

# Преобразователь давления измерительный 2051G

с протоколом HART® 4–20 мА версий 5 и 7



**HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL

## ПРИМЕЧАНИЕ

В данном руководстве представлены общие указания по монтажу преобразователей давления 2051G (далее - преобразователи давления). Руководство не включает в себя инструкции по настройке, диагностике, техобслуживанию, ремонту, поиску и устранению неисправностей, а также монтажу взрывобезопасного, пожаробезопасного и искробезопасного исполнения. Дополнительная информация приведена в руководстве по эксплуатации преобразователей давления 2051G.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Взрывы могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.**

Установка данных преобразователей давления во взрывоопасной среде должна осуществляться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, нормам и правилам. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности установки, см. в разделе руководства по эксплуатации, посвященном сертификации преобразователя давления 2051G.

- Перед подключением коммуникатора HART во взрывоопасной среде убедитесь, что монтаж приборов измерительного контура выполнен в соответствии с принятыми методиками искро- и взрывобезопасной установки полевых проводов.
- Не снимайте крышку преобразователя давления взрывозащищенного или пожаробезопасного исполнения, когда на устройство подано напряжение питания.

**Утечки технологических жидкостей и газов могут причинить вред здоровью или привести к смертельному исходу.**

- Для предотвращения протечек рабочей среды необходимо использовать такие уплотнительные кольца, которые предназначены именно для соответствующего фланцевого адаптера.

**Удар электрическим током может привести к серьезной травме или смертельному исходу.**

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

**Кабель-каналы/кабельные вводы**

- При отсутствии маркировки кабель-каналы/кабельные вводы корпуса измерительного преобразователя имеют резьбу 1/2-14 NPT. Вводы с маркировкой M20 предназначены для резьбы M20 x 1,5. На устройствах с несколькими кабельными вводами все вводы имеют одинаковую резьбу. Для подсоединения к этим кабельным вводам необходимо использовать заглушки, кабельные сальники и кабель-каналы с соответствующей резьбой.

## Содержание

Готовность системы .....	3
Установка преобразователя давления .....	4
Установка переключателей .....	6
Подсоединение проводов и подача питания .....	7
Проверка конфигурации преобразователя давления .....	9
Подстройка преобразователя давления .....	15
Системы противоаварийной защиты .....	17
Сертификация изделия .....	17

## 1.0 Готовность системы

### 1.1 Подтверждение возможностей версии HART

- При использовании систем управления или систем управления активами на основе протокола HART перед установкой преобразователя давления необходимо подтвердить способность этих систем работать с протоколом HART. Следует иметь в виду, что не все системы способны поддерживать обмен данными с устройствами, работающими с 7-й версией протокола HART. Этот преобразователь давления можно настроить на использование протокола HART версии 5 или 7.
- Инструкции по изменению версии протокола HART преобразователя давления приведены на [стр. 15](#).

### 1.2 Проверка версии драйвера устройства

1. Убедитесь в том, что в системе загружена и установлена последняя версия драйвера устройства (DD/DTM). Это необходимо для обеспечения безошибочного обмена данными.
2. Для получения последней версии драйвера устройства зайдите на сайт [Emerson.com](http://Emerson.com) или [FieldCommGroup.org](http://FieldCommGroup.org).
3. Выберите желаемый продукт и загрузите драйвер устройства
  - a. Соответствующие драйвера устройств указаны в [табл. 1](#).

**Таблица 1. Версии устройств и файлы**

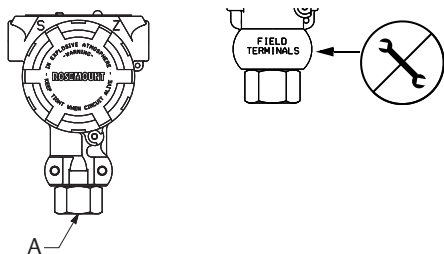
Дата выпуска программного обеспечения	Идентифицируйте устройство			Поиск файлов драйверов устройства		Просмотрите инструкции	Изучите функциональные возможности
	Версия аппаратного обеспечения NAMUR <sup>(1)</sup>	Версия ПО NAMUR <sup>(1)</sup>	Версия ПО HART <sup>(2)</sup>	Универсальная версия HART	Версия устройства <sup>(3)</sup>	Номер документа руководства	Изменения ПО <sup>(4)</sup>
Июнь 2016 г.	1.0.xx	1.0.xx	03	7	10	00809-0400-4101	Список изменений приведен в сноске 4.
				5	9		

1. Версия NAMUR указана на табличке с данными аппаратной части устройства. Различия в изменениях уровня 3, обозначенные выше xx, представляют незначительные изменения продукта, как определено по NE53. Совместимость и функциональность сохраняются, и продукт может использоваться как взаимозаменяемый.
2. Версию программного обеспечения HART можно узнать при помощи конфигуратора с возможностью работы по протоколу HART. Указанное значение является минимальной версией, которая может соответствовать версиям NAMUR.
3. В названиях файлов драйвера устройства используется версия устройства и драйвера устройства, например 10\_01. Протокол HART дает возможность драйверам устаревших устройств обмениваться данными с новыми устройствами HART. Чтобы воспользоваться новыми возможностями, необходимо загрузить последнюю версию драйвера устройства. Рекомендуется загрузить новый драйвер устройства для того, чтобы обеспечить его полноценное функционирование.
4. Возможность выбора протокола HART версии 5 или 7, локального интерфейса оператора (LOI), возможность настройки шкалы параметров, возможность конфигурации аварийной сигнализации, расширенный выбор технических единиц измерения. Обновленный дизайн электронного оборудования. Изменение температурной классификации искробезопасности.

## 2.0 Установка преобразователя давления

Установка преобразователя давления прямого монтажа производится непосредственно на импульсную магистраль без использования дополнительных монтажных кронштейнов на стену, панель или трубу диаметром два дюйма доступных в качестве опции.

**Рисунок 1. Непосредственный монтаж преобразователя давления**



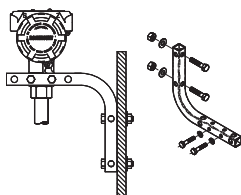
**А. Технологическое соединение**

### Примечание

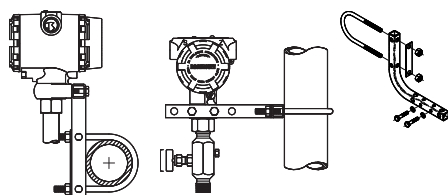
Не прилагайте крутящий момент при затяжке непосредственно к корпусу электроники. Чтобы избежать повреждений, прикладывайте крутящий момент только к шестигранному технологическому соединению.

