



**Интеллектуальные датчики
давления модели 3051**

ROSEMOUNT® MEASUREMENT
FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™

Интеллектуальные датчики давления модели 3051

⚠ ВНИМАНИЕ

Перед установкой, вводом в эксплуатацию или обслуживанием датчика давления модели 3051 полностью прочитайте руководство пользователя. Нарушение условий безопасности установки и эксплуатации может привести к тяжелым травмам или летальному исходу.

Данное краткое руководство по эксплуатации является вспомогательным пособием для опытных пользователей, уже знакомых с работой и установкой датчиков давления модели 3051 и имеющих полное руководство пользователя.

Дополнительную информацию о способах безопасной установки и использования датчиков модели 3051 Вы можете получить в ближайшем торговом представительстве фирмы Fisher-Rosemount.

Прибор может быть защищен следующими патентами США: 4,370,890; 4,466,290; 4,612,812; 4,791,351; 4,798,089; 4,818,994; 4,833,922; 4,866,435; 4,926,340. 4,988,990 патентом Мексики № 154,961. Номер патентов могут зависеть от модели. Патенты других стран - в стадии заявки.

Rosemount и логотип Rosemount являются зарегистрированными торговыми марками Rosemount Inc.

Coplanar - торговая марка Rosemount Inc.

HART является зарегистрированной торговой маркой HART Communications Foundation.

Hastelloy C и Hastelloy C-276 - зарегистрированные торговые марки Cabot Corp.

Monel - торговая марка International Nickel Co.



Фирма Fisher-Rosemount отвечает всем требованиям законодательства по соответствию изделий стандартам Европейского Сообщества

Rosemount Inc.
8200 Market Boulevard
Chanhassen, MN 55317 USA
Тел. 1-800-999-9307
Телекс 4310012
Факс (612)949-7001
© 1997 Rosemount Inc.
<http://www.rosemount.com>

ROSEMOUNT® MEASUREMENT

FISHER-ROSEMOUNT® "Managing The Process Better"



Содержание

РАЗДЕЛ 1 ВВЕДЕНИЕ	1-1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	1-1
МОДЕЛИ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ.....	1-2
О РУКОВОДСТВЕ	1-3
НОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	1-4
РАЗДЕЛ 2 ЗАПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	2-1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	2-1
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ.....	2-1
<i>Предупреждения</i>	2-1
ПЕРЕВОД КОНТУРА В РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	2-2
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ "ГОРЯЧИХ" КЛАВИШ.....	2-2
КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА.....	2-2
<i>Установка единиц измерения переменных процесса</i>	2-2
<i>Выбор типа выходного сигнала</i>	2-3
<i>Изменение границ диапазона</i>	2-3
<i>Управление кнопками нуля и диапазона</i>	2-6
<i>Установка параметра демпфирования</i>	2-6
<i>Опции ЖКИ индикатора</i>	2-6
ДИАГНОСТИКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ	2-7
<i>Тест датчика</i>	2-7
<i>Тест контура</i>	2-7
КАЛИБРОВКА.....	2-8
<i>Общие указания по выполнению калибровки</i>	2-10
<i>Регулировка сенсора</i>	2-13
<i>Регулировка аналогового выхода</i>	2-14
<i>Компенсация давления для диапазонов 4 и 5 датчиков дифференциального давления модели 3051</i>	2-16
РАЗДЕЛ 3 УСТАНОВКА.....	3-1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3-1
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ.....	3-1
<i>Предупреждения</i>	3-1
УКАЗАНИЯ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ	3-3
<i>Монтажные кронштейны</i>	3-3
<i>Вращение корпуса</i>	3-5
<i>Рекомендации по монтажу</i>	3-6
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	3-7
<i>Источник питания</i>	3-7
<i>Подключение проводки</i>	3-8
СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ	3-11
<i>Сигнализация неисправности и насыщение выходного сигнала</i>	3-12
РАЗДЕЛ 4 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	4-1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4-1

РАЗДЕЛ 5 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ	5-1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5-1
ДИАПАЗОНЫ ДАТЧИКА И ПРЕДЕЛЫ СЕНСОРОВ.....	5-1
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УСТАНОВКА БОЛТОВ.....	5-2
ПРИЛОЖЕНИЕ А КОММУНИКАТОР HART®	A-1
ПРИЛОЖЕНИЕ Б КОММУНИКАТОР МОДЕЛИ 268	B-1
КОММУНИКАТОР МОДЕЛИ 268.....	B-3

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В данном разделе перечислены датчики давления серии 3051, рассматриваемые в данном руководстве, и приведена структура руководства.

ВНИМАНИЕ

Следующие ограничения на технические характеристики могут повлиять на эффективность или безопасность работы. В критических приложениях необходимо обеспечить установку диагностического оборудования и резервных систем.

Датчики давления содержат заполняющую жидкость. Она используется для передачи давления процесса через изолирующие мембраны к чувствительному элементу датчика давления. Иногда, в очень редких случаях, может возникнуть утечка масла. Возможными причинами являются: механическое повреждение изолирующей мембраны, замерзание технологической жидкости, коррозия изолятора из-за несовместимости материала с технологической средой и др.

Даже при наличии утечки заполненный маслом датчик может в течение какого-то времени продолжать функционировать нормально. Однако со временем, постоянная утечка масла приведет к тому, что один или несколько рабочих параметров превысят заданные технические характеристики при наличии дрейфа значения рабочего давления. Признаками значительной утечки масла из корпуса датчика, а также других проблем, являются:

- Постоянный дрейф значений истинного нуля и диапазона, или значения выходного сигнала рабочего давления, или и того, и другого
- Медленный отклик на увеличение или уменьшение давления, или и того, и другого
- Ограниченность выходного сигнала или значительная нелинейность выходного сигнала, или и то, и другое
- Изменения в уровне шума выходного сигнала рабочего давления
- Значительное отклонение выходного сигнала рабочего давления
- Резкое увеличение скорости дрейфа значений истинного нуля или диапазона, или и того, и другого
- Неустойчивый выходной сигнал
- Значение выходного сигнала насыщается сверху или снизу

МОДЕЛИ, описанные в данном руководстве

В данном руководстве приведена информация по установке, запуску в эксплуатацию, поиску и исправлению неисправностей следующих моделей датчиков давления фирмы Rosemount® серии 3051:

Модель 3051С - датчик перепада давления

Измеряет перепад давления в диапазоне от 0,5 дюймов водного столба до 2000 psi (от 0,12 до 13800 кПа). Датчик обладает высокими техническими характеристиками, точность измерений составляет 0,075%, коэффициент изменения диапазона измерений 100:1.

Модель 3051CG - Датчик избыточного давления

Измеряет избыточное давление в диапазоне от 2,5 дюймов водного столба до 2000 psig (от 0,62 до 13800 кПа). В датчике используется проверенная технология емкостной ячейки фирмы Rosemount.

Модель 3051СА - Датчик абсолютного давления

Измеряет абсолютное давление в диапазоне от 0,167 до 4000 psia (от 8,6 мм ртутного столба до 27580 кПа) с использованием запатентованного пьезорезистивного силиконового сенсора фирмы Rosemount.

Модель 3051L - Датчик уровня жидкости

Предназначен для точных измерений уровня и удельного веса жидкости в резервуарах самой различной конфигурации.

Модель 3051Н - Датчик давления для высокотемпературных процессов

Обеспечивает измерения давления в линиях с температурой до 375°F (191°C) без использования выносных мембран или капилляров. Эти датчики выпускаются в двух модификациях - для измерений перепада давления и избыточного давления (3051HD и 3051HG).

Модель 3051Р - Датчик давления эталонного класса

Обеспечивает высокоточные измерения давления (точность - 0,05%). На данный момент является самым точным датчиком давления, идеален для коммерческого учета и распределенных систем измерений. Может заменить целую связку датчиков.

Модель 3051Т - Датчик абсолютного и избыточного давления

Измеряет абсолютное и избыточное давление в диапазоне от 2000 до 10000 psi (от 13800 до 68900 кПа). В датчике используется конструкция с одиночной изолирующей мембраной. Электроника включает встроенный микропроцессор.

О РУКОВОДСТВЕ

Данное руководство можно использовать как вспомогательное пособие по установке и эксплуатации интеллектуальных датчиков давления модели 3051. Более подробную информацию Вы можете найти в руководстве пользователя 00809-0100-4001.

Раздел 2 Ввод в эксплуатацию

содержит описание общих процедур ввода в эксплуатацию.

Раздел 3 Установка

содержит блок-схему процедуры установки и установочные электрические схемы.

Раздел 4 Поиск и устранение неисправностей

содержит основные инструкции по поиску и исправлению неисправностей на основе диагностических сообщений, связанных с датчиком и коммуникатором.

Раздел 5 Справочные данные

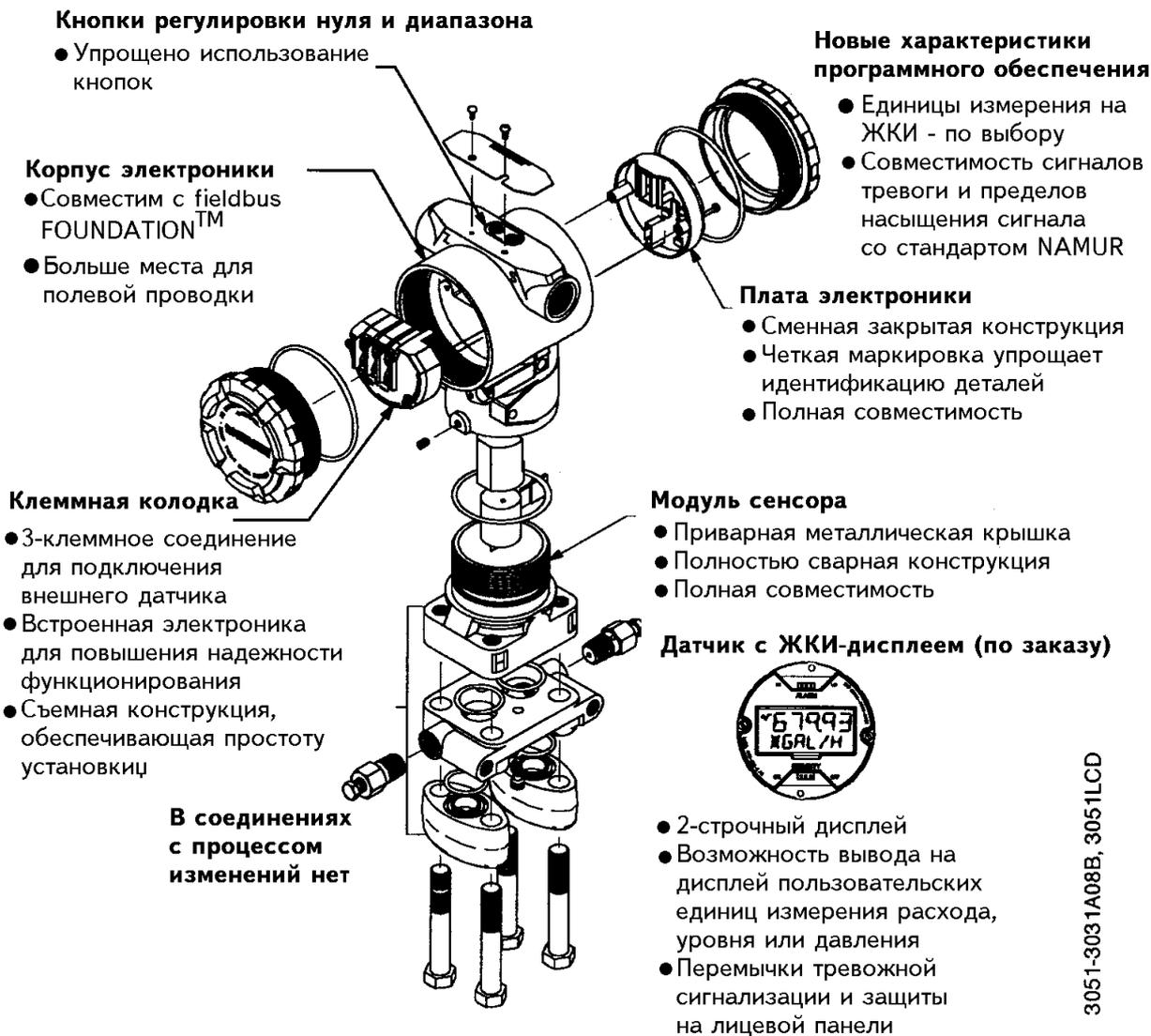
содержит таблицы диапазонов, таблицу стандартной маркировки датчиков и данные о крутящем моменте для затягивания болтовых соединений.

Приложения

содержат описания меню и горячих клавиш коммуникатора HART и коммуникатора модели 268 фирмы Rosemount.

НОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В последних моделях датчиков давления Rosemount модели 3051 применяются механические и программные усовершенствования, которые расширяют функциональные возможности и облегчают использование датчиков.



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Данный раздел содержит описание общих процедур для запуска в эксплуатацию датчика модели 3051.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Процедуры и инструкции, приведенные в данном разделе, могут потребовать соблюдения особых мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала. Информация о повышенных мерах безопасности отмечена специальным символом (). Обратите особое внимание на предупредительные сообщения, отмеченные данным символом, перед выполнением тех процедур, перед описанием которых приведена подобная информация о мерах безопасности.

Предупреждения ().

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к тяжелым травмам или гибели персонала.

- Во избежание взрыва не снимайте крышку прибора во взрывоопасной атмосфере, когда электронная схема находится под напряжением.
- Для того, чтобы прибор соответствовал квалификации "взрывобезопасный", необходимо, чтобы обе крышки были плотно закрыты.
- Перед подключением коммуникатора во взрывоопасной атмосфере проверьте, что прибор установлен в соответствии с правилами искробезопасности, а проводка проложена в соответствии с практикой установки невоспламеняющейся проводки.

ВНИМАНИЕ

Удар электротоком может привести к тяжелым травмам или гибели персонала.

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение, которое может быть на клеммах, может привести к поражению электрическим током.

