



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОД. 4600



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОД. 4600

## ПРИМЕЧАНИЕ

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

В пределах Соединенных Штатах в компании Rosemount существует бесплатная информационная служба, в которую можно обратиться по следующим телефонам:

### Центр поддержки заказчика:

Вопросы, связанные с технической поддержкой и оформлением заказов:

1-800-999-9307 (с 7 утра до 7 вечера по центральному поясному времени)

### Северо-Американский Центр поддержки

Обслуживание оборудования.

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

За пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местные представительства компании Rosemount®.

## ВНИМАНИЕ

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>1-1</b>
СТРУКТУРА РУКОВОДСТВА .....	1-1
Техническая поддержка .....	1-2
<b>ГЛАВА 2. МОНТАЖ.....</b>	<b>2-1</b>
Общий обзор .....	2-1
Указания по безопасному применению .....	2-1
Предупреждения .....	2-2
Общие принципы установки .....	2-2
Механические принципы установки .....	2-2
Методы установки .....	2-4
Ориентация отметки шкалы и нуля .....	2-4
Монтаж датчика.....	2-4
Монтаж на панели.....	2-4
Импульсный трубопровод.....	2-5
Электромонтаж и включение питания.....	2-6
Электромонтаж .....	2-6
Заземление сигнального провода .....	2-6
Источник питания датчика (4-20 мА) .....	2-6
Скачки напряжения/переходные процессы .....	2-7
Дополнительный блок защиты от переходных процессов.....	2-7
Настройка нуля датчика.....	2-7
Изменение настройки нуля .....	2-8
ПРИМЕНЕНИЕ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ.....	2-8
ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОРПУСА ДАТЧИКА .....	2-9
<b>ГЛАВА 3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ .....</b>	<b>3-1</b>
Общий обзор .....	3-1
Указания по безопасному применению .....	3-1
Предупреждения .....	3-1
Ввод в эксплуатацию датчика на стенде с HART-коммуникатором.....	3-2
Установка контура в ручной режим .....	3-2
Схемы подключения .....	3-3
Электромонтаж на стенде.....	3-3
КОММУНИКАТОР HART модели 275.....	3-4

ПРОСМОТР КОНФИГУРАЦИОННЫХ ДАННЫХ .....	3-5
ПРОВЕРКА ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ .....	3-6
Параметры процесса (Process variables).....	3-6
Температура сенсора (Sensor temperature).....	3-6
БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА (BASIC SETUP) .....	3-7
Установка единиц переменных процесса.....	3-7
Изменение диапазона .....	3-7
Изменение диапазона только с HART-коммуникатором.....	3-8
Изменение диапазона с использованием источника ввода давления и HART-коммуникатора.	3-8
Изменение диапазона с помощью источника ввода давления и отметок нуля и диапазона (опция D1) .....	3-8
Изменение диапазона только с использованием AMS .....	3-9
Изменение диапазона с помощью источника ввода давления и AMS.....	3-9
Демпфирование .....	3-9
ДЕТАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА (DETAILED SETUP) .....	3-10
Сигнализация отказа и уровень насыщения .....	3-10
Конфигурирование уровней сигнала и насыщения.....	3-11
Уровни сигнала и насыщения для пакетного режима .....	3-11
Уровни сигнала и насыщения для многоточечного режима .....	3-12
Проверка уровня сигнала.....	3-12
Сигналы предупреждения.....	3-12
Конфигурирование масштабных переменных.....	3-13
Изменение переменной .....	3-15
Единицы измерения температуры сенсора.....	3-16
ДИАГНОСТИКА И СЕРВИС .....	3-16
Тестирование датчика (Transmitter test) .....	3-16
Тестирование контура (Loop test) .....	3-17
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ ПРОТОКОЛА HART .....	3-18
Сохранение, воспроизведение и копирование конфигурационных данных.....	3-18
Пакетный режим.....	3-20
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ В МНОГОТОЧЕЧНОЙ СХЕМЕ .....	3-21
Изменение адреса датчика.....	3-22
Связь с датчиком в многоточечной схеме.....	3-22
Опрос датчика в многоточечной схеме .....	3-22

## **ГЛАВА 4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ..... 4-1**

ОБЩИЙ ОБЗОР .....	4-1
КАЛИБРОВКА ДЛЯ ПРОТОКОЛА HART .....	4-1
Общее описание калибровки.....	4-2
Определение частоты калибровки .....	4-4

Выбор процедуры настройки .....	4-5
Настройка сенсора .....	4-5
Настройка нуля .....	4-6
Полная настройка .....	4-7
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАВОДСКОЙ НАСТРОЙКИ .....	4-8
Восстановление заводской настройки- Настройка сенсора .....	4-8
Восстановление заводской настройки - Аналоговый выход.....	4-8
НАСТРОЙКА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА.....	4-9
Цифро-аналоговая настройка.....	4-9
Настройка ЦАП при использовании альтернативной шкалы.....	4-11
<b>ГЛАВА 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>5-1</b>
Общий обзор .....	5-1
УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ .....	5-1
Предупреждения.....	5-1
<b>Приложение А. Справочные данные .....</b>	<b>А-1</b>
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	А-1
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	А-2
ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	А-4
ЧЕРТЕЖИ .....	А-5
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА .....	А-6
<b>Приложение В. Сертификация .....</b>	<b>В-1</b>
СЕРТИФИКАЦИЯ FACTORY MUTUAL (FM).....	В-1
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ .....	1