**Рисунок 2. Монтаж на панель или двухдюймовую трубу**

Монтаж на панели

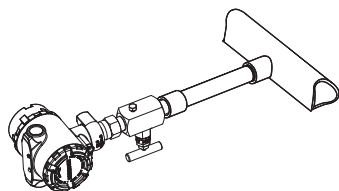


Монтаж на трубе



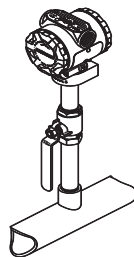
## 2.1 Применение, связанное с жидкостями

1. Разместите отборные отверстия сбоку трубопровода.
2. Установите преобразователь давления рядом с отборными отверстиями или ниже их.
3. Преобразователь давления необходимо смонтировать так, чтобы дренажные клапаны были направлены вверх.



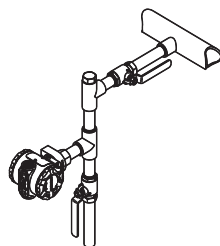
## 2.2 Применение, связанное с потоком газа

1. Разместите отборные отверстия сверху или сбоку трубопровода.
2. Монтаж производите на уровне отводов или над ними.



## 2.3 Применение, связанное с потоком пара

1. Разместите отборные отверстия сбоку трубопровода.
2. Установите преобразователь давления рядом с отборными отверстиями или ниже их.
3. Заполните импульсные линии водой.



## 2.4 Герметизация корпуса от воздействия окружающей среды

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

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

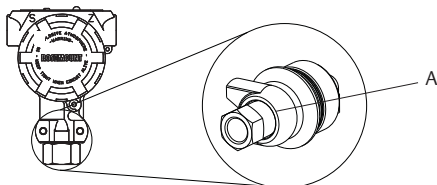
## 2.5 Ориентация преобразователя избыточного давления

Отверстие со стороны низкого давления (атмосферного давления) штуцерных преобразователей располагается в части штуцера за корпусом электроники. Атмосферный канал допускает поворот корпуса электроники относительно сенсора на 360° (См. [рис. 3.](#))

### **▲ ВНИМАНИЕ!**

Не допускайте засорения атмосферного канала посторонними материалами, включая краску, пыль и смазку, для чего преобразователь давления должен быть смонтирован таким образом, чтобы обеспечить отвод загрязнений.

**Рисунок 3. Отверстие на стороне низкого давления преобразователя избыточного давления**



**А. Отверстие со стороны низкого давления (атмосферного давления)**

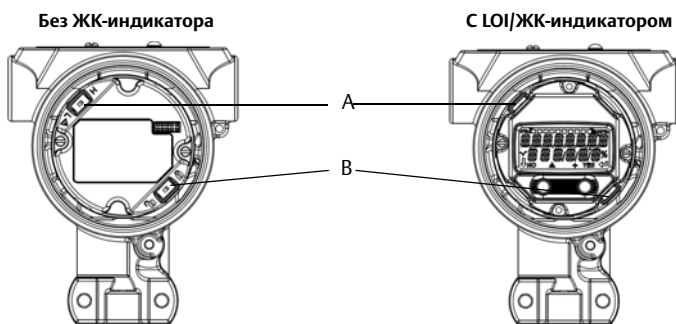
### 3.0 Установка переключателей

Установите переключки сигнализации и защиты; см. рис. 4.

- Переключки сигнализации задают высокий или низкий уровень аналогового выходного аварийного сигнала. По умолчанию установлен высокий уровень аварийного сигнала.
- Переключка защиты разрешает (🔓) или запрещает (🔒) любые изменения конфигурации преобразователя. По умолчанию защита отключена (🔓).

Для изменения конфигурации переключек сделайте следующее:

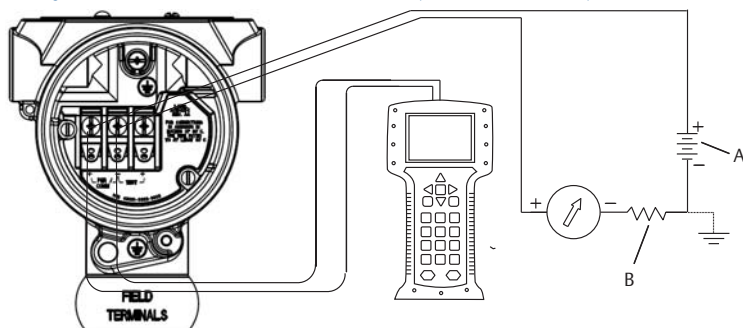
1. Если преобразователь давления установлен, отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса со стороны, противоположной клеммному блоку. Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, не отключив питание.
3. Переместите переключатели защиты и аварийной сигнализации в нужное положение с помощью небольшой отвертки.
4. Установите крышку преобразователя давления в прежнее положение. Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите крышка преобразователя давления должна быть полностью прикручена.

**Рисунок 4. Электронная плата преобразователя давления**

- А.** Аварийная сигнализация  
**В.** Защита

## 4.0 Подсоединение проводов и подача питания

Для лучшей работы преобразователя давления следует использовать экранированный кабель с витой парой. Используйте провод калибра 24 по американскому сортаменту проводов (AWG) или большего сечения и не превышайте длины в 1500 метров (5000 футов). При необходимости сделайте петлю из проводки для отвода конденсата. Нижняя точка конденсационной петли должна располагаться ниже точки соединения кабельного ввода с корпусом преобразователя давления.

**Рисунок 5. Подключение датчика (4–20 мА HART)**

- А.** Источник питания пост. тока  
**В.**  $R_1 \geq 250$  (необходимо только для передачи данных по протоколу HART)

## **⚠ ВНИМАНИЕ!**

- Установка клеммной колодки с защитой от переходных процессов не обеспечивает защитную функцию, если корпус преобразователя давления не заземлен.
- Не пропускайте сигнальные провода через кабелепровод или открытый кабельный желоб вместе с силовым кабелем или рядом с мощным электрооборудованием.
- Не подсоединяйте сигнальные провода под напряжением к тестовым клеммам. Напряжение питания может повредить тестовый диод в клеммной колодке.

Подключение электропроводки преобразователя осуществить в следующем порядке:

1. Снимите крышку корпуса со стороны клеммного блока.
2. Подключите выводы, как показано на [рис. 5](#).
3. Затяните клеммные винты, чтобы обеспечить надежный контакт с винтом и шайбой клеммного блока. При прямом подключении наматывайте провод по часовой стрелке, чтобы обеспечить плотный контакт при затяжке клеммного винта.