ПЕРЕВОД КОНТУРА В РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Каждый раз, когда Вы собираетесь передать или получить данные, которые могут повлиять на работу контура управления или изменить выходной сигнал датчика, Вы должны перевести контур управления процессом в режим ручного управления. Коммуникатор HART модели 275 и коммуникатор Rosemount модели 268 предупредят Вас, когда следует перевести контур в режим ручного управления. Помните, что подтверждение данного сообщения не переводит контур в режим ручного управления. Оно выводится на дисплей только как напоминание. Вам следует выполнить перевод контура в режим ручного управления как независимую операцию.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ "ГОРЯЧИХ" КЛАВИШ

Для вашего удобства в данном разделе приведены сочетания "горячих" клавиш для общих функций датчика. Полные таблицы последовательностей "горячих" клавиш приведены в Приложениях А и Б. Если Вы ранее не пользовались коммуникатором или не знаете, как использовать горячие клавиши, пожалуйста, обратитесь к Приложениям А и Б, в которых приведено описание работы коммуникатора.

Наборы горячих клавиш, приведенных в таблицах данного раздела, относятся к коммуникаторам модели HART 275 и Rosemount 268. В режиме интерактивного меню (On-line Menu) для коммуникатора HART или местного меню (Home Menu) для модели 268 нажмите указанные клавиши в требуемой последовательности для вызова выбранной функции датчика.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

ПРИМЕЧАНИЕ

Переключатель защиты данных датчика может находиться в положении, запрещающем изменения конфигурации датчика. За инструкциями по установке защитной переключки в требуемое положение обратитесь к Разделу 5.

Установка единиц измерения переменных процесса

Коммуникатор HART	1, 3, 2
Коммуникатор модели 268	F3, F2

Модель 3051 предоставляет возможность использования любых следующих единиц измерения: дюймы водного столба (in H₂O), дюймы ртутного столба (in Hg), футы водного столба (ftH₂O), миллиметры водного столба (мм H₂O), миллиметры ртутного столба (мм Hg), фунт на квадратный дюйм (psi), бар, мбар, г/см², кг/см², Па, кПа, тор и атмосфера.

Выбор типа выходного сигнала

Коммуникатор HART	1, 3, 5
Коммуникатор модели 268	F3, F2, F1, F1

Вы можете установить тип выходного сигнала датчика (линейный или пропорциональный квадратному корню). Режим "квадратного корня" следует использовать в том случае, когда требуется, чтобы аналоговый сигнал был пропорционален расходу. В этом режиме датчик 3051 переключается в режим линейного сигнала, если давление достигает значения 0,8% от диапазона входного давления или 9% от полной установленной шкалы расхода, для того, чтобы избежать чрезмерного усиления, возникающего при приближении выходного сигнала к нулю. Переход из одного режима в другой происходит плавно, без скачков выходного сигнала.

Изменение границ диапазона

Команда *Range Values* (*Границы диапазона*) устанавливает значения выходного сигнала, соответствующие 4 и 20 мА (нижнее и верхнее значения диапазона). Установка границ диапазона в соответствии с пределами ожидаемых максимальных значений показаний давления в линии обеспечивает максимальную эффективность работы датчика. Датчик функционирует наиболее точно в пределах ожидаемого диапазона давления для конкретного применения. На практике Вы можете изменять границы диапазона так часто, как Вам требуется, при изменении условий технологического процесса.

ПРИМЕЧАНИЕ

Вне зависимости от установленных значений диапазона датчик модели 3051 будет измерять и передавать полученные данные в рамках численных пределов сенсора. Например, если пределы сигнала 4 и 20 мА установлены, равными 0 и 10 дюймам водного столба, а датчик измерил значение давления, равное 25 дюймам H₂O, то значение цифрового выходного сигнала будет равно 25 дюймам H₂O и 250% от значения диапазона. Однако, с измерением давления за пределами диапазона могут быть связаны ошибки $\pm 5.0\%$.

Вы можете использовать один из трех способов изменения границ диапазона датчика. Все методы различны; внимательно ознакомьтесь с каждым из них, прежде, чем выбрать, какой именно использовать.

Установка границ диапазона только с помощью коммуникатора

Коммуникатор HART	4 или 5
Коммуникатор модели 268	F3, F2, F1, F3, F1

Установка границ диапазона только с помощью коммуникатора является наиболее простым и часто применяемым способом изменения границ диапазона датчика. Этот метод приводит к независимому изменению границ сигнала 4 и 20 мА без использования источника давления.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменение верхней или нижней границы диапазона приводит к соответствующему изменению диапазона.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если переключатель защиты данных датчика находится в положении «ON» («ВКЛ»), Вам не удастся изменить значения нуля или диапазона. На рис. 3-12 на стр. 3-11 показано, каким образом изменить положение защитной переключки.

Установка границ диапазона с помощью коммуникатора и источника входного давления

Коммуникатор HART	1, 2, 3, 1, 2
Коммуникатор модели 268	F3, F2, F1, F3, F2

Установка границ диапазона с помощью коммуникатора и источника входного давления или давления процесса является способом, применяемым для изменения границ диапазона в том случае, если конкретные значения давления, соответствующие сигналу 4 или 20 мА, неизвестны. Этот метод приводит к изменению значений аналогового сигнала 4 и 20 мА.

Для изменения границ диапазона с помощью коммуникатора и источника входного давления или давления процесса нажмите клавиши коммуникатора в указанной выше последовательности, выберите 2 *Apply values* (*Применить*) и следуйте командам интерактивного меню.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если переключатель защиты данных датчика находится в положении «ON» («ВКЛ»), Вам не удастся изменить значения нуля или диапазона. На рис. 3-12 на стр. 3-11 показано, каким образом изменить положение защитной переключки.

Установка границ диапазона с помощью источника входного давления и кнопок нуля и диапазона датчика

Установка границ диапазона с помощью кнопок нуля (Zero) и диапазона (Span) датчика (см. рис. 2-1) и источника входного давления является способом, применяемым для изменения границ диапазона в том случае, если конкретные значения давления, соответствующие сигналу 4 или 20 мА, неизвестны и нет возможности использовать коммутатор.

ПРИМЕЧАНИЕ

Когда Вы устанавливаете значение, соответствующее 4 мА, значение диапазона сохраняется; когда Вы устанавливаете значение, соответствующее 20 мА, значение диапазона изменяется. Если Вы установите нижнее значение таким образом, что верхнее значение диапазона будет превышать предел измерений сенсора, то автоматически верхнее значение установится равным пределу сенсора и произойдет соответствующее изменение значения диапазона.

Для изменения границ диапазона с помощью кнопок нуля и диапазона датчика выполните следующие действия:

1. Отвинтите винты, фиксирующие сертификационную табличку на верхней части корпуса датчика, и поверните ее так, чтобы кнопки нуля и диапазона стали доступными (см. рис. 2-1 на стр. 2-5).
2. Используя источник давления, имеющий точность, в три - десять раз превышающую требуемую точность калибровки, подайте давление, соответствующее уровню выходного сигнала 4 мА, на вход высокого давления датчика.
3. Для установки значения 4 мА нажмите и удерживайте кнопку нуля в течение не менее 2 секунд. Затем проверьте, что уровень выходного сигнала равен 4 мА.
4. Подайте давление, соответствующее уровню выходного сигнала 20 мА, на вход высокого давления датчика.
5. Для установки значения 20 мА нажмите и удерживайте кнопку диапазона в течение не менее 2 секунд; проверьте, что уровень выходного сигнала равен 20 мА. Если установлен индикатор, то на нем появится сообщение "SPAN PASS".

ПРИМЕЧАНИЕ

Если переключатель защиты данных датчика находится в положении «ON» («ВКЛ») или функции установки нуля и диапазона с помощью кнопок датчика отключены программным образом, то Вам не удастся изменить значения нуля или диапазона. На рис. 3-12 на стр. 3-11 показано, каким образом изменить положение защитной переключки. В разделе "Управление кнопками нуля и диапазона" на стр. 2-6 дается описание того, как активизировать функции кнопок нуля и диапазона датчика.

РИСУНОК 2-1. Кнопки регулировки нуля и диапазона датчика.



Управление кнопками нуля и диапазона

Коммуникатор HART	1, 4, 4, 1, 7
Коммуникатор модели 268	F4, F4, F2, F1

Команда *Local keys* (кнопки датчика) делает возможным программным образом установить доступ к управлению кнопками нуля и диапазона. Для активизации кнопок нуля и диапазона или отключения доступа к ним выполните указанную выше последовательность горячих клавиш.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отключение доступа к кнопкам датчика делает невозможным изменения конфигурации только с помощью кнопок нуля и диапазона датчика. При этом Вы сможете вносить изменения в конфигурацию датчика, используя коммуникатор HART.

Установка параметра демпфирования

Коммуникатор HART	1, 3, 6
Коммуникатор модели 268	F3, F2, (F1 x 3)

Датчик модели 3051 имеет схему электронного демпфирования, с помощью которой можно изменить время отклика датчика для сглаживания выходного сигнала при быстрых изменениях входного давления. Определите значение параметра демпфирования, требуемое для Вашей системы, основываясь на оптимальном времени отклика, стабильности сигнала и других особенностях динамики Вашего контура управления.

Опции ЖКИ индикатора

Коммуникатор HART	1, 4, 3, 4
Коммуникатор модели 268	Не применяется

Команда *Meter Options* (Опции индикатора) позволяет Вам сконфигурировать ЖКИ индикатор в соответствии с Вашими требованиями. Вы можете так сконфигурировать датчик, чтобы на экран индикатора выводилась следующая информация:

- Технические единицы измерения
- Процент от диапазона
- Пользовательскую ЖКИ шкалу⁽¹⁾
- Поочередный вывод на экран любых двух перечисленных выше параметров

"Пользовательская шкала ЖКИ" является новой функцией, которая позволяет Вам сконфигурировать вывод информации на ЖКИ индикаторе, используя коммуникатор HART модели 275. Вы можете определить положение десятичной разделительной точки, верхнее и нижнее значение диапазона вывода, технические единицы и функцию преобразования. Более подробную информацию Вы можете получить в руководстве пользователя по модели 3051, Rosemount № 00809-0100-4001.

⁽¹⁾ Пользовательская шкала ЖКИ имеется в новых датчиках с аналоговым выходом 4-20 мА. Она не применяется в низковольтных датчиках.

ДИАГНОСТИКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Функции диагностики и обслуживания предназначены для использования после установки датчика в технологическую линию. Функция *transmitter test (тест датчика)* предназначена для проверки функционирования датчика и может выполняться как при стендовом тестировании, так и при эксплуатации датчика. Функция *loop test (тест контура)* предназначена для проверки выходного сигнала датчика и замкнутости электрического контура. Эту функцию можно выполнять только после установки датчика в линию.

Тест датчика

Коммуникатор HART	1, 2, 1, 1
Коммуникатор модели 268	F2, F2

Функция *transmitter test (тест датчика)* запускает более детальную процедуру диагностики датчика по сравнению с непрерывно выполняемой самодиагностикой датчика. Процедура тестирования позволяет быстро обнаружить потенциальные проблемы, связанные с электроникой датчика. Если во время тестирования датчика обнаруживаются такие проблемы, на экране коммуникатора выводится сообщение об источнике неисправности.

Тест контура

Коммуникатор HART	1, 2, 2
Коммуникатор модели 268	F2, F3

Функция *Loop test (тест контура)* осуществляет проверку выходного сигнала датчика, замкнутости контура, а также работы всех записывающих или других регистрирующих устройств контура. Для запуска тестирования контура выполните следующее:

1. Подключите контрольный измерительный прибор к датчику. Подключите его к тестовым клеммам в клеммной колодке датчика или включите его в параллель к источнику питания в какой-либо точке контура.
2. Из основного экрана (HOMЕ) выберите 1 *Device Setup (Установка устройства)*, 2 *Diagnostics and Service (Диагностика и обслуживание)*, 2 *Loop Test (Тест контура)* для подготовки к выполнению тестирования контура.
3. Нажмите "ОК" после перевода контура в режим ручного управления (см. раздел "Перевод контура в режим ручного управления" на стр. 2-2). На экране коммуникатора появится меню тестирования контура.

4. Выберите дискретный уровень (в миллиамперах) выходного сигнала датчика. При появлении подсказки "Choose analog output" ("Выберите значение аналогового выхода") выберите *1 4mA (4 мА)*, *2 20mA (20 мА)* или *3 other (другой)* для ввода значения вручную.
Если Вы выполняете тестирование контура для того, чтобы проверить выходной сигнал датчика, введите значение между 4 и 20 мА. Если Вы проводите тестирование контура для того, чтобы проверить уровни аварийной сигнализации датчика, введите такое значение в миллиамперах, которое должно соответствовать аварийному состоянию датчика (см. Таблицу 3-1 на стр. 3-12).
5. Проверьте значение электрического тока по установленному в контуре измерительному прибору, чтобы убедиться, что оно соответствует значению, которое Вы задали. Если значения совпадают, значит, датчик и контур сконфигурированы и функционируют правильно. Если значения не совпадают, то, возможно, имеется неисправность электропроводки, или требуется регулировка выходного сигнала датчика, или неисправен используемый измерительный прибор.

По завершении процедуры тестирования, дисплей возвращается в экран тестирования контура. Вы можете либо выбрать другое значение выходного сигнала, либо выйти из режима тестирования контура.

КАЛИБРОВКА

Калибровка интеллектуального датчика отличается от калибровки аналогового датчика. Процесс калибровки для аналогового датчика состоит из одного пункта, а для интеллектуального датчика - из трех, а именно:

- Изменение границ диапазона - установка значений выходного сигнала 4 и 20 мА в соответствии с требуемыми значениями давления;
- Настройка сенсора — регулировка заводской характеристической кривой для оптимизации функционирования датчика в требуемом диапазоне давлений или для учета эффектов, связанных с монтажным положением;
- Настройка выходного сигнала - установка аналогового выхода в соответствии со стандартами предприятия или контура управления.

