сборка с компактной измерительной диафрагмой Rosemount 405	★
S5 ⁽⁶⁾	Сборка с интегральным клапанным блоком Rosemount 305 (указывается отдельно, см. спецификации на интегральные клапанные блоки Rosemount 305 и 306 (документ 00813-0100-4733))	★
S6 ⁽⁶⁾	Сборка с клапанным блоком Rosemount 304 или с соединительной системой	★
Сборка с первичным элементом		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
S4 ⁽⁶⁾	Сборка с расходомером Rosemount с трубкой Annubar или интегральной диафрагмой Rosemount 1195 (<i>Режим, соответствующий NAMUR, устанавливается на заводе-изготовителе и не может быть изменен в полевых условиях. Заводская сборка данного варианта возможна только с преобразователями с диапазоном 1–4</i>)	★
Сборка с выносной разделительной мембраной		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
S1 ⁽⁶⁾	Сборка с одной выносной мембраной Rosemount 1199	★
S2 ⁽⁶⁾	Сборка с двумя выносными мембранами Rosemount 1199	★
Сварные уплотнения в комплекте (для высоковакуумных сред)		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
S0 ⁽⁶⁾	Одна мембрана, сварная система (тип соединения для прямого монтажа)	★
S7 ⁽⁶⁾	Одна мембрана, сварная система (соединение капиллярного типа)	★
S8 ⁽⁶⁾	Две мембраны, сварная система (соединение капиллярного типа)	★
S9 ⁽⁶⁾	Две мембраны, сварная система (одно соединение для прямого монтажа и одно соединение капиллярного типа)	★

Монтажный кронштейн		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
B1	Кронштейн традиционного фланца для монтажа на 2-дюймовой трубе, болты из углеродистой стали	★
B2	Кронштейн традиционного фланца для монтажа на панели, болты из углеродистой стали	★
B3	Плоский кронштейн традиционного фланца для монтажа на 2-дюймовой трубе, болты из углеродистой стали	★
B4	Кронштейн фланца Coplanar для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели, нержавеющая сталь	★
B7	Кронштейн B1 с болтами из нерж. стали серии 300	★
B8	Кронштейн B2 с болтами из нерж. стали серии 300	★
B9	Кронштейн B3 с болтами из нерж. стали серии 300	★
BA	Кронштейн из нерж. стали B1 с болтами из нерж. стали серии 300	★
BC	Кронштейн из нерж. стали B3 с болтами из нерж. стали серии 300	★
Сертификация продукции		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C6	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности CSA, Раздел 2	★
E2	Сертификация взрывозащиты INMETRO	★
E3	Китайский сертификат взрывозащиты	★
E4 ⁽¹²⁾	Сертификат взрывозащиты TIIS	★
E5	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости FM	★
E7 ⁽⁷⁾	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости IECEx	★
E8	Сертификаты взрывозащиты и пыленевозгораемости ATEX	★
I1 ⁽⁷⁾	Сертификаты искробезопасности и пыленевозгораемости ATEX	★
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
I3	Китайский сертификат искробезопасности	★
I4	Сертификат искробезопасности TIIS	★
I5	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2	★
I7 ⁽⁷⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
IA	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO, только для исполнения на базе протокола FOUNDATION fieldbus	★
IE	Сертификат искробезопасности FM FISCO, только для протокола FOUNDATION fieldbus	★
K2	Сертификаты взрывозащиты и искробезопасности INMETRO	★
K5	Сертификаты взрывозащиты FM, невоспламеняемости, искробезопасности, Раздел 2	★
K6 ⁽⁷⁾	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности CSA и ATEX, Раздел 2 (сочетание вариантов C6 и K8)	★
K7 ⁽⁷⁾	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности IECEx, тип n (сочетание вариантов I7, N7 и E7)	★
K8 ⁽¹²⁾	Сертификаты взрывобезопасности, искробезопасности, типа n, пылезащищенности ATEX (сочетание вариантов E8, I1 и N1)	★
KB	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности FM и CSA, Раздел 2 (сочетание вариантов K5 и C6)	★

KD ⁽¹²⁾	Сертификаты взрывозащиты и искробезопасности FM, CSA и ATEX (сочетание вариантов K5, C6, I1 и E8)	★
N1 ⁽¹²⁾	Сертификат типа n и пыленевозгораемости ATEX	★
N3	Китайский сертификат типа n	★
N7 ⁽⁷⁾	Сертификат типа n IECEx	★
Преобразователь для коммерческого учета		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C5 ⁽⁹⁾	Канадский сертификат точности измерений (<i>Ограниченная доступность в зависимости от типа преобразователя и диапазона. Обратитесь к представителю Emerson Process Management.</i>)	★
Материал болтов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
L4	Болты из аустенитной нержавеющей стали 316	★
L5	Болты марки B7M по ASTM A 193	★
L6	Болты из сплава K-500	★
Тип индикатора		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
M4 ⁽⁸⁾	ЖК-индикатор с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-индикатор для алюминиевого корпуса (только для корпусов с кодами A, B, C и D)	★
M6	ЖК-индикатор для корпуса из нержавеющей стали (только для корпусов с кодами J, K, L и M)	★
Лист калибровки		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q4	Лист калибровки	★
QG	Сертификат калибровки и свидетельство о поверке ГОСТ	★
QP	Сертификация калибровки и пломба	★
Сертификация соответствия материалов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов согласно стандарту EN 10204 3.1 (<i>Только для корпуса модуля сенсора и фланцев Sorplanag или традиционных фланцев и адаптеров (3051C), а также для корпуса модуля сенсора и фланцев Sorplanag и адаптера малого объема (3051C с кодом S1)</i>)	★

Сертификат соответствия требованиям техники безопасности		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
QS	Сертификат данных анализа характера, последствий и диагностики отказов (FMEDA)	★
Регулировка нуля и шкалы		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
J1 ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾	Только локальная регулировка нуля	★
J3 ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾	Без локальной регулировки нуля и шкалы	★
Клеммный блок с защитой от переходных процессов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Конфигурация программного обеспечения		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C1 ⁽⁹⁾	Специальная конфигурация программного обеспечения (при заказе требуется лист конфигурационных данных 00806-0100-4001)	★
Вывод малой мощности		
Исполнение на заказ		
C2 ⁽⁹⁾	Выходной сигнал 0,8–3,2 В пост. тока с цифровым сигналом по протоколу HART (только код выходного сигнала M)	
Калибровка избыточного давления		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C3	Калибровка избыточного давления (только для модели 3051CA4)	★
Предельные уровни аварийной сигнализации		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C4 ⁽⁹⁾⁽¹¹⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR, рекомендация NE 43, сигнализация по высокому уровню	★
CN ⁽⁹⁾⁽¹¹⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR рекомендация NE 43, сигнализация по низкому уровню	★
Испытание под давлением		
Исполнение на заказ		
P1	Сертификат о гидростатическом испытании	

Очистка преобразователя		
Исполнение на заказ		
P2	Очистка для специальных рабочих сред	
P3	Очистка до остаточного содержания хлора и фтора менее чем 1 промилле	
Калибровка измерительного преобразователя давления		
Исполнение на заказ		
P4	Калибровка давления в трубопроводе (<i>укажите в заказе Q48 для получения соответствующего сертификата</i>)	
Высокая точность		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
P8	Погрешность измерений 0,04 % при динамическом диапазоне 5:1 (диапазон 2-4)	★
Фланцевые адаптеры		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
DF	1/2 -14 NPT, фланцевые адаптеры	★
D3	1/4-18 NPT, технологические соединения (не фланцевые адаптеры), Hastelloy	★
D3	1/4-18 NPT, технологические соединения (не фланцевые адаптеры), Monel	★
Выпускные/дренажные клапаны		
Исполнение на заказ		
D7	Фланец Sorplanar без дренажных/выпускных клапанов	
Заглушка кабелепровода		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
DO	Заглушка кабелепровода, нержавеющая сталь 316	★
Технологическое соединение RC1/4 RC1/2		
Исполнение на заказ		
D9	Технологическое соединение JIS – фланец RC 1/4 с фланцевым адаптером RC 1/2, угл. сталь	
D9	Технологическое соединение JIS – фланец RC 1/4 с фланцевым адаптером RC 1/2, нержавеющая сталь 316	
Максимальное статическое давление в трубопроводе		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
P9	Предельное статическое давление 4500 фунт/кв. дюйм (изб.) (только для 3051CD с диапазонами 2-5)	★

Винт заземления		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
V5 ⁽¹²⁾	Внешний винт заземления	★
Сертификация применения на питьевую воду		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
DW	Сертификация питьевой воды NSF	★
Чистота обработки поверхности		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q16	Сертификат обработки поверхности для выносных мембран гигиенического исполнения	★
Отчеты инструмента Toolkit о полной производительности системы		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
QZ	Отчет о расчете эксплуатационных характеристик выносной разделительной мембраны	★
Электрический разъем		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (eurofast®)	★
GM	4-контактный штыревой разъем, размер A, Mini (minifast®)	★
Типовой номер модели: 3051CD 2 A 2 2 A 1 A B4\$13857 780		

- (1) Нижняя граница диапазона 3051CG изменяется в зависимости от атмосферного давления.
- (2) Модель 3051CD0 доступна только с кодом выходного сигнала A, кодом технологического фланца 0 (варианты фланца H2, H7, HJ или HK), кодом разделительной мембраны 2, кодом уплотнительного кольца A и вариантом болтовых соединений L4.
- (3) Код варианта исполнения M4 — ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора, необходимым для локальной адресации и настройке конфигурации.
- (4) Недоступно для исполнений, сертифицированных для эксплуатации во взрывоопасных зонах (коды I1, N1, E4, K6 и K8).
- (5) Материалы конструкции соответствуют рекомендациям NACE MR0175/ISO 15156 для серосодержащих нефтепродуктов. Для некоторых материалов установлены предельные условия окружающей среды. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 в отношении материалов, используемых в системах переработки нефти с высоким содержанием серы.
- (6) Компоненты сборки указываются отдельно после кода модели.
- (7) Не применяется для исполнения с низкой мощностью с кодом M.
- (8) Применяется только для исполнения с выходным сигналом с кодом W – Profibus PA.
- (9) Недоступно с Fieldbus (код выходного сигнала F) и Profibus (код выходного сигнала W).
- (10) Локальная регулировка нуля и шкалы включена в стандартное исполнение, если не указан код варианта исполнения J1 или J3.
- (11) Режим в соответствии со стандартом NAMUR предварительно настраивается на заводе-изготовителе и не подлежит изменению на стандартный режим работы на месте.
- (12) Опция V5 не требуется при наличии опции T1; внешний винт заземления входит в опцию T1.

Модель	Тип измерительного преобразователя		
3051T	Преобразователь давления		
Тип давления			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
G	Избыточное давление		★
A	Абсолютное давление		★
Верхняя граница диапазона давления – возможности конфигурирования			
	3051TG⁽¹⁾	3051TA	
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
1	2,1 бар (30 фунтов/кв. дюйм)	2,1 бар (30 фунтов/кв. дюйм (абс.))	★
2	10,3 бар (150 фунтов/кв. дюйм)	10,3 бар (150 фунтов/кв. дюйм (абс.))	★
3	55,2 бар (800 фунтов/кв. дюйм)	55,2 бар (800 фунтов/кв. дюйм (абс.))	★
4	275,8 бар (4000 фунтов/кв. дюйм)	275,8 бар (4000 фунтов/кв. дюйм (абс.))	★
5	689,5 бар (10000 фунтов/кв. дюйм)	689,5 бар (10000 фунтов/кв. дюйм (абс.))	★
Выходной сигнал			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
A	4–20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART		★
F	Протокол FOUNDATION fieldbus		★
W ⁽²⁾	Протокол Profibus-PA		★
Исполнение на заказ			
M	Экономичный, 1–5 В пост. тока с цифровым сигналом по протоколу HART		
Исполнение технологического соединения			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
2B	1/2-14 NPT, внутренняя резьба		★
2C	G½ A DIN 16288, внешняя резьба (из нержавеющей стали только для диапазона 1-4)		★
Исполнение на заказ			
2F	Конический с резьбой, автоклавного типа F-250-C (В комплекте с сальником и манжетой, исполнение из нержавеющей стали только для диапазона 5)		
61	Инструментальный фланец без резьбы (только диапазон 1-4)		

Разделительная мембрана		Материал компонентов технологического соединения, контактирующих с рабочей средой	
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
2 ⁽³⁾	Нержавеющая сталь 316L	Нержавеющая сталь 316L	★
3 ⁽³⁾	Сплав С-276	Сплав С-276	★
Жидкий наполнитель сенсора			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
1	Силикон		★
2	Инертный наполнитель (Fluorinert® FC-43)		★
Материал корпуса		Диаметр ввода кабелепровода	
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
A	Алюминий с полиуретановым покрытием	½–14 NPT	★
B	Алюминий с полиуретановым покрытием	M20 × 1,5 (CM20)	★
J	Нержавеющая сталь	½–14 NPT	★
K	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5 (CM20)	★
Исполнение на заказ			
D	Алюминий с полиуретановым покрытием	G½	
M	Нержавеющая сталь	G½	

A.5.2 Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Функции управления PlantWeb			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления		★
Функции диагностики PlantWeb			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
D01	Набор средств диагностики FOUNDATION fieldbus		★
Интегральный корпус			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
S5 ⁽⁴⁾	Сборка с интегральным клапанным блоком Rosemount 306		★

Сборка с выносной разделительной мембраной		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
S1 ⁽⁴⁾	Сборка с одной выносной мембраной Rosemount 1199	★
Монтажный кронштейн		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
B4	Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели, нержавеющая сталь	★
Сертификация продукции		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C6	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности CSA, Раздел 2	★
E2	Сертификация взрывозащиты INMETRO	★
E3	Китайский сертификат взрывозащиты	★
E4 ⁽⁵⁾	Сертификат взрывозащиты TIIS	★
E5	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости Factory Mutual (FM)	★
E7 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости IECEx	★
E8	Сертификаты взрывозащиты и пыленевозгораемости ATEX	★
I1 ⁽⁵⁾	Сертификаты искробезопасности и пыленевозгораемости ATEX	★
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
I3	Китайский сертификат искробезопасности	★
I5	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2	★
I7 ⁽⁵⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
IA	Искробезопасность ATEX FISCO, только для исполнения на базе протокола FOUNDATION fieldbus	★
IE	Сертификат искробезопасности FM FISCO, только для протокола FOUNDATION fieldbus	★
K2	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности INMETRO	★
K5	Сертификаты взрывозащиты FM, невоспламеняемости, искробезопасности, Раздел 2	★
K6 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности CSA и ATEX, Раздел 2 (сочетание вариантов C6 и K8)	★
K7 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности IECEx, тип n (сочетание вариантов I7, N7 и E7)	★
K8 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности, типа n, пылезащитности ATEX (сочетание вариантов E8, I1 и N1)	★
KB	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности FM и CSA, Раздел 2 (сочетание вариантов K5 и C6)	★
KD ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты и искробезопасности FM, CSA и ATEX (сочетание вариантов K5, C6, I1 и E8)	★
N1 ⁽⁵⁾	Сертификат типа n и пыленевозгораемости ATEX	★
N3	Китайский сертификат типа n	★
N7 ⁽⁵⁾	Сертификат типа n IECEx	★

Преобразователь для коммерческого учета		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C5	Канадский сертификат точности измерений (<i>Ограниченная доступность в зависимости от типа преобразователя и диапазона. Обратитесь к представителю Emerson Process Management.</i>)	★
Сертификация калибровки		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q4	Лист калибровки	★
QG	Сертификат калибровки и свидетельство о поверке ГОСТ	★
QP	Сертификация калибровки и пломба	★
Сертификация соответствия материалов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q8	Сертификат прослеживаемости материалов согласно стандарту EN 10204 3.1 <i>ПРИМЕЧАНИЕ: Относится только к технологическому соединению.</i>	★
Сертификат соответствия требованиям техники безопасности		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
QS	Сертификат данных анализа характера, последствий и диагностики отказов (FMEDA)	★
QT	Сертификат безопасности IEC 61508, сертификат данных анализа характера, последствий и диагностики отказов (FMEDA)	★
Регулировка нуля и шкалы		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
J1 ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	Только локальная регулировка нуля	★
J3 ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	Без локальной регулировки нуля и шкалы	★
Исполнение на заказ		
D1	Настройки аппаратного обеспечения (калибровка нуля, шкалы, системы аварийной сигнализации, защиты доступа к данным)	
Тип индикатора		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
M4 ⁽⁸⁾	ЖК-индикатор с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-индикатор	★
M6	ЖК-дисплей с корпусом из нержавеющей стали (только для корпусов с кодами J, K, L и M)	★

Заглушка кабелепровода		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
DO	Заглушка кабелепровода, нержавеющая сталь 316	★
Клеммный блок с защитой от переходных процессов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Конфигурация программного обеспечения		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C1 ⁽⁶⁾	Специальная конфигурация программного обеспечения (при заказе требуется лист конфигурационных данных 00806-0100-4001)	★
Исполнение на заказ		
C2 ⁽⁶⁾	Выходной сигнал 0,8–3,2 В пост. тока с цифровым сигналом по протоколу <i>HART</i> (только код выходного сигнала M)	
Предельные уровни аварийной сигнализации		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C4 ⁽⁷⁾⁽⁹⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR, рекомендация NE 43, сигнализация по высокому уровню	★
CN ⁽⁷⁾⁽⁹⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR, сигнализация по низкому уровню	★
CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийная сигнализация высокого уровня	★
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийная сигнализация низкого уровня	★
CT	Сигнализация по низкому уровню (стандартные для Rosemount уровни аварийной сигнализации и насыщения)	★
Испытание под давлением		
Исполнение на заказ		
P1	Сертификат о гидростатическом испытании	
Очистка преобразователя		
Исполнение на заказ		
P2	Очистка для специальных рабочих сред	
P3	Очистка до остаточного содержания хлора и фтора менее чем 1 промилле	

Высокая точность		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
P8	Погрешность измерений 0,04 % при динамическом диапазоне 5:1 (диапазон 2-4)	★
Винт заземления		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
V5 ⁽¹⁰⁾	Внешний винт заземления	★
Сертификация применения на питьевую воду		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
DW	Сертификация питьевой воды NSF	★
Чистота обработки поверхности		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q16	Сертификат обработки поверхности для выносных мембран гигиенического исполнения	★
Отчеты инструмента Toolkit о полной производительности системы		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
QZ	Отчет о расчете эксплуатационных характеристик выносной разделительной мембраны	★
Электрический разъем		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (eurofast®)	★
GM	4-контактный штыревой разъем, размер A, Mini (minifast®)	★
Типовой номер модели: 3051T G 5 F 2A 2 1 A B4		

- (1) Нижняя граница диапазона 3051TG зависит от атмосферного давления.
- (2) Код варианта исполнения M4 — ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора, необходимым для локальной адресации и настройки конфигурации.
- (3) Материалы конструкции соответствуют рекомендациям NACE MR0175/ISO 15156 для серосодержащих нефтепродуктов. Для некоторых материалов установлены предельные условия окружающей среды. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 в отношении материалов, используемых в системах переработки нефти с высоким содержанием серы.
- (4) Компоненты сборки указываются отдельно после кода модели.
- (5) Не применяется для исполнения с низкой мощностью с кодом M.
- (6) Недоступно с протоколами Fieldbus (код выходного сигнала F) и Profibus (код выходного сигнала W).
- (7) Локальная регулировка нуля и шкалы включена в стандартное исполнение, если не указан код варианта исполнения J1 или J3.
- (8) Применяется только для исполнения с выходным сигналом с кодом W – Profibus PA.
- (9) Режим в соответствии со стандартом NAMUR предварительно настраивается на заводе-изготовителе и не подлежит изменению на стандартный режим работы на месте.
- (10) Вариант исполнения V5 не требуется для варианта исполнения T1, внешний винт заземления корпуса входит в вариант исполнения T1.