---

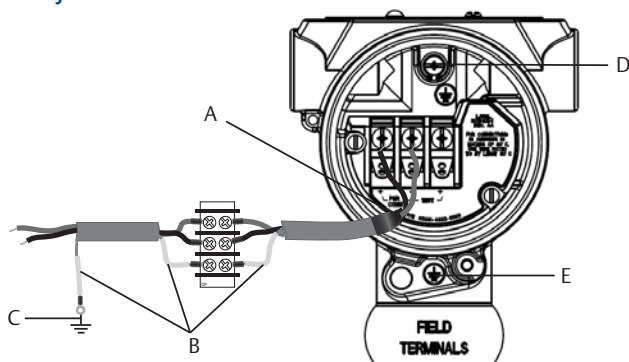
### **Примечание**

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

---

4. Заземлите корпус в соответствии с местными нормами и правилами.
5. Обеспечьте надежное заземление. Очень важно, чтобы экран кабеля КИП:
  - был коротко зачищен и изолирован от соприкосновения с корпусом преобразователя;
  - был соединен со следующим экраном, если кабель пропускается через соединительную коробку;
  - был присоединен к контакту заземления на стороне источника питания.
6. Если необходима защита от переходных процессов, см. раздел «[Заземление клеммного блока с защитой от переходных процессов](#)» для получения инструкций по заземлению.
7. Заглушите все неиспользуемые кабельные вводы.
8. Установите крышку корпуса на место.



**Рисунок 6. Заземление**

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>A.</b> Обрежьте экран и заизолируйте</p> <p><b>B.</b> Заизолируйте экран</p> <p><b>C.</b> Присоедините провод заземления экрана кабеля к точке заземления</p> | <p><b>D.</b> Местоположение точки внутреннего заземления</p> <p><b>E.</b> Местоположение точки внешнего заземления</p> |
|---|--|

#### 4.1 Заземление клеммного блока с защитой от переходных процессов

Клеммы заземления располагаются снаружи блока электроники и внутри клеммного отсека. Клеммы заземления используются при установленном клеммном блоке с защитой от переходных процессов. Для подключения внутренней или внешней клеммы заземления корпуса к заземлению рекомендуется использовать провод калибра 18 AWG или с более крупным сечением.

Если преобразователь давления на данный момент не подключен к питанию и линии связи, необходимо выполнять процедуры – из раздела «Подсоединение проводов и подача питания» на стр. 7. После подключения преобразователя выполните заземление согласно рис. 6.

## 5.0 Проверка конфигурации преобразователя давления

Проверьте конфигурацию с помощью инструмента настройки, поддерживающего протокол HART, или локального интерфейса оператора (LOI) — код опции M4. В этом пункте приведены инструкции по настройке при помощи полевого коммуникатора и LOI. См. [справочное руководство 2051G](#), в котором приведены инструкции по конфигурации с использованием ПО AMS™ Device Manager.

## 5.1 Проверка конфигурации с помощью полевого коммуникатора

Для проверки конфигурации в полевом коммуникаторе должен быть установлен драйвер устройства (DD) 2051G. Последовательности клавиш быстрого доступа могут изменяться в зависимости от устройства и версий DD. Используйте ниже [Таблицы определения последовательности клавиш быстрого доступа](#) для идентификации соответствующих последовательностей действий.

## 5.2 Пользовательский интерфейс полевого коммуникатора

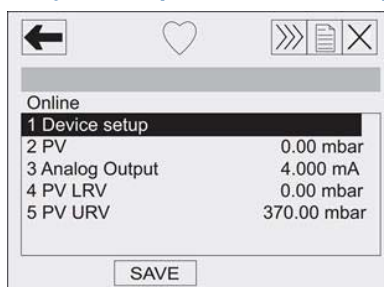
### Таблица определения последовательности клавиш быстрого доступа

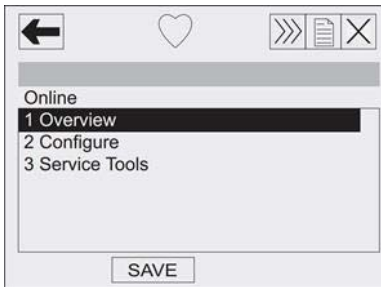
1. Подключите полевой коммуникатор к преобразователю давления 2051G.
2. Если страница *Note (Домашняя)* выглядит так же, как на [рис. 7](#), последовательность клавиш быстрого доступа описана в [табл. 2](#).
3. Если страница *Note (Домашняя)* выглядит так же, как на [рис. 8](#):
  - a. Введите последовательность клавиш быстрого доступа 1, 7, 2 для идентификации версии полевого устройства и версии HART.
  - b. См. [таблицу 3](#) и соответствующий столбец на основании версии полевого устройства и версии протокола HART для определения последовательности клавиш быстрого доступа.

### Примечание

Emerson рекомендует устанавливать новейшие драйвера устройств (DD) для доступа ко всем функциональным возможностям. Зайдите на сайт [Emerson.com](http://Emerson.com) или [FieldCommGroup.org](http://FieldCommGroup.org).

### Рисунок 7. Традиционный интерфейс



**Рисунок 8. Панель управления устройства****Примечание**

Знаком (✓) отмечены параметры базовой конфигурации. Как минимум, эти параметры должны быть проверены в ходе процедуры конфигурирования и запуска.

Таблица 2. Клавиши быстрого доступа традиционного интерфейса

Функция	Последовательности нажатия клавиш быстрого доступа
✓ Аварийный сигнал аналогового выхода	1, 4, 3, 2, 4
Управление пакетным режимом работы	1, 4, 3, 3, 3
Опции пакетного режима работы	1, 4, 3, 3, 4
Калибровка	1, 2, 3
✓ Демпфирование	1, 3, 5
Дата	1, 3, 4, 1
Дескриптор	1, 3, 4, 2
Цифроаналоговая подстройка (выходной сигнал 4–20 мА)	1, 2, 3, 2, 1
Блокировка встроенной регулировки нуля и шкалы	1, 4, 4, 1, 7
Информация о полевом устройстве	1, 4, 4, 1
Ввод с клавиатуры	1, 2, 3, 1, 1
Тестирование контура	1, 2, 2
Нижний предел измерений	4, 1
Подстройка нижнего предела сенсора	1, 2, 3, 3, 2
Сообщение	1, 3, 4, 3
Тип измерения	1, 3, 6, 1
Количество запросов	1, 4, 3, 3, 2
Подстройка выхода	1, 2, 3, 2
Процентный диапазон	1, 1, 2
Адрес опроса	1, 4, 3, 3, 1
✓ Значения диапазона	1, 3, 3
Перенастройка диапазона	1, 2, 3, 1
Масштабированная подстройка ЦАП (выходной сигнал 4–20 мА)	1, 2, 3, 2, 2
Самодиагностика (преобразователя давления)	1, 2, 1, 1
Информация о сенсоре	1, 4, 4, 2
Подстройка сенсора (полная подстройка)	1, 2, 3, 3
Точки подстройки сенсора	1, 2, 3, 3, 5
Состояние	1, 2, 1, 2
✓ Тэг	1, 3, 1
Безопасность преобразователя давления (защита от записи)	1, 3, 4, 4
✓ Единицы измерения (технологическая переменная)	1, 3, 2
Верхний предел измерений	5, 2
Подстройка верхнего предела сенсора	1, 2, 3, 3, 3
Подстройка нуля	1, 2, 3, 3, 1

**Примечание**

Знаком (✓) отмечены параметры базовой конфигурации. Как минимум, эти параметры должны быть проверены в ходе процедуры конфигурирования и запуска.