ТАБЛИЦА 2-1. Рекомендуемые действия при калибровке

Датчик	Стендовая калибровка	Полевая калибровка
<p>3051CD 3051CG 3051L 3051HD 3051HG</p>	<p>1. Установить параметры конфигурации выходного сигнала: а) Установить границы диапазона. б) Установить единицы измерения. в) Установить тип выходного сигнала. г) Установить значение демпфирования.</p> <p>2. <i>Дополнительно:</i> Выполните полную настройку сенсора (требуется источник давления высокой точности).</p> <p>3. <i>Дополнительно:</i> Выполните полную настройку аналогового выходного сигнала (требуется мультиметр с высокой точностью измерений).</p>	<p>1. При необходимости выполнить конфигурирование заново.</p> <p>2. Выполните регулировку нуля датчика для компенсации эффектов монтажного положения и статического давления.</p>
<p>3051CA 3051TA 3051TG</p>	<p>1. Установить параметры конфигурации выходного сигнала: а) Установить границы диапазона. б) Установить единицы измерения. в) Установить тип выходного сигнала. г) Установить значение демпфирования.</p> <p>2. <i>Дополнительно:</i> Выполните полную настройку сенсора при наличии необходимого оборудования (требуется источник <u>абсолютного</u> давления высокой точности). При отсутствии требуемого оборудования выполните регулировку нижнего значения из раздела "Полная настройка сенсора".</p> <p>3. <i>Дополнительно:</i> Выполните полную настройку аналогового выходного сигнала (требуется мультиметр).</p>	<p>1. При необходимости выполнить конфигурирование заново.</p> <p>2. Выполните регулировку нижнего значения из раздела "Полная настройка сенсора" для компенсации эффектов монтажного положения.</p>

Общие указания по выполнению калибровки

Полная калибровка датчика давления модели 3051 включает следующее:

Конфигурация параметров выходного аналогового сигнала

- Установка единиц измерения переменной процесса (страница 2-2)
- Выбор типа выходного сигнала (страница 2-3)
- Изменение границ диапазона выходного сигнала (страница 2-3)
- Установка значения демпфирования (страница 2-6)

Калибровка сенсора

- Полная настройка (страница 2-14)
- Регулировка нуля (страница 2-13)

Калибровка выходного сигнала 4-20 мА

- Регулировка выходного сигнала 4-20 мА (страница 2-14) или
- Регулировка выходного сигнала 4-20 мА с использованием другой шкалы (страница 2-16)

Выбор процедуры настройки

Чтобы выбрать, какую процедуру настройки использовать, сначала необходимо определить, какая секция электроники датчика нуждается в калибровке: АЦП или ЦАП. Для этого выполните следующие действия:

1. Подключите к датчику источник давления, коммуникатор HART и цифровой считывающий прибор.
2. Установите связь между датчиком и коммуникатором.
3. Подайте давление, равное верхнему значению диапазона давления (например, 100 дюймов H₂O).
4. Сравните приложенное давление с переменной процесса (Process Variable - PV) в интерактивном меню коммуникатора. Если значение PV на экране коммуникатора не соответствует приложенному давлению и Вы уверены, что все испытательное оборудование функционирует нормально, выполните настройку сенсора.
5. Сравните значение аналогового выходного сигнала (Analog Output - AO) в интерактивном меню коммуникатора с показаниями считывающего цифрового устройства. Если значение AO на экране коммуникатора не соответствует показаниям прибора и Вы уверены, что все испытательное оборудование функционирует нормально, выполните настройку выходного сигнала.

Периодичность проведения калибровки

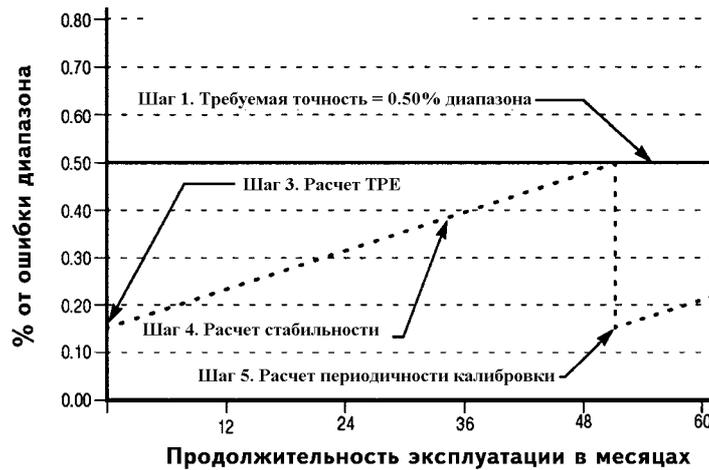
Периодичность выполнения калибровки зависит в основном от конкретных условий применения, от требуемой точности и от технологического процесса. Для определения частоты выполнения калибровки для Ваших задач, воспользуйтесь процедурами, указанными ниже:

1. Определите точность, требуемую для Вашей задачи.
2. Определите условия работы.
3. Рассчитайте Полную Вероятную Погрешность (Total Probable Error = TPE).
4. Рассчитайте стабильность в месяц.
5. Определите период калибровки

РИСУНОК 2-2. Определение периодичности калибровки.

Шаг 2. Определение Условий Работы

Датчик =	Модель 3051CD, диапазон 2 (ВГД = 250 дюймов водного столба)
Калиброванный диапазон	150 дюймов водного столба
Изменение температуры	$\pm 50^\circ\text{F}$
Давление в линии	500 psig



ПРИМЕР РАСЧЕТА ПЕРИОДИЧНОСТИ КАЛИБРОВКИ

ШАГ 1: Определение требуемой точности (максимально-допустимой погрешности) для Вашей задачи.

Максимально-допустимая погрешность 0.50% диапазона

ШАГ 2: Определение условий функционирования.

Датчик: Модель 3051CD, диапазон 2 (ВГД = 250 дюймов водного столба)
Калибровка диапазона 150 дюймов водного столба
Изменения температуры ± 50 °F окружающей среды
Давление в линии 500 psig.

ШАГ 3: Расчет Полной Вероятной Погрешности (ТРЕ).

$$ТРЕ = \sqrt{(\text{опорная погрешность})^2 + (\text{температурн. погрешность})^2 + (\text{влияние стат. давления})^2} = 0.150\% \text{ диапазона}$$

Здесь:

Опорная погрешность = $\pm 0.075\%$ диапазона
Температурная погрешность = $\pm [(0.0125 \times \text{ВГД/диапазон}) + 0.06125]$ на 50 °F = $\pm 0.0833\%$ диапазона
Погрешность давления = 0.2% показаний на 1000 psi = $\pm 0.1\%$ диапазона для макс. Диапазона
(ПРИМЕЧАНИЕ: Не учитывается эффект нулевого статического давления. Этот эффект должен быть учтен при калибровке давления в линии)

ШАГ 4: Расчет стабильности за месяц.

Стабильность = $\pm [(0.25 \times \text{ВГД/диапазон}] \%$ диапазона за пять лет = 0.417% диапазона за пять лет
= $\pm 0.007 \%$ диапазона в месяц

ШАГ 5: Расчет периодичности калибровки.

Частота калибровки = (макс. доп. погрешность – ТРЕ)/(стаб. за месяц) = $(0.5\% - 0.150\%)/0.007\% = 50$ месяцев.

Регулировка сенсора

При регулировке сенсора Вы можете использовать процедуры полной регулировки или регулировки нуля. Функции регулировки различаются по сложности, их использование зависит от конкретного применения датчика. Обе регулировки изменяют интерпретацию датчиком сигнала сенсора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Регулировка сенсора изменяет кривую характеристики, которая задается на заводе-изготовителе. Если регулировка сенсора выполняется неправильно, или если используемое оборудование не отвечает требованиям по точности, такая регулировка может ухудшить характеристики датчика. Если у Вас имеются вопросы по проведению процедур регулировки или калибровки, позвоните в местное представительство фирмы Rosemount или позвоните в отдел обслуживания пользователей по телефону 800-9999-9307.

Регулировка нуля

Коммуникатор HART	1, 2, 3, 3, 1
Коммуникатор модели 268	F3, F2, F1, F3, F2

Для калибровки сенсора с помощью HART-коммуникатора с использованием функций регулировки нуля, выполните следующие процедуры:

1. Сбросьте давление с датчика и подключите коммуникатор к измерительному контуру.
2. В главном меню (main menu) коммуникатора последовательно выполните команды: *1 Device setup*, *2 Diagnostics and service*, *3 Calibration*, *3 Sensor trim*, *1 Zero trim* для подготовки выполнения регулировки нуля.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для выполнения регулировки нуля с использованием функции регулировки нуля необходимо, чтобы давление в датчике не превышало 3% истинного нулевого значения.

3. Для завершения регулировки нуля следуйте командам коммуникатора.

Полная регулировка

Коммуникатор HART	1, 2, 3, 3
Коммуникатор модели 268	F4, F4, F 3, F2, F1

Для калибровки сенсора с помощью HART-коммуникатора с использованием функций полной регулировки, выполните следующие процедуры:

1. Соберите калибровочную систему, включающую датчик, HART-коммуникатор, источник питания, источник входного давления и устройство регистрации. Включите питание системы

ПРИМЕЧАНИЕ

Необходимо использовать источник давления, точность которого должна превышать точность датчика не менее чем в три раза. Перед регулировкой параметров входное давление должно стабилизироваться не менее 10 секунд.

2. В главном меню (main menu) коммуникатора последовательно выполните команды: *1 Device setup, 2 Diagnostics and service, 3 Calibration, 3 Sensor trim, 2 Lower sensor trim* для подготовки выполнения регулировки нижней точки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Величины входного давления в нижней и верхней точках должны выбираться так, чтобы они соответствовали точкам 4 и 20 мА или близким значениям. Не пытайтесь установить обратную зависимость выходного сигнала за счет переобозначения верхней и нижней точек. Датчик допускает изменение кривой характеристики, заданной на заводе изготовителе, в пределах 5% верхней границы диапазона.

Для выполнения регулировки нуля с использованием функции регулировки нуля необходимо, чтобы давление в датчике не превышало 3% истинного нулевого значения.

3. Для завершения регулировки следуйте командам коммуникатора.
4. Повторите процедуры для регулировки верхней точки. При выполнении действия 2 следует заменить *2 Lower sensor trim* на *3 Upper sensor trim*.

Регулировка аналогового выхода

С помощью команд регулировки аналогового выхода Вы можете подстроить аналоговый выход 4 – 20 мА так, чтобы он соответствовал стандартам, принятым на Вашем предприятии. Данные команды регулируют работу цифро-аналогового преобразователя сигнала.

Регулировка цифро-аналогового преобразователя

Коммуникатор HART	1, 2, 3, 2, 1
Коммуникатор модели 268	F4, F4, F 3, F1, F1

Для регулировки цифро-аналогового преобразователя с помощью HART-коммуникатора выполните следующие процедуры:

1. В главном меню (main menu) коммуникатора последовательно выполните команды: 1 *Device setup*, 2 *Diagnostics and service*, 3 *Calibration*, 4 *D/A trim*. После перевода контура в режим ручного управления (смотри стр. 2-2 «Перевод контура в режим ручного управления») выберите «ОК».
2. При запросе коммуникатора “connect reference meter” подключите опорный амперметр к контуру. Для этого нужно подключить положительный провод к положительной клемме датчика и отрицательный провод к тестовой клемме датчика, расположенным в клеммном отделении датчика, либо, зашунтируйте питание датчика через опорный прибор.
3. После подключения опорного амперметра нажмите «ОК».
4. Нажмите «ОК» в ответ на запрос “Setting fld dev output to 4 mA” (установка выходного сигнала устройства на 4 мА).
На выходе датчика устанавливается выходной сигнал 4 мА.
5. Запишите истинное значение тока по показаниям опорного амперметра и введите это значение в ответ на запрос коммуникатора “Enter meter value”.
6. Выберите 1 “Yes”, если показания опорного прибора совпадают с заданной величиной выходного тока или выберите 2 “No”, если они не совпадают.
Если Вы выбрали 1 “Yes”, переходите к шагу 7.
Если Вы выбрали 2 “No”, повторите действия шага 5.
7. Нажмите «ОК» в ответ на запрос “Setting fld dev output to 20 mA” (установка выходного сигнала устройства на 20 мА). Повторите действия шагов 5 и 6 до тех пор, пока показания опорного прибора не совпадут с заданной величиной выходного сигнала.
8. После установки режима автоматического управления контура нажмите «ОК».

Регулировка цифро-аналогового преобразователя с использованием другого диапазона

Коммуникатор HART	1, 2, 3, 2, 2
Коммуникатор модели 268	F4, F4, F 3, F1, F2

Команда масштабируемой настройки цифро-аналогового преобразователя *Scaled D/A Trim* используется для подстройки точек 4 мА и 20 мА к опорной шкале пользователя, отличной от стандартного диапазона 4 – 20 мА (например, напряжение от 1 до 5 В на нагрузке 250 Ом, либо 0 – 100% при измерении устройством РСУ). Для масштабируемой настройки цифро-аналогового преобразователя подключите опорный прибор к датчику и выполните процедуры настройки сигнала, как указано в предыдущем параграфе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для повышения точности регулировки следует использовать прецизионный резистор. Если Вы включаете дополнительный резистор в контур, проверьте, что источник питания обеспечивает необходимое напряжение для величины тока контура 20 мА (с учетом включения в контур дополнительного резистора).

Компенсация давления для диапазонов 4 и 5 датчиков дифференциального давления модели 3051

При использовании модели 3051 для измерения дифференциального давления, диапазоны 4 и 5 требуют специальной калибровки. Эта калибровка требуется для оптимизации характеристик датчиков за счет снижения эффекта влияния статического давления в линии. При использовании модели 3051 (диапазоны 1, 2 и 3) специальной калибровки не требуется, поскольку оптимизация выполняется сенсором.

При подаче высокого статического давления на чувствительный элемент датчика модели 3051, диапазоны 4 и 5, возникает систематическая ошибка (сдвиг) выходного сигнала. Этот сдвиг линейно зависит от величины приложенного статического давления. Коррекция производится с помощью процедур полной регулировки, которые описаны на странице 2-14.

Оценки влияния статического давления на датчик модели 3051, диапазоны 4 и 5, используемый для измерения дифференциального давления, приведены ниже:

Погрешность нуля: $\pm 0.1\%$ верхнего предела диапазона на каждые 1000 psi (6.9 МПа) при давлении в линии от 0 до 2000 psi (13.8 МПа).
 $\pm 0.2\%$ верхнего предела диапазона на каждые 1000 psi (6.9 МПа) при давлении в линии выше 2000 psi (13.8 МПа).

Погрешность диапазона: Корректируемая до $\pm 0.2\%$ показаний на 1000 psi для давления в линии от 0 до 3626 psi.