Модель	Тип измерительного преобразователя			
3051L	Уровнемер для жидкостей			
Диапазон давлений				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
2	от –0,6 до 0,6 бар (от –250 до 250 дюймов вод. ст.)			★
3	от –2,5 до 2,5 бар (от –1000 до 1000 дюймов вод. ст.)			★
4	от –20,7 до 20,7 бар (от –300 до 300 фунт/кв. дюйм)			★
Выходной сигнал				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
A	4–20 мА с цифровым сигналом по протоколу <i>HART</i>			★
F	Протокол FOUNDATION fieldbus			★
W ⁽¹⁾	Протокол Profibus-PA			★
Исполнение на заказ				
M ⁽²⁾	Выходной сигнал малой мощности 1–5 В постоянного тока с цифровым сигналом по протоколу <i>HART</i> (см. вариант C2 для выходного сигнала 0,8-3,2 В постоянного тока)			
Размер технологического соединения, материал, длина удлинителя (сторона высокого давления)				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
Код	Диаметр технологического соединения	Материал	Длина удлинителя	★
G0 ⁽³⁾	2 дюйма/DN 50	нержавеющая сталь 316L	Только установка заподлицо	★
H0 ⁽³⁾	2 дюйма/DN 50	Сплав C-276	Только установка заподлицо	★
J0	2 дюйма/DN 50	Тантал	Только установка заподлицо	★
A0 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	нержавеющая сталь 316L	Установка заподлицо	★
A2 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	нержавеющая сталь 316L	50 мм/2 дюйма	★
A4 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	нержавеющая сталь 316L	100 мм/4 дюйма	★
A6 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	нержавеющая сталь 316L	150 мм/6 дюймов	★
B0 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	нержавеющая сталь 316L	Установка заподлицо	★
B2 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	нержавеющая сталь 316L	50 мм/2 дюйма	★
B4 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	нержавеющая сталь 316L	100 мм/4 дюйма	★
B6 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	нержавеющая сталь 316L	150 мм/6 дюймов	★
C0 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	Сплав C-276	Установка заподлицо	★
C2 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	Сплав C-276	50 мм/2 дюйма	★
C4 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	Сплав C-276	100 мм/4 дюйма	★
C6 ⁽³⁾	3 дюйма/DN 80	Сплав C-276	150 мм/6 дюймов	★
D0 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	Сплав C-276	Установка заподлицо	★

D2 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	Сплав С-276	50 мм/2 дюйма	★
D4 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	Сплав С-276	100 мм/4 дюйма	★
D6 ⁽³⁾	4 дюйма/DN 100	Сплав С-276	150 мм/6 дюймов	★
E0	3 дюйма/DN 80	Тантал	Только установка заподлицо	★
F0	4 дюйма/DN 100	Тантал	Только установка заподлицо	★
Размер монтажного фланца, класс, материал (сторона высокого давления)				
	Размер	Класс	Материал	
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
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	★
P	2 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 600	Углеродистая сталь	★
E	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 600	Углеродистая сталь	★
X ⁽³⁾	2 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Нержавеющая сталь	★
F ⁽³⁾	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Нержавеющая сталь	★
G ⁽³⁾	4 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 150	Нержавеющая сталь	★
Y ⁽³⁾	2 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Нержавеющая сталь	★
H ⁽³⁾	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Нержавеющая сталь	★
J ⁽³⁾	4 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 300	Нержавеющая сталь	★
Z ⁽³⁾	2 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 600	Нержавеющая сталь	★
L ⁽³⁾	3 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 600	Нержавеющая сталь	★
Q	DN 50	PN 10-40 по EN 1092-1	Углеродистая сталь	★
R	DN 80	PN 40 по EN 1092-1	Углеродистая сталь	★
S	DN 100	PN 40 по EN 1092-1	Углеродистая сталь	★
V	DN 100	PN 10/16 по EN 1092-1	Углеродистая сталь	★
K ⁽³⁾	DN 50	PN 10-40 по EN 1092-1	Нержавеющая сталь	★
T ⁽³⁾	DN 80	PN 40 по EN 1092-1	Нержавеющая сталь	★
U ⁽³⁾	DN 100	PN 40 по EN 1092-1	Нержавеющая сталь	★
W ⁽³⁾	DN 100	PN 10/16 по EN 1092-1	Нержавеющая сталь	★
7 ⁽³⁾	4 дюйма	ANSI/ASME B16.5 Класс 600	Нержавеющая сталь	★
Исполнение на заказ				
1	–	10K по JIS B2238	Углеродистая сталь	
2	–	20K по JIS B2238	Углеродистая сталь	
3	–	40K по JIS B2238	Углеродистая сталь	
4 ⁽³⁾	–	10K по JIS B2238	Нержавеющая сталь 316	
5 ⁽³⁾	–	20K по JIS B2238	Нержавеющая сталь 316	
6 ⁽³⁾	–	40K по JIS B2238	Нержавеющая сталь 316	

Сторона высокого давления		Удельная масса	Предельные значения температуры (окружающая температура 21 °C (70 °F))		
Стандартное исполнение					Стандартное исполнение
A	Syltherm XLT	0,85	от -75 до 145 °C (от -102 до 293 °F)		★
C	Silicone 704	1,07	от 0 до 205 °C (от 32 до 401 °F)		★
D	Silicone 200	0,93	от -45 до 205 °C (от -49 до 401 °F)		★
H	Инертный наполнитель (галогенуглеводород)	1,85	от -45 до 160 °C (от -49 до 320 °F)		★
G	Водный раствор глицерина	1,13	от -15 до 95 °C (от 5 до 203 °F)		★
N	Neobee M-20	0,92	от -15 до 205 °C (от 5 до 401 °F)		★
P	Водный раствор пропиленгликоля	1,02	От -15 до 95 °C (от 5 до 203 °F)		★
Сторона низкого давления					
	Конфигурация	Фланцевый адаптер	Материал мембраны	Жидкий наполнитель сенсора	
Стандартное исполнение					Стандартное исполнение
11 ⁽³⁾	Избыточное давление	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь 316L	Силикон	★
21 ⁽³⁾	Разность давлений	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь 316L	Силикон	★
22 ⁽³⁾	Разность давлений	Нержавеющая сталь	Сплав C-276	Силикон	★
2A ⁽³⁾	Разность давлений	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь 316L	Инертный наполнитель (галогенуглеводород)	★
2B ⁽³⁾	Разность давлений	Нержавеющая сталь	Сплав C-276	Инертный наполнитель (галогенуглеводород)	★
31 ⁽³⁾	Комплект Tuned-System с выносной разделительной мембраной	Отсутствует	Нержавеющая сталь 316L	Силикон (<i>требуется код опции S1</i>)	★
Уплотнительное кольцо					
Стандартное исполнение					Стандартное исполнение
A	ПТФЭ со стеклянным наполнителем				★

Материал корпуса		Диаметр ввода кабелепровода	
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
A	Алюминий	½–14 NPT	★
B	Алюминий	M20 × 1,5	★
J	Нержавеющая сталь	½–14 NPT	★
K	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5	★
Исполнение на заказ			
D	Алюминий	G½	
M	Нержавеющая сталь	G½	

A.5.3 Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Функции управления PlantWeb			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления FOUNDATION Fieldbus		★
Функции диагностики PlantWeb			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
D01	Набор средств диагностики FOUNDATION fieldbus		★
Сборка с выносной разделительной мембраной			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
S1 ⁽⁴⁾	Сборка с одной разделительной мембраной Rosemount 1199 (требуется 1199M)		★
Сертификация продукции			
Стандартное исполнение			Стандартное исполнение
E5	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости Factory Mutual (FM)		★
I5	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2		★
K5	Сертификаты взрывозащиты FM, невоспламеняемости, искробезопасности, Раздел 2		★
I1 ⁽⁵⁾	Сертификаты искробезопасности и пыленевозгораемости ATEX		★
N1 ⁽⁵⁾	Сертификат типа n и пыленевозгораемости ATEX		★
E8	Сертификаты взрывозащиты и пыленевозгораемости ATEX		★
E4 ⁽⁵⁾	Сертификат взрывозащиты TIS		★
C6	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности CSA, Раздел 2		★
K6 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности CSA и ATEX, Раздел 2 (сочетание вариантов C6 и K8)		★
KB	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности FM и CSA, Раздел 2 (сочетание вариантов K5 и C6)		★

K7 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности IECEx, тип n (сочетание вариантов I7, N7 и E7)	★
K8 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты и искробезопасности ATEX (сочетание вариантов I1 и E8)	★
KD ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты и искробезопасности FM, CSA и ATEX (сочетание вариантов K5, C6, I1 и E8)	★
I7 ⁽⁵⁾	Сертификат искробезопасности IECEx	★
E7 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости IECEx	★
N7 ⁽⁵⁾	Сертификат типа n IECEx	★
IA	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO	★
IE	Сертификат искробезопасности FM FISCO	★
E2	Сертификация взрывозащиты INMETRO	★
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	★
K2	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности INMETRO	★
E3	Китайский сертификат взрывозащиты	★
I3	Китайский сертификат искробезопасности	★
N3	Китайский сертификат типа n	★
Материал болтов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
L4	Болты из аустенитной нержавеющей стали 316	★
L5	Болты марки В7М по ASTM A 193	★
L6	Болты из сплава К-500	★
L8	Болты марки В8М, класс 2, ASTM A 193	★
Тип индикатора		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
M4 ⁽⁶⁾	ЖК-индикатор с локальным интерфейсом оператора	★
M5	ЖК-индикатор для алюминиевого корпуса (только для корпусов с кодами А, В, С и D)	★
M6	ЖК-индикатор для корпуса из нержавеющей стали (только для корпусов с кодами J, K, L и M)	★
Сертификация калибровки		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q4	Лист калибровки	★
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба	★
QG	Сертификат калибровки и свидетельство о поверке ГОСТ	★
Сертификация соответствия материалов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
Q8	Сертификация прослеживаемости материалов согласно стандарту EN 10204 3.1	★

Сертификат соответствия требованиям техники безопасности		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
QS ⁽⁷⁾	Сертификат данных анализа характера, последствий и диагностики отказов (FMEDA) на оборудование, для которого отсутствует опыт эксплуатации	★
Отчеты инструмента Toolkit о полной производительности системы		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
QZ	Отчет о расчете эксплуатационных характеристик выносной разделительной мембраны	★
Электрический разъем		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
GE	4-контактный штыревой разъем M12 (eurofast®)	★
GM	4-контактный штыревой разъем, размер A, Mini (minifast®)	★
Настройка аппаратного обеспечения		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
J1 ⁽⁸⁾⁽⁹⁾	Только локальная регулировка нуля	★
J3 ⁽⁸⁾⁽⁹⁾	Без локальной регулировки нуля и шкалы	★
Защита от переходных процессов		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
T1 ⁽¹⁰⁾	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	★
Конфигурация программного обеспечения		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C1 ⁽⁸⁾	Специальная конфигурация программного обеспечения (при заказе требуется лист конфигурационных данных 00806-0100-4001)	★
Вывод малой мощности		
Стандартное исполнение		Стандартное исполнение
C2 ⁽⁸⁾	Вывод 0,8–3,2 В постоянного тока с цифровым сигналом по протоколу HART (доступно только с кодом вывода M)	★

Предельные уровни аварийной сигнализации				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
C4 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR, сигнализация по высокому уровню			★
CN ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR, сигнализация по низкому уровню			★
CR	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийная сигнализация высокого уровня			★
CS	Уровни аварийного сигнала и насыщения по требованию заказчика, аварийная сигнализация низкого уровня			★
CT	Сигнализация по низкому уровню (стандартные для Rosemount уровни аварийной сигнализации и насыщения)			★
Заглушка кабелепровода				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
D0	Заглушка кабелепровода, нержавеющая сталь 316			★
Винт заземления				
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
V5 ⁽¹²⁾	Внешний винт заземления			★
Опции промывочных патрубков в нижней части корпуса				
	Материал кольца	Номер	Диаметр (NPT)	
Стандартное исполнение				Стандартное исполнение
F1	Нержавеющая сталь 316	1	1/4-18 NPT	★
F2	Нержавеющая сталь 316	2	1/4-18 NPT	★
F3	Сплав C-276	1	1/4-18 NPT	★
F4	Сплав C-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 C-276	1	1/2-14 NPT	★
F0	Сплав C-276	2	1/2-14 NPT	★
Типовой номер модели: 3051L 2 A A0 D 21 A A F1				

- (1) Код варианта исполнения M4 — ЖК-дисплей с локальным интерфейсом оператора, необходимым для локальной адресации и настройки конфигурации.
- (2) Не применяется с кодами опций I1, N1, E4, K6 и K8, которые сертифицированы как пригодные для применения в опасной зоне.
- (3) Материалы конструкции соответствуют металлургическим требованиям, обозначенным в документе MR0175/ISO 15156 ассоциации специалистов по борьбе с коррозией NACE в условиях добычи нефти с высоким содержанием серы. Для некоторых материалов установлены предельные условия окружающей среды. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 в отношении материалов, используемых в системах переработки нефти с высоким содержанием серы.
- (4) Компоненты сборки указываются отдельно после кода модели.
- (5) Не применяется для исполнения с низкой мощностью с кодом M.
- (6) Применяется только для исполнения с выходным сигналом с кодом W – Profibus PA.
- (7) Доступно только для выходного сигнала HART 4–20 мА (вывод с кодом A).
- (8) Недоступно с протоколами Fieldbus (код вывода F) и profibus (код вывода W).

- (9) Локальная регулировка нуля и шкалы предусмотрены по умолчанию, если не указан код опции J1 или J3.*
- (10) Опция T1 не требуется при наличии сертификатов изделия FISCO; защита от переходных процессов включена в сертификаты изделия FISCO, коды IA, IE, IF и IG.*
- (11) Работа в соответствии со стандартом NAMUR предварительно настраивается на заводе-изготовителе и не подлежит изменению на стандартный режим работы на месте.*
- (12) Опция V5 не требуется при наличии опции T1; внешний винт заземления входит в опцию T1.*

Модель	Наполняющая жидкость сенсорного модуля		HD	HG
3051HD	Высокотемпературный преобразователь перепада давления		•	–
3051HG	Высокотемпературный преобразователь избыточного давления		•–	••
Код	Диапазоны давления (диапазон/мин. шкала)			
	3051HD	3051HG		
2	от -0,62 до 0,62 мбар /6,2 мбар (от -250 до 250 дюймов вод. ст./2,5 дюйма вод. ст.)	от -0,62 до 0,62 мбар /6,2 мбар (от -250 до 250 дюймов вод. ст./2,5 дюйма вод. ст.)		
3	от -2,5 до 2,5 мбар /25 мбар (от -1000 до 1000 дюймов вод. ст./10 дюйма вод. ст.)	от -1,01 до 2,5 мбар /25 мбар (от -407 до 1000 дюймов вод. ст./10 дюймов вод. ст.)		
4	от -20,7 до 20,7 бар/0,2 бар (-300 – 300 фунтов/кв. дюйм)	от -1,01 до 20,7 бар/0,2 бар (от -14,7 до 300 фунт/кв. дюйм/3 фунт/кв. дюйм)		
5	от -138 до 138 бар/1,4 бар (-2000 – 2000 фунтов/кв. дюйм)	от -1,01 до 138 бар/1,4 бар (от -14,7 до 2000 фунт/кв. дюйм/20 фунт/кв. дюйм)		
<i>ПРИМЕЧАНИЕ: Нижняя граница диапазона 3051HG зависит от атмосферного давления.</i>				
Код	Выход		HD	HG
Исполнение на заказ				
A	4–20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART		••	••
F	Протокол FOUNDATION fieldbus		••	••
M ⁽¹⁾	Экономичный, 1–5 В пост. тока с цифровым сигналом по протоколу HART		••	••
W	Profibus – PA		••	••
Код	Технологическое соединение		HD	HG
	Материал технологического фланца	Дренажный/выпускной клапан		
2	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	••	••
7 ⁽²⁾	Нержавеющая сталь	Сплав С-276	••	••
Код	Разделительная мембрана		HD	HG
2	Нержавеющая сталь 316L		••	••
3 ⁽²⁾	Сплав С-276		••	••
5	Тантал		••	••
Код	Материал уплотнительного кольца		HD	HG
Исполнение на заказ				
A	ПТФЭ со стеклянным наполнителем		••	••

Код	Жидкого наполнителя при использовании в технологической линии	HD	HG	
Исполнение на заказ				
D	D.C. 200 Silicone	..	..
H	Инертный наполнитель (фторсодержащий углеводород)	..	..
N	Neobee M-20	..	..
P	Водный раствор пропиленгликоля	..	..
Код	Материал разделительной мембраны модуля сенсора	HD	HG	
Исполнение на заказ				
2	Нержавеющая сталь 316L	..	..
Код	Заполняющая жидкость сенсора	HD	HG	
Исполнение на заказ				
1	Силикон	..	..
2	Алюминий с полиуретановым покрытием	..	..
Код	Материал корпуса	Диаметр ввода кабелепровода	HD	HG
Исполнение на заказ				
A	Алюминий с полиуретановым покрытием	½–14 NPT	.	.
B	Алюминий с полиуретановым покрытием	M20 × 1,5 (CM20)	.	..
D	Алюминий с полиуретановым покрытием	G½	.	..
J	Нержавеющая сталь	½–14 NPT	.	.
K	Нержавеющая сталь	M20 × 1,5 (CM20)	.	..
M	Нержавеющая сталь	G½

A.5.4 Опции (указать вместе с номером выбранной модели)

Код	Программное обеспечение <i>PlantWeb Control Anywhere</i>	HD	HG
Исполнение на заказ			
A01	Расширенный набор функциональных блоков управления**	..	..
Код	Программное обеспечение для расширенной диагностики <i>PlantWeb</i>	HD	HG
Исполнение на заказ			
D01	Набор средств диагностики FOUNDATION fieldbus	..	..
Код	Сборка с первичными элементами (дополнительно)	HD	HG
Исполнение на заказ			
S4 ⁽³⁾	Сборка с расходомером Rosemount с трубкой Annubar или интегральной диафрагмой Rosemount 1195	...	—

Код	Варианты исполнения монтажного кронштейна	HD	HG	
Исполнение на заказ				
B5	Универсальный монтажный кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели, болты из углеродистой стали	••	••	
B6	Универсальный монтажный кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели, болты из нержавеющей стали	••	••	
Код	Сертификация продукции (дополнительно)	HD	HG	
Исполнение на заказ				
C6	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности CSA, Раздел 2	•	•	
E4 ⁽⁵⁾	Сертификат взрывозащиты TIIS	•	•	
E5	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости Factory Mutual (FM)	•	•	
E7	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости IECEx	•	•	
E8	Сертификаты взрывозащиты и пыленевозгораемости ATEX	•	•	
I1 ⁽⁴⁾	Сертификаты искробезопасности и пыленевозгораемости ATEX	•	•	
I5	Сертификат искробезопасности FM, Раздел 2	•	•	
I7	Сертификат искробезопасности IECEx	•	•	
IA	Сертификат искробезопасности ATEX FISCO	•	•	
IE	Сертификат искробезопасности FM FISCO	•	•	
K5	Сертификаты взрывозащиты FM, невоспламеняемости, искробезопасности, Раздел 2	•	•	
K6 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности CSA и ATEX, Раздел 2 (сочетание вариантов C6 и K8)	•	•	
K7	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности SAA, тип n (сочетание вариантов I7, N7 и E7)	•	•	
K8 ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности, типа n, пылезащитности ATEX (сочетание вариантов E8, I1 и N1)	•	•	
KB	Сертификаты взрывозащиты, невоспламеняемости, искробезопасности FM и CSA, Раздел 2 (сочетание вариантов K5 и C6)	•	•	
KD ⁽⁵⁾	Сертификаты взрывозащиты и искробезопасности CSA, FM и ATEX (сочетание вариантов K5, C6, I1 и E8)	•	•	
N1 ⁽⁵⁾	Сертификат типа n и пыленевозгораемости ATEX	•	•	
N7	Сертификат типа n IECEx	•	•	
E2	Сертификация взрывозащиты INMETRO	–	•	
I2	Сертификат искробезопасности INMETRO	–	•	
K2	Сертификаты взрывозащиты, искробезопасности INMETRO	–	•	
DW	Сертификация питьевой воды NSF	•–	•	
Код	Материал болтов	HD	HG	
Исполнение на заказ				
L4	Болты из аустенитной нержавеющей стали 316	•	•••	

Код	Цифровой индикатор	HD	HG
Исполнение на заказ			
M4	ЖК-индикатор с локальным интерфейсом оператора	..	..
M5	ЖК-индикатор для алюминиевого корпуса (<i>только для корпусов с кодами А, В, С и D</i>)	..	..
M6	ЖК-индикатор для корпуса из нержавеющей стали (<i>только для корпусов с кодами J, K, L и M</i>)	.	...
Код	Сертификация калибровки	HD	HG
Исполнение на заказ			
Q4	Лист калибровки	.	.
QG	Сертификат калибровки и свидетельство о поверке ГОСТ	..	..
QP	Сертификат калибровки и защитная пломба	..	..
Код	Сертификация соответствия материалов	HD	HG
Исполнение на заказ			
Q8	Сертификация прослеживаемости материалов согласно стандарту EN 10204 3.1	.	.
Код	Регулировка нуля и шкалы	HD	HG
Исполнение на заказ			
J1 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Только локальная регулировка нуля	.	.
J3 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Без локальной регулировки нуля и шкалы	..	..
Код	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	HD	HG
Исполнение на заказ			
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов	.	.
Код	Конфигурация программного обеспечения	HD	HG
Исполнение на заказ			
C1 ⁽⁵⁾	Специальная конфигурация программного обеспечения (при заказе требуется лист конфигурационных данных 00806-0100-4001)	..	..
Код	Выходной сигнал пониженной мощности	HD	HG
Исполнение на заказ			
C2 ⁽⁵⁾	Выходной сигнал 0,8–3,2 В пост. тока с цифровым сигналом по протоколу HART (<i>только код выходного сигнала M</i>)	.	.
Код	Предельные уровни аварийной сигнализации	HD	HG
Исполнение на заказ			
C4 ⁽⁵⁾⁽⁷⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR NE 43	..	..
CN ⁽⁵⁾⁽⁷⁾	Аварийная сигнализация и уровни насыщения по стандарту NAMUR NE 43: Конфигурация аварийного сигнала – по низкому уровню	.	.
Код	Испытание под давлением	HD	HG
Исполнение на заказ			
P1	Сертификат о гидростатическом испытании	..	..

Код	Очистка преобразователя	HD	HG
Исполнение на заказ			
P2	Очистка для специальных рабочих сред	•	•
Код	Фланцевые адаптеры	HD	HG
Исполнение на заказ			
DF	1/2 Фланцевые адаптеры –14 NPT – нержавеющая сталь	••	••
Код	Выпускные/дренажные клапаны	HD	HG
Исполнение на заказ			
D8	Сливной/дренажный клапан с керамическим шариком	•	•
Код	Заглушка кабелепровода	HD	HG
Исполнение на заказ			
DO	Заглушка кабелепровода, нержавеющая сталь 316	••	••
Код	Винт заземления	HD	HG
Исполнение на заказ			
V5 ⁽⁸⁾	Внешний винт заземления	••	••
Код	Бирка со штрих-кодом	HD	HG
Исполнение на заказ			
BT	Указанная заказчиком бирка со штрихкодом	••	••
Код	Сертификат соответствия требованиям техники безопасности	HD	HG
Исполнение на заказ			
QS	Сертификат данных анализа характера, последствий и диагностики отказов (FMEDA)	••	••
Код	Электрический разъем	HD	HG
Исполнение на заказ			
GE	M12, 4-контактный разъем, вилка (<i>eurofast</i>)	••	••
GM	Размер Мини, 4-контактный разъем, вилка (<i>minifast</i>)	••	••
Код	Особые требования к номерам «А»	HD	HG
Исполнение на заказ			
Axxxx	Особые требования	••	••
Типовой номер модели: 3051HG 2 A 2 2 A H 2 1 A B5			

- (1) Не применяется с кодами опций I1, N1, E4, K6 и K8, которые сертифицированы как пригодные для применения в опасной зоне.
- (2) Материалы конструкции соответствуют рекомендациям NACE MR0175/ISO 15156 для серосодержащих нефтепродуктов. Для некоторых материалов установлены предельные условия окружающей среды. Дополнительные сведения можно найти в последних изданиях стандартов. Выбранные материалы также отвечают требованиям стандарта NACE MR0103 в отношении материалов, используемых в системах переработки нефти с высоким содержанием серы.
- (3) Компоненты сборки указываются отдельно после кода модели.
- (4) Не применяется для исполнения с низкой мощностью с кодом M.
- (5) Недоступно с протоколами Fieldbus (код вывода F) и profibus (код вывода W).
- (6) Локальная регулировка нуля и шкалы предусмотрены по умолчанию, если не указан код опции J1 или J3.
- (7) Режим в соответствии со стандартом NAMUR предварительно настраивается на заводе-изготовителе и не подлежит изменению на стандартный режим работы на месте.
- (8) Опция V5 не требуется при наличии опции T1; внешний винт заземления входит в опцию T1.

А.6 Варианты исполнения

Стандартная конфигурация

Если не указано иначе, преобразователь будет поставляться следующим образом:

Технические единицы <i>Дифференциальное/ избыточное:</i> <i>Абсолютное давление/3051T:</i>	дюймы вод. ст. (диапазоны 0, 1, 2 и 3) фунт/кв. дюйм (диапазоны 4 и 5) фунт/кв. дюйм (все диапазоны)
4 mA (1 В пост. тока)⁽¹⁾:	0 (технические единицы, указанные выше)
20 mA (5 В пост. тока):	Верхняя граница диапазона
Выход:	Линейный
Тип фланца:	Код варианта исполнения указанной модели
Материал фланца:	Код варианта исполнения указанной модели
Материал уплотнительного кольца:	Код варианта исполнения указанной модели
Дренажный/выпускной клапан:	Код варианта исполнения указанной модели
Крепежный комплект с захватом	Установлен или отсутствует
Аварийный сигнал⁽¹⁾:	Масштабирование вверх
Маркировка программного обеспечения:	(Пустая)

(1) Не распространяется на варианты исполнения с поддержкой fieldbus.