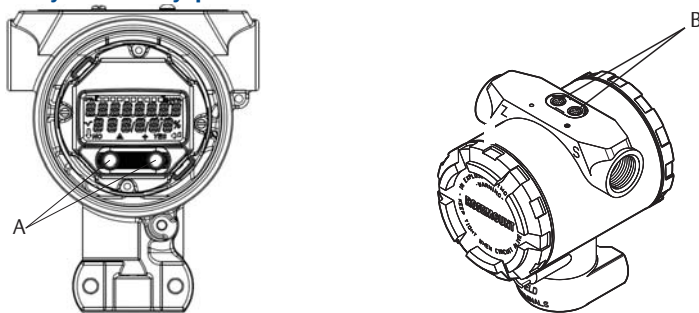
**Таблица 3. Клавиши быстрого доступа интерфейса панели управления устройства**

Функция	Последовательности нажатия клавиш быстрого доступа		
	Вер. 3	Вер. 5	Ред. 7
Версия полевого устройства	Вер. 3	Вер. 5	Ред. 7
Версия протокола HART	HART 5	HART 5	HART 7
Уровни аварийной сигнализации и насыщения	Нет	2, 2, 2, 5, 7	2, 2, 2, 5, 7
Демпфирование	2, 2, 1, 2	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
Значения диапазона	2, 2, 2	2, 2, 2	2, 2, 2
Тэг	2, 2, 6, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Функция передачи данных	2, 2, 1, 3	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
Единицы измерения	2, 2, 1, 1	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4
Пакетный режим работы	2, 2, 4, 1	2, 2, 5, 3	2, 2, 5, 3
Пользовательская конфигурация дисплея	2, 2, 3	2, 2, 4	2, 2, 4
Дата	2, 2, 6, 1, 4	2, 2, 7, 1, 3	2, 2, 7, 1, 4
Дескриптор	2, 2, 6, 1, 5	2, 2, 7, 1, 4	2, 2, 7, 1, 5
Цифроаналоговая подстройка (выходной сигнал 4–20 мА)	3, 4, 2	3, 4, 2	3, 4, 2
Отключение кнопок конфигурирования (Disable Configuration Buttons)	2, 2, 5, 2	2, 2, 6, 3	2, 2, 6, 3
Перенастройка диапазона с клавиатуры (Rerange with Keypad)	2, 2, 2	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
Тестирование контура	3, 5, 1	3, 5, 1	3, 5, 1
Подстройка верхнего предела сенсора	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1
Подстройка нижнего предела сенсора	3, 4, 1, 2	3, 4, 1, 2	3, 4, 1, 2
Сообщение	2, 2, 6, 1, 5	2, 2, 7, 1, 5	2, 2, 7, 1, 6
Температура/тренд сенсора	3, 3, 2	3, 3, 3	3, 3, 3
Подстройка цифрового нуля	3, 4, 1, 3	3, 4, 1, 3	3, 4, 1, 3
Пароль	Нет	2, 2, 6, 4	2, 2, 6, 5
Масштабируемая переменная	Нет	3, 2, 2	3, 2, 2
Переключатель HART с версии 5 на версию 7 (HART Revision 5 to HART Revision 7 switch)	Нет	2, 2, 5, 2, 3	2, 2, 5, 2, 3
Long Tag (Длинный тэг)	Нет	Нет	2, 2, 7, 1, 2
Поиск устройства	Нет	Нет	3, 4, 5
Моделирование цифрового сигнала	Нет	Нет	3, 4, 5

### 5.3 Проверка конфигурации с помощью локального интерфейса оператора (LOI)

Для ввода устройства в эксплуатацию может использоваться LOI, поставляемый в качестве дополнительной опции. Двухкнопочный LOI оснащен наружными и внутренними кнопками. Внутренние кнопки расположены на индикаторе преобразователя давления, внешние кнопки расположены под верхней металлической табличкой. Для активации LOI необходимо нажать любую кнопку. Текущая функция кнопок LOI отображается в нижних углах дисплея. Сведения по работе кнопок и меню приведены в табл. 4 и на рис. 10.

**Рисунок 9. Внутренние и внешние кнопки LOI**



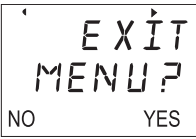

**А. Внутренние кнопки**

**В. Внешние кнопки**

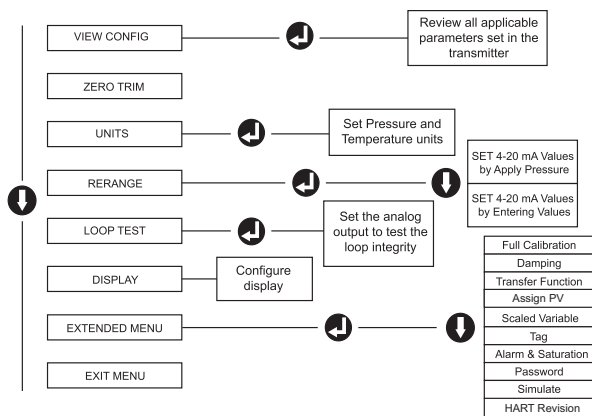
**Примечание**

Функции внешних кнопок показаны на рис. 11 на стр. 16.

**Таблица 4. Назначения кнопок LOI**

Кнопка		
Левая	Нет	ПРОКРУТКА
Правая	Да	ENTER (ВВОД)

**Рисунок 10. Меню LOI**



## Переключение версии HART

Если конфигуратор HART не поддерживает обмен данными с устройством, работающим по протоколу HART версии 7, преобразователь давления 2051G загрузит *Generic Menu* (Общее меню) с ограниченными возможностями. Переключение версии протокола HART из *Generic Menu* (Общее меню) осуществляется следующим образом:

### 1. Manual Setup (Ручная настройка) > Device Information (Информация об устройстве) > Identification (Идентификация) > Message (Сообщение)

- a. Для перехода к HART версии 5 введите **HART5** в поле *Message* (Сообщение).
- b. Для перехода к HART версии 7 введите **HART7** в поле *Message* (Сообщение).