Модель 4600

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
00809-0100-4022, Версия АА  
Июль 2002

---

## Глава 1. Введение

### Структура руководства

Настоящее руководство включает информацию по монтажу, эксплуатации, технической поддержке датчика модели 4600 Rosemount. Разделы структурируются следующим образом:

- **Глава 2: Установка** содержит инструкции по установке компонентов и электрическому монтажу.
- **Глава 3: Конфигурация** содержит инструкции по вводу в действие и конфигурированию датчика модели 4600, а также сведения по программным функциям, параметрам конфигурации и оперативным переменным.
- **Глава 4: Эксплуатация и техобслуживание** содержит инструкции по эксплуатации и техобслуживанию прибора.
- **Глава 5: Поиск и устранение неисправностей** включает методы поиска и устранения неисправностей, которые часто встречаются во время эксплуатации прибора.
- **Приложение А: Справочные данные** включает справочные и технические данные, а также информацию для оформления заказа.
- **Приложение В: Сертификация**

## Техническая поддержка

По вопросам получения своевременной технической поддержки за пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местное представительство компании Rosemount.

В пределах Соединенных Штатов действует Национальный центр поддержки компании Rosemount, в который можно обращаться бесплатно по телефонному номеру 1-800-654-RSMT (7768). Сотрудники центра в течение 24 часов готовы оказать поддержку заказчикам по предоставлению необходимой информации или материалов.

При обращении в центр заказчик должен сообщить название модели изделия и серийный номер, после чего заказчику должны сообщить номер авторизации на возврат материалов (RMA). Также необходимо указать вещества, воздействию которых изделие подвергалось в ходе производственного процесса.

### ВНИМАНИЕ

Пользователи, работающие с устройствами, которые подвергались воздействию вредных веществ, могут избежать возможного ущерба в том случае, если они будут хорошо проинформированы о последствиях подобного воздействия. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию вредных веществ, согласно классификации OSHA (управления США по охране труда и промышленной гигиене), к каждому идентифицированному вредному веществу должна прилагаться копия спецификации по безопасности материалов.

Представители Национального Центра Поддержки Rosemount предоставят дополнительную информацию и объяснят те процедуры, которые необходимы для возврата товаров, подвергшихся воздействию вредных веществ.



## Глава 2. Монтаж

Указания по безопасному применению.....	стр. 2-1
Общие принципы установки.....	стр. 2-2
Механические принципы установки.....	стр. 2-2
Методы установки.....	стр. 2-4
Применение в опасных зонах.....	стр. 2-8
Заземление корпуса датчика.....	стр. 2-9

### Общий обзор

Данный раздел включает принципы установки прибора. Краткое руководство по установке (номер документа 00825-0100-4022) поставляется в комплекте с каждым датчиком, в котором описаны основные процедуры по монтажу и электрическим соединениям, связанные с первоначальной установкой.

HART-коммуникатор и AMS-инструкции позволяют пользователям выполнять функции конфигурирования. Для удобства предусматриваются последовательности быстрых кнопок HART-коммуникатора под каждым соответствующим заголовком с обозначением “Быстрые кнопки” для каждой программной функции.

### Указания по безопасному применению

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

## Предупреждения

### ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным повреждениям.

- Датчики, предполагаемы для применения в опасных зонах, следует устанавливать в строгом соответствии с требованиями этой зоны.
- Проверьте, что сертификация датчика отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.

### ВНИМАНИЕ

Электрический шок может привести к смерти или серьезным телесным повреждениям.

- Прикосновение к выводам и клеммам в силу высокого напряжения может вызвать электрический шок.

### ВНИМАНИЕ

Технологические утечки могут привести к смерти или серьезным повреждениям.

- До подачи давления тщательно затяните все технологические соединения.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Крутящий момент следует прилагать только на шестигранную плоскость, расположенную на технологической концевой части датчика, но не на корпус датчика или электрические соединения, поскольку это может привести к серьезным повреждениям. Сила крутящего момента не должна превышать 100 фт-фнт.