Систематический сдвиг диапазона, вызываемый статическим давлением в линии, составляет -1.00% показаний на 1000 psi для датчика 3051C, диапазон 4, и -1.25% для датчиков с диапазоном 5.

Для расчета скорректированных входных значений используйте пример, приведенный на следующей странице.

ПРИМЕР

Датчик модели 3051CD4 используется для измерения перепада давления в линии со статическим давлением 1200 psi. Диапазон датчика настроен так, что выходной сигнал 4 мА соответствует 500 дюймам водного столба, а 20 мА - 1500 дюймам водного столба.

Для устранения систематической погрешности, вызываемой статическим давлением, используйте следующие формулы для определения скорректированных величин в верхней и нижней точках.

$$LT = LRV + S (LRV) P$$

Здесь:

LT = Скорректированное нижнее значение

LRV = Нижняя граница диапазона

S = -(Сдвиг диапазона согласно спецификации)

P = Статическое давление в линии

$$HT = URV + S (URV) P$$

Здесь:

HT = Скорректированное верхнее значение

URV = Верхняя граница диапазона

S = -(Сдвиг диапазона согласно спецификации)

P = Статическое давление в линии

В данном примере:

URV = 1500 дюймов водного столба

LRV = 500 дюймов водного столба

P = 1200 psi

S = +0.01/1000

РАСЧЕТ СКОРРЕКТИРОВАННОГО ЗНАЧЕНИЯ В НИЖНЕЙ ТОЧКЕ

$$LT = 500 + (0.01/1000)(500)(1200)$$

$$LT = 506 \text{ дюймов водного столба}$$

РАСЧЕТ СКОРРЕКТИРОВАННОГО ЗНАЧЕНИЯ В ВЕРХНЕЙ ТОЧКЕ

$$HT = 1500 + (0.01/1000)(1500)(1200)$$

$$HT = 1518 \text{ дюймов водного столба}$$

Для завершения полной регулировки диапазона модели 3051 необходимо ввести скорректированные значения для нижней (LT) и верхней (HT) точек - смотри "Полная регулировка" на странице 2-14.

Введите скорректированные значения для нижней (LT) и верхней (HT) точек с помощью клавиатуры HART-коммуникатора после подачи номинального давления в линию.

ПРИМЕЧАНИЕ

После калибровки датчика модели 3051, диапазона 4 или 5, для работы под высоким давлением, перенастройте точки 4 мА и 20 мА (используя коммуникатор). Это необходимо для коррекции влияния статического давления. Вы можете повторить настройку нуля (для точки 4 мА) после установки, используя кнопку обнуления. Это не повлияет на калибровку.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В настоящем разделе приведены указания по безопасной работе с прибором, блок-схема процедуры установки (рисунок 3-1 на странице 3-2) и основные рекомендации по механической и электрической установке, которые помогут Вам правильно установить датчик модели 3051. Полную информацию о всех этапах процедуры установки Вы можете найти в руководстве по эксплуатации датчика модели 3051, документ Rosemount No. 00809-0100-4001.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Процедуры и инструкции, приведенные в данном разделе, могут потребовать соблюдения особых мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала. Информация о повышенных мерах безопасности отмечена специальным символом () . Обратите особое внимание на предупредительные сообщения, отмеченные данным символом, перед выполнением тех процедур, перед описанием которых приведена подобная информация о мерах безопасности.

Предупреждения ().

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к тяжелым травмам или гибели персонала.

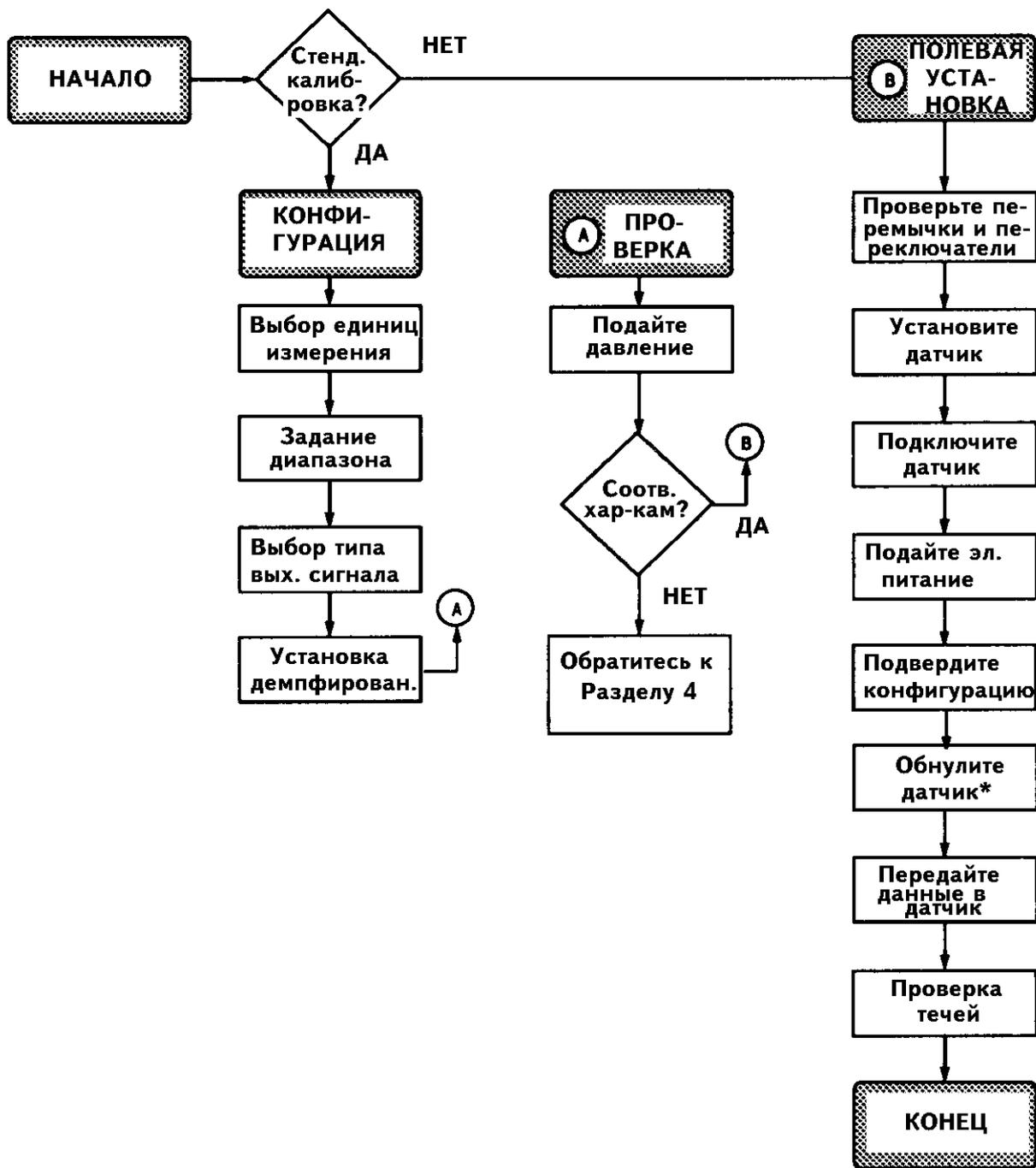
- Во избежание взрыва не снимайте крышку прибора во взрывоопасной атмосфере, когда электронная схема находится под напряжением.
- Для того, чтобы прибор соответствовал квалификации "взрывобезопасный", необходимо, чтобы обе крышки были плотно закрыты.
- Перед подключением коммуникатора во взрывоопасной атмосфере проверьте, что прибор установлен в соответствии с правилами искробезопасности, а проводка проложена в соответствии с практикой установки невоспламеняющейся проводки.

ВНИМАНИЕ

Удар электротоком может привести к тяжелым травмам или гибели персонала.

- Не прикасайтесь к выводам и клеммам. Высокое напряжение, которое может быть на клеммах, может привести к поражению электрическим током.

РИСУНОК 3-1. Блок-схема процедуры установки датчика.



* Не используется для датчиков давления модели 3051СА и модели 3051ТА.

УКАЗАНИЯ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ

Монтажные кронштейны

Датчик модели 3051С (без дополнительных элементов) весит 5.5 фунтов (2.5 кг). Дополнительные монтажные кронштейны, которые поставляются по заказу, облегчают крепление датчика на панели, на стене или на 2-дюймовой трубе. Кронштейн опции В4 предназначен для модели 3051Т, и если используется фланец Coplanar (смотри рисунок 3-2). Кронштейны В1, В2, В3, В7, В8 и В9 используются для стандартных фланцев (смотри рисунки 3-3 и 3-4 на странице 3-4). Кронштейны В5 и В6 предназначены для модели 3051Н (смотри рисунок 3-5 на странице 3-5).

РИСУНОК 3-2. Установки датчика с использованием дополнительного монтажного кронштейна В4.

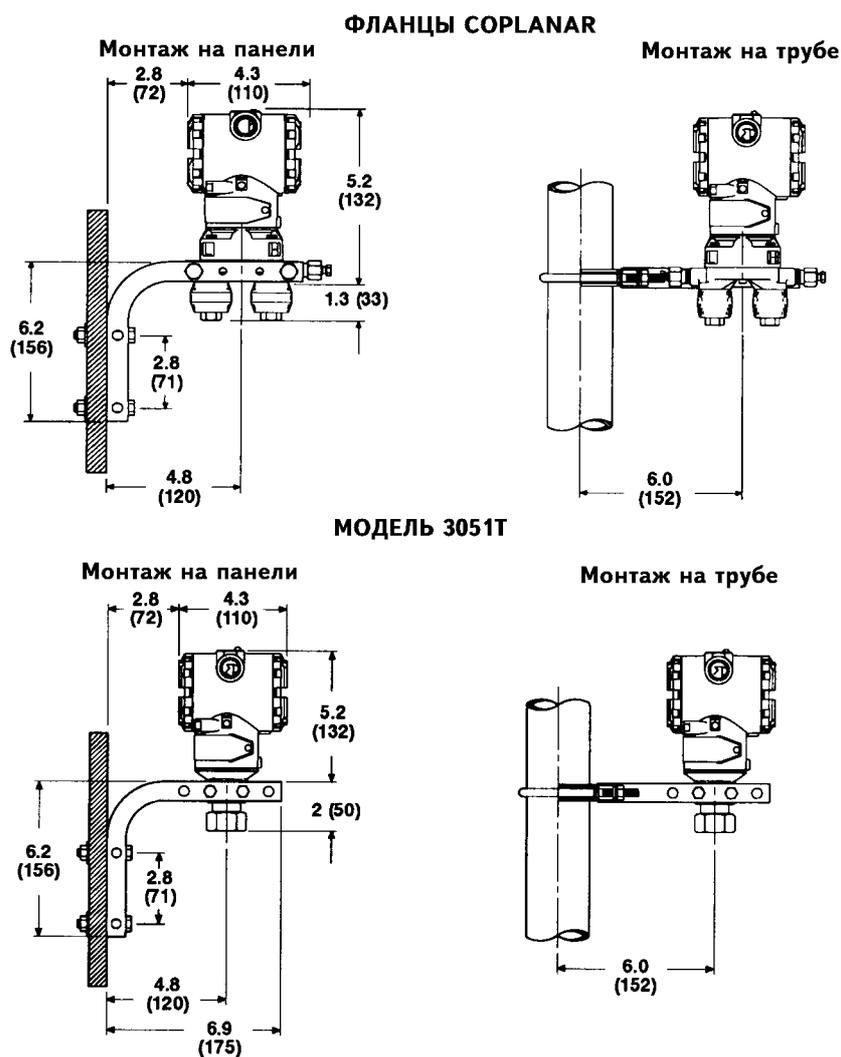


РИСУНОК 3-3. Установки датчика с использованием монтажных кронштейнов В1, В7 и ВА.

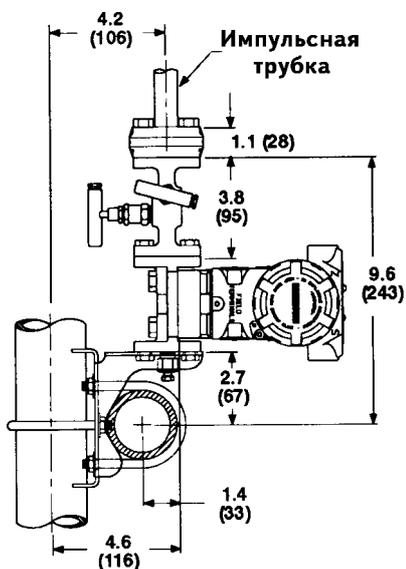


РИСУНОК 3-4. Установки датчика с использованием монтажных кронштейнов В2, В8, В3, В9 и ВС.

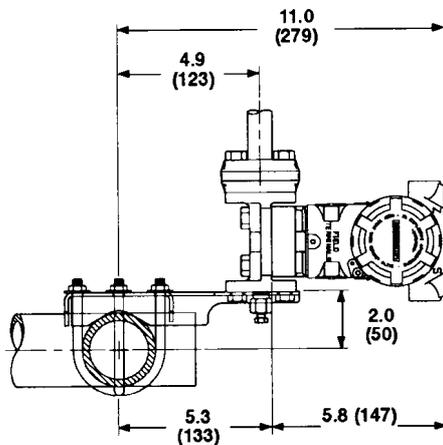
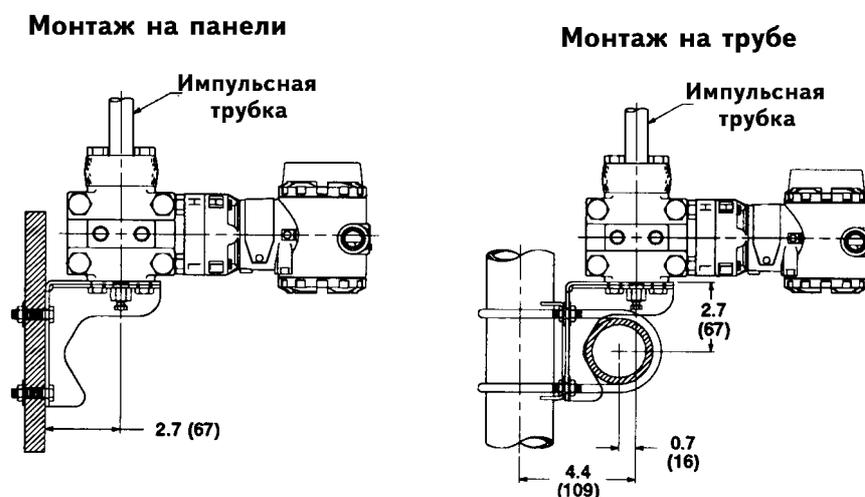


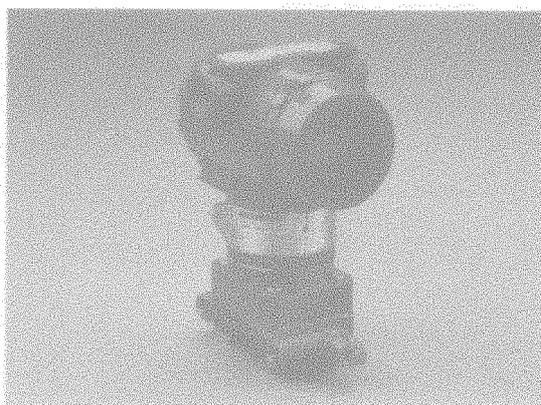
РИСУНОК 3-5. Установки датчика с использованием монтажных кронштейнов В5 и В6.