## 6.0 Подстройка преобразователя давления

Устройства калибруются на заводе. Чтобы устранить погрешность, вызванную влиянием монтажного положения, после установки рекомендуется выполнить подстройку нуля на преобразователях избыточного и абсолютного давления. Подстройку нуля можно выполнить с помощью полевого коммуникатора или кнопок настройки.

См. [справочное руководство](#) 2051G в котором приведены инструкции по конфигурации с использованием ПО AMS Device Manager.

### **▲ ВНИМАНИЕ!**

Не рекомендуется выполнять подстройку нуля на преобразователях абсолютного давления.

1. Выбор процедуры подстройки.
  - a. Аналоговая подстройка нуля – установка значения 4 мА для аналогового выхода.
    - Также называется «перенастройкой диапазона» и устанавливает значение нижней границы диапазона (НГД) равным измеренному давлению.
    - Показания на дисплее и цифровой выходной сигнал HART не изменяются.
  - b. Подстройка нуля цифрового сигнала — заново выполняет калибровку нуля сенсора.
    - НГД не изменяется. Значение давления будет равно нулю (показания на дисплее и выходной сигнал HART). Точка 4 мА может быть не равна нулю
    - Для этого необходимо, чтобы нулевое давление, откалиброванное на заводе, находилось в пределах 3% от верхнего предела измерения (ВПИ) ( $0 \pm 3\% \times \text{ВПИ}$ ).

## 6.1 Пример

Верхняя граница диапазона (ВГД) = 150 psi.

Значения действующего нулевого давления =  $\pm 0,03 \times 150 \text{ psi} = \pm 4,5 \text{ psi}$  (по сравнению с заводским настройками). Значения вне этого диапазона будут отклонены преобразователем давления.

## 6.2 Подстройка с помощью полевого коммуникатора

1. Подключите полевой коммуникатор; инструкции см. в разделе «Подсоединение проводов и подача питания» на стр. 7.
2. Следуйте указаниям в меню HART, чтобы выполнить требуемую подстройку нуля.

**Таблица 5. клавиши быстрого доступа подстройки нуля**

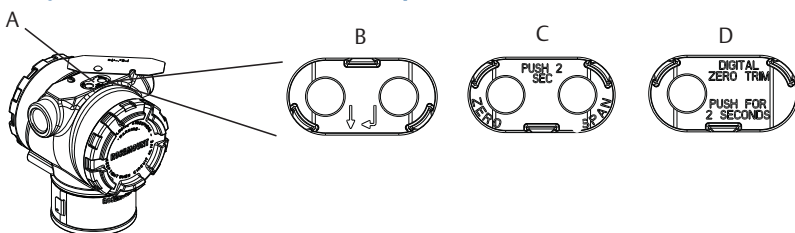
	Аналоговая подстройка нуля (настройка 4 мА)	Цифровое значение нуля
Последовательность клавиш быстрого доступа	3, 4, 2	3, 4, 1, 3

## 6.3 Подстройка с помощью кнопок конфигурирования

Подстройка нуля выполняется с помощью одного из трех возможных наборов внешних кнопок настройки, расположенных под верхней табличкой.

Чтобы получить доступ к кнопкам конфигурирования, ослабьте винт и сдвиньте табличку в верхней части устройства. Проверьте функциональность по [рис. 9](#).

**Рисунок 11. Внешние кнопки настройки**



**A. Кнопки настройки**

**B. Локальный интерфейс оператора**

**C. Подстройка аналогового нуля и диапазона**

**D. Подстройка цифрового нуля**



Для подстройки нуля необходимо использовать следующую процедуру:

### Выполнить подстройку с помощью LOI оператора (опция M4)

1. Задайте давление преобразователю.
2. Рабочее меню показано на рис. 9 на стр. 14.
  - a. Выберите пункт **ReRange (Перенастройка диапазона)** для выполнения подстройки аналогового нуля.
  - b. Выберите пункт **Zero Trim (Подстройка нуля)** для выполнения подстройки цифрового нуля.

### Подстройка аналогового нуля и предела измерения (опция D4)

1. Задайте давление преобразователю.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **Zero (Ноль)** в течение двух секунд для выполнения подстройки аналогового нуля.

### Подстройка цифрового нуля (опция DZ)

1. Задайте давление преобразователю давления.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **Zero (Ноль)** в течение двух секунд для выполнения подстройки цифрового значения нуля.

## 7.0 Системы противоаварийной защиты

Для установок в соответствии с сертификатом безопасности см. процедуру установки и системные требования в руководстве по эксплуатации преобразователя давления 2051G.

## 8.0 Сертификация изделия

Ред. 1.2

### 8.1 Информация о соответствии директивам Европейского союза


Копия декларации соответствия директивам ЕС приведена в конце краткого руководства. Актуальная редакция декларации о соответствии данного изделия требованиям директив ЕС находится на веб-сайте [Emerson.com/Rosemount](http://Emerson.com/Rosemount).

### 8.2 Северная Америка

- E5** Сертификат США по взрывозащищенности (XP) и пыленевозгораемости (DIP)
- Сертификат: 1015441
- Стандарты: FM класс 3600 — 2011, FM класс 3615 — 2006, FM класс 3616 — 2011, FM класс 3810 - 2005
- Маркировка: XP класс I, раздел 1, группы B, C, D; DIP класс II, раздел 1, группы E, F, G; класс III; T5 (-50 °C ≤ Токр. ≤ +85 °C); заводская герметизация; тип 4X

- I5** Сертификат США по искробезопасности (IS) и искрообразованию (NI)  
 Сертификат: 1015441  
 Стандарты: FM класс 3600 – 2011, FM класс 3610 – 2010, FM класс 3611 – 2004, FM класс 3810 – 2005  
 Маркировка: IS класс I, разд. 1, группы A, B, C, D; класс II, разд. 1, группы E, F, G; класс III; разд. 1 при подключении в соответствии с чертежом Rosemount 02088-1024; NI класс 1, разд. 2, группы A, B, C, D; T4 ( $-50\text{ °C} \leq \text{Токр.} \leq +70\text{ °C}$ ); тип 4X
- E6** Сертификация Канады по взрывобезопасности, раздел 2, пыленевозгораемости  
 Сертификат: 1015441  
 Стандарты: CAN/CSA C22.2 № 0-M91 (R2001), CSA станд. C22.2 № 25-1966, CSA станд. C22.2 № 30-M1986, CAN/CSA-C22.2 № 94-M91, CSA станд. C22.2 № 142-M1987, CAN/CSA-C22.2 № 157-92, CSA станд. C22.2 № 213-M1987, ANSI-ISA-12.27.01-2003  
 Маркировка: Класс I, раздел 1, группы B, C и D; класс II, группы E, F и G; класс III; класс I раздел 2 группы A, B, C и D; тип 4X; заводская герметизация; одинарное уплотнение
- I6** Сертификат Канады по искробезопасности  
 Сертификат: 1015441  
 Стандарты: CAN/CSA C22.2 № 0-M91 (R2001), CSA станд. C22.2 № 25-1966, CSA станд. C22.2 № 30-M1986, CAN/CSA-C22.2 № 94-M91, CSA станд. C22.2 № 142-M1987, CAN/CSA-C22.2 № 157-92, CSA станд. C22.2 № 213-M1987, ANSI-ISA-12.27.01-2003  
 Маркировка: Искробезопасность класса I, раздел 1 при подключении в соответствии с чертежом Rosemount 02088-1024, температурный код T4; Ex ia; тип 4X; заводская герметизация; одинарное уплотнение