## Общие принципы установки

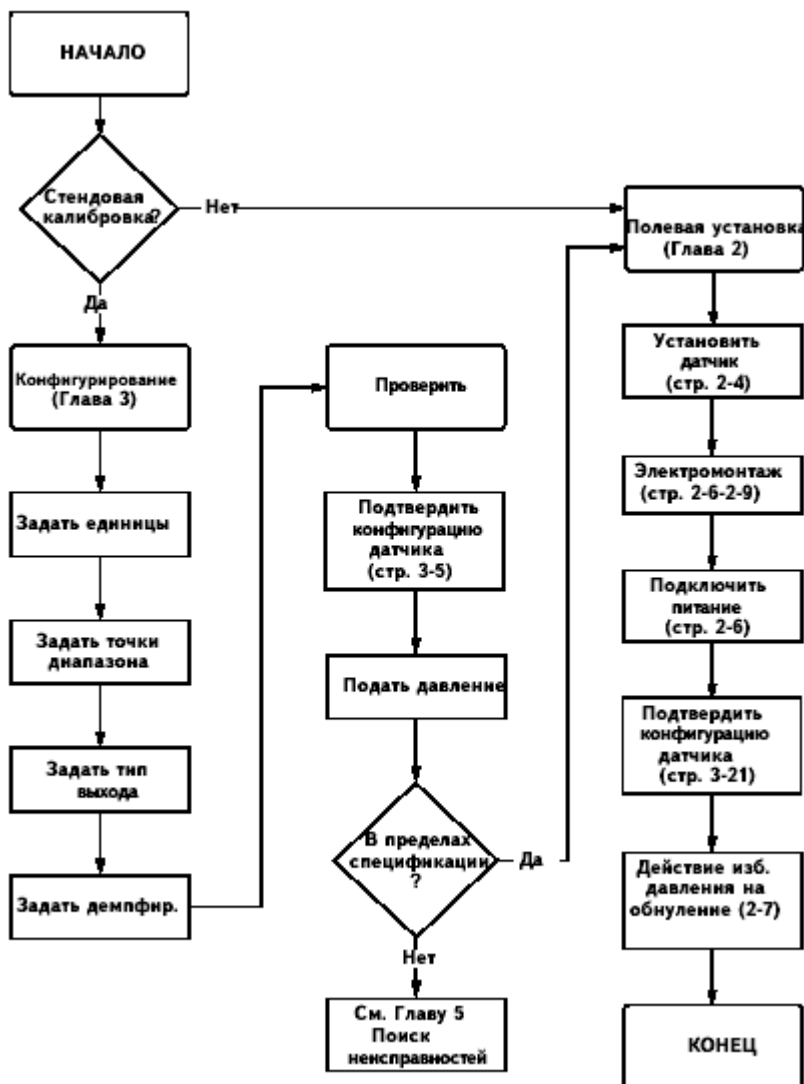
Точность измерения зависит от надлежащей установки датчика и импульсных труб. Установите датчик в непосредственной близости к процессу и используйте минимальную часть трубы для достижения максимальной точности. Также, следует учитывать необходимость удобного доступа, безопасность персонала, практическую полевую калибровку и соответствующую среду датчика. Установите датчик так, чтобы достичь минимальные значения вибрации, толчков и колебаний температуры. В приложении А “Справочные данные” перечислены рабочие пределы по температуре.

## Механические принципы установки

### Примечание

Для использования датчика при температурах, превышающих пределы датчика, не следует осуществлять продувку импульсных линий через датчик. Выполняйте промывку линий при закрытых клапанах и их заполнение водой до восстановления работы датчика.

Рисунок 2-1. Схема установки HART



## Методы установки

Чертежи приведены в Приложение А, “Справочные данные” на странице А-5.

## Ориентация отметки шкалы и нуля

Установите датчик с достаточным допуском для обеспечения доступа к физическим отметкам шкалы и нуля.

## Монтаж датчика

### Монтаж на панели

#### Электрические соединения

1. Выведите провода через резьбовое монтажное отверстие в панельной стене.
2. Затяните вручную электрическое соединение в монтажное отверстие.
3. (▲) Используя гаечный ключ на шестигранной плоскости в соединении, затяните соединение для предотвращения вибрации датчика. Крутящий момент не должен превышать 100 фт.

#### Соединение с процессом

1. Затяните вручную импульсные трубы соответствующего размера в технологическое соединение.
2. (▲) С помощью гаечного ключа на шестигранной плоскости в соединении импульсной трубы затяните соединение (достаточный крутящий момент) для предотвращения утечки жидкости. Крутящий момент не должен превышать 100 футов-фунтов.

---

#### ▲ Примечание

Подавайте крутящий момент только шестигранную плоскость на технологическом конце датчика. Не подавайте крутящий момент на корпус датчика или электрическое соединение, так как это может привести к серьезным повреждениям. Сила крутящего момента не должна превышать 100 фт.

---

---

#### Примечание

Уплотнение кабеля соответствует требованиям NEC© 2002, раздел 501:5 (А) и 501.5 (В). Дополнительной герметизации не требуется.

---

---

#### Примечание

Датчик модели 4600 имеет надежную двойную конструкцию уплотнения, которая соответствует требованиям NEC© 2002, раздел 501:5 (F)(3) и API 14F 6.8.2.2. Дополнительного уплотнения не требуется.

---

## Импульсный трубопровод

Трубопровод между процессом и датчиком должен точно передавать давление для достижения точных измерений. Существует пять возможных источников ошибки: передача давления, утечки, потери на трение (в частности, если применяется продувка), уловленный газ на линии жидкости и жидкость на линии газа.

Наилучший способ расположения датчика по отношению к технологической трубе зависит от самого процесса. Следуйте данным ниже инструкциям, чтобы определить места положения датчика и импульсной трубы.

- Импульсная труба должна быть по возможности короткой.
- Для применения в жидкостной среде наклоните вверх импульсную трубу по крайней мере на 1 дюйм на фут (8 см на м) от датчика по направлению к технологическим соединениям.
- Для применения в газовой среде наклоните импульсную трубу вниз по крайней мере на 1 дюйм на фут (8 см на м) от датчика по направлению к технологическому соединению.
- Избегайте верхних точек в линиях жидкости и нижних точек в линиях газа.
- Используйте импульсную трубу достаточно большую, чтобы избежать эффектов трения и засорения.
- Выпустите газ из колен жидкостной трубы.
- Во время продувки соединительная линия продувки должна быть в непосредственной близости с технологическими выпускными отверстиями; выполняйте продувку через равные отрезки трубы идентичного размера, избегая датчик.
- Избегайте контакта коррозионных и горячих материалов (свыше 93.3°C) с датчиком.
- Не допускайте отложения осадков в импульсной трубе
- Избегайте условий, вследствие которых может произойти замораживание среды в технологических соединителях.