Специальная конфигурация только для вариантов с поддержкой протокола HART⁽¹⁾

При заказе кода варианта исполнения С1 заказчиком могут быть указаны следующие данные в дополнение к стандартным параметрам конфигурации.

- Информация о выходном сигнале
- Информация о преобразователе
- Конфигурация ЖК-дисплея
- Информация о выбранном оборудовании
- Выбранный сигнал

См. лист конфигурационных данных варианта С1 с поддержкой протокола HART, документ № 00806-0100-4001.

(1) Не распространяется на варианты исполнения с поддержкой fieldbus.

Маркировка (доступно 3 варианта)

- Стандартная несъемная стальная табличка, прикрепленная к преобразователю. Высота символов составляет 3,18 мм (0,125 дюйма), максимум 56 символов.
- Маркировка по требованию может быть нанесена на табличку с паспортными данными преобразователя, максимум 56 символов.
- Тип фланцев: Табличка маркировки программного обеспечения остается пустой, если она не указана.

Табличка с приемочной маркировкой (только fieldbus)

Временная табличка с приемочной маркировкой крепится на все преобразователи. В маркировке указан идентификатор устройства и есть место для записи места установки.

Дополнительные клапанные блоки Rosemount 304, 305 или 306

Преобразователи 3051С и 3051Т заводской сборки. Более подробная информация приведена в листе технических данных (документ № 00813-0100-4839 для Rosemount 304 и 00813-0100-4733 для Rosemount 305 и 306).

Дополнительная мембрана и санитарные уплотнения

Более подробная информация приведена в листе технических данных (00813-0100-4016 или 00813-0201-4016).

Информация о выходном сигнале⁽¹⁾

Точки диапазона выходного сигнала должны иметь те же единицы измерения. Доступны следующие единицы измерения:

дюймы вод. ст.	дюймы вод. ст. при 4 °C ⁽¹⁾	фунты/кв. дюйм	Па
дюймы рт. ст.	футы вод. ст.	бар	кПа
мм вод. ст.	мм вод. ст. при 4 °C ⁽¹⁾	мбар	торр
мм рт. ст.	г/см ²	кг/см ²	атмосферы

(1) Недоступно для вариантов малой мощности и предыдущих вариантов.

ЖК-индикатор

M5 Цифровой ЖК-индикатор, 5 разрядов, 2 строки

- Прямое считывание цифровых данных для максимальной точности
- Отображает определенные пользователем единицы расхода, уровня, объема или давления
- Отображает диагностические сообщения для устранения проблем на месте
- Возможен поворот на 90 градусов для удобства просмотра

- M6 Цифровой дисплей с крышкой из нержавеющей стали 316
- Используется с вариантом корпуса из нержавеющей стали (корпуса с кодами J, K и L)

Локальная регулировка нуля и шкалы⁽¹⁾

Преобразователи поставляются с регулировкой нуля и диапазона в стандартном варианте исполнения, если в заказе не указано иное.

- Для упрощения калибровки используется неинтерактивная внешняя регулировка нуля и шкалы
- Стандартные потенциометры заменены на магнитные переключатели для повышения эффективности регулировки

J1 Только локальная регулировка нуля⁽¹⁾

J3 Без локальной регулировки нуля и шкалы⁽¹⁾

Болты для фланцев и адаптеров

- Поставляются болты для фланцев и адаптеров, изготовленные из различных материалов
- Стандартный материал — углеродистая сталь согласно ASTM A449, тип 1

L4 Болты из аустенитной нержавеющей стали 316

L5 Болты марки B7M, ASTM A 193

L6 Болты из сплава K-500

Варианты кронштейна копланарного фланца Rosemount 3051C и 3051T

B4 Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели

- Используется с обычной копланарной конфигурацией фланца
- Кронштейн для монтажа преобразователя на 2-дюймовой трубе или панели
- Вывод диагностических сообщений для поиска локальных неисправностей

Варианты кронштейнов для Rosemount 3051H

B5 Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе или панели

- Используются с высокотемпературным преобразователем давления 3051H
- Конструкция из углеродистой стали с болтами из углеродистой стали

B6 Кронштейн B5 с болтами из нержавеющей стали

- Аналогично B5, но с болтами из нержавеющей стали серии 300.

(1) Не распространяется на варианты исполнения с поддержкой fieldbus.

Варианты кронштейна для традиционных фланцев

- V1** Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе
 - Используется с вариантом с традиционными фланцами
 - Кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе
 - Конструкция из углеродистой стали с болтами из углеродистой стали
 - С полиуретановым покрытием
- V2** Кронштейн для монтажа на панели
 - Используется с вариантом с традиционными фланцами
 - Кронштейн для монтажа преобразователя на стене или на панели
 - Конструкция из углеродистой стали с болтами из углеродистой стали
 - С полиуретановым покрытием
- V3** Плоский кронштейн для монтажа на 2-дюймовой трубе
 - Используется с вариантом с традиционными фланцами
 - Кронштейн для вертикального монтажа преобразователя на 2-дюймовой трубе
 - Конструкция из углеродистой стали с болтами из углеродистой стали
 - С полиуретановым покрытием
- V7** Кронштейн V1 с болтами из нержавеющей стали
 - Аналогично V1, с болтами из нержавеющей стали серии 300
- V8** Кронштейн V2 с болтами из нержавеющей стали
 - Аналогично V2, с болтами из нержавеющей стали серии 300
- V9** Кронштейн V3 с болтами из нержавеющей стали
 - Аналогично V3, с болтами из нержавеющей стали серии 300
- VA** Кронштейн V1 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали
 - Кронштейн V1 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали серии 300
- VC** Кронштейн V3 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали
 - Кронштейн V3 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали серии 300

Масса брутто

Таблица А-6. Масса преобразователя без дополнительных принадлежностей

Преобразователь	Дополнительная масса в кг (фунтах)
3051C	2,7 (6,0)
3051L	Таблица А-7
3051H	6,2 (13,6)
3051T	1,4 (3,0)

Таблица А-7. Масса моделей 3051L без дополнительных опций

Фланец	Мембрана без удлинителя, кг (фунт)	Мембрана на удлинителе 2 дюйма, кг (фунт)	Удлинитель 4 дюйма кг (фунт)	Мембрана на удлинителе 6 дюйма, кг (фунт)
2 дюйма, 150	5,7 (12,5)	–	–	–
3 дюйма, 150	7,9 (17,5)	8,8 (19,5)	9,3 (20,5)	9,7 (21,5)
4 дюйма, 150	10,7 (23,5)	12,0 (26,5)	12,9 (28,5)	13,8 (30,5)
2 дюйма, 300	7,9 (17,5)	–	–	–
3 дюйма, 300	10,2 (22,5)	11,1 (24,5)	11,6 (25,5)	12,0 (26,5)
4 дюйма, 300	14,7 (32,5)	16,1 (35,5)	17,0 (37,5)	17,9 (39,5)
2 дюйма, 600	6,9 (15,3)	–	–	–
3 дюйма, 600	11,4 (25,2)	12,3 (27,2)	12,8 (28,2)	13,2 (29,2)
DN 50/PN 40	6,2 (13,8)	–	–	–
DN 80/PN 40	8,8 (19,5)	9,7 (21,5)	10,2 (22,5)	10,6 (23,5)
DN 100/ PN 10/16	8,1 (17,8)	9,0 (19,8)	9,5 (20,8)	9,9 (21,8)
DN 100/ PN 40	10,5 (23,2)	11,5 (25,2)	11,9 (26,2)	12,3 (27,2)

Таблица А-8. Масса вариантов преобразователя

Код	Опция	Дополнительные кг (фунты)
J, K, L, M	Корпус из нержавеющей стали (Т)	1,8 (3,9)
J, K, L, M	Корпус из нержавеющей стали (С, L, H, Р)	1,4 (3,1)
M5	ЖК-индикатор для алюминиевого корпуса	0,2 (0,5)
M6	ЖК-индикатор для корпуса из нержавеющей стали	0,6 (1,25)
B4	Монтажный кронштейн из нержавеющей стали для фланца Corplanar	0,5 (1,0)
B1 B2 B3	Монтажный кронштейн для традиционного фланца	1,0 (2,3)
B7 B8 B9	Монтажный кронштейн для традиционного фланца	1,0 (2,3)

Таблица А-8. Масса вариантов преобразователя

Код	Опция	Дополнительные кг (фунты)
BA, BC	Кронштейн из нержавеющей стали для традиционного фланца	1,0 (2,3)
B5 B6	Монтажный кронштейн для 3051H	1,3 (2,9)
H2	Традиционный фланец	1,1 (2,4)
H3	Традиционный фланец	1,2 (2,7)
H4	Традиционный фланец	1,2 (2,6)
H7	Традиционный фланец	1,1 (2,5)
FC	Фланец преобразователя уровня — 3 дюйма, класс 150	4,9 (10,8)
FD	Фланец преобразователя уровня — 3 дюйма, класс 300	6,5 (14,3)
FA	Фланец преобразователя уровня — 2 дюйма, класс 150	4,8 (10,7)
FB	Фланец преобразователя уровня — 2 дюйма, класс 300	6,3 (14,0)
FP	Фланец уровня DIN из нержавеющей стали, DN 50, PN 40	3,8 (8,3)
FQ	Фланец уровня DIN из нержавеющей стали, DN 80, PN 40	6,2 (13,7)

Таблица А-9. Пределы диапазонов преобразователя перепада давления/избыточного давления 3051C

Единицы	Диапазон шкалы 1		Диапазон шкалы 2		Диапазон шкалы 3		Диапазон шкалы 4		Диапазон шкалы 5	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
дюймов вод. ст.	0,5	25	2,5	250	10	1000	83,040	8304	553,60	55360
дюймы рт. ст.	0,03678	1,8389	0,18389	18,389	0,73559	73,559	6,1081	610,81	40,720	4072,04
футы вод. ст ₂	0,04167	2,08333	0,20833	20,8333	0,83333	83,3333	6,9198	691,997	46,13	4613,31
мм. вод. ст ₂ O	12,7	635,5	63,553	6355	254	25421	2110,95	211095	14073	1407301
мм рт. ст.	0,93416	46,7082	4,67082	467,082	18,6833	1868,33	155,145	15514,5	1034,3	103430
фунты/кв. дюйм	0,01806	0,903	0,0902	9,03183	0,36127	36,127	3	300	20	2000
бар	0,00125	0,06227	0,00623	0,62272	0,02491	2,491	0,20684	20,6843	1,37895	137,895
мбар	1,2454	62,2723	6,22723	622,723	24,9089	2490,89	206,843	20684,3	1378,95	137895
г/см ²	1,26775	63,3875	6,33875	633,875	25,355	2535,45	210,547	21054,7	1406,14	140614
кг/см ²	0,00127	0,0635	0,00635	0,635	0,0254	2,54	0,21092	21,0921	1,40614	140,614
Па	124,545	6227,23	622,723	62160,6	2490,89	249089	20684,3	2068430	137895	13789500
кПа	0,12545	6,2272	0,62272	62,2723	2,49089	249,089	20,6843	2068,43	137,895	13789,5
торр	0,93416	46,7082	4,67082	467,082	18,6833	1868,33	155,145	15514,5	1034,3	103430
атмосферы	0,00123	0,06146	0,00615	0,61460	0,02458	2,458	0,20414	20,4138	1,36092	136,092

При использовании полевого коммуникатора допускается регулировка предела сенсора в пределах $\pm 5\%$ для пересчета из одних единиц измерения в другие.

Таблица А-10. Пределы диапазонов преобразователя давления 3051L/3051H

Единицы	Диапазон шкалы 2		Диапазон шкалы 3		Диапазон шкалы 4		Диапазон шкалы 5	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
дюймов вод. ст.	2,5	250	10	1000	83,040	8304	553,60	55360
дюймы рт. ст.	0,18389	18,389	0,73559	73,559	6,1081	610,81	40,720	4072,04
футы вод. ст ₂ O	0,20833	20,8333	0,83333	83,3333	6,9198	691,997	46,13	4613,31
мм. вод. ст ₂	63,553	6355	254	25421	2110,95	211095	14073	1407301
мм рт. ст.	4,67082	467,082	18,6833	1868,33	155,145	15514,5	1034,3	103430
фунты/кв. дюйм	0,0902	9,03183	0,36127	36,127	3	300	20	2000
бар	0,00623	0,62272	0,02491	2,491	0,20684	20,6843	1,37895	137,895
мбар	6,22723	622,723	24,9089	2490,89	206,843	20684,3	1378,95	137895
г/см ²	6,33875	633,875	25,355	2535,45	210,547	21054,7	1406,14	140614
кг/см ²	0,00635	0,635	0,0254	2,54	0,21092	21,0921	1,40614	140,614
Па	622,723	62160,6	2490,89	249089	20684,3	2068430	137895	13789500
кПа	0,62272	62,2723	2,49089	249,089	20,6843	2068,43	137,895	13789,5
торр	4,67082	467,082	18,6833	1868,33	155,145	15514,5	1034,3	103430
атмосферы	0,00615	0,61460	0,02458	2,458	0,20414	20,4138	1,36092	136,092

При использовании полевого коммуникатора допускается регулировка предела сенсора в пределах ±5 % для пересчета из одних единиц измерения в другие.

Таблица А-11. Пределы диапазонов преобразователя избыточного и абсолютного давления 3051Т (диапазоны 3-5 на следующей странице)

Единицы	Диапазон шкалы 1		Диапазон шкалы 2	
	мин.	макс.	мин.	макс.
дюймов вод. ст.	8,30397	831,889	41,5198	4159,45
дюймы рт. ст.	0,61081	61,0807	3,05403	305,403
футы вод. ст ₂	0,69199	69,3241	3,45998	345,998
мм. вод. ст ₂ O	211,10	21130	1054,60	105460,3
мм рт. ст.	15,5145	1551,45	77,5723	7757,23
фунты/кв. дюйм	0,3	30	1,5	150
бар	0,02068	2,06843	0,10342	10,3421
мбар	20,6843	2068,43	103,421	10342,11
г/см ²	21,0921	2109,21	105,461	10546,1
кг/см ²	0,02109	2,10921	0,10546	10,5461
Па	2068,43	206843	10342,1	1034212
кПа	2,06843	206,843	10,3421	1034,21
торр	15,5145	1551,45	77,5726	7757,26
атмосферы	0,02041	2,04138	0,10207	10,2069

При использовании полевого коммуникатора допускается регулировка предела сенсора в пределах ±5 % для пересчета из одних единиц измерения в другие.

Таблица А-12. Пределы диапазонов преобразователя избыточного и абсолютного давления 3051Т (продолжение)

Единицы	Диапазон шкалы 3		Диапазон шкалы 4		Диапазон шкалы 5	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
дюймов вод. ст.	221,439	22143,9	1107,2	110720	55360	276799
дюймы рт. ст.	16,2882	1628,82	81,441	8144,098	4072,04	20360,2
футы вод. ст ₂ O	18,4533	1845,33	92,2663	9226,63	4613,31	23066,6
мм. вод. ст ₂ O	5634,66	563466	28146,1	2814613	1407301	7036507
мм рт. ст.	413,72	41372	2068,6	206860,0	103430	517151
фунты/кв. дюйм	8	800	40	4000	2000	10000
бар	0,55158	55,1581	2,75791	275,7905	137,895	689,476
мбар	551,581	55158,1	2757,91	275790,5	137895	689476
г/см ²	561,459	56145,9	2807,31	280730,6	140614	703067
кг/см ²	0,56246	56,2456	2,81228	281,228	140,614	701,82
Па	55158,1	5515811	275791	27579054	13789500	68947600
кПа	55,1581	5515,81	275,791	27579,05	13789,5	68947,6
торр	413,721	413721	2068,6	206859,7	103430	517151
атмосферы	0,54437	54,4368	2,72184	272,1841	136,092	680,46

При использовании полевого коммуникатора допускается регулировка предела сенсора в пределах ±5 % для пересчета из одних единиц измерения в другие.

Таблица А-13. Пределы диапазонов преобразователя абсолютного давления 3051С

Единицы	Диапазон шкалы 1		Диапазон шкалы 2		Диапазон шкалы 3		Диапазон шкалы 4	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
дюймов вод. ст.	8,30397	831,889	41,5198	4151,98	221,439	22143,9	1107,2	110720
дюймы рт. ст.	0,61081	61,0807	3,05403	305,403	16,2882	1628,82	81,441	8144,098
футы вод. ст ₂ O	0,69199	69,3241	3,45998	345,998	18,4533	1845,33	92,2663	9226,63
мм. вод. ст ₂ O	211,10	21130	6,35308	635,308	5634,66	563466	28146,1	2814613
мм рт. ст.	15,5145	1551,45	1055,47	105547	413,72	41372	2068,6	206860,0
фунты/кв. дюйм	0,3	30	1,5	150	8	800	40	4000
бар	0,02068	2,06843	0,10342	10,342	0,55158	55,1581	2,75791	275,7905
мбар	20,6843	2068,43	103,421	10342,1	551,581	55158,1	2757,91	275790,5
г/см ²	21,0921	2109,21	105,27	105,27	561,459	56145,9	2807,31	280730,6
кг/см ²	0,02109	2,10921	0,10546	10,546	0,56246	56,2456	2,81228	281,228
Па	2068,43	206843	10342,1	1034210	55158,1	5515811	275791	27579054
кПа	2,06843	206,843	10,3421	1034,21	55,1581	5515,81	275,791	27579,05
торр	15,5145	1551,45	77,5726	7757,26	413,721	413721	2068,6	206859,7
атмосферы	0,02041	2,04138	0,10207	10,207	0,54437	54,4368	2,72184	272,1841

При использовании полевого коммуникатора допускается регулировка предела сенсора в пределах ±5 % для пересчета из одних единиц измерения в другие.

A.7 Запасные части

Модули сенсора преобразователя 3051C (мин. шкала/диапазон)	Силиконовый наполнитель	Инертный наполнитель
	Номер детали	Номер детали
<i>Примечание: Количество запасных частей рекомендуется определять из расчета 1 запасная часть на каждые 50 преобразователей.</i>		
<i>Примечание: Запасные части сгруппированы по диапазону и номеру заказа разделительной мембраны.</i>		
От –3 до 3/0,1 дюйма вод. ст., диапазон 0 (в комплекте с традиционным фланцем из нерж. стали и болтами из нерж. стали).		
Нержавеющая сталь 316L	03031-1045-0002	03031-1145-0002
От –25 до 25 дюймов вод. ст./0,5 дюйма вод. ст., диапазон 1		
Нержавеющая сталь 316L	03031-1045-0012	03031-1145-0012
Сплав С-276	03031-1045-0013	03031-1145-0013
Сплав	03031-1045-0014	03031-1145-0014
Сплав с золотым покрытием	03031-1045-0016	03031-1145-0016
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-1045-0017	03031-1145-0017
От -250 до 250 дюймов вод. ст./2,5 дюйма вод. ст., диапазон 2		
Нержавеющая сталь 316L	03031-1045-0022	03031-1145-0022
Сплав С-276	03031-1045-0022	03031-1145-0022
Сплав	03031-1045-0024	03031-1145-0024
Тантал	03031-1045-0025	03031-1145-0025
Сплав с золотым покрытием	03031-1045-0026	03031-1145-0026
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-1045-0027	03031-1145-0027
От -1000 до 1000 дюймов вод. ст./10 дюйма вод. ст., диапазон 2		
Нержавеющая сталь 316L	03031-1045-0032	03031-1145-0032
Сплав С-276	03031-1045-0033	03031-1145-0033
Сплав	03031-1045-0034	03031-1145-0034
Тантал	03031-1045-0035	03031-1145-0035
Сплав с золотым покрытием	03031-1045-0036	03031-1145-0036
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-1045-0037	03031-1145-0037
От –300 до 300 фунт/кв. дюйм/3 фунт/кв. дюйм, диапазон 4		
Нержавеющая сталь 316L	03031-1045-2042	03031-1145-2042
Сплав С-276	03031-1045-2043	03031-1145-2043
Сплав	03031-1045-2044	03031-1145-2044
Тантал	03031-1045-2045	03031-1145-2045
Сплав с золотым покрытием	03031-1045-2046	03031-1145-2046
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-1045-2047	03031-1145-2047

От –2000 до 2000/20 фунт/кв. дюйм, диапазон 5		
Нержавеющая сталь 316L	03031-1045-2052	03031-1145-2052
Сплав С-276	03031-1045-2053	03031-1145-2053
Сплав	03031-1045-2054	03031-1145-2054
Тантал	03031-1045-2055	03031-1145-2055
Сплав с золотым покрытием	03031-1045-2056	03031-1145-2056
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-1045-2057	03031-1145-2057

Модули сенсора преобразователей избыточного давления и перепада давления Rosemount 3051С (мин. шкала/диапазон)		Силиконовый наполнитель	Инертный наполнитель
		Номер детали	Номер детали
<p><i>Примечание: Количество запасных частей рекомендуется определять из расчета 1 запасная часть на каждые 50 преобразователей.</i></p> <p><i>Примечание: Запасные части сгруппированы по диапазону и номеру заказа разделительной мембраны.</i></p>			
	Диапазон избыточного давления	Диапазон перепада давления	
Диапазон 1	От –25 до 25 дюймов вод. ст./0,5 дюйма вод. ст.	От –25 до 25 дюймов вод. ст./0,5 дюйма вод. ст.	
Нержавеющая сталь 316L		03031-1045-0012	03031-1145-0012
Сплав С-276		03031-1045-0013	03031-1145-0013
Сплав 400		03031-1045-0014	03031-1145-0014
Сплав 400 с золотым покрытием		03031-1045-0016	03031-1145-0016
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием		03031-1045-0017	03031-1145-0017
Диапазон 2	От –250 до 250 дюймов вод. ст./2,5 дюйма вод. ст.	От –250 до 250 дюймов вод. ст./2,5 дюйма вод. ст.	
Нержавеющая сталь 316L		03031-1045-0022	03031-1145-0022
Сплав С-276		03031-1045-0023	03031-1145-0023
Сплав 400		03031-1045-0024	03031-1145-0024
Тантал		03031-1045-0025	03031-1145-0025
Сплав 400 с золотым покрытием		03031-1045-0026	03031-1145-0026
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием		03031-1045-0027	03031-1145-0027
Диапазон 3	От –407 до 1000 дюймов вод. ст./10 дюйма вод. ст.	От –1000 до 1000 дюймов вод. ст./10 дюйма вод. ст.	
Нержавеющая сталь 316L		03031-1045-0032	03031-1145-0032
Сплав С-276		03031-1045-0033	03031-1145-0033
Сплав 400		03031-1045-0034	03031-1145-0034
Тантал		03031-1045-0035	03031-1145-0035
Сплав 400 с золотым покрытием		03031-1045-0036	03031-1145-0036
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием		03031-1045-0037	03031-1145-0037