## 8.3 Европа

- E1** Сертификация ATEX пожарозащищенности  
 Сертификат: KEMA97ATEX2378X  
 Применимые стандарты: EN 60079-0:2012 + A11:2013, EN60079-1:2014, EN60079-26:2015  
 Маркировка:  II 1/2 G Ex d IIC T6...T4 Ga/Gb, T6 ( $-60\text{ °C} \leq \text{Токр.} \leq +70\text{ °C}$ ), T5/T4 ( $-60\text{ °C} \leq \text{Токр.} \leq +80\text{ °C}$ )

**Таблица 6. Температура технологического соединения**

Температурный класс	Температура технологического соединения	Температура окружающей среды
T6	от $-60\text{ °C}$ до $+70\text{ °C}$	от $-60\text{ °C}$ до $+70\text{ °C}$
T5	от $-60\text{ °C}$ до $+80\text{ °C}$	от $-60\text{ °C}$ до $+80\text{ °C}$
T4	$-60\text{ °C}$ to $+120\text{ °C}$	от $-60\text{ °C}$ до $+80\text{ °C}$

### Особые условия для безопасной эксплуатации (X):


1. Данное устройство содержит тонкостенную мембрану толщиной менее 1 мм, которая образует границу между зоной 0 (технологическое соединение) и зоной 1 (все остальные части оборудования). Код модели и техническое описание содержат подробную информацию о материале мембраны. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих на мембрану. Необходимо строго соблюдать инструкции изготовителя для обеспечения работоспособности прибора в течение ожидаемого срока службы.

2. Пожарозащищенные соединения не подлежат ремонту.
3. Окраска не соответствующей установленным нормам краской может быть сопряжена с риском формирования электростатических разрядов. Избегать установок, которые вызывают накопление электростатического разряда на окрашенных поверхностях, чистить окрашенные поверхности только с помощью влажной ветоши. При заказе краски с использованием специального опционного кода необходимо обратиться к производителю за дополнительной информацией.
4. Соответствующие кабели, сальники и заглушки должны быть рассчитаны на температуру, на 5 °C превышающую максимальную температуру для места установки.

## I1 Сертификация искробезопасности ATEX

Сертификат: BAS00ATEX1166X

Применимые стандарты: EN60079-0:2012 + A11:2013, EN60079-11:2012

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

**Таблица 7. Входные параметры**

	HART
Напряжение $U_{вх}$	30 В
Ток $I_{вх}$	200 мА
Мощность $P_i$	0,9 Вт
Емкость $C_{вх}$	0,012 мкФ

### Особые условия для безопасной эксплуатации (X):

1. Устройство не способно выдержать испытание изоляции напряжением 500 В, требуемое стандартом EN60079-11. Это необходимо принимать во внимание при монтаже устройства.
2. Корпус может быть выполнен из алюминиевого сплава и покрыт полиуретановой краской; однако необходимо обеспечить защиту корпуса от ударов или трения при расположении в зоне 0.

## N1 Сертификат ATEX типа n

Сертификат: BAS00ATEX3167X

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

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


### Специальное условие для безопасной эксплуатации (X):

1. Данный прибор не удовлетворяет требованию стандарта EN60079-15, в соответствии с которым прибор должен выдерживать испытательное напряжение пробоя изоляции 500 В. Это необходимо принимать во внимание при монтаже устройства.

## ND Сертификация по защите от пылевозгорания ATEX

Сертификат: BAS01ATEX1427X

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

Маркировка:  II 1 D Ex t IIIC T50 °C T<sub>500</sub>60 °C Da

### Особые условия для безопасной эксплуатации (X):

1. Кабельные вводы должны обеспечивать степень защиты корпуса от проникновения посторонних веществ не ниже IP66.
2. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками, обеспечивающими степень защиты корпуса от проникновения загрязнений не ниже IP66.

- Кабельные вводы и заглушки должны быть рассчитаны на диапазон условий окружающей среды, на которые рассчитан прибор, и выдерживать испытание на удар силой 7 Дж.

## 8.4 Международные сертификаты

### E7 Сертификация пожарозащищенности IECEx

Сертификат: IECEx KEM 06.0021X

Стандарты: EC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2014, IEC 60079-26:2014

Маркировка: Ex d IIC T6...T4 Ga/Gb, T6(-60 °C ≤ Токр. ≤ +70 °C),  
T5/T4(-60 °C ≤ Токр. ≤ +80 °C)

**Таблица 8. Температура технологического соединения**

Температурный класс	Температура технологического соединения	Температура окружающей среды
T6	от +60 °C до +70 °C	от +60 °C до +70 °C
T5	от -60 °C до +80 °C	от -60 °C до +80 °C
T4	от -60 °C до +120 °C	от -60 °C до +80 °C

### Особые условия для безопасной эксплуатации (X):

- Данное устройство содержит тонкостенную мембрану толщиной менее 1 мм, которая образует границу между зоной 0 (технологическое соединение) и зоной 1 (все остальные части оборудования). Код модели и техническое описание содержат подробную информацию о материале мембраны. Установка, техническое обслуживание и эксплуатация должны осуществляться с учетом условий окружающей среды, воздействующих на мембрану. Необходимо строго соблюдать инструкции изготовителя для обеспечения работоспособности прибора в течение ожидаемого срока службы.
- Пожарозащищенные соединения не подлежат ремонту.
- Окраска не соответствующей установленным нормам краской может быть сопряжена с риском формирования электростатических разрядов. Избегать установок, которые вызывают накопление электростатического разряда на окрашенных поверхностях, чистить окрашенные поверхности только с помощью влажной ветоши. При заказе краски с использованием специального опционного кода необходимо обратиться к производителю за дополнительной информацией.
- Соответствующие кабели, сальники и заглушки должны быть рассчитаны на температуру, на 5 °C превышающую максимальную температуру для места установки.