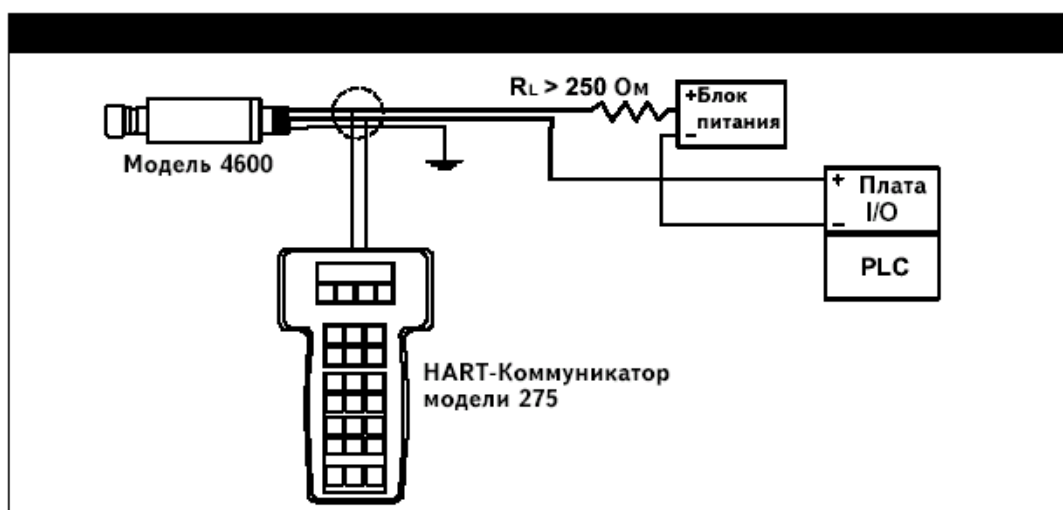
## Электромонтаж и включение питания

### Электромонтаж

При выполнении соединений подключите красный провод к положительной клемме электропитания, а черный провод к положительной клемме платы ввода/вывода на ПЛК. Подключите зеленый провод к заземлению панели. Зеленый заземляющий провод должен быть по возможности коротким, чтобы снизить воздействия радиочастотных помех.

Индуктивные блоки защиты от переходных процессов с индуктивностью более 3 мГ могут отрицательно повлиять на выход датчика модели 4600. Если в частном применении требуется защита от переходных процессов, рекомендуется заказывать датчик с указанным вариантом защиты от переходных процессов.

Рисунок 2-2. Монтаж датчика модели 4600 на объекте



### Заземление сигнального провода

Не прокладывайте сигнальный провод в контакте или непосредственно вблизи провода питания, а также вблизи мощного электрического оборудования.

### Источник питания датчика (4-20 мА)

Источник питания постоянного тока должны иметь точность не менее 2 процентов. Полное сопротивление нагрузки есть сумма сопротивления сигнальных проводов и сопротивления нагрузки любого контроллера, индикатора или других элементов в сигнальной петле. Заметим, что сопротивление предохранителей, если они используются, должно быть также включено в полное сопротивление.

#### Примечание

Сопротивление, по крайней мере 250 Ом, должно присутствовать в сигнальной петле при соединении с коммуникатором HART. При использовании одного источника питания для питания нескольких датчиков модели 4600, сопротивление источника питания и схемы датчика должно быть не более 20 Ом при частоте 1200 Гц.

Рисунок 2-3. Ограничения по нагрузке источника питания, датчики на 4-20 мА

Макс. сопротивление контура =  $43.5 \times (\text{напряжение источника питания} - 11.25 \text{ В})$



Для обеспечения коммуникации по протоколу HART требуется, чтобы сопротивление контура было не менее 250 Ом.

### Скачки напряжения/переходные процессы

Датчик выдерживает электрические переходные процессы энергетического уровня, которые обычно встречаются в статических разрядах, или индуцированные переходные процессы при коммутации. Тем не менее, переходные процессы большой мощности, например индуцированные в проводах в связи с ударами молнии, могут повредить датчик.

### Дополнительный блок защиты от переходных процессов

Блок защиты от переходных процессов можно заказать как дополнительную опцию (Код опции T1 в номере модели датчика). Без обозначения опции T1 блок защиты от переходных процессов не может быть добавлен к заказанным датчикам.

### Настройка нуля датчика

Для герметизированных датчиков избыточного давления следует выполнять настройку нуля.

---

#### Примечание

Не выполняйте повторную настройку нуля для датчиков абсолютного давления.

---

Повторная настройка нуля датчика позволяет выполнить настройку одной точки для компенсации монтажного положения датчика и действия избыточного давления. Это достигается за счет настройки нуля (см. раздел "Настройка нуля" на стр. 4-5), изменения диапазона 4-20 мА или настройкой нуля и диапазона.

## Изменение настройки нуля

Быстрые кнопки	1, 3, 3, 2
----------------	------------

### **HART-коммуникатор**

#### **Изменение диапазона 4-20 мА**

1. Сбросьте давление в датчике (Соединить с атмосферой).
2. Введите комбинации быстрых кнопок HART.
3. Нажмите **ОК** после установки схемы управления в ручной режим (См. “Установка контура в ручной режим” на стр. 3-2).
4. Выберите **1**, чтобы установить точку 4 мА.
5. Нажмите **ОК**, чтобы установить новую точку 4 мА.
6. Нажмите **1**, чтобы установить значение давления на новую точку 4 мА.
7. Нажмите **3**, чтобы выйти из данного меню.
8. Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим.