Диапазон 4	От -14,2 до 300 фунт/ кв. дюйм/3 фунт/кв. дюйм	Дренажный/ вентиляционный		
Нержавеющая сталь 316L			03031-1045-2042	03031-1145-2042
Сплав С-276			03031-1045-2043	03031-1145-2043
Сплав 400			03031-1045-2044	03031-1145-2044
Тантал			03031-1045-2045	03031-1145-2045
Сплав 400 с золотым покрытием			03031-1045-2046	03031-1145-2046
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием			03031-1045-2047	03031-1145-2047
Диапазон 5	От -14,2 до 2000 фунт/ кв. дюйм/20 фунт/кв. дюйм	От -2000 до 2000 фунт/ кв. дюйм/20 фунт/кв. дюйм		
Нержавеющая сталь 316L			03031-1045-2052	03031-1145-2052
Сплав С-276			03031-1045-2053	03031-1145-2053
Сплав 400			03031-1045-2054	03031-1145-2054
Тантал			03031-1045-2055	03031-1145-2055
Сплав 400 с золотым покрытием			03031-1045-2056	03031-1145-2056
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием			03031-1045-2057	03031-1145-2057

Модули сенсора преобразователя абсолютного давления Rosemount 3051С (мин. шкала/диапазон)	Силиконовый наполнитель	Инертный наполнитель
	Номер детали	Номер детали
<i>Примечание: Количество запасных частей рекомендуется определять из расчета 1 запасная часть на каждые 50 преобразователей.</i>		
<i>Примечание: Запасные части сгруппированы по диапазону и номеру заказа разделительной мембраны.</i>		
Диапазон 1, от 0 до 30 фунт/кв. дюйм (абс.)/0,3 фунт/кв. дюйм (абс.)		
Нержавеющая сталь 316L	03031-2020-0012	–
Сплав С-276	03031-2020-0013	–
Сплав 400	03031-2020-0014	–
Сплав 400 с золотым покрытием	03031-2020-0016	–
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-2020-0017	–
Диапазон 2, от 0 до 150/1,5 фунт/кв. дюйм (абс.)		
Нержавеющая сталь 316L	03031-2020-0022	–
Сплав С-276	03031-2020-0023	–
Сплав 400	03031-2020-0024	–
Сплав 400 с золотым покрытием	03031-2020-0026	–
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-2020-0027	–
Диапазон 3, от 0 до 800 фунт/кв. дюйм (абс.)/8 фунт/кв. дюйм (абс.)		
Нержавеющая сталь 316L	03031-2020-0032	–
Сплав С-276	03031-2020-0033	–
Сплав 400	03031-2020-0034	–
Gold-plated Alloy 400	03031-2020-0036	–
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-2020-0037	–

Диапазон 4, от 0 до 400 фунт/кв. дюйм (абс.)/40 фунт/кв. дюйм (абс.)		
Нержавеющая сталь 316L	03031-2020-0042	–
Сплав С-276	03031-2020-0043	–
Сплав 400	03031-2020-0044	–
Сплав 400 с золотым покрытием	03031-2020-0046	–
Нерж. сталь 316 с золотым покрытием	03031-2020-0047	–

Электронные платы в сборе	Номер детали
4–20 мА, HART	03031-0001-0002
4–20 мА, HART NAMUR	03031-0001-0003
Экономичный HART 1-5 В пост. тока	03031-0001-1001
FOUNDATION fieldbus	03031-0001-2001
PROFIBUS PA fieldbus	03031-0001-2101
ЖК-индикатор	Номер детали
Жидкокристаллический индикатор в комплекте	
4–20 мА HART – алюминий	03031-0193-0101
4–20 мА HART – нерж. сталь 316	03031-0193-0111
HART 1-5 В пост. тока малой мощности - алюминий	03031-0193-0001
HART 1-5 В пост. тока малой мощности – нерж. сталь 316	03031-0193-0011
Fieldbus (FOUNDATION или PROFIBUS PA) - алюминий	03031-0193-0104
Fieldbus (FOUNDATION или PROFIBUS PA) – нерж. сталь 316	03031-0193-0112
Только ЖК-индикатор	
4–20 мА, HART	03031-0193-0103
HART 1-5 В пост. тока малой мощности	03031-0193-0003
Fieldbus (FOUNDATION или PROFIBUS PA)	03031-0193-0105
Клеммные блоки в сборе	Номер детали
Выход 4–20 мА HART	
Стандартный клеммный блок	03031-0332-0003
Клеммный блок с защитой от переходных процессов (Т1)	03031-0332-0004
Выход HART 1-5 В пост. тока малой мощности	
Стандартный клеммный блок	03031-0332-1001
Клеммный блок с защитой от переходных процессов (Т1)	03031-0332-1002
Fieldbus (FOUNDATION или PROFIBUS PA)	
Стандартный клеммный блок	03031-0332-2001
Клеммный блок с защитой от переходных процессов (Т1)	03031-0332-2002
Клеммный блок FISCO	03031-0332-2005
Корпуса электронной части (без клеммного блока)	Номер детали
Стандартный - алюминий	
Кабельный ввод 1/2-14 NPT	03031-0635-0001
Кабельный ввод M20	03031-0635-0002

Кабельный ввод G ^{1/2}	03031-0635-0004
Стандартный – нерж. сталь 316	
Кабельный ввод ^{1/2} -14 NPT	03031-0635-0041
Кабельный ввод M20	03031-0635-0042
HART 1-5 В пост. тока малой мощности - алюминий	
Кабельный ввод ^{1/2} -14 NPT	03031-0635-0101
HART 1-5 В пост. тока малой мощности – нерж. сталь 316	
Кабельный ввод ^{1/2} -14 NPT	03031-0635-0141
Заглушки кабельных вводов корпуса	Номер детали
Заглушка ^{1/2} NPT	03031-0544-0003
Заглушка M20	03031-0544-0001
Заглушка G ^{1/2}	03031-0544-0004
Крышки корпуса (в комплекте с уплотнительным кольцом)	Номер детали
Крышка клеммного блока - алюминий	03031-0292-0001
Крышка клеммного блока – нерж. сталь 316	03031-0292-0002
Крышка электронной части HART - алюминий	03031-0292-0001
Крышка электронной части HART – нерж. сталь 316	03031-0292-0002
Крышка ЖКИ HART - алюминий	03031-0193-0002
Крышка ЖКИ HART – нерж. сталь 316	03031-0193-0012
Увеличенная крышка электронной части Fieldbus - алюминий	03031-0292-0003
Увеличенная крышка электронной части Fieldbus – нерж. сталь 316	03031-0292-0004
Крышка ЖКИ Fieldbus - алюминий	03031-0193-0007
Увеличенная крышка ЖКИ Fieldbus – нерж. сталь 316	03031-0193-0013
Разные принадлежности	Номер детали
Комплект локальной регулировки нуля и шкалы	03031-0293-0002
Внешний винт заземления в сборе (вариант V5)	03031-0398-0001
Фланцы	Номер детали
Фланец Sorplanag преобразователя перепада давления	
Нержавеющая сталь 316	03031-0388-0022
Сплав С-276	03031-0388-0023
Литой сплав 400	03031-0388-0024
Никелированная углеродистая сталь	03031-0388-0025
Фланец Sorplanag преобразователя избыточного/абсолютного давления	
Нержавеющая сталь 316	03031-0388-1022
Литой сплав С-276	03031-0388-1023
Литой сплав 40	03031-0388-1024
Никелированная углеродистая сталь	03031-0388-1025
Винт совмещения фланца Sorplanag (упаковка из 12 шт.)	03031-0309-0001
Традиционный фланец	

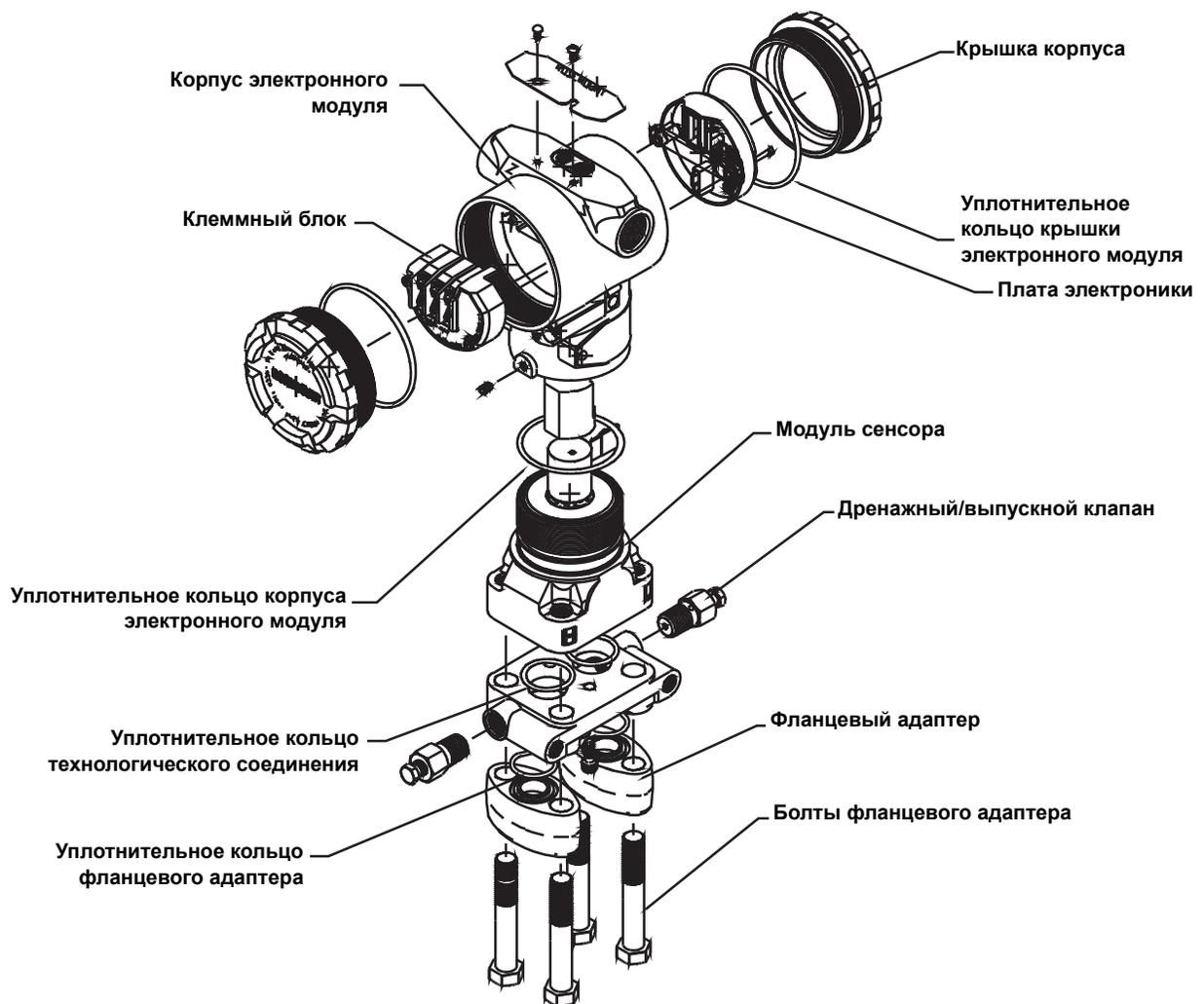
Нержавеющая сталь 316	03031-0320-0002
Литой сплав C-276	03031-0320-0003
Литой сплав 400	03031-0320-0004
Нерж. сталь 316 – DIN (код HJ)	03031-1350-0012
Фланец преобразователя уровня, вертикальный монтаж	
2 дюйма, класс 150, нержавеющая сталь	03031-0393-0221
2 дюйма, класс 300, нержавеющая сталь	03031-0393-0222
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
Комплекты фланцевых адаптеров (в каждый комплект входят детали для 1 преобразователя перепада давления или 2 преобразователей избыточного/абсолютного давления)	Номер детали
Болты из углеродистой стали, уплотнительные кольца из ПТФЭ со стеклянным наполнителем	
Адаптеры из нержавеющей стали	03031-1300-0002
Адаптеры из литого сплава C-276	03031-1300-0003
Адаптеры из сплава 400	03031-1300-0004
Адаптеры из никелированной углеродистой стали	03031-1300-0005
Болты из углеродистой стали, уплотнительные кольца из ПТФЭ со стеклянным наполнителем	
Адаптеры из нержавеющей стали	03031-1300-0012
Адаптеры из литого сплава C-276	03031-1300-0013
Адаптеры из сплава 400	03031-1300-0014
Адаптеры из никелированной углеродистой стали	03031-1300-0015
Болты из углеродистой стали, уплотнительные кольца из ПТФЭ с графитовым наполнителем	
Адаптеры из нержавеющей стали	03031-1300-0102
Адаптеры из литого сплава C-276	03031-1300-0103
Адаптеры из сплава 400	03031-1300-0104
Адаптеры из никелированной углеродистой стали	03031-1300-0105
Болты из нержавеющей стали, уплотнительные кольца из ПТФЭ с графитовым наполнителем	
Адаптеры из нержавеющей стали	03031-1300-0112
Адаптеры из литого сплава C-276	03031-1300-0113
Адаптеры из сплава 400	03031-1300-0114
Адаптеры из никелированной углеродистой стали	03031-1300-0115
Фланцевые адаптеры	Номер детали
Адаптеры 1/2– 14 NPT	
Нержавеющая сталь 316	02024-0069-0002
Литой сплав C-276	02024-0069-0003
Литой сплав 400	02024-0069-0004
Никелированная углеродистая сталь	02024-0069-0005

Адаптеры для приварки вращающихся	
Нержавеющая сталь 316	02024-0069-1002
Литой сплав C-276	02024-0069-1003
Литой сплав 400	02024-0069-1004
Пакеты уплотнительных колец (упаковка из 12 шт.)	Номер детали
Корпус блока электроники, крышка	03031-0232-0001
Корпус блока электроники, модуль	03031-0233-0001
Технологический фланец, ПТФЭ со стеклянным наполнителем (белый)	03031-0234-0001
Технологический фланец, ПТФЭ с графитовым наполнителем (черный)	03031-0234-0002
Технологический фланец для 3051Н, ПТФЭ (белый)	02051-0167-0001
Фланцевый адаптер, ПТФЭ со стеклянным наполнителем (светло-коричневый)	03031-0242-0001
Фланцевый адаптер, ПТФЭ с графитовым наполнителем (черный)	03031-0242-0002
Комплекты болтов	Номер детали
ФЛАНЕЦ COPLANAR	
Комплект болтов фланца {44 мм (1,75 дюйма)} (комплект, 4 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0312-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0312-0002
ASTM A 193, марка В7М	03031-0312-0003
Сплав К-500	03031-0312-0004
Комплект болтов фланца/адаптера {73 мм (2,88 дюйма)} (комплект, 4 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0306-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0306-0002
ASTM A 193, марка В7М	03031-0306-0003
Сплав К-500	03031-0306-0004
ТРАДИЦИОННЫЙ ФЛАНЕЦ	
Комплект болтов фланца/адаптера {44 мм (1,75 дюйма)} для преобразователя перепада давления (комплект, 8 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0307-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0307-0002
ASTM A 193, марка В7М	03031-0307-0003
Сплав К-500	03031-0307-0004
Комплект болтов фланца/адаптера {44 мм (1,75 дюйма)} для преобразователя избыточного/абсолютного давления (комплект, 6 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0307-1001
Нержавеющая сталь 316	03031-0307-1002
ASTM A 193, марка В7М	03031-0307-1003
Сплав К-500	03031-0307-1004
Болты фланца стандартного клапанного блока/традиционного фланца	
Углеродистая сталь	Используйте болты, входящие в комплект клапанного блока

Нержавеющая сталь 316	Используйте болты, входящие в комплект клапанного блока
Комплект болтов для фланца преобразователя уровня вертикального монтажа (комплект, 4 шт.)	
Углеродистая сталь	03031-0395-0001
Нержавеющая сталь 316	03031-0395-0002
Комплект болтов для технологического фланца 3051Н (комплект, 4 шт.)	
Углеродистая сталь	02051-0164-0001
Нержавеющая сталь 316	02051-0164-0002
Комплекты дренажных/выпускных клапанов (каждый комплект включает детали для одного преобразователя)	Номер детали
Фланец Sorlapag для преобразователя перепада давления	
Комплект шпинделя и седла из нерж. стали 316	01151-0028-0022
Комплект шпинделя и седла из сплава С-276	01151-0028-0023
Комплект шпинделя из сплава К-500 и седла из сплава 400	01151-0028-0024
Комплект дренажного/выпускного клапана из нерж. стали 316 с керамическим шариком	03031-0378-0022
Комплект дренажного/выпускного клапана из сплава С-276 с керамическим шариком	03031-0378-0023
Комплект дренажного/выпускного клапана из сплава 400/К-500 с керамическим шариком	03031-0378-0024
Направляющие винты фланцев Sorlapag (упаковка из 2 шт.)	
Комплект шпинделя и седла из нерж. стали 316	01151-0028-0012
Комплект шпинделя и седла из сплава С-276	01151-0028-0013
Комплект шпинделя из сплава К-500 и седла из сплава 400	01151-0028-0014
Комплект дренажного/выпускного клапана из нерж. стали 316 с керамическим шариком	03031-0378-0012
Комплект дренажного/выпускного клапана из сплава С-276 с керамическим шариком	03031-0378-0013
Комплект дренажного/выпускного клапана из сплава 400/К-500 с керамическим шариком	03031-0378-0014
Монтажные кронштейны	Номер детали
Комплект кронштейна для фланцев Sorlapag для 3051С и 3051L	
Кронштейн В4, нержавеющая сталь, монтаж на 2-дюймовую трубу, болты из нержавеющей стали	03031-0189-0003
Комплект кронштейна для врезного преобразователя 3051Т	
Кронштейн В4, нержавеющая сталь, монтаж на 2-дюймовую трубу, болты из нержавеющей стали	03031-0189-0004
Комплекты кронштейна для традиционных фланцев для 3051С	
Кронштейн В1, крепление на 2-х дюймовую трубу, болты из углеродистой стали	03031-0313-0001
Кронштейн В2, крепление на щит, болты из углеродистой стали	03031-0313-0002
Плоский кронштейн В3, крепление на 2-х дюймовую трубу, 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 кронштейна для 3051H	
Универсальный кронштейн В5, монтаж на 2-дюймовую трубу и панель, болты из углеродистой стали	03051-1081-0001
Универсальный кронштейн В6, монтаж на 2-дюймовую трубу и панель, болты из нержавеющей стали	03051-1081-0002
Комплект обновления FOUNDATION fieldbus	Номер детали
Алюминиевый корпус	03031-0198-0001
Корпус из нержавеющей стали 316	03031-0198-0002

Рис.А-1. Схема запасных частей



Приложение В Сертификаты

Общая информация	стр. 187
Техника безопасности	стр. 187
Сертифицированные предприятия-изготовители	стр. 188
Информация о соответствии требованиям директив ЕС	стр. 189
Сертификаты для эксплуатации во взрывоопасных зонах	стр. 189
Сертификационные чертежи	стр. 198

В.1 Общая информация

В настоящем приложении приведена информация о сертифицированных предприятиях, директивах ЕС, сертификатах для эксплуатации в обычных зонах, сертификатах для эксплуатации во взрывоопасных зонах, а также приведены сертификационные чертежи обмена данными по протоколу HART.

В.2 Техника безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация о возможной опасности выполняемых работ помечена символом предупреждения (). Прежде чем приступить к выполнению указаний, которым предшествует этот символ, необходимо прочесть соответствующую информацию о технике безопасности.

V.2.1 Предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезной травме или смертельному исходу:

Установка этого преобразователя во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с требованиями местных, национальных и международных норм, стандартов и правил. См. раздел справочного руководства для преобразователя 3051 с описанием ограничений, необходимых для безопасной установки.

- До подключения коммуникатора HART во взрывоопасной среде следует убедиться, что все приборы в контуре установлены в соответствии с требованиями к монтажу электропроводки в искробезопасном или неподжигающем исполнении.
- При работе с взрывобезопасными/взрывонепроницаемыми цепями запрещается демонтировать крышки преобразователя при поданном на преобразователь электропитании.

Утечка рабочей среды может стать причиной травм или привести к смертельному исходу.

- Перед подачей давления необходимо установить и затянуть технологические соединения.

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

- Запрещается прикасаться к выводам и клеммам. Высокое напряжение на выводах может привести к поражению электрическим током.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Кабельный ввод и его заглушка должны соответствовать требованиям сертификатов.

V.3 Сертифицированные предприятия-изготовители

Emerson Process Management - Rosemount Inc. – Ченхассен (Миннесота, США)

Emerson Process Management – Весслинг (Германия)

Emerson Process Management Asia Pacific Private Limited – Сингапур

Emerson Process Management – Пекин (Китай)

Emerson Process Management – Даман (Индия)

В.4 Информация о соответствии требованиям директив ЕС

Наиболее поздняя редакция Декларации о соответствии нормам ЕС находится по адресу www.emersonprocess.com.

В.4.1 Сертификаты FM для эксплуатации в невзрывоопасных зонах

Преобразователь прошел стандартную процедуру контроля и испытаний. Конструкция 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.5 Сертификаты для эксплуатации во взрывоопасных зонах

В.5.1 Сертификаты США и Канады

Сертификаты FM

- E5** Взрывобезопасность и защита от воспламенения пыли
Сертификат №: 0T2H0.AE
Применимые стандарты: FM класс 3600 – 1998, FM класс 3615 – 2006, FM класс 3810 – 2005, ANSI/NEMA 250 – 2003
Маркировка: Сертификат взрывобезопасности класса I, раздел 1, группы B, C и D.
Защита от воспламенения пыли: класс II, раздел 1, группы E, F, G; класс III, раздел 1.
T5 (Ta = –50 °C...+85 °C), заводская герметизация, тип оболочки 4х
- I5** Искробезопасность и неподжигающая конструкция
Сертификат №: 1Q4A4.AX
Применимые стандарты: FM класс 3600 – 1998, FM класс 3610 – 2010, FM класс 3611 – 2004, FM класс 3810 – 2005
Маркировка: Искробезопасность: класс I, раздел 1, группы A, B, C и D; класс II, раздел 1, группы E, F и G; класс III, раздел 1 при условии подключения в соответствии с чертежами Rosemount 03031-1019 и 00375-1130 (при работе с полевым коммуникатором); неподжигающая конструкция: класс I, раздел 2, группы A, B, C и D.
Обозначение температурного класса: T4 (Ta = –50 °C...+40 °C), T3 (Ta = –50 °C...+85 °C), тип оболочки 4х.

Особые условия безопасной эксплуатации:

- 1.) Корпус преобразователя Rosemount 3051 содержит алюминий, что представляет потенциальную опасность возгорания от трения. При монтаже преобразователя необходимо соблюдать осторожность, не допуская ударов по корпусу и трения о корпус.
- 2.) Преобразователь Rosemount 3051 с клеммным блоком с защитой от наносекундных импульсных помех (опция T1) не проходит испытание на прочность изоляции при напряжении 500 В (среднекв.). Данное ограничение необходимо учитывать при установке преобразователя.