### I7 Сертификат искробезопасности IECEx

Сертификат: IECEx BAS 12.0071X

Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-11:2011

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

**Таблица 9. Входные параметры**

Напряжение $U_{вх}$	30 В
Ток $I_{вх}$	200 мА
Мощность $P_i$	0,9 Вт
Емкость $C_{вх}$	0,012 мкФ

**Особые условия для безопасной эксплуатации (X):**

1. В случае использования клеммного блока с функцией защиты от перенапряжения модель 2088 не может пройти испытание на изоляцию напряжением 500 В. Это должно учитываться при установке.
2. Корпус может быть выполнен из алюминиевого сплава и покрыт полиуретановой краской; однако необходимо обеспечить защиту корпуса от ударов или трения при расположении в зоне 0.

**N7** IECEx типа n

Сертификат: IECEx BAS 12.0072X

Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-15:2010

Маркировка: Ex nA IIC T5 Gc (-40 °C ≤ Tокр. ≤ +70 °C)

**Специальное условие для безопасной эксплуатации (X):**

1. В случае использования клеммного блока с функцией защиты от перенапряжения модель 2088 не может пройти испытание на изоляцию напряжением 500 В. Это должно учитываться при установке.

**NK** Сертификат пыленевозгораемости IECEx

Сертификат: IECEx BAS12.0073X

Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-31:2008

Маркировка: Ex t IIIC T50 °C T<sub>500</sub>60 °C Da**Таблица 10. Входные параметры**

	HART
<b>Напряжение U<sub>вх</sub></b>	36 В
<b>Ток I<sub>вх</sub></b>	24 мА

**Особые условия для безопасной эксплуатации (X):**

1. Кабельные вводы должны обеспечивать степень защиты корпуса от проникновения посторонних веществ не ниже IP66.
2. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками, обеспечивающими степень защиты корпуса от проникновения загрязнений не ниже IP66.
3. Кабельные вводы и заглушки должны быть рассчитаны на диапазон температуры окружающей среды, на которую рассчитан прибор, и выдерживать испытание на удар силой 7 Дж.

**8.5 Технические регламенты Таможенного союза (ЕАС)****EM** Взрывозащита ЕАС

Сертификат: TC RU C-US.AA87.B.00534

Маркировка: Ga/Gb Ex db IIC T4...T6 X, T4/T5(-60 °C ≤ Ta ≤ +80 °C), T6(-60 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

**Особые условия для безопасной эксплуатации (X):**

1. См. сертификацию для специальных условий.

**IM** Сертификат искробезопасности ЕАС

Сертификат: TC RU C-US.AA87.B.00534

Маркировка: 0Ex ia IIC T4 Ga X, T4(-55 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

**Особые условия для безопасной эксплуатации (X):**

1. См. сертификацию для специальных условий.

## 8.6 Сочетания сертификатов

- K1** сочетание опций E1, I1 и N1
- K3** сочетание опций E3 и I3
- K5** сочетание опций E5 и I5
- K6** сочетание опций E6 и I6
- K7** сочетание опций E7, I7, N7 и NK
- KB** сочетание опций K5 и K6
- KD** сочетание опций E1, I1, K5 и K6
- KM** сочетание опций EM и IM

## 8.7 Заглушки кабельного ввода и переходники

IECEx огнестойкость и повышенная безопасность

Сертификат: IECEx FMG 13.0032X

Стандарты: IEC60079-0:2011, IEC60079-1:2007, IEC60079-7:2006-2007

Маркировка: Ex d e IIC Gb

ATEX огнестойкость и повышенная безопасность

Сертификат: FM13ATEX0076X

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

Маркировка:  II 2 G Ex d e IIC Gb

**Таблица 11. Резьбы кабельного ввода**

Резьба	Идентификационный знак
M20 x 1,5	M20
1/2-14 NPT	1/2 NPT
G 1/2	G 1/2



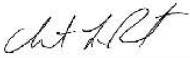
**Таблица 12. Резьбы переходника**

Наружная резьба	Идентификационный знак
M20 x 1,5 – 6H	M20
1/2-14 NPT	1/2-14 NPT
3/4-14 NPT	3/4-14 NPT
Внутренняя резьба	Идентификационный знак
M20 x 1,5 – 6H	M20
1/2-14 NPT	1/2-14 NPT
G 1/2	G 1/2

### Особые условия для безопасной эксплуатации (X):

1. Для обеспечения степени защиты (IP) корпуса при использовании резьбового переходника или заглушки на корпусе с типом повышенной защиты «е» резьба должна быть должным образом герметизирована.
2. Заглушка не должна использоваться с переходником.
3. Заглушка и резьбовой переходник должны иметь форму резьбы NPT или метрическую форму. Форма резьбы G 1/2 является приемлемой только для оборудования существующей (устаревшей) установки.

**Рисунок 12. Декларация о соответствии преобразователя давления 2051G требованиям Директив ЕС**

	
<h2 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h2> <p style="margin: 0;">No: RMD 1010 Rev. N</p> <hr style="border: 1px solid black;"/>	
<p>We,</p> <p style="margin-left: 40px;"><b>Rosemount, Inc.</b> 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317-9685 USA</p>	
<p>declare under our sole responsibility that the product,</p> <p style="text-align: center;"><b>Rosemount Pressure Transmitters 3051P, 2051G, 2088, and 2090</b></p> <p>manufactured by,</p> <p style="margin-left: 40px;"><b>Rosemount, Inc.</b> 8200 Market Boulevard Chanhassen, MN 55317-9685 USA</p>	
<p>to which this declaration relates, is in conformity with the provisions of the European Union Directives, including the latest amendments, as shown in the attached schedule.</p> <p>Assumption of conformity is based on the application of the harmonized standards and, when applicable or required, a European Union notified body certification, as shown in the attached schedule.</p>	
 <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>(signature)</p>	<p>Vice President of Global Quality</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>(function)</p>
<p>Chris LaPoint</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>(name)</p>	<p>1-Feb-19; Shakopee, MN USA</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>(date of issue)</p>
<p>Page 1 of 3</p>	



## EU Declaration of Conformity

No: RMD 1010 Rev. N

### EMC Directive (2014/30/EU)

Harmonized Standards: EN 61326-1:2013, EN 61326-2-3:2013

### RoHS Directive (2011/65/EU)

Model 2090F Pressure Transmitter

Harmonized Standard: EN 50581:2012

### ATEX Directive (2014/34/EU)

#### BAS00ATEX1166X - Intrinsic Safety Certificate

Equipment Group II Category 1 G

Ex ia IIC T4 Ga

Harmonized Standards:

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

#### BAS00ATEX3167X - Type n Certificate

Equipment Group II Category 3 G

Ex nA IIC T5 Gc

Harmonized Standards:

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

#### BAS01ATEX1427X - Dust Certificate

Equipment Group II Category 1 D

Ex t IIIC T50°C T300,60°C Da

Harmonized Standards:

EN60079-0:2012 + A11:2013

Other Standards:

EN60079-31:2009

(A review against EN60079-31:2014 which is harmonized, shows no significant changes relevant to this equipment so EN60079-31:2009 continues to represent "State of the Art".)