#### **Использование отметки для настройки датчика**

1. Сбросьте давление в датчике.
2. Установите точку 4-20 мА путем прикосновения магнитного конца регулировочного инструмента к нулевой отметке (Z) на датчике. Контакт с отметкой должен длиться не менее 2 и не более 10 секунд, чтобы активизировать нулевую функцию.
3. Проверьте, что выходной параметр равен 4 мА.

## Применение в опасных зонах

Датчик модели 4600 имеет взрывозащищенный корпус. Отдельные датчики имеют четкую маркировку, на которой приведены соответствующие сертификации. Дополнительную информацию см. в Приложении В “Сертификация”.

### **Примечание**

После установки устройства, имеющего несколько сертификаций на тэге, его нельзя переустанавливать, используя другие типы сертификации. Пометьте сертификационную бирку, чтобы отличить установленный тип сертификации от неиспользуемых типов.



## Заземление корпуса датчика

Корпус датчика необходимо заземлить в соответствии с национальными и заводскими правилами электробезопасности. Невыполнение этого требования нарушает условия безопасной эксплуатации датчика. Наиболее эффективный метод заземления – прямое подключение корпуса к шине заземления с минимальным импедансом.

Методы заземления корпуса датчика включают:

- **Внутренний винт заземления:** зеленый провод предусматривает соединение внутреннего винта заземления и является стандартным для всех датчиков модели 4600.
- **Внешний винт заземления:** этот способ включает вариант блока защиты от переходных процессов (код опции T1). Узел внешнего заземления можно также заказать с датчиком (код опции D4) или как запасной компонент (4600-0113-0001).

---

### Примечание

Заземление корпуса датчика при использовании резьбовых или электрических соединений могут не обеспечивать достаточного заземления. Блок защиты от переходных процессов (код опции T1) не предусматривает защиты, если корпус датчика не заземлен надлежащим образом. Руководствуйтесь правилами заземления, данными выше. Не проводите провод заземления блока защиты от переходных процессов вместе с сигнальным проводом; провод заземления может при ударах молнии нести избыточный ток.

---



## Глава 3. Конфигурирование

Указания по безопасному применению.....	стр. 3-1
Ввод в эксплуатацию на стенде с HART-коммуникатором.....	стр. 3-2
HART-коммуникатор модели 275 .....	стр. 3-4
Просмотр конфигурационных данных .....	стр. 3-5
Проверка выходных параметров .....	стр. 3-6
Базовая настройка .....	стр. 3-7
Детальная настройка .....	стр. 3-10
Диагностика и сервис .....	стр. 3-16
Дополнительные функции для протокола HART .....	стр. 3-18
Многоточечная схема связи .....	стр. 3-21

### Общий обзор

Данный раздел содержит информацию по вводу в действие прибора и задачи, которые следует выполнить на стенде до установки и для конфигурирования HART-коммуникатора.

Для конфигурирования параметров предусмотрены инструкции HART-коммуникатора и программы AMS. Для удобства для каждой программной функции под соответствующими заголовками даны последовательности быстрых кнопок HART-коммуникатора.

### Указания по безопасному применению

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите соответствующие рекомендации по безопасности.

### Предупреждения

#### ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным повреждениям.

- Датчики, предполагаемы для применения в опасных зонах, следует устанавливать в строгом соответствии с требованиями этой зоны.
- Проверьте, что сертификация датчика отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.

#### ВНИМАНИЕ

Электрический шок может привести к смерти или серьезным телесным повреждениям.

- Прикосновение к выводам и клеммам в силу высокого напряжения может вызвать электрический шок.

## Ввод в эксплуатацию датчика на стенде с HART-коммуникатором

Пусконаладочные работы включают тестирование датчика и проверку конфигурационных данных. Пусконаладка датчика модели 4600 выполняется либо до, либо после его установки. Пусконаладка датчика на стенде до установки при использовании HART-коммуникатора или программы AMS (программа обслуживания КИП и А)

(▲) Для ввода датчика в эксплуатацию на стенде подключите датчик и коммуникатор или программу AMS. Подсоедините провода HART-коммуникатора к любой клемме в сигнальном контуре.

Для запуска датчика модели 4600 напряжения питания на клеммах датчика должно находиться в пределах от 11.25 до 42.4 В постоянного тока. Для измерения выходного параметра тока требуется также амперметр. Для активации связи сопротивление между соединением контура HART-коммуникатора и источником питания должно быть не менее 250 Ом. Не используйте с датчиком модели 4600 индуктивные устройства защиты от переходных процессов с сопротивлением более 3 Ом.

При использовании HART-коммуникатора любые изменения в конфигурационных данных следует отправлять в датчик с помощью клавиши *Send* (Отправить) (F2). Изменения в конфигурации программы AMS вводятся при нажатии кнопки *Apply* (Применить).

Более подробная информация по использованию HART-коммуникатора модели 275 предусмотрена в документе 00275-8026-0002. Справочные сведения по программе AMS можно найти в интерактивных руководствах в системе AMS.