Канадская ассоциация стандартов (CSA international)

Все преобразователи, имеющие сертификаты CSA для эксплуатации во взрывоопасных зонах, сертифицированы по ANSI/ISA 12.27.01-2003.

- E6** Взрывобезопасность, защита от воспламенения пыли и класс I, раздел 2
Сертификат №: 1053834
Применимые стандарты: CSA C22.2 № 142 – M1987, CSA C22.2 № 30 – M1986, CSA C22.2 № 213 – M1987, ANSI/ISA 12.27.01-2003.
Маркировка: Сертификат взрывобезопасности класса I, раздел 1, группы В, С и D.
Защита от воспламенения пыли: класс II и класс III, раздел 1, группы E, F и G.
Пригодно для эксплуатации в зонах класса I, раздел 2, группы A, B, C и D. Тип оболочки 4X, заводская герметизация. Одиночное уплотнение (см. чертеж 03031-1053).
- I6** Искробезопасность
Сертификат №: 1053834
Применимые стандарты: CSA C22.2 № 142 – M1987, CSA C22.2 № 157 – 92, ANSI/ISA 12.27.01-2003.
Маркировка: Сертификат искробезопасности класса I, раздел 1, группы A, B, C и D при условии подключения в соответствии с чертежами Rosemount 03031-1024.
Обозначение температурного класса T3C. Тип оболочки 4X, одиночное уплотнение. Одиночное уплотнение (см. чертеж 03031-1053).

Сертификаты ЕС

- E8** Сертификат взрывонепроницаемости ATEX
Сертификат №: KEMA 00ATEX2013X
Применимые стандарты: EN60079-0: 2009, EN60079-1: 2007, EN60079-26: 2007, IEC 60079-0:2011
Маркировка: $\text{Ex d IIC T6 } (-50 \leq T_a \leq 65 \text{ } ^\circ\text{C}) \text{ Ga/Gb, Ex d IIC T5 } (-50 \leq T_a \leq 80 \text{ } ^\circ\text{C}) \text{ Ga/Gb}$
CE1180

Температура технологического процесса	Температура окружающей среды	Температурный класс
-50...65	-50...65	T6
-50...80	-50...80	T5

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

- 1.) В случае ремонта обратиться к изготовителю за информацией о размерах взрывонепроницаемых соединений.
- 2.) Конструкция устройства включает тонкостенную мембрану. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих на мембрану. Необходимо в точности соблюдать все указания изготовителя в отношении установки и технического обслуживания, чтобы обеспечить безопасность на протяжении всего расчетного срока службы.
- 3.) Емкость этикетки корпуса (1,6E-9 F) превышает предел, указанный в таблице 9 стандарта IEC 60079-0. Пригодность для применения в каждой конкретной ситуации должна определяться пользователем.
- 4.) При работе во взрывоопасной среде после выключения электропитания устройства и перед демонтажом крышек необходимо подождать не менее 5 минут.

- I1** Сертификаты искробезопасности и защиты от воспламенения пыли ATEX
Сертификат №: BAS 97ATEX1089X
Применимые стандарты: IEC60079-0:2011, EN60079-11: 2012, EN60079-31: 2009,
Маркировка:  II 1 GD, Ex ia IIC T4 Ga (-60 ≤ Ta ≤ +70 °C),
Ex ia IIC T5 Ga (-60 ≤ Ta ≤ +40 °C)
Ex ta IIIC T50 °C T₅₀₀ 60 °C Da, Ui = 30 В li = 200 мА Pi = 0,9 Вт Ci = 0,012 μF, IP66,
CE1180

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

- 1.) Прибор не удовлетворяет требованию стандарта EN60079-11, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Данное ограничение необходимо учитывать при установке прибора.
- 2.) Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской; тем не менее, необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки и трение при эксплуатации устройства в зонах класса 0.

- N1** Сертификат неподжигающей конструкции/типа n и защиты от воспламенения пыли ATEX
Сертификат №: BAS 00ATEX3105X
Применимые стандарты: IEC60079-0:2011, EN60079-15:2010, EN60079-31:2009
Маркировка:  II 3 GD, Ex nA IIC Gc T5 (-40 ≤ Ta ≤ 70 °C),
Ex ta IIIC T50 °C T₅₀₀ 60 °C Da, IP66
CE 1180

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

- 1.) Прибор не удовлетворяет требованию стандарта EN60079-15, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Данное ограничение необходимо учитывать при установке прибора.
- 2.) Конструкция устройства включает тонкостенную мембрану. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих на мембрану. Необходимо в точности соблюдать все указания изготовителя в отношении установки и технического обслуживания, чтобы обеспечить безопасность на протяжении всего расчетного срока службы. В случае ремонта обратиться к изготовителю за дополнительной информацией о размерах взрывонепроницаемых соединений.

Японские сертификаты

E4 Сертификат взрывонепроницаемости TIIS

Сертификат	Описание
TC15850	3051C/D/1 4–20 мА HART – без индикатора
TC15851	3051C/D/1 4–20 мА HART – с индикатором
TC15854	3051T/G/1 4–20 мА HART, нерж. сталь, заполнение кремнийорганической жидкостью – без индикатора
TC15855	3051T/G/1 4–20 мА HART, сплав С-276, заполнение кремнийорганической жидкостью – без индикатора
TC15856	3051T/G/1 4–20 мА HART, нерж. сталь, заполнение кремнийорганической жидкостью – с индикатором
TC15857	3051T/G/1 4–20 мА HART, сплав С-276, заполнение кремнийорганической жидкостью – с индикатором

Маркировка: Ex d IIC T6

I4 Сертификат искробезопасности TIIS Сертификат №: TC16406 Маркировка: Ex ia IIC T4

Сертификаты IECEx

E7 Сертификат взрывонепроницаемости IECEx Сертификат №: IECEx KEM 09.0034X Применимые стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-1:2007-04, IEC60079-26:2006, Маркировка: Ex d IIC T5...T6 Ga/Gb, T5 (–50 °C ≤ Ta ≤ 80 °C)/T6 (–50 °C ≤ Ta ≤ 65 °C)

Температура технологического процесса	Температура окружающей среды	Температурный класс
–50...65	–50...65	T6
–50...80	–50...80	T5

Условия сертификации (X):

- 1.) Конструкция устройства включает тонкостенную мембрану. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих на мембрану. Необходимо в точности соблюдать все указания изготовителя в отношении установки и технического обслуживания, чтобы обеспечить безопасность на протяжении всего расчетного срока службы.
- 2.) Информацию о размерах взрывонепроницаемых соединений можно получить у изготовителя.
- 3.) Емкость этикетки корпуса (1,6E-9 F) превышает предел, указанный в таблице 9 стандарта IEC 60079-0. Пригодность для применения в каждой конкретной ситуации должна определяться пользователем.
- 4.) При работе во взрывоопасной среде после выключения электропитания устройства и перед демонтажом крышек необходимо подождать не менее 5 минут.

- I7** Сертификат искробезопасности IECEx
Сертификат №: IECEx BAS 09.0076X
Применимые стандарты: IEC60079-0:2011, IEC 60079-11:2006
Маркировка: Ex ia IIC T5 Ga ($-60\text{ °C} \leq T_a \leq 40\text{ °C}$), Ex ia IIC T4 Ga ($-60\text{ °C} \leq T_a \leq 70\text{ °C}$)
 $U_i = 30\text{ В}$, $I_i = 200\text{ мА}$, $P_i = 0,9\text{ Вт}$, $C_i = 0,012\text{ }\mu\text{F}$, $L_i = 0$
- Условия сертификации (X):**
- 1.) При установке подавителя наносекундных импульсных помех, рассчитанного на напряжение 90 В (дополнительное оборудование), прибор не удовлетворяет требованию стандарта IEC 60079-11, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Данное ограничение необходимо учитывать при установке прибора.
- 2.) Корпус может быть изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт защитной полиуретановой краской; тем не менее, необходимо принять меры, исключающие ударные нагрузки и трение при эксплуатации устройства в зонах класса 0.
- N7** Сертификат типа n IECEx
Сертификат №: IECEx BAS 09.0077X
Применимые стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-15:2010
Маркировка: Ex nA IIC T5 Gc ($-40 \leq T_a \leq 70\text{ °C}$)
- Условия сертификации (X):**
- Прибор не удовлетворяет требованию стандарта IEC 60079-15, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Данное ограничение необходимо учитывать при установке прибора.

Сертификаты Inmetro

- E2** Сертификат взрывонепроницаемости
Сертификат №: CEPPEL 97.0073X (страны изготовления США и Сингапур)
Сертификат №: CEPPEL 07.1383X (страна изготовления Бразилия)
Применимые стандарты: IEC60079-0:2008, IEC60079-1:2009, IEC60079-26:2008, IEC60529:2009
Маркировка: Ex d IIC T6 Ga/Gb ($-50\text{ °C} \leq T_a \leq +65\text{ °C}$)
Ex d IIC T5 Ga/Gb ($-50\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$)
IP66W
- I2** Сертификат искробезопасности
Сертификат №: CEPPEL 97.0072X (страны изготовления США и Сингапур)
Сертификат №: CEPPEL 07.1412X (страна изготовления Бразилия)
Применимые стандарты: IEC60079-0:2008, IEC60079-11:2009, IEC60079-26:2008, IEC60529:2009
Маркировка: Ex ia IIC Ga T5 ($-20\text{ °C} \leq T_a \leq +40\text{ °C}$)
Ex ia IIC Ga T4 ($-20\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$)
IP66W, $U_i=30\text{ В}$, $I_i=200\text{ мА}$, $P_i=0,9\text{ Вт}$, $C_i=0,012\text{ }\mu\text{F}$, L_i =пренебрежимо мала
- Особые условия безопасной эксплуатации (X):**
См. сертификат.

Китайские сертификаты

- E3** Сертификаты взрывонепроницаемости и защиты от воспламенения пыли
Сертификат NEPSI №: GYJ091065X
Применимые стандарты: GB3836.1-2000, GB3836.4-2000, GB4208-1993, GB12476-2000
Маркировка: Ex d II C T5/T6, -50 °C~+80 °C (T5), -50 °C~+65 °C (T6), DIP A21 TA T90 °C, IP66

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

Символ «X» после номера сертификата указывает на наличие особых условий безопасной эксплуатации, т.е. на то, что преобразователь имеет тонкостенную мембрану. При установке, техническом обслуживании и эксплуатации необходимо не только учитывать условия окружающей среды, но и выполнять указания изготовителя.

2.1 Между диапазоном температуры окружающей среды и температурным классом существует следующее соотношение:

T_a	Температурный класс
-50 °C...80 °C	T5
-50 °C...65 °C	T6

При эксплуатации в среде с содержанием горючей пыли максимальная температура окружающей среды 80 °C.

2.2 Оболочка устройства должна быть надежно заземлена.

2.3 При установке во взрывоопасных зонах необходимо использовать кабельные вводы, на которые аккредитованной организацией выдан сертификат вида взрывозащиты Ex d II C в соответствии со стандартами GB3836.1-2000 и GB3836.2-2000. При эксплуатации в среде с содержанием горючей пыли должны применяться кабельные вводы, имеющие класс защиты не ниже IP66.

2.4 Соблюдать требование «Не нарушать герметичность при включенном электропитании».

2.5 Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов.

2.6 При установке, эксплуатации и техническом обслуживании выполнять требования следующих стандартов:

GB3836.13-1997 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 13. Текущий ремонт и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах»

GB3836.15-2000 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 15. Электрические установки во взрывоопасных средах (за исключением шахт)»

GB3836.16-2006 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 16. Проверка и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»

GB50257-1996 «Правила проектирования и приемки электрических устройств для применения во взрывоопасных средах и техника установки пожароопасного электрооборудования»

GB12476.2-2006 «Электрооборудование для применения в среде с содержанием горючей пыли. Части 1-2. Электрооборудование, защищенное оболочками и ограничением температуры поверхности. Выбор, установка и техническое обслуживание»

GB15577-2007 «Нормы безопасности по предотвращению взрыва горючей пыли и обеспечению защиты»

- I3** Сертификаты искробезопасности и защиты от воспламенения пыли
Сертификат NEPSI №: GYJ091066X
Применимые стандарты: GB3836.1-2000, GB3836.2-2000, GB4208-1993, GB12476-2000
Маркировка: Ex ia II C T4/T5, -60 °C~+40 °C (T5), -60 °C~+70 °C (T4), DIP A21 TA T80 °C

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. Между диапазоном температуры окружающей среды и температурным классом существует следующее соотношение:

T_a	Температурный класс
-60 °C +40 °C	T5
-60 °C +70 °C	T4

При эксплуатации в среде с содержанием горючей пыли максимальная температура окружающей среды составляет -20 °C - +40 °C.

2. Оболочка устройства должна быть надежно заземлена.
3. Максимальные внутренние параметры преобразователя:
 $U_i = 30$ В, $I_i = 200$ мА, $P_i = 0,9$ Вт, $L_i = 0$ мГн, $C_i = 0,012$ мкФ
4. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов.
5. При установке, эксплуатации и техническом обслуживании выполнять требования следующих стандартов:
GB3836.13-1997 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 13. Текущий ремонт и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах»
GB3836.15-2000 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 15. Электрические установки во взрывоопасных средах (за исключением шахт)»
GB3836.16-2006 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 16. Проверка и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»
GB50257-1996 «Правила проектирования и приемки электрических устройств для применения во взрывоопасных средах и техника установки пожароопасного электрооборудования»
GB12476.2-2006 «Электрооборудование для применения в среде с содержанием горючей пыли. Части 1-2. Электрооборудование, защищенное оболочками и ограничением температуры поверхности. Выбор, установка и техническое обслуживание»

GB15577-2007 «Нормы безопасности по предотвращению взрыва горючей пыли и обеспечению защиты»

$U_i = 30 \text{ В}$
$I_i = 200 \text{ мА}$
$P_i = 1 \text{ Вт}$
$C_i = 0,012 \text{ }\mu\text{F}$
$L_i = 0$

N3 Китайский сертификат типа n - неискрящая конструкция
Сертификат NEPSI №: GYJ101111X
Применимые стандарты: GB3836.1-2000, GB3836.8-2003
Маркировка: Ex nA nL IIC T5 (-40 °C < TA < 70 °C)

Особые условия безопасной эксплуатации (X):

1. Символ «X» указывает на наличие особых условий эксплуатации: электрооборудование не способно выдержать испытательное напряжение 500 В на землю в течение 1 минуты. Данное ограничение необходимо учитывать при установке.
2. Диапазон температуры окружающей среды: $-40 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +70 \text{ }^\circ\text{C}$
3. Максимальное входное напряжение: 42,4 В.
4. В местах подключения внешних устройств и организации резервных кабельных вводов должны использоваться кабельные вводы, трубы и заглушки, сертифицированные по стандарту NEPSI, класса Ex e или Ex n, обеспечивающие степень защиты оболочки IP66.
5. Работы по техническому обслуживанию должны выполняться в невзрывоопасных зонах.
6. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы должны решаться совместно с изготовителем, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
7. При установке, эксплуатации и техническом обслуживании выполнять требования следующих стандартов:
GB3836.13-1997 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 13. Текущий ремонт и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах»
GB3836.15-2000 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 15. Электрические установки во взрывоопасных средах (за исключением шахт)»
GB3836.16-2006 «Электрическая аппаратура для применения во взрывоопасных газовых средах. Часть 16. Проверка и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»
GB50257-1996 «Правила проектирования и приемки электрических устройств для применения во взрывоопасных средах и техника установки пожароопасного электрооборудования»

Сочетания сертификатов

При заказе сочетаний сертификатов по выбору заказчика на приборе устанавливается табличка из нержавеющей стали с указанием соответствующих сертификатов. После установки на приборе таблички с указанием нескольких сертификатов запрещается установка на данный прибор таблички с другим набором сертификатов. На табличке с перечнем сертификатов необходимо сделать пометку несмываемой краской для предотвращения ее случайной установки на другие приборы.

- K1** – E1, N1
- K5** – E5, I5
- K6** – E5, I5, E6, I6, E1, I1
- K7** – E7, I7, N7
- K8** – E8, I1
- KA** – E1, I1, N1, E6, I6
- KB** – E5, I5, E1, I1
- KC** – E5, I5, E1, I1
- KD** – E5, I5, E6, I6, I1

B.6 Сертификационные чертежи

B.6.1 FM 03031-1019

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY INFORMATION IS CONTAINED HEREIN AND MUST BE HANDLED ACCORDINGLY	REVISIONS			
	REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D DATE
	AE	ADD 3Ø51G	RTC1Ø19922	J.G. 7/11/Ø5
	AF	ADD FISCO DETAILS	RTC1Ø21913	N.J.H. 7/9/Ø6
	AG	ADD FISCO ENTITY PARAMETERS TO SHT 12	RTC1Ø22876	N.J.H. 10/27/Ø6

ENTITY APPROVALS FOR

3Ø51C	3ØØ1C
3Ø51L	3ØØ1CL
3Ø51P	3ØØ1CH
3Ø51H	3ØØ1S
3Ø51CA	3ØØ1SL
3Ø51T	3ØØ1SH
3Ø51G	

OUTPUT CODE A (4-2Ø mA HART) I.S. SEE SHEETS 2-5
OUTPUT CODE M (LOW POWER) I.S. SEE SHEETS 6-7
OUTPUT CODE F/W (FIELDBUS) I.S. SEE SHEETS 8-12
ALL OUTPUT CODES NONINCENDIVE SEE SHEET 13

THE ROSEMOUNT TRANSMITTERS LISTED ABOVE ARE F.M. APPROVED AS INTRINSICALLY SAFE WHEN USED IN CIRCUIT WITH F.M. APPROVED BARRIERS WHICH MEET THE ENTITY PARAMETERS LISTED IN THE CLASS I, II, AND III, DIVISION 1 GROUPS INDICATED, TEMP CODE T4. ADDITIONALLY, THE ROSEMOUNT 751 FIELD SIGNAL INDICATOR IS F.M. APPROVED AS INTRINSICALLY SAFE WHEN CONNECTED IN CIRCUIT WITH ROSEMOUNT TRANSMITTERS (FROM ABOVE) AND F.M. APPROVED BARRIERS WHICH MEET THE ENTITY PARAMETERS LISTED FOR CLASS I, II, AND III, DIVISION 1, GROUPS INDICATED, TEMP CODE T4.

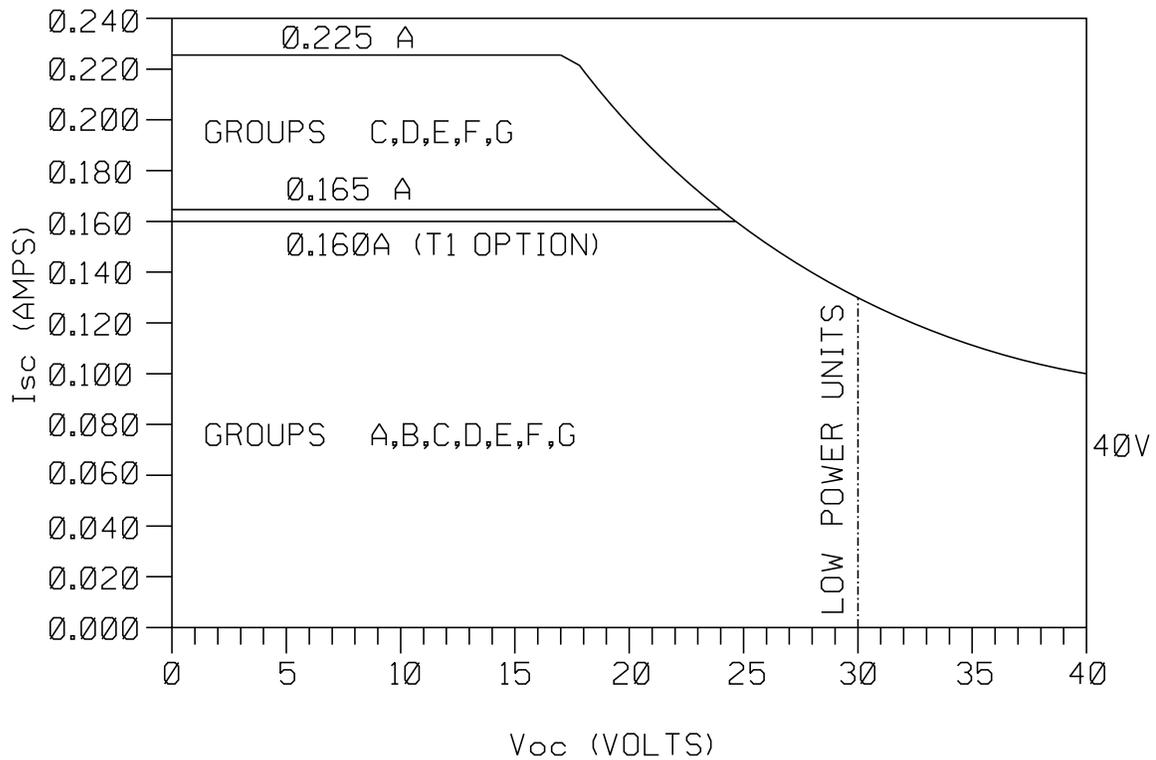
TO ASSURE AN INTRINSICALLY SAFE SYSTEM, THE TRANSMITTER AND BARRIER MUST BE WIRED IN ACCORDANCE WITH THE BARRIER MANUFACTURER'S FIELD WIRING INSTRUCTIONS AND THE APPLICABLE CIRCUIT DIAGRAM.