Вращение корпуса

Для облегчения доступа к отсекам корпуса датчика и/или для обеспечения более удобного положения дополнительного ЖК индикатора, Вы можете повернуть корпус датчика на угол до 180 градусов (по или против часовой стрелки). Для поворота корпуса ослабьте фиксирующий винт и поверните корпус на требуемый угол (НЕ БОЛЕЕ 180 ГРАДУСОВ) относительно ориентации, показанной на рисунке 3-6. **Поворот корпуса на больший угол в любом направлении не допускается. При большем повороте Вы можете повредить провода электрического соединения модуля сенсора с электронным модулем, что приведет к нарушению условий гарантии и к снятию гарантийных обязательств.**

РИСУНОК 3-6. Стандартная (исходная) ориентация корпуса датчика модели 3051.



Рекомендации по монтажу

Примеры монтажных конфигураций показаны на рисунке 3-7.

При измерении расхода жидкостей

- Врезки в линию должны располагаться сбоку для предотвращения накопления осадка на изолирующей мембране датчика.
- Монтируйте датчик на уровне или ниже уровня врезок - это позволит избежать накопления захваченного жидкостью газа, который, при правильной ориентации датчика, будет выводиться в технологическую линию.
- Вентиляционный/дренажный клапан должен быть ориентирован вверх для обеспечения возможности выпуска накопленного газа.

При измерении расхода газов

- Врезки в линию должны располагаться сбоку.
- Монтируйте датчик на уровне или выше уровня врезок - это позволит избежать накопления конденсата, который, при правильной ориентации датчика, будет выводиться в технологическую линию.

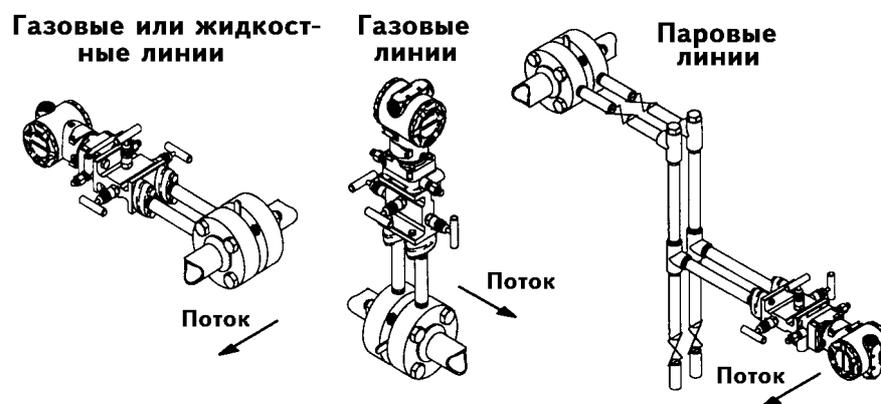
При измерении расхода пара

- Врезки в линию должны располагаться сбоку.
- Монтируйте датчик ниже уровня врезок - так, чтобы импульсные трубки были заполнены конденсатом,
- заполните импульсные трубки водой, чтобы избежать прямого контакта датчика с паром и для обеспечения точности измерений при запуске.

ПРИМЕЧАНИЕ

При работе с паром и в других приложениях, в которых технологическая среда находится при высокой температуре, необходимо, чтобы температура на фланце *Corplanar* не превышала 250 °F (121 °C) для датчиков с силиконовым наполнителем или 185 °F (85 °C) для датчиков с инертным наполнителем. В приложениях, связанных с работой в вакууме, указанные температурные пределы снижаются до 220 °F (104 °C) для датчиков с силиконовым наполнителем и до 160 °F (71 °C) для датчиков с инертным наполнителем. Датчики моделей 3051L и 3051H, используемые со стандартными фланцами позволяют работать при более высоких температурах.

РИСУНОК 3-7. Схема подключения полевой проводки.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Источник питания

Датчики с аналоговым сигналом 4 - 20 мА

Необходимо использовать источник питания постоянного тока с пульсациями не более 2 процентов. Полное сопротивление нагрузки представляется суммой сопротивлений всех элементов контура, включая сопротивление подводящих проводов, нагрузочный резистор, сопротивление контроллера, индикатора и других элементов. Если используются искробезопасные барьеры, их сопротивление также следует учитывать. Ограничения нагрузки показаны на рисунке 3-8.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если источник питания используется для нескольких датчиков, импеданс общего провода на частоте 1200 Гц между источником питания и датчиками должен составлять не более 20 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для осуществления информационного обмена необходимо, чтобы между коммуникатором и источником питания было установлено сопротивление не менее 250 Ом.

На рисунке 2-2 показаны электрические соединения, необходимые для подключения источника питания к датчику модели 1151 и для интеллектуальных датчиков - к портативному коммуникатору. В условиях высоких электромагнитных помех рекомендуется использовать экранированный кабель.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для осуществления связи необходимо, чтобы между коммуникатором и источником питания было установлено сопротивление не менее 250 Ом.

РИСУНОК 3-8. Требования к источнику питания.

$$\text{Макс. сопрот. контура} = 43.5 \times (\text{напряжение источника питания} - 10.5)$$

Для осуществления связи необходимо, чтобы между коммуникатором и источником питания было установлено сопротивление не менее 250 Ом.

Минимально допустимое напряжение на клеммах датчика (без нагрузки) 10.5 В



(1) Для установки в соответствии с требованиями CSA, напряжение источника питания не должно превышать 42.4 В

Низковольтные датчики

Для низковольтных датчиков требуется внешний источник питания 6 - 12 В постоянного тока.

Подключение проводки

Для подключения проводки требуется снять крышку отсека, маркированную FIELD TERMINALS (клеммы полевой проводки).  Не снимайте крышку во взрывоопасной атмосфере, если клеммы датчика находятся под напряжением. Питание датчика поступает через сигнальные провода. Подключите провод от положительного вывода источника питания к клемме, маркированной "+", а провод от отрицательного вывода источника питания к клемме, маркированной "-" (рисунок 3-9). Старайтесь не прикасаться руками к оголенным проводам и клеммам. Не подключайте провода от источника питания к тестовым клеммам, Вы можете повредить диод тестового соединения.

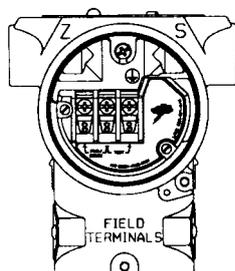
Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками и надежно уплотнены во избежание накопления конденсата в клеммном отсеке корпуса датчика. Если уплотнить кабельный ввод невозможно, ориентируйте его вниз, чтобы обеспечить дренаж. Обеспечьте изгиб (колени) кабеля вблизи датчика (чтобы влага, которая конденсируется на внешней стороне кабеля, не попала в датчик). Нижняя точка изгиба должна быть ниже корпуса датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

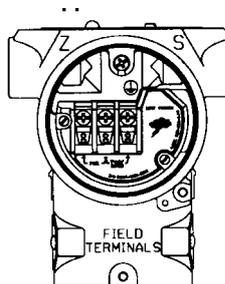
Как правило, для сигнальной проводки не требуется использования экранированных кабелей, однако, для надежной работы, рекомендуется использовать витые пары. Для обеспечения надежного обмена информацией, используйте провода калибра 24 AWG (или большего сечения). Длина проводов не должна превышать 5000 футов (1500 метров).

РИСУНОК 3-9. Клеммный блок датчика модели 3051.

СТАНДАРТНЫЙ



НИЗКОВОЛЬТНЫЙ

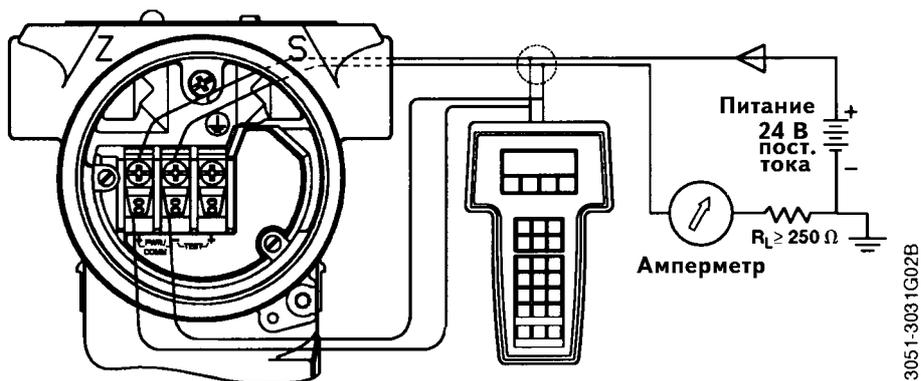


Схемы подключения

 На схемах, приведенных ниже, показаны соединения, которые необходимо выполнить для подачи питания на датчик модели 3051 и для обеспечения связи с ручным коммуникатором. Для датчиков 4 - 20 мА обратитесь к рисунку 3-10, для низковольтных датчиков обратитесь к рисунку 3-11 на странице 3-10. Не снимайте крышку во взрывоопасной атмосфере, если клеммы датчика находятся под напряжением.

РИСУНОК 3-10. Схема электрических соединений для датчиков с выходным сигналом 4 - 20 мА.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ НА СТЕНДЕ



ПОДКЛЮЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

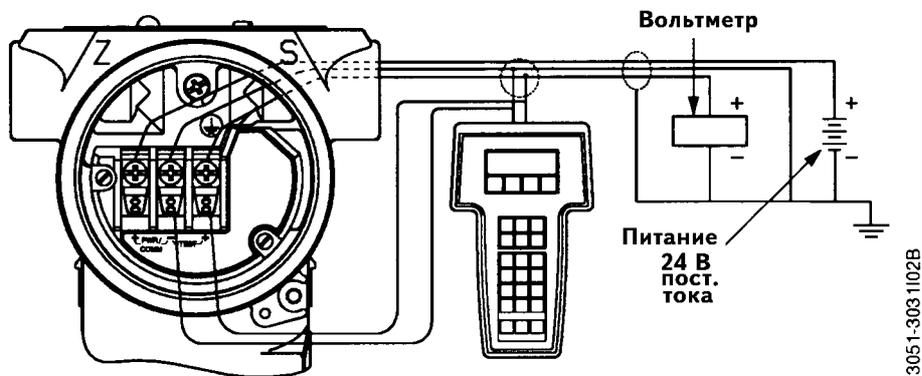
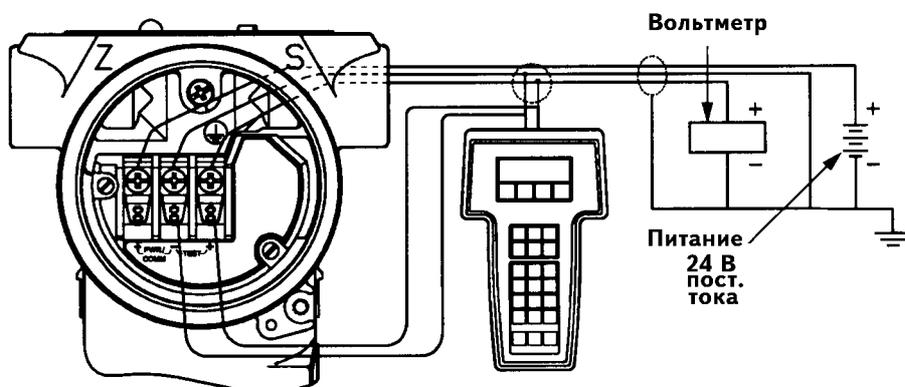
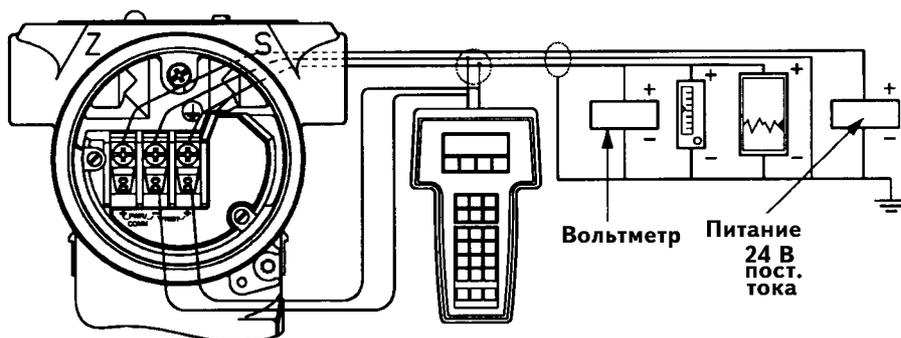


РИСУНОК 3-11. Схема электрических соединений для низковольтных датчиков.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ НА СТЕНДЕ



ПОДКЛЮЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ



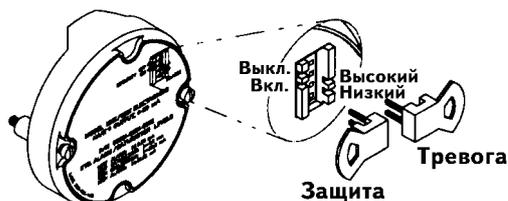
СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ

При нормальной работе датчик модели 3051 непрерывно выполняет самопроверку. Автоматическая диагностика заключается в серии тестов, непрерывно выполняемой датчиком. Если автоматическая диагностика обнаружит неисправность датчика, выходной сигнал датчика установится выше или ниже соответствующего значения, в зависимости от положения переключателя, определяющей режим работы датчика при неисправности.