## Установка контура в ручной режим

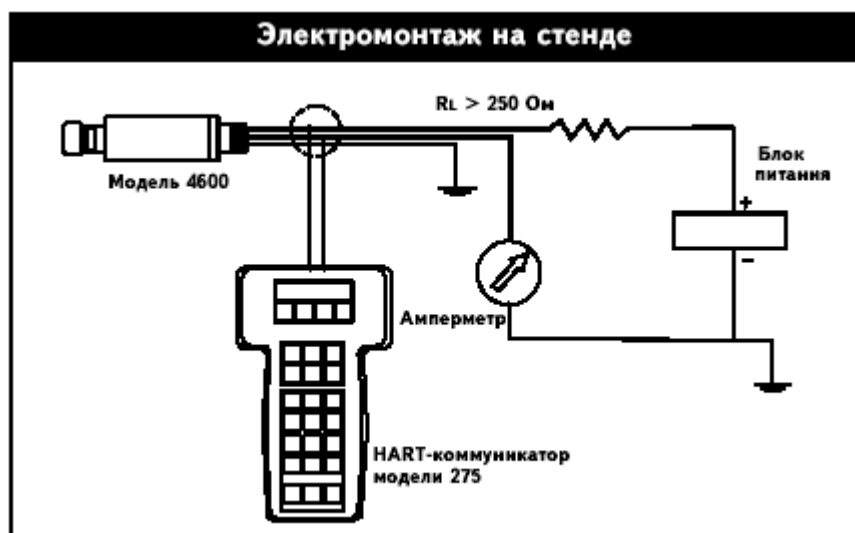
При отправке или запросе данных, которые могут нарушить контур или изменить выходные данные датчика, установите контур управления в ручной режим. HART-коммуникатор или AMS сгенерирует сообщение системы на установку контура в ручной режим по необходимости. Квитирование этого сообщения не приведет к установке в ручной режим. Это приглашение системы предусматривается только как напоминание; перевод контура в ручной режим следует выполнять как отдельную операцию.

## Схемы подключения

### Электромонтаж на стенде

Подключите стендовое оборудование, как показано на Рисунке 3-1, и включите коммуникатор HART, нажав клавишу включения/отключения (ON/OFF) или войдите в программу AMS. Коммуникатор HART или AMS начнет поиск устройства, совместимого с протоколом HART, и сообщит об установленном соединении. При невозможности подключения коммуникатор или AMS сгенерирует сообщение, что устройство не найдено. В этом случае обращайтесь к Главе 5 “Поиск и устранение неисправностей”.

Рисунок 3-1. Монтаж на стенде (4-20 мА)



### Коммуникатор HART модели 275

В данном ниже меню предусмотрены последовательности быстрых кнопок по наиболее общим функциям. Полное дерево меню модели 275 см.

[www.rosemount.com](http://www.rosemount.com).

Функция	Последовательность быстрых кнопок HART
Конфигурирование уровня сигнала тревоги	1, 4, 2, 7, 7
Уровни сигнализации и насыщения	1, 4, 2, 7
Обнаружение сигнала аналогового выхода	1, 4, 2, 7, 6
Настройка аналогового выхода	1, 2, 3, 2
Включение/отключение пакетного режима	1, 4, 3, 3, 3
Опции пакетного режима	1, 4, 3, 3, 4
Демпфирование	1, 3, 6
Дата	1, 3, 4, 1
Дескриптор	1, 3, 4, 2
Настройка ЦАП (выход 4-20 мА)	1, 2, 3, 2, 1
Информация о полевом устройстве	1, 4, 4, 1
Тестирование контура	1, 2, 2
Нижняя настройка сенсора	1, 2, 3, 3, 2
Сообщение	1, 3, 4, 3
Сообщение о запрашиваемых преамбулах	1, 4, 3, 3, 2
Конфигурирование сигнала тревоги по давлению	1, 4, 3, 5, 3
Запрос адреса	1, 4, 3, 3, 1
Запрос датчика в многоточечной схеме	Левая стрелка, 4, 1, 1
Изменение переменной	1, 4, 3, 6, 4
Изменение диапазона – ввод с клавиатуры	1, 2, 3, 1, 1
Конфигурирование уровня насыщения	1, 4, 2, 7, 8
Масштабная настройка ЦАП (выход 4-20 мА)	1, 2, 3, 2, 2
Конфигурирование масштабной переменной	1, 4, 3, 4, 7
Самотестирование (датчик)	1, 2, 1, 1
Информация о сенсоре	1, 4, 4, 2
Температура сенсора	1, 1, 4
Настройка сенсора	1, 2, 3, 3
Точки настройки сенсора	1, 2, 3, 3, 5
Статус	1, 2, 1, 2
Тэг	1, 3, 1
Конфигурирование сигнала тревоги по температуре	1, 4, 3, 5, 4
Защита датчика (защита записи)	1, 3, 4, 5
Единицы (параметр процесса)	1, 3, 2
Верхняя настройка сенсора	1, 2, 3, 3, 3
Настройка нуля	1, 2, 3, 3, 1

## Просмотр конфигурационных данных

Быстрые кнопки

1, 5

### Примечание

При использовании информации и процедур в данном разделе, связанных с применением быстрых кнопок HART-коммуникатора, предполагается что датчик и все оборудование соединены, подключены и надлежащим образом функционируют.

### HART-коммуникатор

До ввода датчика в работу просмотрите конфигурационные данные датчика ниже, установленные заводским способом.