CAD MAINTAINED (MicroStation)

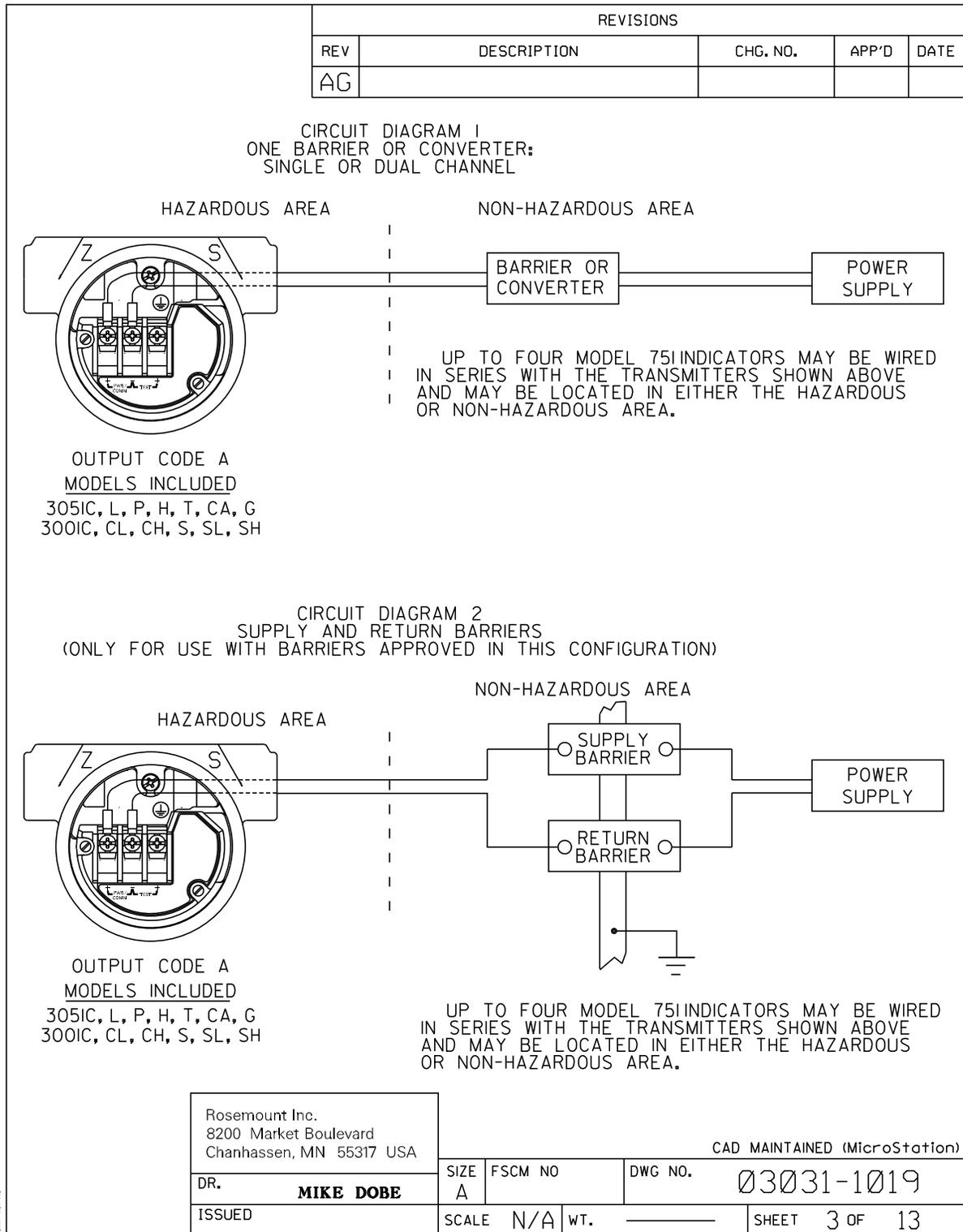
<small>UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES (mm). REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES. MACHINE SURFACE FINISH I25</small> <small>-TOLERANCE-</small> .X ± .1 [2,5] .XX ± .Ø2 [Ø,5] .XXX ± .Ø1Ø [Ø,25] <small>FRACTIONS</small> ± 1/32 <small>ANGLES</small> ± 2° DO NOT SCALE PRINT	CONTRACT NO.	 ROSEMOUNT® <small>8200 Market Boulevard • Chanhassen, MN 55317 USA</small>	
	DR. MIKE DOBE 03/21/89	TITLE INDEX OF I.S. & NONINCENDIVE F.M. FOR 3Ø51C/L/P/H/T AND 3ØØ1C/S	
	CHK'D		
	APP'D. KELLY ORTH 03/22/89	SIZE A	FSCM NO	DWG NO. Ø3Ø31-1Ø19
APP'D. GOVT.	SCALE N/A	WT.	SHEET 1 OF 13

REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AG				

BARRIER PARAMETERS (APPLICABLE TO OUTPUT CODES A & M)
 $P_{max} = 1WATT$



Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA		CAD MAINTAINED (MicroStation)		
DR.	MIKE DOBE	SIZE A	FSCM NO	DWG NO. 03031-1019
ISSUED		SCALE N/A	WT. _____	SHEET 2 OF 13



REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AG				

ENTITY CONCEPT APPROVALS

THE ENTITY CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF INTRINSICALLY SAFE APPARATUS TO ASSOCIATED APPARATUS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM. THE APPROVED VALUES OF MAX. OPEN CIRCUIT VOLTAGE (V_{OC} OR V_t) AND MAX. SHORT CIRCUIT CURRENT (I_{SC} OR I_t) AND MAX. POWER ($V_{OC} \times I_{SC}/4$) OR ($V_t \times I_t/4$), FOR THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE LESS THAN OR EQUAL TO THE MAXIMUM SAFE INPUT VOLTAGE (V_{MAX}), MAXIMUM SAFE INPUT CURRENT (I_{MAX}), AND MAXIMUM SAFE INPUT POWER (P_{MAX}) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS. IN ADDITION, THE APPROVED MAX. ALLOWABLE CONNECTED CAPACITANCE (C_a) OF THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE GREATER THAN THE SUM OF THE INTERCONNECTING CABLE CAPACITANCE AND THE UNPROTECTED INTERNAL CAPACITANCE (C_i) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS, AND THE APPROVED MAX. ALLOWABLE CONNECTED INDUCTANCE (L_a) OF THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE GREATER THAN THE SUM OF THE INTERCONNECTING CABLE INDUCTANCE AND THE UNPROTECTED INTERNAL INDUCTANCE (L_i) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS.

FOR OUTPUT CODE A NOTE: ENTITY PARAMETERS LISTED APPLY ONLY TO ASSOCIATED APPARATUS WITH LINEAR OUTPUT.

CLASS I, DIV. 1, GROUPS A AND B

$V_{MAX} = 40V$	V_t OR V_{OC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 40V
$I_{MAX} = 165mA$	I_t OR I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 165mA
$P_{MAX} = 1 \text{ WATT}$	$(\frac{V_t \times I_t}{4})$ OR $(\frac{V_{OC} \times I_{SC}}{4})$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1 WATT
$C_i = .01\mu f$	C_a IS GREATER THAN $.01\mu f$
$L_i = 10\mu H$	L_a IS GREATER THAN $10\mu H$

* FOR T1 OPTION:

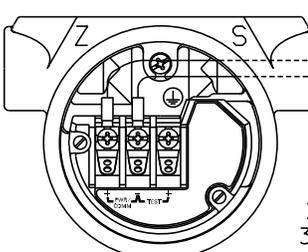
$I_{MAX} = 160mA$	I_t OR I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 160mA
$L_i = 1.05mH$	L_a IS GREATER THAN $1.05mH$

CLASS I, DIV. 1, GROUPS C AND D

$V_{MAX} = 40V$	V_t OR V_{OC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 40V
$I_{MAX} = 225mA$	I_t OR I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 225mA
$P_{MAX} = 1 \text{ WATT}$	$(\frac{V_t \times I_t}{4})$ OR $(\frac{V_{OC} \times I_{SC}}{4})$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1 WATT
$C_i = .01\mu f$	C_a IS GREATER THAN $.01\mu f$
$L_i = 10\mu H$	L_a IS GREATER THAN $10\mu H$

* FOR T1 OPTION:

$L_i = 1.05mH$	L_a IS GREATER THAN $1.05mH$
----------------	--------------------------------



HAZARDOUS AREA

NON-HAZARDOUS AREA

ASSOCIATED APPARATUS

(SEE SHEET 3)

OUTPUT CODE A
MODELS INCLUDED
 305IC, L, P, H, T, CA, G
 300IC, CL, CH, S, SL, SH

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA		CAD MAINTAINED (MicroStation)	
DR. MIKE DOBE	SIZE A	FSCM NO	DWG NO. 03031-1019
ISSUED	SCALE N/A	WT.	SHEET 4 OF 13

REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AG				

MODEL 3051G

FOR OUTPUT CODE A

CLASS I, DIV. 1, GROUPS A AND B

$V_{MAX} = 30V$	V_t or V_{oc} IS LESS THAN OR EQUAL TO 30V
$I_{MAX} = 165mA$	I_t or I_{sc} IS LESS THAN OR EQUAL TO 165mA
$P_{MAX} = 1 WATT$	$(V_{oc} \times I_{sc}/4)$ or $(V_t \times I_t/4)$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1 WATT
$C_l = 0.01 \mu F$	C_A IS GREATER THAN $0.01 \mu F + C_{CABLE}$
$L_l = 10 \mu H$	L_A IS GREATER THAN $10 \mu H + L_{CABLE}$

FOR T1 OPTION:

$I_{MAX} = 160mA$	I_t or I_{sc} IS LESS THAN OR EQUAL TO 145mA
$L_l = 1.06 mH$	L_A IS GREATER THAN $1.06 mH + L_{CABLE}$

CLASS I, DIV. 1, GROUPS C AND D

$V_{MAX} = 30V$	V_t or V_{oc} IS LESS THAN OR EQUAL TO 30V
$I_{MAX} = 225mA$	I_t or I_{sc} IS LESS THAN OR EQUAL TO 225mA
$P_{MAX} = 1 WATT$	$(V_{oc} \times I_{sc}/4)$ or $(V_t \times I_t/4)$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1 WATT
$C_l = 0.01 \mu F$	C_A IS GREATER THAN $0.01 \mu F + C_{CABLE}$
$L_l = 10 \mu H$	L_A IS GREATER THAN $10 \mu H + L_{CABLE}$

FOR T1 OPTION:

$L_l = 1.06 mH$	L_A IS GREATER THAN $1.06 mH + L_{CABLE}$
-----------------	---

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA
DR. Myles Lee Miller
ISSUED

CAD MAINTAINED (MicroStation)

SIZE A	FSCM NO	DWG NO. 03031-1019
SCALE N/A	WT. _____	SHEET 5 OF 13

REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AG				

FOR OUTPUT CODE M

CLASS I, DIV. 1, GROUPS A AND B

$V_{MAX} = 30V$	V_T OR V_{OC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 30V
$I_{MAX} = 165mA$	I_T OR I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 165mA
$P_{MAX} = 1 WATT$	$(\frac{V_T \times I_T}{4})$ OR $(\frac{V_{OC} \times I_{SC}}{4})$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1 WATT
$C_I = .042\mu f$	C_A IS GREATER THAN $.042\mu f$
$L_I = 10\mu H$	L_A IS GREATER THAN $10\mu H$

* FOR T1 OPTION:

$L_I = 0.75mH$	L_A IS GREATER THAN $0.75mH$
----------------	--------------------------------

CLASS I, DIV. 1, GROUPS C AND D

$V_{MAX} = 30V$	V_T OR V_{OC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 30V
$I_{MAX} = 225mA$	I_T OR I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 225mA
$P_{MAX} = 1 WATT$	$(\frac{V_T \times I_T}{4})$ OR $(\frac{V_{OC} \times I_{SC}}{4})$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1 WATT
$C_I = .042\mu f$	C_A IS GREATER THAN $.042\mu f$
$L_I = 10\mu H$	L_A IS GREATER THAN $10\mu H$

* FOR T1 OPTION:

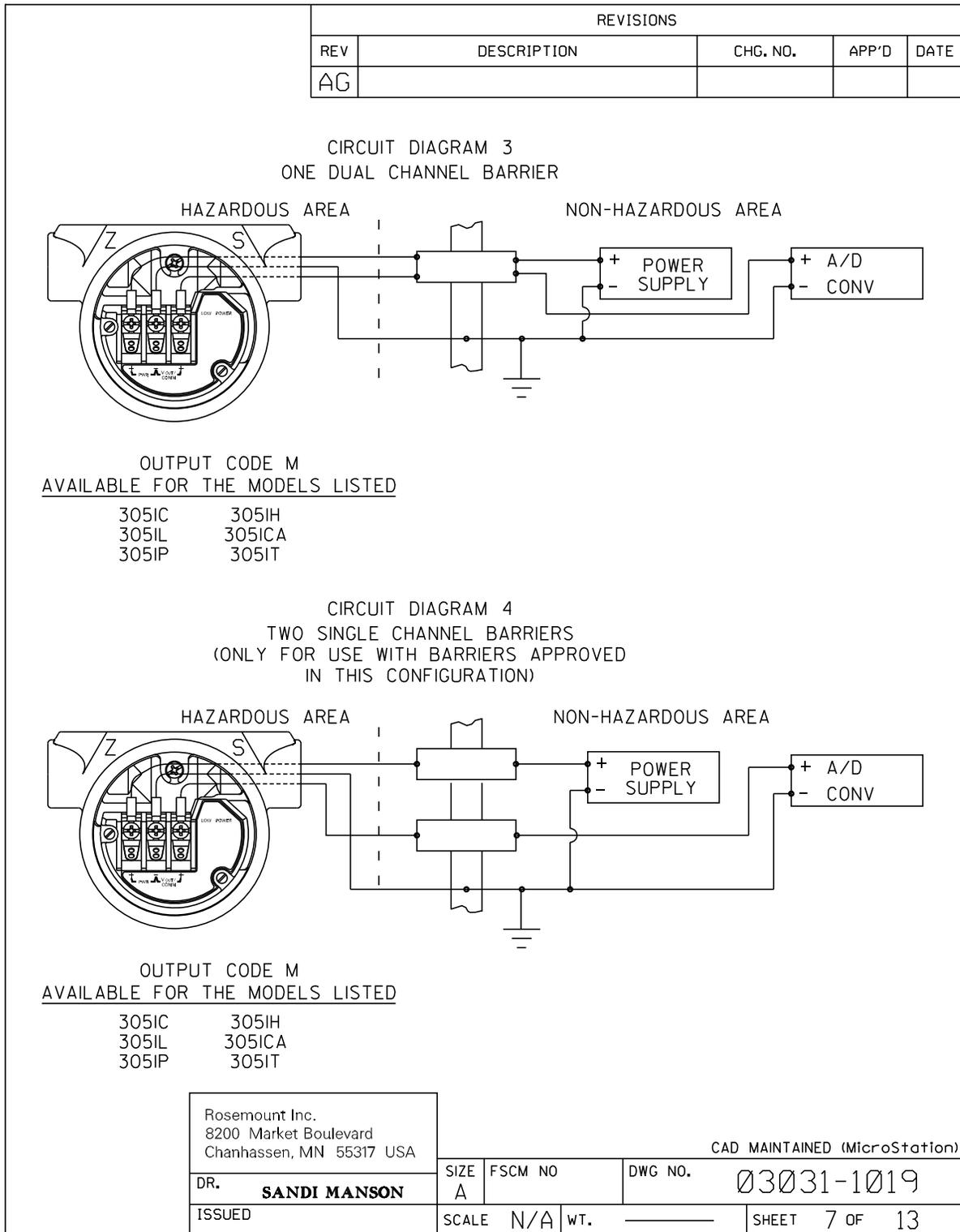
$L_I = 0.75mH$	L_A IS GREATER THAN $0.75mH$
----------------	--------------------------------

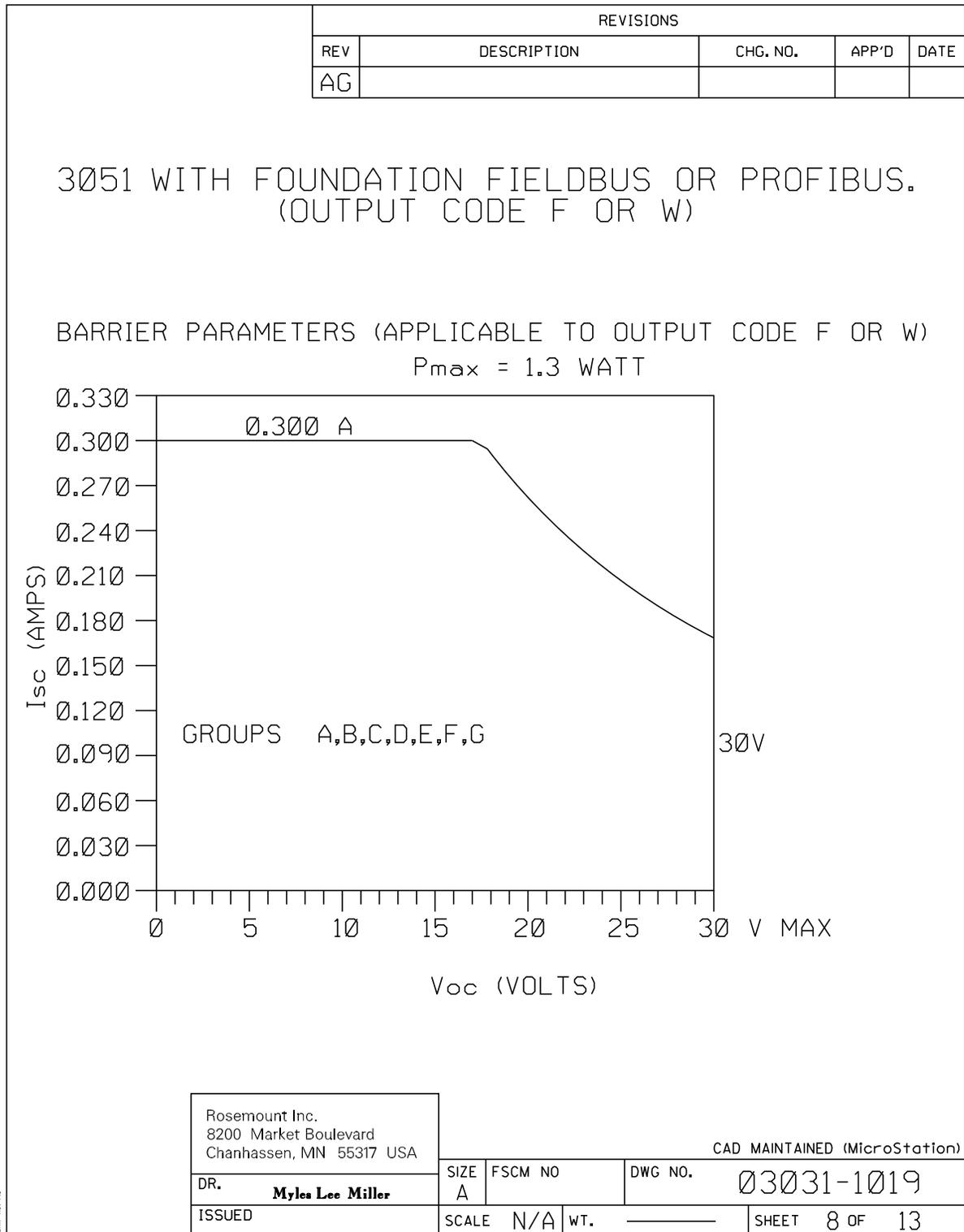
OUTPUT CODE M
AVAILABLE FOR THE MODELS LISTED

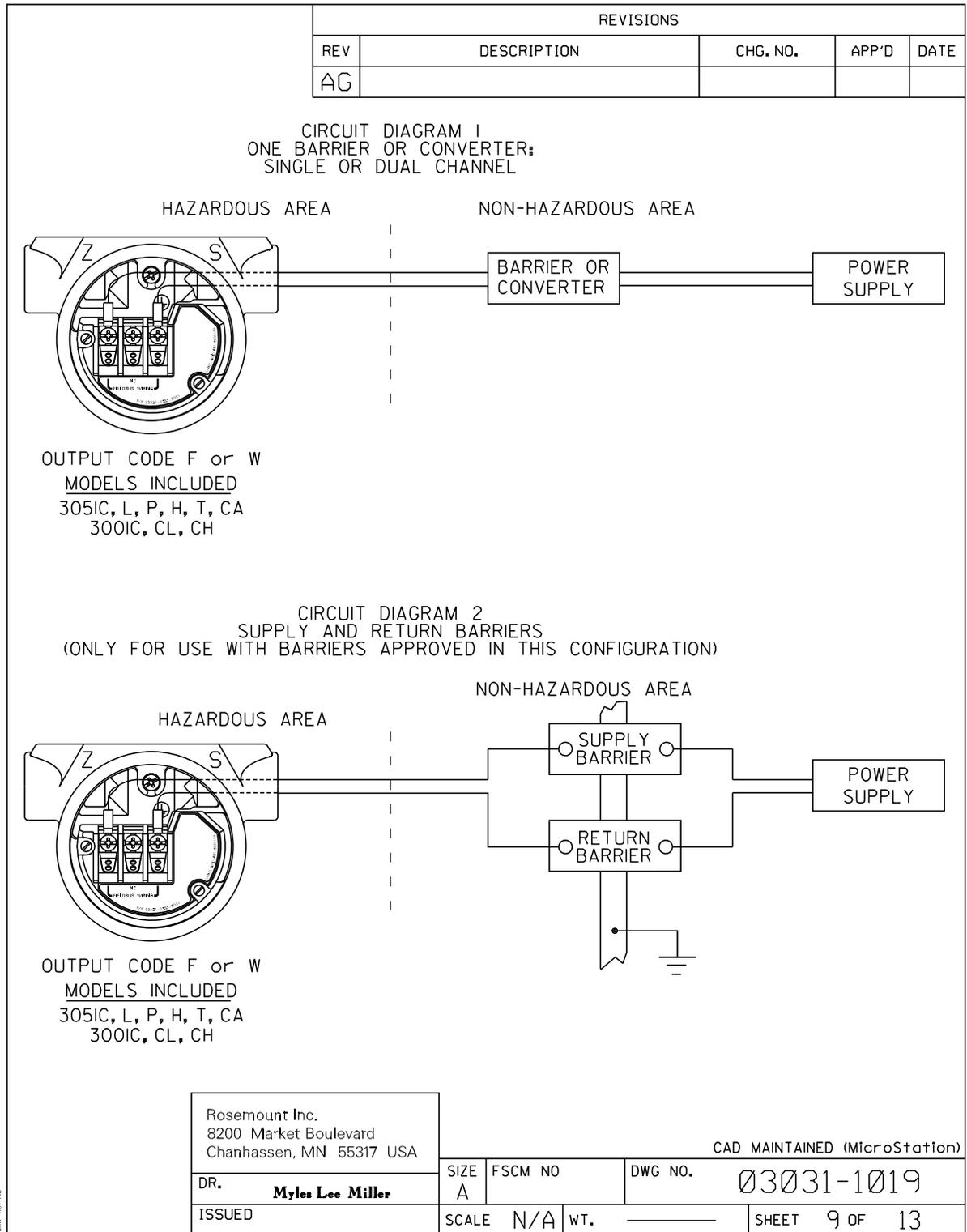
305IC	305IH
305IL	305ICA
305IP	305IT

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanasssen, MN 55317 USA		CAD MAINTAINED (MicroStation)	
DR.	MIKE DOBE	SIZE	FSCM NO
ISSUED		A	DWG NO. 03031-1019
		SCALE	N/A
		WT.	_____
		SHEET	6 OF 13

Form Rev. AC







REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AG				

ENTITY CONCEPT APPROVALS

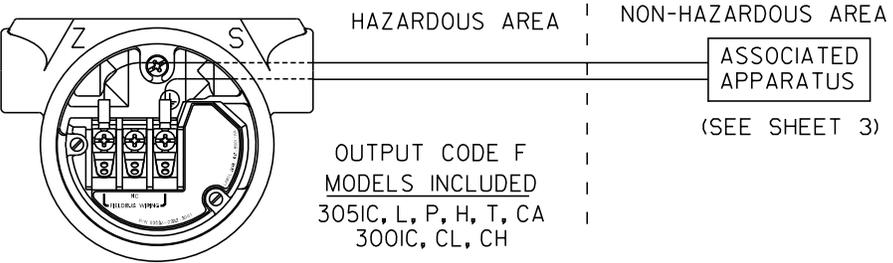
THE ENTITY CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF INTRINSICALLY SAFE APPARATUS TO ASSOCIATED APPARATUS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM. THE APPROVED VALUES OF MAX. OPEN CIRCUIT VOLTAGE (V_{oc} OR V_t) AND MAX. SHORT CIRCUIT CURRENT (I_{sc} OR I_t) AND MAX. POWER ($V_{oc} \times I_{sc}/4$) OR ($V_t \times I_t/4$), FOR THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE LESS THAN OR EQUAL TO THE MAXIMUM SAFE INPUT VOLTAGE (V_{max}), MAXIMUM SAFE INPUT CURRENT (I_{max}), AND MAXIMUM SAFE INPUT POWER (P_{max}) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS. IN ADDITION, THE APPROVED MAX. ALLOWABLE CONNECTED CAPACITANCE (C_a) OF THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE GREATER THAN THE SUM OF THE INTERCONNECTING CABLE CAPACITANCE AND THE UNPROTECTED INTERNAL CAPACITANCE (C_i) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS, AND THE APPROVED MAX. ALLOWABLE CONNECTED INDUCTANCE (L_a) OF THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE GREATER THAN THE SUM OF THE INTERCONNECTING CABLE INDUCTANCE AND THE UNPROTECTED INTERNAL INDUCTANCE (L_i) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS.