#### KEMA97ATEX2378X - Flameproof Certificate

Equipment Group II Category 1/2 G

Ex db IIC T6...T4 Ga/Gb

Harmonized Standards:

EN 60079-0:2012 + A11:2013; EN60079-1:2014; EN60079-26:2015





## EU Declaration of Conformity

No: RMD 1010 Rev. N

### ATEX Notified Bodies

**DEKRA (KEMA)** [Notified Body Number: 0344]  
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem  
P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem  
The Netherlands  
Postbank 6794687

**SGS FIMCO OY** [Notified Body Number: 0598]  
P.O. Box 30 (Särkiniementie 3)  
00211 HELSINKI  
Finland

### ATEX Notified Body for Quality Assurance

**SGS FIMCO OY** [Notified Body Number: 0598]  
P.O. Box 30 (Särkiniementie 3)  
00211 HELSINKI  
Finland



## Декларация соответствия ЕС

№ RMD 1010 ред. N

Мы, представители компании

**Rosemount, Inc.**  
8200 Market Boulevard  
Chanhassen, MN 55317-9685  
USA (США),

заявляем с полной ответственностью, что изделие

### Преобразователи давления измерительные Rosemount 3051P, 2051G, 2088 и 2090

производства

**Rosemount, Inc.**  
8200 Market Boulevard  
Chanhassen, MN 55317-9685  
USA (США),

к которому относится настоящая Декларация, соответствует положениям директив Европейского союза, включая последние поправки, как указано в приложении.

Заявление о соответствии основано на применении согласованных стандартов и, если применимо или необходимо, сертификации уполномоченными органами Европейского союза, как указано в приложении.

(подпись)

Вице-президент по глобальному качеству

(Должность)

Крис Лапуан (Chris LaPoint)  
(Фамилия, имя)

01.02.2019; г. Шакопи, штат Миннесота (США)  
(дата выпуска)



## Декларация соответствия ЕС

№ RMD 1010 ред. N

### Директива по ЭМС (2014/30/EU)

Согласованные стандарты: EN 61326-1:2013, EN 61326-2-3:2013

### Директива по ограничению применения опасных веществ ROHS (2011/65/EU)

Преобразователь давления измерительный Rosemount 2090F

Согласованные стандарты: EN 50581:2012

### Директива АТЕХ (2014/34/ЕС)

#### **BAS00ATEX1166X — сертификат искробезопасности**

Группа оборудования II, категория 1 G

Ex ia IIC T4 Ga

Согласованные стандарты:

EN 60079-0:2012 + A11:2013, EN 60079-11:2012

#### **BAS00ATEX3167X — сертификат типа n**

Группа оборудования II, категория 3 G

Ex nA IIC T5 Gc

Согласованные стандарты:

EN 60079-0:2012 + A11:2013, EN 60079-15:2010

#### **BAS01ATEX1427X — сертификат пылезащитности**

Группа оборудования II категория 1 D

Ex t IIC T 50 °C T<sub>500</sub>60 °C Da

Согласованные стандарты:

EN 60079-0:2012 + A11:2013

Другие стандарты:

EN 60079-31:2009

(Сравнение со стандартом EN 60079-31:2014, который является согласованным, демонстрирует отсутствие значительных изменений в отношении данного оборудования, поэтому стандарт EN 60079-31:2009 продолжает оставаться «современным»).

#### **КЕМА97АТЕХ2378Х — сертификат взрывобезопасности**

Группа оборудования II, категория 1/2 G

Ex db IIC T6...T4 Ga/Gb

Согласованные стандарты:

EN 60079-0:2012 + A11:2013; EN 60079-1:2014; EN 60079-26:2015



## Декларация соответствия ЕС

№ RMD 1010 ред. N

### Уполномоченные органы АТЕХ

**DEKRA (КЕМА)** [уполномоченный орган № 0344]  
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem  
P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem  
The Netherlands (Нидерланды)  
Postbank 6794687

**SGS FIMCO OY** [уполномоченный орган № 0598]  
P.O. Box 30 (Särkiniementie 3)  
00211 HELSINKI  
Finland (Финляндия)

### Уполномоченный орган АТЕХ по обеспечению качества

**SGS FIMCO OY** [уполномоченный орган № 0598]  
P.O. Box 30 (Särkiniementie 3)  
00211 HELSINKI  
Finland (Финляндия)



**Emerson Automation Solutions**

Россия, 115054, г. Москва,  
ул. Дубининская, 53, стр. 5  
Телефон: +7 (495) 995-95-59  
Факс: +7 (495) 424-88-50  
Info.Ru@Emerson.com  
[www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)

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, 050060, г. Алматы  
ул. Ходжанова 79, этаж 4  
БЦ Аврора  
Телефон: +7 (727) 356-12-00  
Факс: +7 (727) 356-12-05  
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев  
Куреневский 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, 454003, г. Челябинск,  
Новгородский проспект, 15  
Телефон: +7 (351) 799-51-52  
Факс: +7 (351) 799-55-90  
Info.Metran@Emerson.com  
[www.metran.ru](http://www.metran.ru)

Технические консультации по выбору и применению  
продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков  
Телефон: +7 (351) 799-51-51  
Факс: +7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте [www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)



[twitter.com/EmersonRuCIS](https://twitter.com/EmersonRuCIS)



[www.facebook.com/EmersonCIS](https://www.facebook.com/EmersonCIS)



[www.youtube.com/user/EmersonRussia](https://www.youtube.com/user/EmersonRussia)

Стандартные условия и положения продаж приведены на сайте [Страница с описанием условий продажи](#). Логотип Emerson является торговой маркой и логотипом Emerson Electric Co. AMS, Rosemount и логотип Rosemount являются товарными знаками Emerson Process Management. HART является зарегистрированным товарным знаком FieldComm Group. NEMA является зарегистрированной торговой маркой и логотипом Национальной ассоциации изготовителей электротехнического оборудования. Все другие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.  
© 2019 Emerson Process Management. Все права защищены.