Нижний предел ПП сенсора (LSL)	Тэг
Верхний предел ПП сенсора (USL)	Дата
Нижнее значение ПП диапазона (LRV)	Дескриптор
Верхнее значение ПП диапазона (URV)	Сообщение
Минимальный диапазон ПП	Защита записи
Нижняя точка настройки сенсора	Местные кнопки
Верхняя точка настройки сенсора	Универсальная ревизия
Тип калибровки для настройки сенсора	Ревизия полевого устройства
Демпфирование	Ревизия ПО
Направление сигнала тревоги	Ревизия АО
Верхний уровень сигнала тревоги (значение)	Физический код сигнала
Нижний уровень сигнала тревоги (значение)	Номер сборки
Верхний уровень насыщения	Идентификатор устройства
Нижний уровень насыщения	Пакетный режим
Тип сигнала/насыщения	Опция пакетного режима
Сенсор S/N	Запрос адреса
Материал изолятора	Преамбула номера
Среда для заполнения	Устройство с несколькими сенсорами
Соединитель	Команда #39, требуется контроль ППЗУ
Материал соединителя	Дистрибьютор

Исходные сообщения в английской версии:

PV Lower Sensor Limit (LSL)	Tag
PV Upper Sensor Limit (USL)	Date
PV Lower Range Value (LRV)	Descriptor
PV Upper Range Value (URV)	Message
PV minimum span	Write protect
Lower sensor trim point	Local keys
Upper sensor trim point	Universal revision
Sensor trim calibration type	Field device revision
Damping	Software revision
Alarm direction	Hardware revision
High Alarm (Value)	Physical signal code
Low Alarm (Value)	Final assembly number
High saturation	Device ID
Low saturation	Burst mode
Alarm/Saturation type	Burst option
Sensor S/N	Poll address
Isolator material	Number req preams
Fill fluid	Multisensor device
Process connector	Command #39, EEPROM Control required
Process connector material	Distributor

### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите “Configuration Properties” (конфигурационные свойства) из меню. Выберите закладки для просмотра конфигурационных данных датчика.

## Проверка выходных параметров

Прежде чем приступить к другим операциям, просмотрите цифровые выходные параметры, чтобы удостовериться в надлежащем функционировании датчика и корректном конфигурировании соответствующих параметров процесса.

### Параметры процесса (Process variables)

Быстрые кнопки	1, 1
----------------	------

Параметры процесса (или переменные) это значения на выходе датчика модели 4600, которые постоянно обновляются. Показания давления, выражаемые как в технических единицах, так и в процентах шкалы, постоянно отслеживают значения давления за заданными пределами от нижнего до верхнего предела диапазона.

#### HART коммуникатор

В меню параметров процесса отображаются следующие параметры:

- Давление
- Процент диапазона
- Аналоговый выход
- Температура сенсора
- Масштабная переменная

#### Примечание

Несмотря на точки диапазона датчик модели 4600 измеряет и сообщает все показания в цифровых пределах сенсора. Например, если точки 4 и 20 мА установлены на 0 и 1000 psi, и датчик обнаруживает давление 2500 psi, он выводит показание 2500 psi и отклонение 250% от значения диапазона. Погрешность, связанная с параметром за пределами точек диапазона, может составлять до  $\pm 5.0\%$ .

#### Программа AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите "Process variables" (Параметры процесса) из меню. На экране отобразятся следующие параметры:

- Давление
- Процент диапазона
- Аналоговый выход
- Температура сенсора
- Масштабная переменная

### Температура сенсора (Sensor temperature)

Быстрые кнопки	1, 1, 4
----------------	---------

Датчик модели 4600 содержит температурный сенсор рядом с сенсором давления. При считывании этой температуры имейте в виду, что это не точный индикатор температуры процесса.

#### HART-коммуникатор

Введите данную последовательность быстрых кнопок, чтобы посмотреть показание температуры сенсора.

#### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите "Process Variables..." (параметры процесса) из меню. В строке "Snsr Temp" отображается показание температуры сенсора.



## Базовая настройка (Basic Setup)

### Установка единиц переменных процесса

Быстрые кнопки	1, 3, 2
----------------	---------

С помощью команды PV Unit (единица переменной) можно задать единицы измерения переменной для контроля процессом в заданных единицах измерения.

#### HART-коммуникатор

Введите данную последовательность быстрых кнопок. Выберите соответствующие единицы измерения из списка:

- inH<sub>2</sub>O
- inHg
- ftH<sub>2</sub>O
- mmH<sub>2</sub>O
- mmHg
- Psi
- bar
- mbar
- g/cm<sup>2</sup>
- kg/cm<sup>2</sup>
- Pa
- kPa
- torr
- atm
- inH<sub>2</sub>O @ 4°C
- mmH<sub>2</sub>O @ 4°C

#### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите из меню “Configuration Properties” (Свойства конфигурации). В закладке Basic Setup (Основная настройка), используя выпадающее меню “Units”, выберите единицы измерения.

### Изменение диапазона

Команды Range Values (Границы диапазона) используется для установки точек 4 и 20 мА и значений нижнего (НП) и верхнего предела (ВП). Фактически можно восстанавливать значения диапазона датчика в исходное состояние в любой время, по мере необходимости, чтобы отразить изменения условий процесса. Изменение точки нижнего или верхнего предела приводит к идентичным изменениям шкалы.

#### Примечание

Датчики поставляются компанией Rosemount Inc. полностью калиброванные в соответствии с заказом или с полной шкалой, заданной по умолчанию (шкала = верхний предел диапазона).