- Для датчиков 4 - 20 мА, сконфигурированных на заводе-изготовителе по стандартной схеме, выходной сигнал опускается ниже 3.75 мА или поднимается выше 21.75 мА.
- Для датчиков 4 - 20 мА, сконфигурированных на заводе-изготовителе по стандарту NAMUR, выходной сигнал опускается ниже 3.6 мА или поднимается выше 22.5 мА.
- Для низковольтных датчиков, сконфигурированных, выходной сигнал опускается ниже 0.95 В или поднимается выше 5.4 В.
- Для низковольтных датчиков, сконфигурированных для работы в диапазоне 0.8 - 3.2 В, выходной сигнал опускается ниже 0.75 В или поднимается выше 4.2 В

Переключатель, определяющий режим работы датчика при неисправности, расположена с лицевой стороны платы электроники, которая расположена под крышкой отсека электроники корпуса датчика. Положение переключателя определяет высокий или низкий уровень сигнала неисправности (смотри рисунок 3-12). Если переключатель не установлен, датчик будет функционировать в стандартном режиме, в котором при неисправности устанавливается высокий уровень выходного сигнала.

РИСУНОК 3-12. Плата электроники датчика.



Сигнализация неисправности и насыщение выходного сигнала

Уровень выходного сигнала при обнаружении неисправности отличается от уровня сигнала, вырабатываемого датчиком, когда входной сигнал выходит за пределы диапазона. Если давление выходит за пределы диапазона, аналоговый выходной сигнал отслеживает входное давление до тех пор, пока он не выходит на насыщение. Величины выходного сигнала в насыщении приведены ниже. Сигнал на выходе не превышает (не опускается ниже) величины насыщения независимо от входного сигнала. Например, при стандартной установке уровней сигнализации и насыщения для конфигурации 4 - 20 мА, насыщение выходного сигнала происходит при 3.9 мА и 20.8 мА. При обнаружении неисправности выходной сигнал устанавливается ниже (выше) указанных значений, что позволяет легко зафиксировать сигнал неисправности датчика.

ТАБЛИЦА 3-1. Уровни насыщения и уровни аварийной сигнализации датчиков с выходом 4-20 мА

Уровень	Стандартная конфигурация		Конфигурация NAMUR	
	Насыщение	Сигнал тревоги	Насыщение	Сигнал тревоги
Высокий	3.9 мА	≤ 3.75 мА	3.8 мА	≤ 3.6 мА
Низкий	20.8 мА	≥ 21.75 мА	20.5 мА	≥ 22.5 мА

ТАБЛИЦА 3-1. Уровни насыщения и уровни аварийной сигнализации датчиков с низковольтным выходом.

Уровень	1 - 5 В		0.8 - 3.2 В	
	Насыщение	Сигнал тревоги	Насыщение	Сигнал тревоги
Высокий	0.97 В	≤ 0.95 В	0.78 В	≤ 0.75 В
Низкий	5.2 В	≥ 5.4 В	4.04 В	≥ 4.2 В

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рекомендации по устранению наиболее часто встречающихся неисправностей приведены в таблице 4-1.

⚠ ВНИМАНИЕ

Несоблюдение правил безопасности по эксплуатации датчика может привести к тяжелым травмам или гибели персонала. Перед началом процедур поиска и устранения неисправностей датчика давления модели 3051, пожалуйста, обратитесь внимание на следующие правила безопасности.

- Отклонение от рекомендуемых процедур или использование несоответствующих деталей для ремонта датчика может повлиять на его эксплуатационные характеристики, а также на выходной сигнал, используемый для управления технологическим процессом. Для обеспечения правильной работы датчика используйте только новые детали для ремонта и точно следуйте процедурам, указанным в руководстве Rosemount. По всем вопросам о проведении этих процедур и замене деталей обращайтесь в ближайшее представительство фирмы Fisher-Rosemount.
- При сбое в работе датчика как можно быстрее изолируйте его от источника давления. Остаточное давление может привести к тяжелым травмам или гибели персонала, если полностью не сбросить давление перед возможным разрывом или разборкой датчика.
- Во избежание взрыва не снимайте крышку прибора и не производите электрические соединения во взрывоопасной атмосфере, когда электронная схема находится под напряжением. Проверьте, что прибор установлен в соответствии с правилами искробезопасности, а проводка проложена в соответствии с практикой обеспечения невоспламенения.
- Для того, чтобы прибор соответствовал квалификации "взрывобезопасный", необходимо, чтобы обе крышки были плотно закрыты.
- Во избежание возникновения утечек, используйте только кольцевые прокладки, предназначенные для уплотнения соответствующих переходников фланцев. Фирма Rosemount поставяет особые кольцевые прокладки двух типов для переходников фланцев: один тип - для переходников фланцев модели 1151, а другой - для модели 3051. Переходники отличаются по форме паза под прокладку. Для определения номеров деталей переходника фланца и предназначенной для него прокладки для датчика давления модели 3051 обратитесь к списку деталей номер PPL 4001.

ПРИМЕЧАНИЕ

Полный список диагностических сообщений, корректирующих действий и процедур разборки/сборки, а также соответствующие указания приведены в руководстве по эксплуатации модели 3051, документ Rosemount No 00809-0100-401.

ТАБЛИЦА 4-1. Поиска и устранения неисправностей датчика модели 3051.

Неисправность	Корректирующие действия
Значение выходного сигнала в миллиамперах равно нулю	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте, соблюдена ли полярность подводящего кабеля от источника электропитания• Проверьте напряжение на клеммах питания (должно быть от 10 до 55 В постоянного тока)• Проверьте, не перегорел ли диод в клеммном блоке датчика.• Замените клеммный блок датчика
Нет связи с датчиком	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте напряжение питания на датчике (минимум 10,5 В)• Проверьте сопротивление нагрузки (минимум 250 Ом)• Проверьте, что обращение к датчику идет по правильному адресу.• Замените плату электроники
Значение аналогового выходного сигнала остается на низком или высоком уровне	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте показания давления (нет ли насыщения сигнала).• Проверьте отсутствие сигнала неисправности.• Выполните регулировку аналогового выходного сигнала 4-20 мА• Замените плату электроники
Нет изменений выходного сигнала при изменении входного давления	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте тестовое оборудование• Проверьте импульсные трубки (на предмет засорения)• Проверьте, что не запрещено изменение диапазона.• Проверьте положение переключки защиты доступа.• Проверьте калибровочные значения здания (значения 4 и 20 мА)• Замените модуль сенсора
Значение выходного сигнала остается на низком или на высоком уровне	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте, не заблокированы ли импульсные трубки• Проверьте тестовое оборудование• Выполните полную регулировку сенсора• Замените модуль сенсора
Ошибочные значения давления	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте, не заблокированы ли импульсные трубки• Проверьте значение постоянной демпфирования• Проверьте наличие высокочастотных электромагнитных помех• Замените модуль сенсора

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В данном разделе приведены следующие справочные данные для семейства датчиков модели 3051:

- Пределы диапазонов датчика и сенсора
- Значения моментов при закручивании болтов
- Информация для заказа

ДИАПАЗОНЫ ДАТЧИКА И ПРЕДЕЛЫ СЕНСОРОВ

ТАБЛИЦА 5-1. Диапазоны датчиков моделей 3051CD, 3051CG, 3051P, 3051L и 3051H и пределы сенсоров.

Диапазон	Мин. диапазон		ВГД (URL)	Пределы диапазонов и пределы сенсоров					
	Модели 3051 CD, CG, L, H	Модель 3051 P		Нижняя граница диапазона (LRL)					
				3051 C/P (дифф)	3051 C/P (избыт)	3051 L (дифф)	3051 L (избыт)	3051 H (дифф)	3051 H (избыт)
1	0.5 "H ₂ O (0.12 кПа)	НЕТ	25 "H ₂ O (6.22 кПа)	-25 "H ₂ O (-6.22 кПа)	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
2	2.5 "H ₂ O (0.62 кПа)	25 "H ₂ O (6.22 кПа)	250 "H ₂ O (62.2 кПа)	-250 "H ₂ O (-62.2 кПа)	-250 "H ₂ O (-62.2 кПа)	-250 "H ₂ O (-62.2 кПа)	-250 "H ₂ O (-62.2 кПа)	-250 "H ₂ O (-62.2 кПа)	-250 "H ₂ O (-62.2 кПа)
3	10 "H ₂ O (2.48 кПа)	100 "H ₂ O (24.8 кПа)	1000 "H ₂ O (248 кПа)	-1000 "H ₂ O (-248 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)	-1000 "H ₂ O (-248 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)	-1000 "H ₂ O (-248 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)
4	3 psi (20.7 кПа)	30 psi (207 кПа)	300 psi (2070 кПа)	-300 psi ⁽¹⁾ (-2070 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)	-300 psi (-2070 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)	-300 psi (-2070 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)
5	20 psi (138 кПа)	200 psi (1380 кПа)	2000 psi (13800 кПа)	-2000 psi ⁽¹⁾ (-13800 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)	НЕТ	НЕТ	-2000 psi (-13800 кПа)	0.5 psia (3.5 кПа, абс)

(1) Данный диапазон не используется в датчиках 3051P эталонного класса

ТАБЛИЦА 5-2. Диапазоны датчиков моделей 3051CA и пределы сенсоров.

Диапазон	Минимальный диапазон	Пределы диапазонов и пределы сенсоров	
		Верхняя граница диапазона (URL)	Нижняя граница диапазона (LRL)
0	0.167 psia (8.6 мм. рт. ст.)	5 psia (260 мм. рт. ст.)	0 psia (0 мм. рт. ст.)
1	0.3 psia (2.07 кПа)	30 psia (206.8 кПа)	0 psia (0 кПа)
2	1.5 psia (10.34 кПа)	150 psia (10342 кПа)	0 psia (0 кПа)
3	8 psia (55.16 кПа)	800 psia (5515.8 кПа)	0 psia (0 кПа)
4	40 psia (275.8 кПа)	4000 psia (27580 кПа)	0 psia (0 кПа)

ТАБЛИЦА 5-3. Диапазоны избыточного и абсолютного давления датчика модели 3051Т и пределы сенсоров⁽¹⁾.

Диапазон	Минимальный диапазон	Пределы диапазонов и пределы сенсоров	
		Верхняя граница диапазона (URL)	Нижняя граница диапазона (LRL)
1	0.3 psi (2.07 кПа)	30 psi (206.8 кПа)	0 psi (0 кПа)
2	1.5 psi (10.34 кПа)	150 psi (10342 кПа)	0 psi (0 кПа)
3	8 psi (55.16 кПа)	800 psi (5515.8 кПа)	0 psi (0 кПа)
4	40 psi (275.8 кПа)	4000 psi (27580 кПа)	0 psi (0 кПа)
	2000 psi (68948 кПа)	10000 psi (68948 кПа)	0 psia (0 кПа)

(1) Для пределов абсолютного давления следует заменить psia на единицы

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УСТАНОВКА БОЛТОВ

Болты, поставляемые фирмой Rosemount легко идентифицировать по маркировке на головках. Проверьте, что Вы используете требуемые болты по рисунку 5-1.

РИСУНОК 5-1. Маркировка болтов Rosemount.

Маркировка головок болтов из углеродистой стали (CS)



Маркировка головок болтов из нержавеющей стали (SST)



* Последним знаком после F593 может быть любая буква от А до М.

ТАБЛИЦА 5-4. Значения моментов при закручивании болтов.

Материал болта	Начальный момент	Конечный момент
Углеродистая сталь (CS)	300 дюйм×фунт (34 Н×м)	650 дюйм×фунт (73 Н×м)
Нержавеющая сталь (SST)	150 дюйм×фунт (17 Н×м)	300 дюйм×фунт (34 Н×м)

ТАБЛИЦА 5-5. Структура кодировки номера модели для датчиков 3051С.

Модель	Тип датчика (выберите один)			
3051CD	Датчик перепада давления			
3051CG	Датчик избыточного давления			
3051CA	Датчик абсолютного давления			
Код	Диапазон давления (URL) (выберите один)			
	Модель 3051CD	Модель 3051CG	Модель 3051CA	
0	НЕТ	НЕТ	от 0 - 0.167 до 0 - 5 psia (от 0-8.6 до 0-260 мм. ртутного столба)	
1	от 0 - 0.5 до 0 - 25 дюймов водного столба (от 0-0.12 до 0-6.22 кПа)	НЕТ	от 0 - 0.3 до 0 - 30 psia (от 0-2.07 до 0-206.8 кПа)	
2	от 0 - 10 до 0 - 1000 дюймов водного столба (от 0-2.48 до 0-248 кПа)	от 0 - 10 до 0 - 1000 дюймов водного столба (от 0-2.48 до 0-248 кПа)	от 0 - 1.5 до 0 - 150 psia (от 0-10.34 до 0-1034.2 кПа)	
3	от 0 - 2.5 до 0 - 250 дюймов водного столба (от 0-0.62 до 0-62.2 кПа)	от 0 - 2.5 до 0 - 250 дюймов водного столба (от 0-0.62 до 0-62.2 кПа)	от 0 - 8 до 0 - 800 psia (от 0-55.16 до 0-5515.8 кПа)	
4	от 0 - 3 до 0 - 300 psi (от 0-20.7 до 0-2070 кПа)	от 0 - 3 до 0 - 300 psig (от 0-20.7 до 0-2070 кПа)	от 0 - 40 до 0 - 4000 psia (от 0-275.8 до 0-27580 кПа)	
5	от 0 - 20 до 0 - 2000 psi (от 0-138 до 0-13800 кПа)	от 0 - 20 до 0 - 2000 psig (от 0-138 до 0-13800 кПа)	НЕТ	
Код	Выходной сигнал датчика (выберите один)			
A	4-20 мА, с наложенным цифровым сигналом по протоколу HART			
Код	КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ			
	Тип фланца соединения с процессом	Материал фланца	Дренажный/вент. узел	Фланцевый адаптер
5	<i>Coplanar</i>	Углер. сталь с покр.	Нерж. сталь	Углер. сталь с покр.
2	<i>Coplanar</i>	Нерж. сталь	Нерж. сталь	Нерж. сталь
3 ⁽¹⁾	<i>Coplanar</i>	<i>Hastelloy C</i>	<i>Hastelloy C</i>	<i>Hastelloy C</i>
4	<i>Coplanar</i>	<i>Monel</i>	<i>Monel</i>	<i>Monel</i>
8 ⁽²⁾	<i>Coplanar</i>	Углер. сталь с покр.	<i>Hastelloy C</i>	Углер. сталь с покр.
7 ⁽²⁾	<i>Coplanar</i>	Нерж. сталь	<i>Hastelloy C</i>	Нерж. сталь
0	Другой фланец			
Код	Изолирующая мембрана			
2	Нерж. сталь 316L			
3 ⁽²⁾	<i>Hastelloy C-276</i>			
4	<i>Monel</i>			
5	Тантал (поставляется для датчиков 3051CD, CG, только диапазоны 2-5. Не используется для модели 3051CA)			
6	Золоченый <i>Monel</i> (только с прокладками кода B)			
7	Золоченая нержавеющая сталь			
Код	Прокладки (уплотнительные кольца овального сечения)			
A	Тетрафторэтилен со стеклянным наполнителем			
B	Тетрафторэтилен с графитовым наполнителем (используется только с изолирующими мембранами кода 6)			

(1) Соответствует рекомендациям NACE (национальной ассоциации по изучению коррозии) MR 01-75

ТАБЛИЦА 5-5. Продолжение.