NOTE: ENTITY PARAMETERS LISTED APPLY ONLY TO ASSOCIATED APPARATUS WITH LINEAR OUTPUT.

FOR OUTPUT CODE F or W

CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C AND D

$V_{MAX} = 30V$	V_T OR V_{OC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 30V
$I_{MAX} = 300mA$	I_T OR I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 300mA
$P_{MAX} = 1.3$ WATT	$(\frac{V_T \times I_T}{4})$ OR $(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4})$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1.3 WATT
$C_I = 0 \mu f$	C_A IS GREATER THAN $0 \mu f$
$L_I = 0 \mu H$	L_A IS GREATER THAN $0 \mu H$



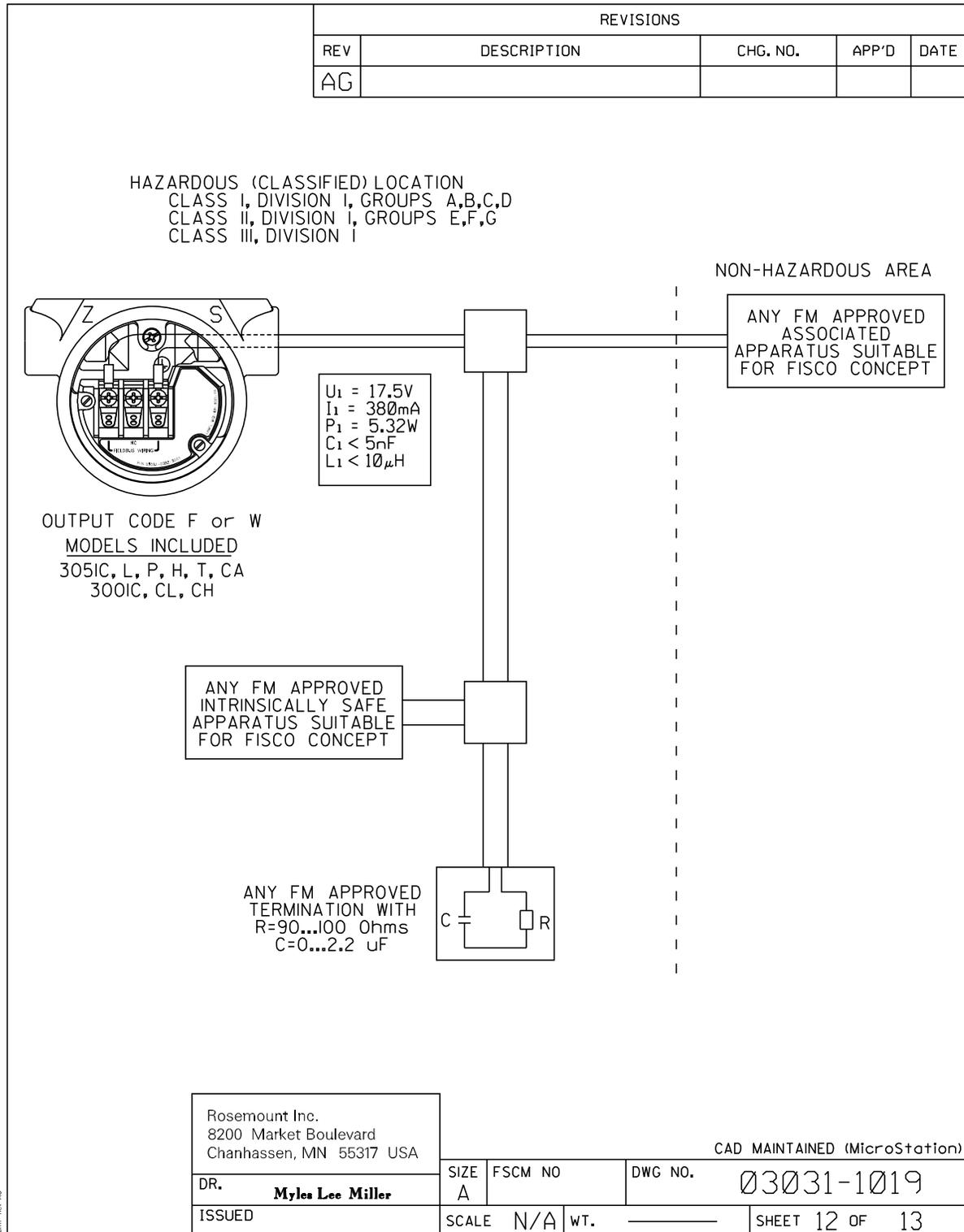
HAZARDOUS AREA | NON-HAZARDOUS AREA

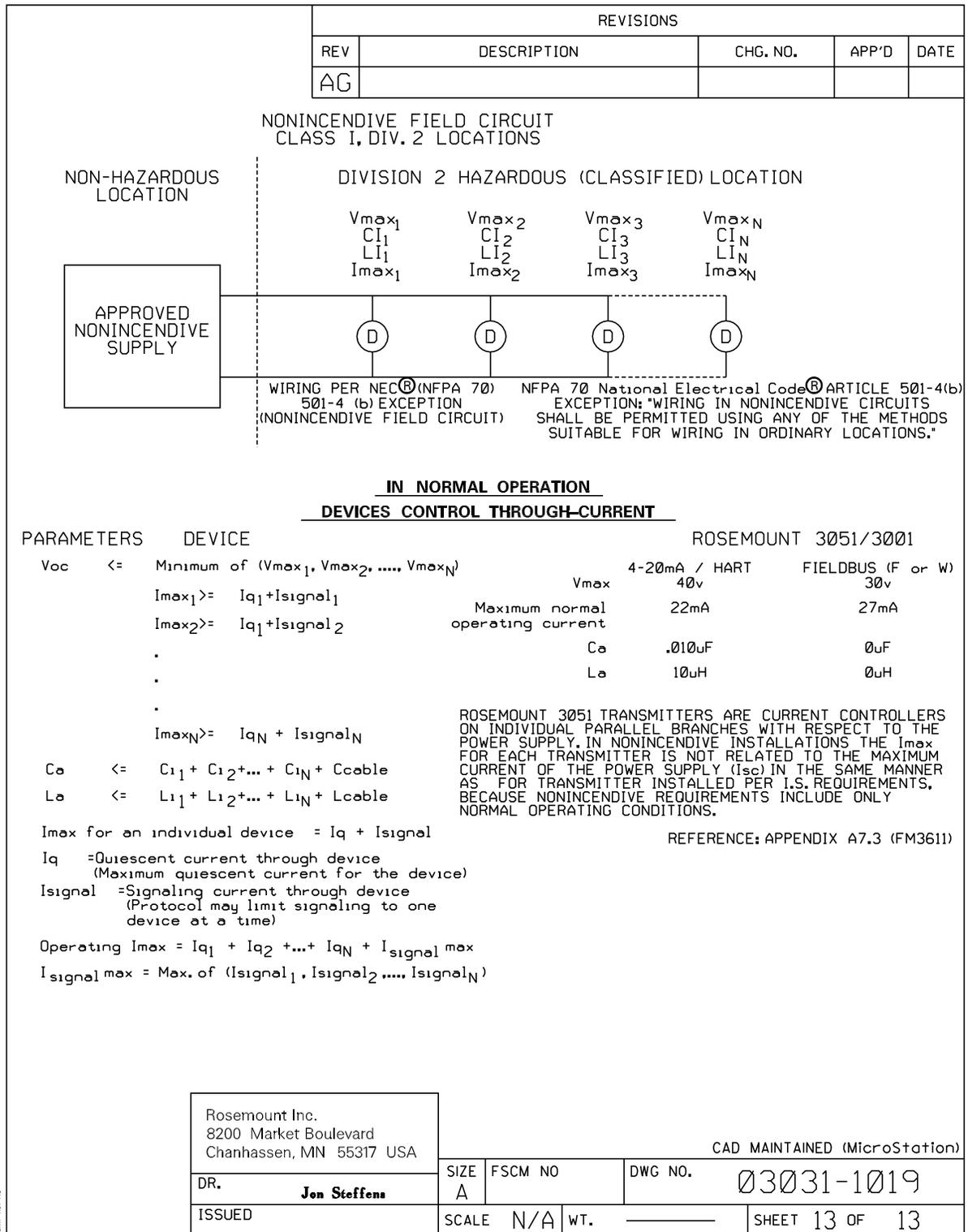
ASSOCIATED APPARATUS
(SEE SHEET 3)

OUTPUT CODE F
MODELS INCLUDED
305IC, L, P, H, T, CA
300IC, CL, CH

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanassen, MN 55317 USA		CAD MAINTAINED (MicroStation)	
DR. Myles Lee Miller	SIZE A	FSCM NO	DWG NO. 03031-1019
ISSUED	SCALE N/A	WT.	SHEET 10 OF 13

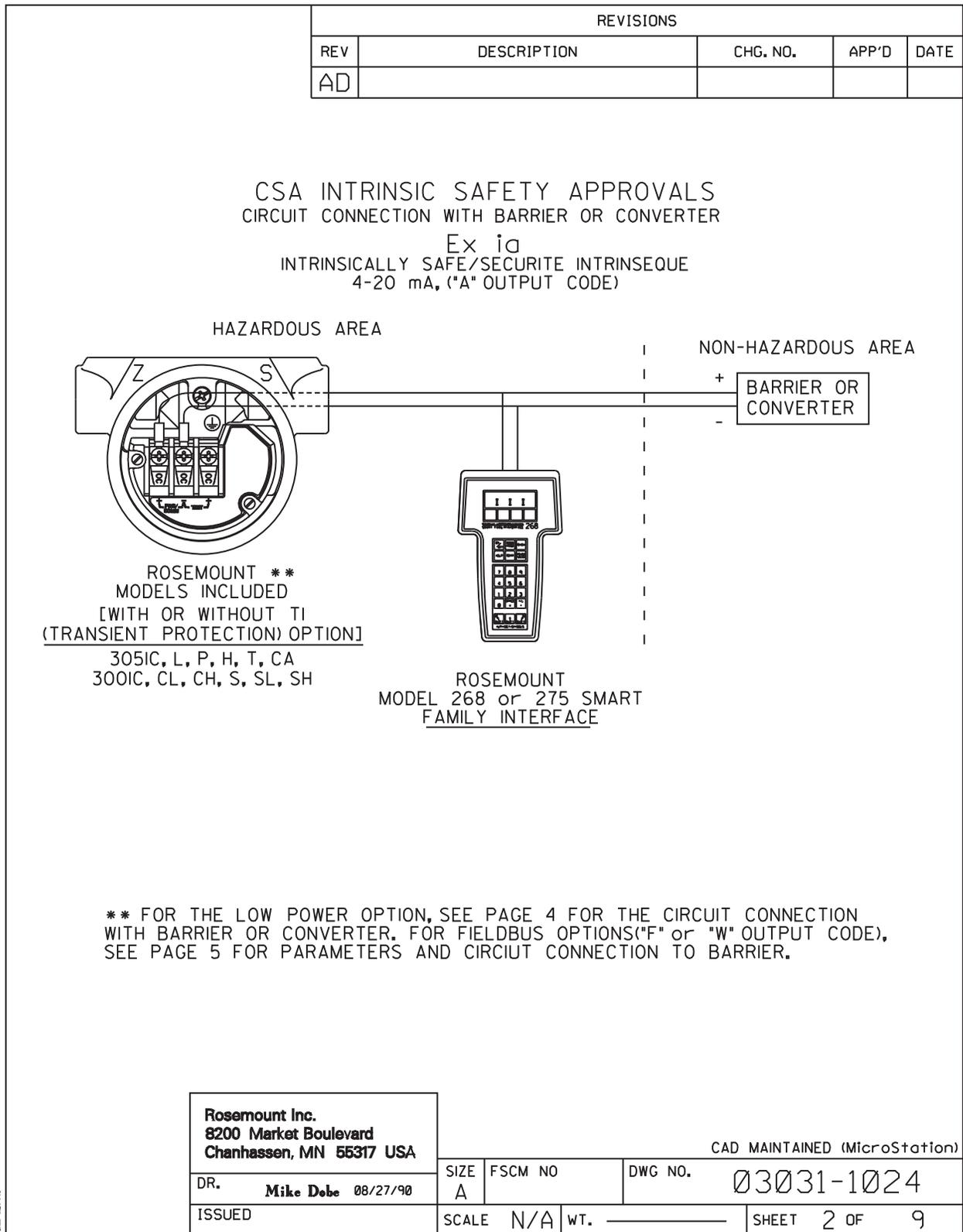
Form Rev. AC





V.6.2 Канадская ассоциация стандартов (CSA) 03031-1024

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY INFORMATION IS CONTAINED HEREIN AND MUST BE HANDLED ACCORDINGLY	REVISIONS				
	REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D DATE	
	AA	ADD FIELDBUS	RTC1004232	M.L.M. 5/28/98	
	AB	ADD PROFIBUS, ENTITY PARAMETERS	RTC1008326	P.C.S. 2/4/00	
	AC	REM It, Vt FROM ENTITY PARAMETERS	RTC1009279	W.C.R. 7/11/00	
	AD	ADD FISCO FIELDBUS	RTC1012624	J.P.W. 4/4/02	
<p>APPROVALS FOR</p> <p>3051C 3001C 3051L 3001CL 3051P 3001CH 3051H 3001S 3051CA 3001SL 3051T 3001SH</p> <p>OUTPUT CODE A (4-20 mA HART) I.S. SEE SHEETS 2-3 OUTPUT CODE M (LOW POWER) I.S. SEE SHEETS 3-4 OUTPUT CODE F/W (FIELDBUS) I.S. SEE SHEETS 5-7 OUTPUT CODES A,F,W I.S. ENTITY PARAMETERS SHEET 8-9</p> <p>TO ASSURE AN INTRINSICALLY SAFE SYSTEM, THE TRANSMITTER AND BARRIER MUST BE WIRED IN ACCORDANCE WITH THE BARRIER MANUFACTURER'S FIELD WIRING INSTRUCTIONS AND THE APPLICABLE CIRCUIT DIAGRAM.</p> <p>WARNING - EXPLOSION HAZARD - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR CLASS I, DIVISION 2.</p> <p>AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION - LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT RENDRE CE MATERIEL INACCEPTABLE POUR LES EMBLEMES DE CLASSE I, DIVISION 2.</p> <p style="text-align: right;">CAD MAINTAINED (MicroStation)</p>					
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES [mm]. REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES, MACHINE SURFACE FINISH 125 -TOLERANCE- .X ± .1 [2,5] .XX ± .02 [0,5] .XXX ± .010 [0,25] FRACTIONS ANGLES ± 1/32 ± 2° DO NOT SCALE PRINT	CONTRACT NO.	 ROSEMOUNT® <small>8200 Market Boulevard • Champlin, MN 55917 USA</small>			
	DR. Mike Dobe 08/27/90	TITLE INDEX OF I.S. CSA FOR 3051C/L/P/H/T & 3001C/S			
	CHK'D	APP'D. GLEN MONZO 8/31/90	SIZE A	FSCM NO	DWG NO. 03031-1024
	APP'D. GOVT.	SCALE N/A	WT.	SHEET 1 OF 9	



		REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE	
AD					
4-20 mA, ("A" OUTPUT CODE)					
DEVICE	PARAMETERS	APPROVED FOR CLASS I, DIV.I			
CSA APPROVED SAFETY BARRIER	30 V OR LESS * 330 OHMS OR MORE * 28 V OR LESS * 300 OHMS OR MORE 25 V OR LESS 200 OHMS OR MORE * 22 V OR LESS * 180 OHMS OR MORE	GROUPS A, B, C, D			
FOXBORO CONVERTER 2AI-I2V-CGB, 2AI-I3V-CGB, 2AS-I3I-CGB, 3A2-I2D-CGB, 3A2-I3D-CGB, 3AD-I3I-CGB, 3A4-I2D-CGB, 2AS-I2I-CGB, 3F4-I2DA		GROUPS B, C, D			
CSA APPROVED SAFETY BARRIER	30 V OR LESS 150 OHMS OR MORE	GROUPS C, D			
LOW POWER, ("M" OUTPUT CODE)					
DEVICE	PARAMETERS	APPROVED FOR CLASS I, DIV.I			
CSA APPROVED SAFETY BARRIER	Supply $\leq 28V, \geq 300 \Omega$ Return $\leq 10V, \geq 47 \Omega$	GROUPS A, B, C, D			
CSA APPROVED SAFETY BARRIER	Supply $\leq 30V, \geq 150 \Omega$ Return $\leq 10V, \geq 47 \Omega$	GROUPS C, D			
* MAY BE USED WITH ROSEMOUNT MODEL 268 or 275 SMART FAMILY INTERFACE.					
Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA		CAD MAINTAINED (MicroStation)			
DR.	Mike Dobe	SIZE A	FSCM NO	DWG NO. 03031-1024	
ISSUED		SCALE N/A	WT. _____	SHEET 3 OF 9	

REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AD				

FIELDBUS, ("F" or "W" OUTPUT CODE)

DEVICE	PARAMETERS	APPROVED FOR CLASS I, DIV. I
CSA APPROVED SAFETY BARRIER	30 V OR LESS 300 OHMS OR MORE	GROUPS A, B, C, D
	28 V OR LESS 235 OHMS OR MORE	
	25 V OR LESS 160 OHMS OR MORE	
	22 V OR LESS 100 OHMS OR MORE	

CSA INTRINSIC SAFETY APPROVALS
CIRCUIT CONNECTION WITH BARRIER OR CONVERTER

Ex ia
INTRINSICALLY SAFE/SECURITE INTRINSEQUE
FIELDBUS, ("F" or "W" OUTPUT CODE)

HAZARDOUS AREA

NON-HAZARDOUS AREA

ROSEMOUNT **
MODELS INCLUDED
[WITH OR WITHOUT TI
(TRANSIENT PROTECTION) OPTION]
305IC, L, P, H, T, CA
300IC, CL, CH, S, SL, SH

WARNING - EXPLOSION HAZARD - SUBSTITUTION OF COMPONENTS
MAY IMPAIR SUITABILITY FOR CLASS I, DIVISION 2.

AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION - LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS
PEUT RENDRE CE MATERIEL INACCEPTABLE POUR LES EMBLEMES
DE CLASSE I, DIVISION 2.

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA		CAD MAINTAINED (MicroStation)		
DR.	Myles Lee Miller	SIZE	FSCM NO	DWG NO. 03031-1024
ISSUED		SCALE	N/A	WT. ——— SHEET 5 OF 9

REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AD				

FISCO CONCEPT APPROVALS

THE FISCO CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF INTRINSICALLY SAFE APPARATUS TO ASSOCIATED APPARATUS NOT SPECIALLY EXAMINED IN SUCH COMBINATION. FOR THIS INTERCONNECTION TO BE VALID THE VOLTAGE (U_i or V_{max}), THE CURRENT (I_i or I_{max}), AND THE POWER (P_i or P_{ma}) THAT INTRINSICALLY SAFE APPARATUS CAN RECEIVE AND REMAIN INTRINSICALLY SAFE, INCLUDING FAULTS, MUST BE EQUAL OR GREATER THAN THE VOLTAGE (U_o , V_{oc} , or V_t), THE CURRENT (I_o , I_{sc} , or I_t), AND THE POWER (P_o or P_{max}) LEVELS WHICH CAN BE DELIVERED BY THE ASSOCIATED APPARATUS, CONSIDERING FAULTS AND APPLICABLE FACTORS. ALSO, THE MAXIMUM UNPROTECTED CAPACITANCE (C_i) AND THE INDUCTANCE (L_i) OF EACH APPARATUS (BESIDES THE TERMINATION) CONNECTED TO THE FIELDBUS MUST BE LESS THAN OR EQUAL TO $5nF$ AND $10\mu H$ RESPECTVELY.