Код	Заполняющая жидкость	
1	Силиконовое масло	
2	Инертная (галоуглерод)	
Код	Материал корпуса	Размер отверстия для кабелепровода
A	Алюминий с полиуретановым покрытием	½ - 14 NPT
B	Алюминий с полиуретановым покрытием	M20 x 1.5 (CM20)
C	Алюминий с полиуретановым покрытием	PG 13.5
J	Нержавеющая сталь 316	½ - 14 NPT
K	Нержавеющая сталь 316	M20 x 1.5 (CM20)
L	Нержавеющая сталь 316	PG 13.5
Код	Дополнения	
	МОНТАЖНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ	
B4	Кронштейн для крепления датчика с фланцем <i>Coplanar</i> на 2" трубе или на панели, нерж.	
B1	Стандартный кронштейн для крепления датчика на 2" трубе, болты из углерод. стали.	
B2	Стандартный кронштейн для крепления датчика на панели, болты из углерод. стали.	
B3	Стандартный кронштейн для крепления датчика на 2" трубе, болты из углерод. стали.	
B7	Кронштейн B1 с болтами серии 300 из нержавеющей стали	
B8	Кронштейн B2 с болтами серии 300 из нержавеющей стали	
B9	Кронштейн B3 с болтами серии 300 из нержавеющей стали	
BA	Кронштейн B1 из нержавеющей стали с болтами серии 300 из нержавеющей стали	
BC	Кронштейн B3 из нержавеющей стали с болтами серии 300 из нержавеющей стали	
	СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ РАБОТЫ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ	
E5	Сертификация взрывобезопасности FM (Factory Mutual)	
I5	Сертификация искробезопасности и невозгораемости FM (Factory Mutual)	
K5	Сертификация взрывобезопасности и искробезопасности FM (Factory Mutual)	
C6	Сертификация взрывобезопасности и искробезопасности CSA (Канадской Ассоциации стандартов), максимальное напряжение питания ограничено 42,4 В пост. тока	
K6 ⁽¹⁾	Сертификация взрывобезопасности и искробезопасности CSA и CENELEC	
II ⁽¹⁾	Сертификация искробезопасности BASEEFA/CENELEC	
NI ⁽¹⁾	Сертификация BASEEFA типа N	
E8	Сертификация пожаробезопасности CESY/CENELEC	
E4 ⁽¹⁾	Сертификация пожаробезопасности JIS	
E7	Сертификация пожаробезопасности SAA	
I7	Сертификация искробезопасности SAA	
N7	Сертификация SAA типа N	
Вариант маркировки: 3051CD 2 A 2 2 A 1 A B4		

(1) Не применяется для датчиков с низковольтным выходом (код выхода M)

ТАБЛИЦА 5-6. Датчик избыточного и абсолютного давления модели 3051T.

Модель	Тип датчика (выберите один)	
3051T	Датчик давления	
Код	Измеряемое давление	
G	Избыточное	
A	Абсолютное	
Код	Диапазон давления	
	Модель 3051CD Модель 3051CG	Модель 3051CA
1	от 0 – 0.3 до 0 -30 psig (от 0-2 до 0-206.8 кПа)	от 0 – 0.3 до 0 -30 psia (от 0-2 до 0-206.8 кПа)
2	от 0 – 1.5 до 0 -150 psig (от 0-10 до 0-1034 кПа)	от 0 – 1.5 до 0 -150 psia (от 0-10 до 0-1034 кПа)
3	от 0 – 8 до 0 -800 psig (от 0-55 до 0-5516 кПа)	от 0 – 8 до 0 -800 psia (от 0-55 до 0-5516 кПа)
4	от 0 – 40 до 0 -4000 psig (от 0-276 до 0-27579 кПа)	от 0 – 40 до 0 -4000 psia (от 0-276 до 0-27579 кПа)
5	от 0 – 2000 до 0 -10000 psig (от 0-13800 до 0-68900 кПа)	от 0 – 2000 до 0 -10000 psia (от 0-13800 до 0-68900 кПа)
Код	Выходной сигнал датчика (выберите один)	
A	4-20 мА, с наложенным цифровым сигналом по протоколу HART	
M (1)	Низковольтный, 1 – 5 В пост. с наложенным цифровым сигналом по протоколу HART (для диапазона выходного сигнала 0.8 – 3.2 В пост. смотри код дополнения C2)	
Код	Тип соединения с технологической линией	
2A	Резьбовое, внутренняя резьба ¼ - 18 NPT	
2B	Резьбовое, внутренняя резьба ½ - 14 NPT	
2C	G½ A DIN 16288, наружная резьба (нерж. сталь, только для диапазонов 1-4)	
2F	Резьбовое, совместимое с Autoclave Type F-250-C (включает уплотнение и манжету, нерж. сталь, только для диапазона 5)	
Код	Материал изолирующей мембраны	Материал смачиваемых деталей
2 ⁽²⁾	Нерж. сталь 316L	Нерж. сталь 316L
3 ⁽²⁾	Hastelloy	Hastelloy
Код	Заполняющая жидкость	
1	Силиконовое масло	
2	Инертная	
Код	Материал корпуса	Размер отверстия для кабелепровода
A	Алюминий с полиуретановым покрытием	½ - 14 NPT
B	Алюминий с полиуретановым покрытием	M20 x 1.5 (CM20)
C	Алюминий с полиуретановым покрытием	PG 13.5
J	Нержавеющая сталь 316	½ - 14 NPT
K	Нержавеющая сталь 316	M20 x 1.5 (CM20)
L	Нержавеющая сталь 316	PG 13.5

ТАБЛИЦА 5-6. Датчик избыточного и абсолютного давления модели 3051T.

Код	Дополнения
S5	ВСТРОЕННЫЕ ВЕНТИЛЬНЫЕ БЛОКИ Поставляется в сборке с вентильным блоком модели 306 (требуется соединения с линией размера ½ дюйма – код 2В; за информацией о цене обратитесь к документу PPL 00814-0100-4733)
S1	ВЫНОСНЫЕ ДИАФРАГМЫ Одна выносная диафрагма (прямой монтаж на капиллярное соединение)
B4	МОНТАЖНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ Кронштейн для крепления датчика на 2” трубе или на панели, все элементы - нерж. сталь
E5 I5 K5 C6 K6 ⁽³⁾ I1 N1 E8 E4	СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ РАБОТЫ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ Сертификация взрывобезопасности FM (Factory Mutual) Сертификация искробезопасности и невозгораемости FM (Factory Mutual) Сертификация взрывобезопасности и искробезопасности FM (Factory Mutual) Сертификация взрывобезопасности и искробезопасности CSA (Канадской Ассоциации стандартов), максимальное напряжение питания ограничено 42,4 В пост. тока Сертификация взрывобезопасности и искробезопасности CSA и CENELEC Сертификация искробезопасности BASEEFA/CENELEC Сертификация BASEEFA типа N Сертификация пожаробезопасности CESH/CENELEC Сертификация пожаробезопасности JIS
Q4 Q8 ⁽⁴⁾ J1 ⁽⁵⁾ J3 ⁽⁵⁾ M5 M6 T1 ⁽⁶⁾ C1 C2 C4 ⁽⁷⁾ P1 P2 P3 V5	ДРУГИЕ ДОПОЛНЕНИЯ Требуется лист калибровочных данных Сертификат на материалы, согласно EN 10204 3.1 B Локальная настройка только для нуля. Нет локальной настройки нуля и диапазона. ЖК индикатор для датчика в алюминиевом корпусе (только для корпусов с кодами А, В, С и D) ЖК индикатор для датчика в корпусе из нержавеющей стали (только для корпусов с кодами J, K и L) Клеммный блок с защитой от переходных процессов Специальная конфигурация программного обеспечения (при заказе требуется заполнить форму CDS 00806-0100-4001) Низковольтный выходной сигнал 0.8 – 3.2 В пост., 1 – 5 В пост. с наложенным цифровым сигналом по протоколу HART (только для кода выходного сигнала M) Уровни сигнала аналогового выхода в соответствии с требованиями NAMUR NE43 от 18 января 1994 Гидростатическое тестирование Очистка для специальных применений Очистка до содержания хлора/фтора менее 1 ppm (частей на миллион) Внешний винт заземления на корпусе
Вариант маркировки: 3051T G 5 A 2A 2 1 A B4	

- (1) Не применяется, если требуется сертификация для работы в опасных зонах кода I1 или N1
 (2) Соответствует рекомендациям NACE (национальной ассоциации по изучению коррозии) MR 01-75
 (3) Не применяется для датчиков с низковольтным выходом (код выхода M)
 (4) Это дополнение касается только деталей соединений датчика 3051T с технологической линией
 (5) Локальные регулировки нуля и диапазона устанавливаются стандартно, если не указан код J1 или J3.
 (6) Не применяется, если требуется сертификация для работы в опасных зонах кода I1.
 (7) Уровни сигнала аналогового выхода в соответствии с требованиями NAMUR устанавливаются на заводе-изготовителе и не могут быть изменены на стандартные вне завода-изготовителя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Имеются и другие варианты комплектации датчиков модели 3051. Если Вам требуется полный список конфигураций и дополнений, обратитесь к листу технических данных семейства датчиков 3051, документ Rosemount No 00813-0100-4001.

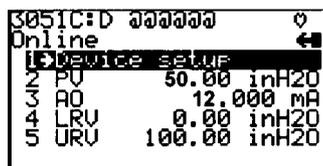
КОММУНИКАТОР HART

Коммуникатор HART обеспечивает связь с интеллектуальным датчиком давления модели 3051. Схема меню коммуникатора HART дает представление о функциях конфигурирования; последовательность "горячих клавиш" обеспечивает прямой доступ к функциям коммуникатора.

Интерактивное меню

Интерактивное меню появляется на экране коммуникатора HART автоматически, если он включен в активный контур с работающим датчиком. Из интерактивного меню можно вызвать требуемую функцию при последовательном нажатии соответствующих клавиш. Для выполнения функции следуйте указаниям на экране коммуникатора.

РИСУНОК А-1. Интерактивное меню коммуникатора HART.



Особенности "горячих клавиш" коммуникатора HART.

Для описания последовательностей "горячих клавиш" коммуникатора HART используются следующие обозначения:

1 – 9 обозначает клавиши с 1 по 9 буквенно-цифровой клавиатуры, расположенные ниже функциональных клавиш коммуникатора.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Последовательности горячих клавиш могут быть задействованы только из интерактивного меню. Для вызова интерактивного меню следует нажать клавишу **HOME** (F3).

Пример использования горячих клавиш HART

Последовательность нажатия "горячих клавиш" реально означает последовательность выполнения операций по структуре меню. Следующий пример иллюстрирует процедуру изменения даты (**Date**).

В соответствии со структурой меню нажмите 1 для вызова режима "Установка" (**Device Setup**), затем нажмите 3 для вызова режима базовой установки (**Basic Setup**), затем 4 - для вызова информации об устройстве (**Device Info**) и 1 - для вызова даты (**Date**). Соответствующая последовательность горячих клавиш - 1, 3, 4, 1.

РИСУНОК А-1. Структура меню коммуникатора HART для интеллектуального датчика модели 3051.
 Перевод соответствующих команд приведен на следующей странице.