ONLY ONE ACTIVE DEVICE IN EACH SECTION (USUALLY THE ASSOCIATED APPARATUS) IS ALLOWED TO CONTRIBUTE THE DESIRED ENERGY FOR THE FIELDBUS SYSTEM. THE ASSOCIATED APPARATUS' VOLTAGE U_o (or V_{oc} or V_t) IS LIMITED TO A RANGE OF 14V TO 24 V.D.C. ALL OTHER EQUIPENT COMBINED IN THE BUS CABLE MUST BE PASSIVE (THEY CANNOT PROVIDE ENERGY TO THE SYSTEM, EXCEPT A LEAKAGE CURRENT OF $50 \mu A$ FOR EACH CONNECTED DEVICE) SEPARATELY POWERED EQUIPMENT REQUIRES A GALVANIC ISOLATION TO AFFIRM THAT THE INTRINSICALLY SAFE FIELDBUS CIRCUIT WILL REMAIN PASSIVE. THE PARAMETER OF THE CABLE USED TO INTERCONNECT THE DEVICES MUST BE IN THE FOLLOWING RANGE:

LOOP RESISTANCE R': 15...150 OHM/km
 INDUCTANCE PER UNIT LENGTH L': 0.4...1mH/KM
 CAPACITANCE PER UNLIT LENGTH C': 80...200nF

$C' = C' \text{ LINE/LINE} + 0.5C' \text{ LINE/SCREEN}$, IF BOTH LINES ARE FLOATING, OR
 $C' = C' \text{ LINE/LINE} + C' \text{ LINE/SCREEN}$, IF THE SCREEN IS CONNECTED TO ONE LINE
 TRUNK CABLE LENGTH: $\leq 1000 \text{ m}$
 SPUR CABLE LENGTH: $\leq 30 \text{ m}$
 SPLICE LENGTH: $\leq 1 \text{ m}$

AN APPROVED INFALLIBLE LINE TERMINATION TO EACH END OF THE TRUNK CABLE, WITH THE FOLLOWING PARAMETERS IS APPROPRIATE:

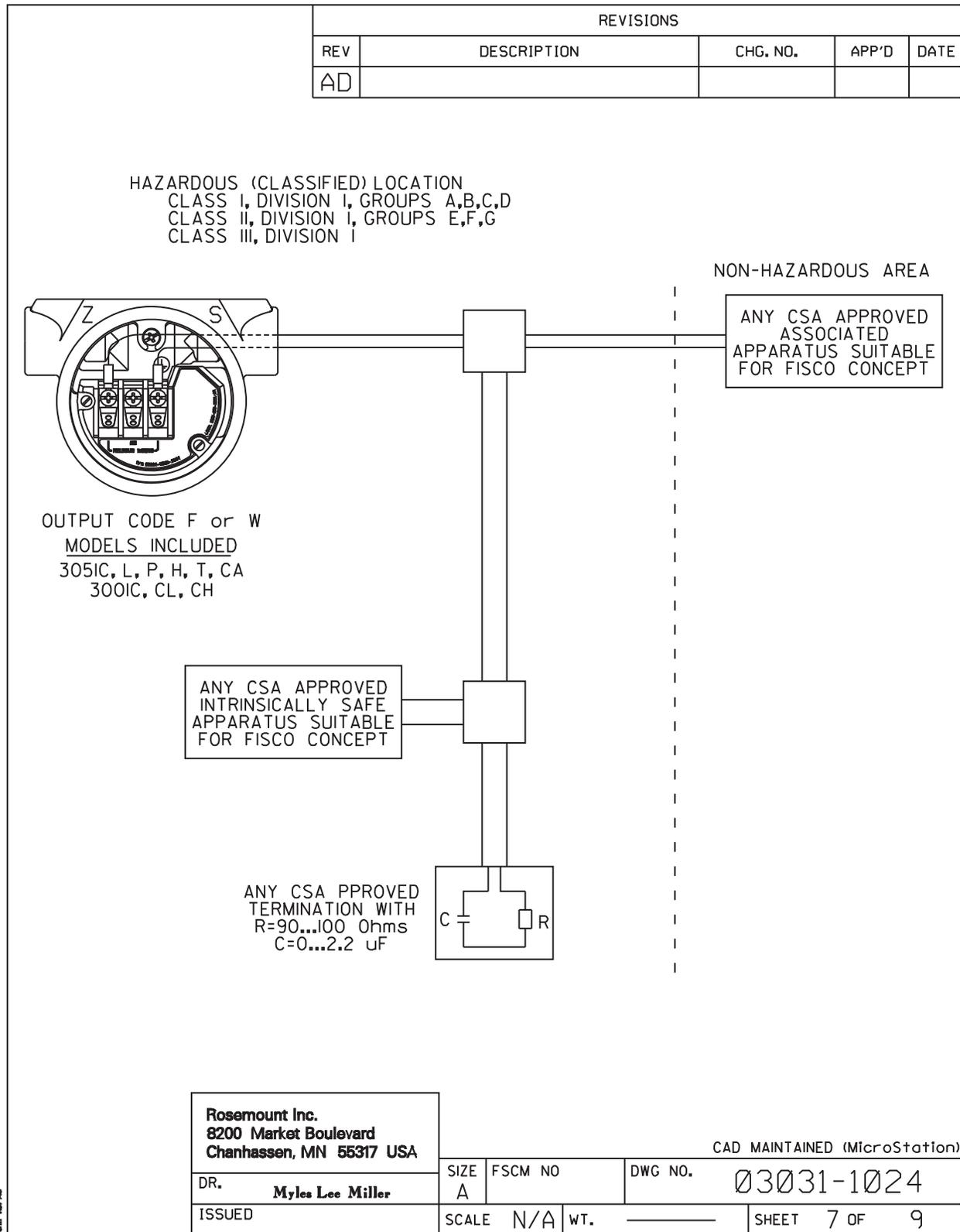
$R = 90...100 \text{ OHMS}$ $C = 2.2\mu F$

AN ALLOWED TERMINATION MIGHT ALREADY BE LINKED IN THE ASSOCIATED APPARATUS. DUE TO I.S. REASONS, THE NUMBER OF PASSIVE APPARATUS CONNECTED TO THE BUS SEGMENT IS NOT LIMITED. IF THE RULES ABOVE ARE FOLLOWED, UP TO A TOTAL LENGTH OF 1000 m (THE SUMMATION OF TRUNK AND ALL SPUR CABLES), THE INDUCTANCE AND THE CAPACITANCE OF THE CABLE WILL NOT DAMAGE THE INTRINSIC SAFETY OF THE SYSTEM.

NOTES:
INTRINSICALLY SAFE CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C, D

1. THE MAXIMUM NON-HAZARDOUS AREA VOLTAGE MUST NOT EXCEED 250 V.
2. CAUTION: ONLY USE SUPPLY WIRES SUITABLE FOR $5^\circ C$ ABOVE SURROUNDING TEMPERATURE.
3. WARNING: REPLACEMENT OF COMPONENTS MAY DAMAGE INTRINSIC SAFETY.

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317 USA	CAD MAINTAINED (MicroStation)		
DR. Myles Lee Miller	SIZE A	FSCM NO	DWG NO. 03031-1024
ISSUED	SCALE N/A	WT. _____	SHEET 6 OF 9

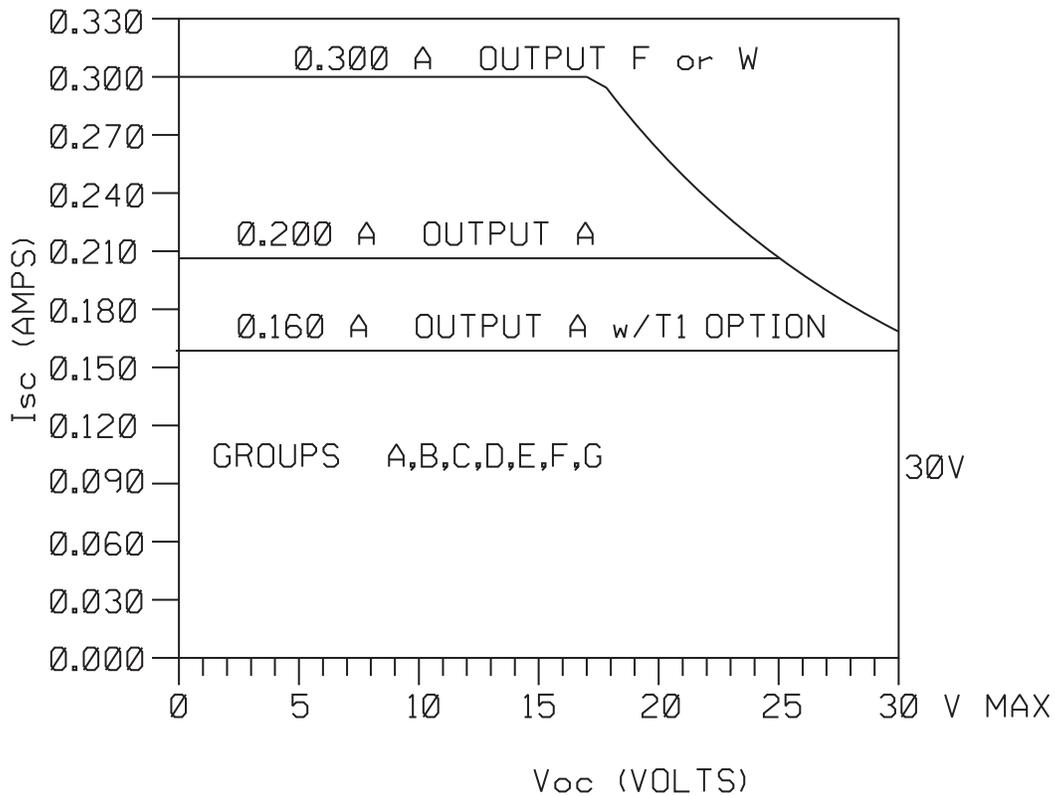


REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AD				

3051 I.S. ENTITY PARAMETERS.
 (OUTPUT CODE A,F, or W)

BARRIER PARAMETERS (APPLICABLE TO OUTPUT CODE A,F, or W)

$P_{max} = 1.3$ WATT OUTPUT F or W
 $P_{max} = 1.0$ WATT OUTPUT A



Rosemount Inc.
 8200 Market Boulevard
 Chanhassen, MN 55317 USA

CAD MAINTAINED (MicroStation)

DR. **JON STEFFENS**

SIZE
A

FSCM NO

DWG NO.

03031-1024

ISSUED

SCALE

N/A

WT.

SHEET

8 OF

9

REVISIONS				
REV	DESCRIPTION	CHG. NO.	APP'D	DATE
AD				

ENTITY CONCEPT APPROVALS

THE ENTITY CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF INTRINSICALLY SAFE APPARATUS TO ASSOCIATED APPARATUS NOT SPECIFICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM. THE APPROVED VALUES OF MAX. OPEN CIRCUIT VOLTAGE (V_{oc}) AND MAX. SHORT CIRCUIT CURRENT (I_{sc}) AND MAX. POWER ($V_{oc} \times I_{sc}/4$), FOR THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE LESS THAN OR EQUAL TO THE MAXIMUM SAFE INPUT VOLTAGE (V_{max}), MAXIMUM SAFE INPUT CURRENT (I_{max}), AND MAXIMUM SAFE INPUT POWER (P_{max}) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS. IN ADDITION, THE APPROVED MAX. ALLOWABLE CONNECTED CAPACITANCE (C_a) OF THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE GREATER THAN THE SUM OF THE INTERCONNECTING CABLE CAPACITANCE AND THE UNPROTECTED INTERNAL CAPACITANCE (C_i) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS, AND THE APPROVED MAX. ALLOWABLE CONNECTED INDUCTANCE (L_a) OF THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE GREATER THAN THE SUM OF THE INTERCONNECTING CABLE INDUCTANCE AND THE UNPROTECTED INTERNAL INDUCTANCE (L_i) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS.

FOR OUTPUT CODE A

CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C AND D

$V_{MAX} = 30V$	V_{OC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 30V
$I_{MAX} = 200mA$	I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 200mA
$P_{MAX} = 1 \text{ WATT}$	$(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4})$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1 WATT
$C_i = .01\mu f$	C_A IS GREATER THAN $.01\mu f + C$ CABLE
$L_i = 10\mu H$	L_A IS GREATER THAN $10\mu H + L$ CABLE

* FOR T1 OPTION:

$I_{max} = 160mA$	I_{sc} IS LESS THAN OR EQUAL TO 160mA
$L_i = 1.05mH$	L_A IS GREATER THAN $1.05mH + L$ CABLE

FOR OUTPUT CODE F or W

CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C AND D

$V_{MAX} = 30V$	V_{OC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 30V
$I_{MAX} = 300mA$	I_{SC} IS LESS THAN OR EQUAL TO 300mA
$P_{MAX} = 1.3 \text{ WATT}$	$(\frac{V_{oc} \times I_{sc}}{4})$ IS LESS THAN OR EQUAL TO 1.3 WATT
$C_i = 0\mu f$	C_A IS GREATER THAN $0\mu f + C$ CABLE
$L_i = 0\mu H$	L_A IS GREATER THAN $0\mu H + L$ CABLE

NOTE: ENTITY PARAMETERS LISTED APPLY ONLY TO ASSOCIATED APPARATUS WITH LINEAR OUTPUT.

219

Rosemount Inc. 8200 Market Boulevard Chanhausen, MN 55317 USA		CAD MAINTAINED (MicroStation)		
DR.	JON STEFFENS	SIZE	FSCM NO	DWG NO. 03031-1024
ISSUED		SCALE	N/A	WT. _____ SHEET 9 OF 9

Указатель

С

Curr Fixed (Фиксированный ток)	101
Curr Saturd (Ток насыщения)	101

Е

Error (Ошибка)	100
--------------------------	-----

F

Fail	
Config (Ошибка конфигурации)	101
Elect (Отказ электроники)	100
Fail (Отказ)	100
Модуль	100
Foundation fieldbus	3

H

HART-коммуникатор	
Средства диагностики	103
HART-КОММУНИКАТОР МОДЕЛИ 275	48

L

Local DSBLD (Кнопки настройки на преобразователе отключены)	102
---	-----

P

Press Limit (Предел давления)	101
---	-----

S

Span	
Fail	102
Pass (Шкала установлена)	102

T

Temp Limit (Температурный предел)	101
---	-----

X

Xmtr info (Информация о преобразователе)	101
--	-----

Z

Zero	
Fail	102
Pass (Нуль установлен)	102

Аварийная сигнализация	
Значения в многоканальном режиме	67
Значения в пакетном режиме	67
Порядок конфигурирования	21
Проверка уровней	68
Режим неисправности	66
Адрес	
Изменение	76
Базовая настройка	55
Барботажная система в открытом сосуде	38
Измерение уровня жидкости	38
Безопасность	21
Блок-схема	4
Болты	
Материал	13
Установка	11, 13
Введение	1
Возврат продукции и материалов	112
Восстановление заводской настройки	
Аналоговый выход	89
Подстройка сенсора	93
Выход	
Восстановление заводской настройки	89
Параметры процесса	54
Температура сенсора	54
Функция передачи	56
Давление в трубопроводе	
Компенсация	94
Демонтаж	
Вывод из эксплуатации	108
Демонтаж платы электроники	109
Перед демонтажом	107
Демпфирование	8, 62
Дерево меню	
Малая мощность	48
Детальная настройка	66, 67
Диагностика и обслуживание	68
Контур	
Проверочное соединение	68
Дополнительные опции	
Измерительный прибор с ЖК-дисплеем.	63
Единицы, параметры процесса	55
ЖК-индикатор	
Специальная конфигурация	64
Заземление	24
Заземление корпуса преобразователя	29
Заземление корпуса преобразователя	29
Заземление сигнальных проводов	29
Закрытые сосуды	
«Мокрое колено»	38
«Сухое колено»	37
Измерение уровня жидкости	37

Замечания		Сохранение	70
Механические характеристики	7	Конфигурирование	41
Общие	7	Обзор данных	44
Пониженный диапазон	7	Копирование	70
Совместимость	7	Копия для повторного использования	72
Условия окружающей среды	8	Корпус	
Замечания по механической установке	7	Демонтаж	109
Замечания по условиям окружающей среды	8, 30	Кронштейны	
Замечания по электрическому подключению		Монтаж	11
Заземление	24	Малая мощность	
Клеммы сигналов и клеммы тестирования	24	Дерево меню	48
Подключение электропроводки	24	Плата электроники	22
Защита от записи	21, 102	Схемы	44
Значения	67	Многоканальная связь	67
Измерение уровня жидкости		Обмен данными	76
«Мокрое колено»	38	Расширенные функции	74
«Сухое колено»	37	Схема	75
Барботажная система в открытом сосуде	38	«Мокрое колено»	
Закрытые сосуды	37	Измерение уровня жидкости	38
Открытые сосуды	37	Пример (рис. 4-6)	39
Измерение уровня жидкости в сосуде с		Молния	27
барботажной системой	40	Монтаж	
Измеритель, ЖК-индикатор	64	Требования	15
Измерительный прибор с ЖК-дисплеем	63	Установка	10
Дополнительные опции	63	Настройка	
Конфигурация	63	Аналоговый выход	85
Импульсная трубка	15	Детальная	66, 67
Информация для оформления заказа		Основные положения	55
Модель 3051С	141	Цифро-аналоговое преобразование	86
Калибровка	80	Настройка нуля	91
Восстановление заводской настройки		Насыщение:	
Аналоговый выход	89	Значения в многоканальном режиме	67
Подстройка сенсора	93	Значения в пакетном режиме	67
Выбор процедуры	84	Режим неисправности	66
Задачи	82	Обслуживание и диагностика	68
Настройка нуля	91	Обслуживание и поддержка	1
Подстройка сенсора	89	Особенности	2
Полная настройка	92	Открытые сосуды	
Частота, определение	83	Измерение уровня жидкости	37
Клеммный блок		Параметры процесса	54
Установка	111	Единицы	55
Кнопка		Перемика	
Клавиша	21	Аварийная сигнализация	21
Клеммы сигналов	24	Безопасность	21
Коммуникатор	103	Перенастройка диапазона	58
Компенсация давления в трубопроводе	94	Источник давления	
Контур		При помощи коммуникатора HART	59
Перевод в режим ручного управления	43	С помощью встроенных кнопок	
Проверочное соединение	101	регулировки нуля и диапазона	60
Конфигурация		Только AMS	62
ЖК-индикатор		Только при помощи коммуникатора HART	59
Особый режим	64	Перечень запасных частей	179
Измерительный прибор с ЖК-дисплеем	63	Плата электроники	22
Копирование	70	Малая мощность	22
Копия для повторного использования	72	Повторная сборка	
Повторный вызов	70	Корпус сенсора	111
Применение пользовательской		Присоединение сенсорного модуля	110
конфигурации	72	Установка клеммного блока	111

Повторный вызов	70	Соединения	
Поддержка	1	Схемы	
Подключение стенда	43	Малая мощность	44
Подключение электропроводки	24	Подключение стенда	43
Клеммы тестирования	24	Сосуды	
Подстройка		Открыт/закрыт	37
Восстановление заводских параметров		Сохранение конфигурации	70
Аналоговый выход	89	Специальная конфигурация	
Подстройка сенсора	93	ЖК-индикатор	64
Кнопка	91	Спецификация деталей	179
Сварные швы	92	Средства диагностики	
Сенсор	89	Сообщения	101
Цифро-аналоговое преобразование		Curr Fixed (Фиксированный ток)	101
Другая шкала	87	Curr Saturd (Ток насыщения)	101
Подстройка аналогового выхода	85	Error (Ошибка)	100
Подстройка сенсора	89	Fail (Отказ)	100
Подстройка цифро-аналогового преобразователя	86	Fail Config (Ошибка конфигурации)	101
Другая шкала	87	Fail Elect (Отказ электроники)	100
Поиск и устранение неисправностей		Fail Module (Отказ модуля)	100
Справочная таблица	99	HART-коммуникатор	103
Полная настройка	92	Local DSBLD (Кнопки настройки на преобразователе отключены)	102
Пониженный диапазон	7	Press Limit (Предел давления)	101
Демпфирование	8	Span Fail (Ошибка установки шкалы)	102
Установка	7	Span Pass (Шкала установлена)	102
Фильтрация опорного сигнала	8	Temp Limit (Температурный предел)	101
Шум технологического процесса	8	Zero Fail (Ошибка установки нуля)	102
Порядок демонтажа	107	Zero Pass (Нуль установлен)	102
Предупредительные сообщения	101	Защита от записи	102
Программное обеспечение		Предупредительные сообщения	101
Блокировка	21	Рабочие сообщения	102
Рабочие сообщения	102	Тестирование контура	101
Разборка		Сторона клемм	10
Сенсорный модуль	109	«Сухое колено»	
Режим неисправности		Измерение уровня жидкости	37
Значения насыщения	66	Схемы	
Значения уровня аварийной сигнализации	66	Малая мощность	44
Режим пакетного обмена		Подключение стенда	43
Расширенные функции	73	Сеть с многоканальным подключением	75
Уровни аварийной сигнализации и насыщения	67	Типовая схема сети с многоканальным подключением	75
Руководство		Температура сенсора	54, 55
Пользование	1	Тестирование контура	68
Ручной привод		Техническое обслуживание	79
Рассматриваемые модели	2	Технологический трубопровод	
Сенсор		Соединения	16
Модуль		Трубка импульсная	15
Демонтаж	109	Уровни, соответствующие NAMUR	66
Инсталляция	110		
Сертификаты	189		
Сертификационные чертежи	200		
Сертификация			
Информация	189		
Чертежи			
FM	200		
Канадская ассоциация стандартов (CSA)	213		
Сертификация для работы в опасных зонах	33		

Установка	5, 10
Блок-схема установки преобразователя для работы по протоколу HART	9
Болты	11, 13
Заземление сигнальных проводов	29
Замечания по механической установке	7
Замечания по условиям окружающей среды	30
Клапанный блок модели 305	32
Клапанный блок модели 306	32
Крышка	10
Монтаж	10
Кронштейны	11
Ориентация технологических фланцев	10
Поворот корпуса	19
Пониженный диапазон	7
Примеры	16
Сертификация для работы в опасных зонах	33
Установка клапанного блока	32
Фильтрация	
Пониженный диапазон	8
Функционирование	79
Блок-схема	4
Функция передачи	56
Чертежи	
Сертификация	200
FM	200
Канадская ассоциация стандартов (CSA)	213
Шкала	
Клавиша	21
Шум.	
Пониженный диапазон	8

Стандартные условия и положения о порядке сбыта можно найти на веб-сайте www.rosemount.com/terms_of_sale
Логотип Emerson является товарным знаком и сервисным знаком компании Emerson Electric Co.
Rosemount, логотип Rosemount и SMART FAMILY являются зарегистрированными товарными знаками компании Rosemount Inc.
Coplanar является товарным знаком Rosemount Inc.
Halocarbon является товарным знаком Halocarbon Products Corporation.
Fluorinert является зарегистрированным товарным знаком Minnesota Mining and Manufacturing Company Corporation.
Syltherm 800 и D.C. 200 являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Dow Corning.
Neobee M-20 является зарегистрированным товарным знаком PVO International, Inc.
HART является зарегистрированным товарным знаком HART Communication Foundation.
Foundation fieldbus является зарегистрированным товарным знаком Fieldbus Foundation.
Все прочие знаки являются собственностью их владельцев.

© Ноябрь 2012 г. Rosemount, Inc. Все права защищены.

Emerson Process Management

Россия, 115114, г. Москва,
ул. Летниковская, д. 10, стр. 2, эт. 5
Телефон: +7 (495) 981-981-1
Факс: +7 (495) 981-981-0
Email: Info.Ru@Emerson.com

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower
Телефон: +994 (12) 498-2448
Факс: +994 (12) 498-2449
e-mail: Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050012, г. Алматы
ул. Толе Би, 101, корпус Д, Е, 8 этаж
Телефон: +7 (727) 356-12-00
Факс: +7 (727) 356-12-05
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Курневский переулок, 12,
строение А, офис А-302
Телефон: +38 (044) 4-929-929
Факс: +38 (044) 4-929-928
e-mail: Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454112, г. Челябинск,
Комсомольский проспект, 29
Телефон: +7 (351) 799-51-51
e-mail: Info.Metran@Emerson.com

Технические консультации по выбору и применению продукции
осуществляет **Центр поддержки Заказчиков**
Телефон +7 (351) 799-51-51
Факс +7 (351) 247-16-67

www.emersonprocess.ru
www.rosemount.com
www.metran.ru