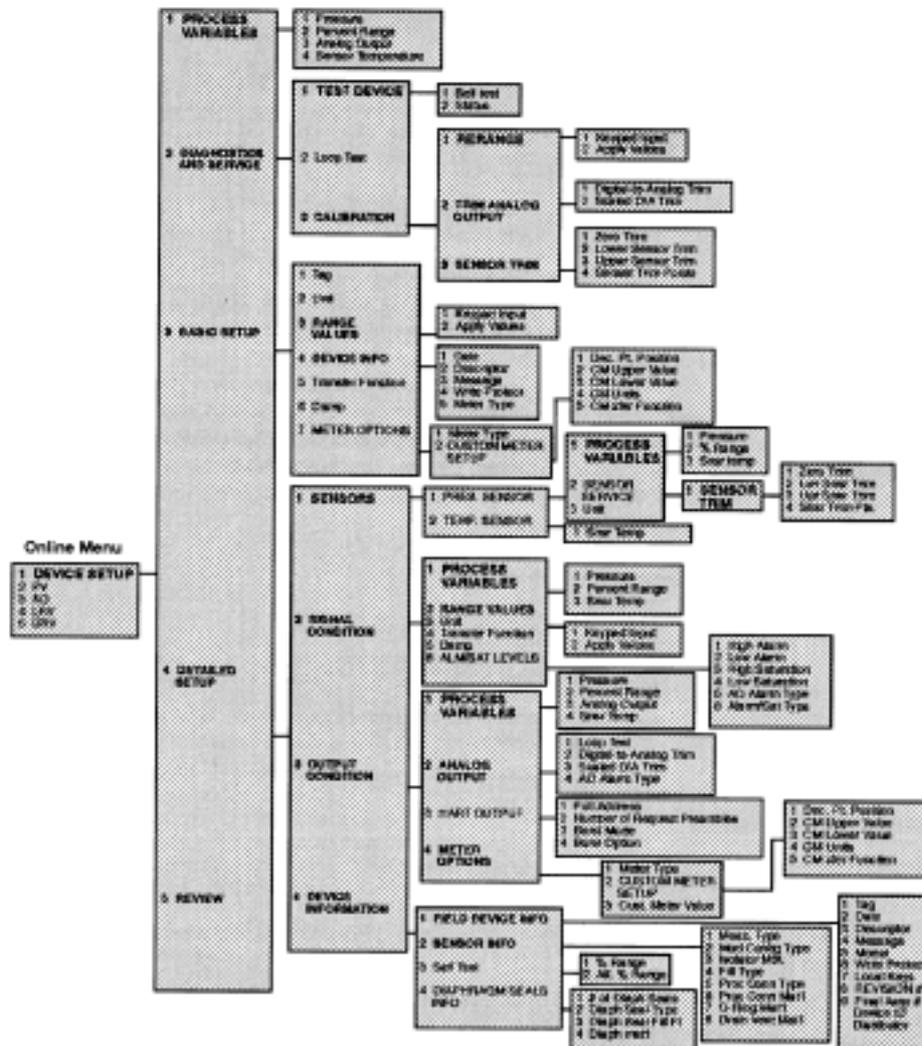


ТАБЛИЦА А-1. Горячие клавиши коммуникатора HART для работы с датчиком модели 3051.

Функция	Последовательность клавиш HART
Уровни сигнала тревоги и уровни насыщения сигнала	1, 4, 2, 7
Аналоговый выход	3
Тип сигнала тревоги аналоговом выходе	1, 4, 3, 2, 4
Управление монополярным режимом	1, 4, 3, 3, 3
Работа в монополярном режиме	1, 4, 3, 3, 3
Калибровка	1, 2, 3
Клонирование данных (копирование)	(смотри Руководство по эксплуатации датчика 3051 – p/n 00809-0100-4001)
Конфигурирование индикатора	1, 3, 7, 2
Выбор величин на индикаторе	1, 4, 3, 4, 3
Демпфирование	1, 3, 6
Дата	1, 3, 4, 1
Дескриптор	1, 3, 4, 2
Регулировка ЦАП (выходного сигнала 4-20 мА)	1, 2, 3, 2, 1
Запретить локальную настройку нуля/диапазона	1, 4, 4, 1, 7
Информация о полевом устройстве	1, 4, 4, 1
Полная регулировка	1, 2, 3, 3
Ввод с клавиатуры – изменение диапазона	1, 2, 3, 1, 1
Тест контура	1, 2, 2
Нижний предел диапазона	4, 1
Регулировка нижнего порога сенсора	1, 2, 3, 3, 2
Сообщение	1, 3, 4, 3
Тип индикатора	1, 4, 3, 4
Число запрашиваемых преамбул	1, 4, 3, 3, 2
% от диапазона	1, 1, 2
Адреса опроса	1, 4, 3, 3, 1
Опросить датчик при соединении по многоточечной схеме	Стрелка влево, 4, 1, 1
Давление	2
Значения диапазона	1, 3, 3
Изменение диапазона	1, 2, 3, 1
Масштабирование ЦАП (выходного сигнала 4-20 мА)	1, 2, 3, 2, 2
Самодиагностика (датчика)	1, 2, 1, 1
Информация о сенсоре	1, 4, 4, 2
Температура сенсора	1, 1, 4
Единицы температурного сенсора	1, 4, 1, 2, 2
Точки для регулировки сенсора	1, 2, 3, 3, 5
Состояние	1, 2, 1, 2
Тэг	1, 3, 1
Функция передачи (установка типа выходного сигнала)	1, 3, 5
Защита датчика (защита от перезаписи)	1, 3, 4, 4
Регулировка аналогового выхода	1, 2, 3, 2
Единицы (переменной процесса)	1, 3, 2
Верхнее значение диапазона	5, 2
Регулировка верхнего предела сенсора	1, 2, 3, 3, 3
Регулировка нуля	1, 2, 3, 3, 1

РИСУНОК Б-1. Структура меню коммуникатора модели 268 для датчика модели 3051.
Перевод соответствующих команд приведен на следующей странице.

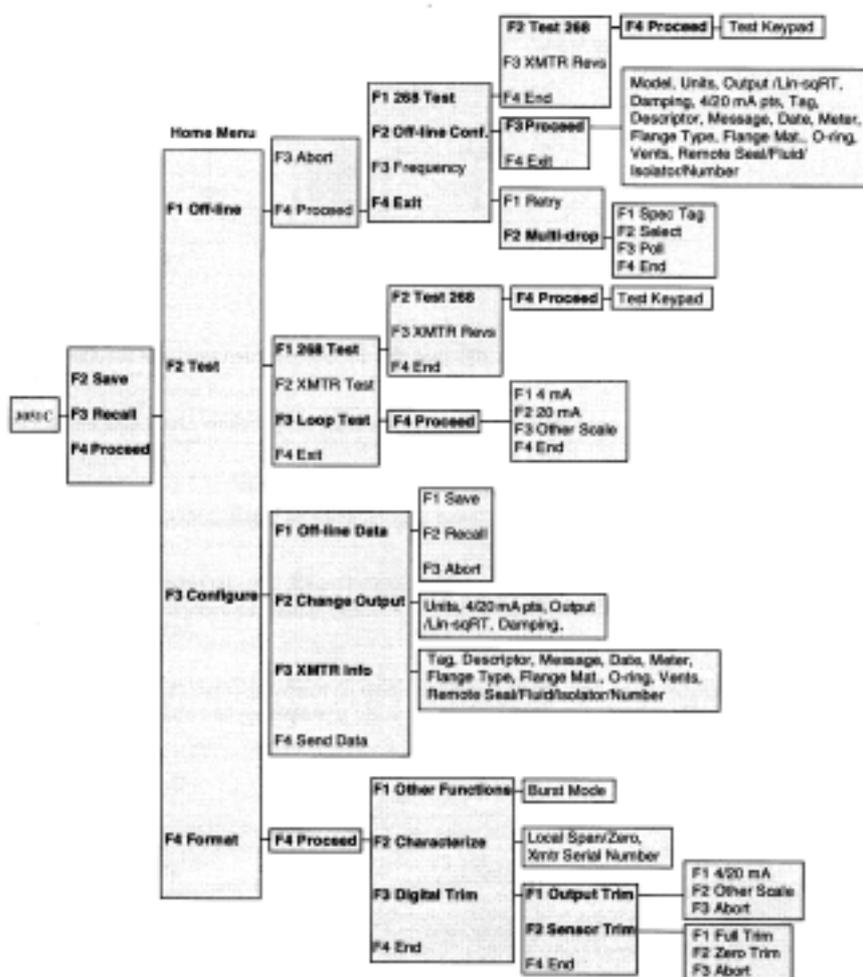
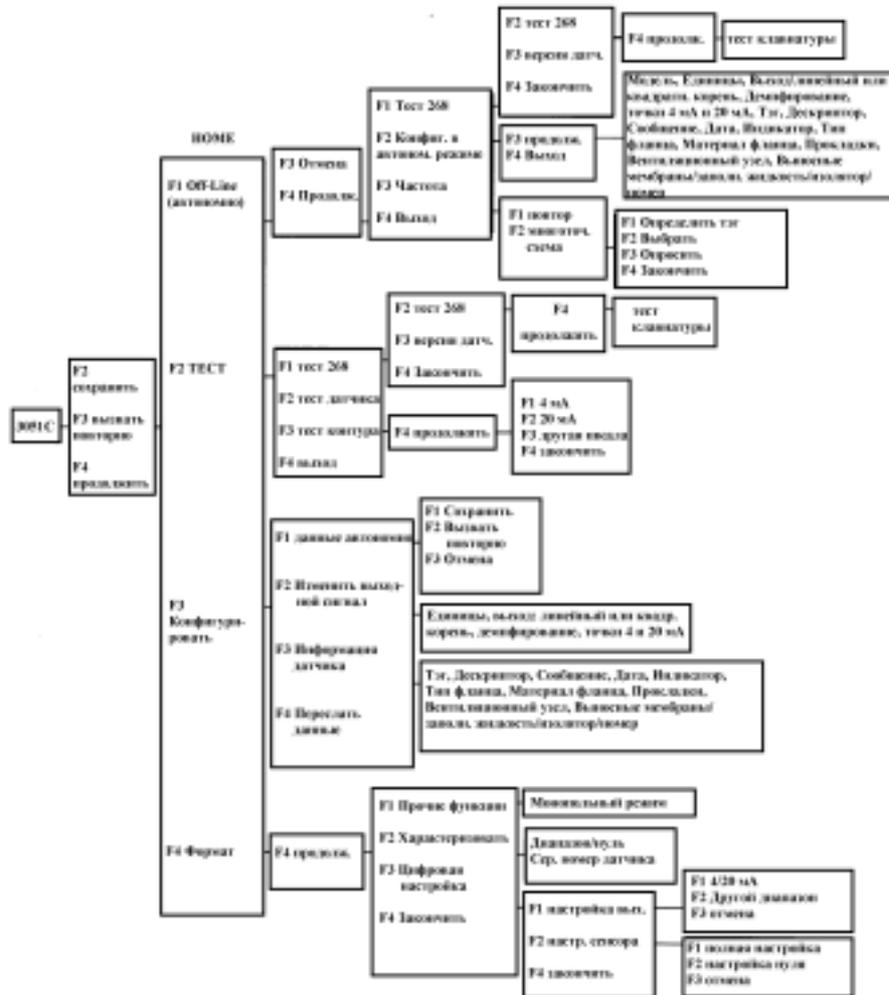


РИСУНОК Б-1. Продолжение



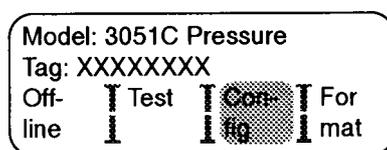
КОММУНИКАТОР МОДЕЛИ 268

Коммуникатор модели 268 обеспечивает связь с датчиком давления модели 3051. Структура меню коммуникатора модели 268 дает представление о функциях конфигурирования, и о последовательностях "горячих клавиш", обеспечивающих прямой доступ к функциям коммуникатора.

Особенности "горячих клавиш" коммуникатора модели 268.

Горячие клавиши коммуникатора модели 268 обеспечивают доступ к функциям и переменным датчика в оперативном режиме. Из главного меню (рисунок Б-2) можно вызвать требуемую функцию при последовательном нажатии соответствующих клавиш. Для выполнения функции следуйте указаниям на экране коммуникатора.

РИСУНОК Б-2. Главное меню (HOME) коммуникатора модели 268.



Условные обозначения, используемые в последовательностях горячих клавиш.

Для описания последовательностей горячих клавиш коммуникатора модели 268 используются следующие условные обозначения:

F1, F2, F3, F4 - обозначают функциональные клавиши, расположенные непосредственно под жидкокристаллическим дисплеем коммуникатора модели 268.

(F2 × 7) - означает, что требуется нажать клавишу F2 семь раз.

Process variable (переменная процесса) - относится к специальной клавише, расположенной под функциональными клавишами коммуникатора модели 268.

Для возврата в главное меню используйте функциональные клавиши для выхода из режима выполнения данной функции и клавишу PREVIOUS FUNCTION (предыдущая функция - специальная клавиша), которую нужно нажать столько раз, сколько требуется для выхода в главное меню.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для выполнения некоторых команд необходимо перевести управляющий контур в режим ручного управления. При использовании последовательности горячих клавиш, как правило, выдается сообщение о необходимости использования ручного режима управления.

ТАБЛИЦА Б-1. Горячие клавиши коммуникатора модели 268 для работы с датчиком модели 3051.

Функция	Последовательность клавиш коммуникатора модели 268
Аналоговый выход	F3, F2
Сигнал тревоги на аналоговом выходе	Операция недоступна
Управление монопольным режимом	F4, F4, F1
Работа в монопольном режиме	Операция недоступна
Калибровка	Операция недоступна
Демпфирование	F3, F2, (F1 x 3)
Дата	F3, F3, (F1 x 3)
Дескриптор	F3, F3, F1
Регулировка ЦАП (выходного сигнала 4-20 мА)	F4, F4, F3
Запретить локальную настройку нуля/диапазона	F4, F4, F2
Информация о полевом устройстве	F3, F3
Полная регулировка	F4, F4, F3, F2, F1
Ввод с клавиатуры	F3, F2, F1
Тест контура	F2, F3
Нижний предел диапазона	Клавиша "Process Variable", F2
Регулировка нижнего предела сенсора	F4, F4, F3, F2, F1, F2
Сообщение	F3, F3, F1, F1
Тип индикатора	F3, F3, (F1 x 4)
Число запрашиваемых преамбул	Операция недоступна
% от диапазона	Операция недоступна
Адреса опроса	F1, F4, F4, F2, F3
Давление	Клавиша «Process Variable»
Значения диапазона	F3, F2, F1
Изменение диапазона	F4, F4, F3, F1, F1
Масштабирование ЦАП (выходного сигнала 4-20 мА)	F4, F4, F3, F1, F2
Самодиагностика (датчика)	F2, F2
Информация о сенсоре	F3, F3
Температура сенсора	Клавиша «Process Variable», F3
Точки для регулировки сенсора	F3, F2, F1
Состояние	Операция недоступна
Тэг	F3, F3
Функция передачи (установка типа выходного сигнала)	F3, F2, F1, F1
Защита датчика (защита от перезаписи)	Операция недоступна
Регулировка аналогового выхода	F4, F4, F3, F1
Единицы (переменной процесса)	F3, F2
Верхнее значение диапазона	Клавиша "Process Variable", F2
Регулировка нижнего предела сенсора	F4, F4, F3, F2, F1, F3
Регулировка нуля	F4, F4, F3, F2, F2