Используйте один из перечисленных ниже методов для изменения диапазона датчика. Каждый метод уникален; проверьте все варианты, прежде чем принять решение, какой метод будет самым оптимальным для вашего процесса.

- Изменение диапазона только с помощью HART-коммуникатора.
- Изменение диапазона с источником ввода давления и HART-коммуникатором.
- Изменение диапазона с источником ввода давления и локальными отметками нуля и шкалы (опция D1).
- Изменение диапазона только с помощью AMS.
- Изменение диапазона с источником ввода давления и AMS.

## Изменение диапазона только с HART-коммуникатором

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 1, 1
----------------	---------------

Наиболее удобным и распространенным способом изменения диапазона является использование HART-коммуникатора. С помощью этого метода изменяются значения аналоговых точек 4 и 20 мА независимо от ввода давления.

В окне **HOME** введите последовательность указанных быстрых кнопок.

1. В меню "Keypad Input" (ввод в клавиатуры) выберите 1 и используйте клавиатуру для ввода значения нижнего предела.
2. В меню "Keypad Input" выберите 2 и используйте клавиатуру для ввода значения верхнего предела.

## Изменение диапазона с использованием источника ввода давления и HART-коммуникатора

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 1, 2
----------------	---------------

Изменение диапазона с помощью HART-коммуникатора и источника давления или давления процесса представляет собой способ изменения диапазона датчика, если точки 4 и 20 мА не известны.

### Примечание

Диапазон поддерживает при задании точки 4 мА. Диапазон изменяется при установке точки 20 мА. Если точка нижнего предела установлена на значение, в результате которого точка верхнего предела превышает предел сенсора, точка верхнего предела автоматически устанавливается на предел сенсора и, соответственно, регулируется диапазон.

1. В окне **HOME** введите последовательность указанных быстрых кнопок для конфигурирования значений верхнего и нижнего предела, затем следуйте инструкциям.

## Изменение диапазона с помощью источника ввода давления и отметок нуля и диапазона (опция D1)

1. **Значения нижнего предела на базе нуля (только для избыточного давления)**

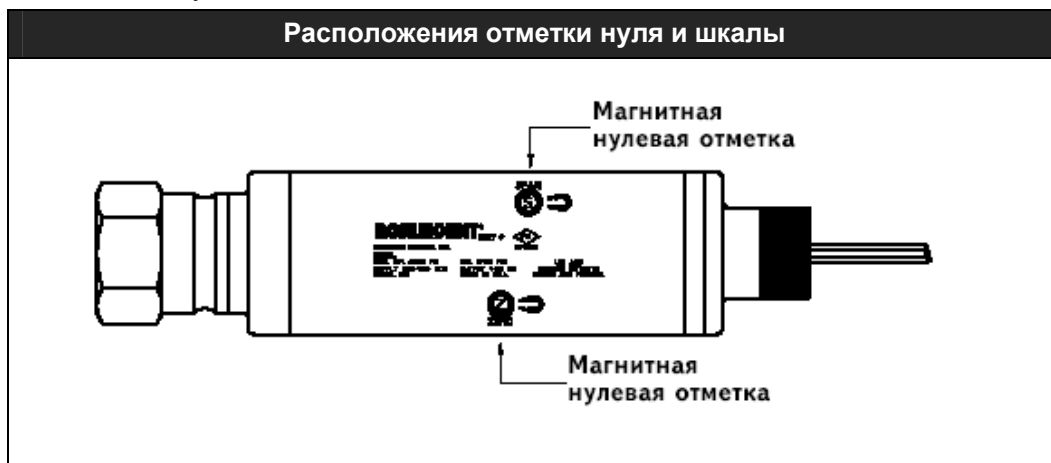
Сбросьте давление в датчике (соедините с атмосферой).

### Для значения нижнего предела, отличного от нуля:

С помощью источника давления с точностью от 3 до 10 раз выше нужной точности калибровки подайте в датчик давление, эквивалентное значению нижнего предела.

2. Используя магнитный инструмент регулировки, прикоснитесь и удерживайте магнитный кончик на отметке нуля около 2 секунд, но не более 10 секунд.
3. Используя источник давления с точностью от 3 до 10 раз выше желаемой точности калибровки, подайте в датчик давление, эквивалентное значению верхнего предела.
4. Прикоснитесь магнитом и удерживайте магнитный кончик на отметке шкалы около 2 секунд, но не более 10 секунд

Рисунок 3-2. Расположения отметки нуля и шкалы



### Изменение диапазона только с использованием AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите из меню "Configuration Properties". В закладке Basic Setup (Базовая настройка) выберите поле Analog Output (аналоговый выход) и выполните следующую процедуру:

1. Введите в полях значение нижнего предела (LRV=НПД) и верхнего предела (URV=ВПД). Щелкните **Apply** (применить).
2. Появится окно "Apply Parameter Modification" (Применить изменение параметров), введите нужную информацию и щелкните **OK**.
3. Прочитав предупреждение, сгенерированное системой, нажмите **OK**.

### Изменение диапазона с помощью источника вводы давления и AMS

Щелкните правой кнопкой мыши, выберите в меню "Calibrate" (калибровать), затем "Apply values" (применить значения).

1. После установки контура в ручной режим управления выберите **Next**.
2. В меню "Apply Values" следуйте инструкциям, чтобы сконфигурировать значения верхнего и нижнего предела.
3. Выберите **Exit**, чтобы закрыть окно "Apply Values".
4. Чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим управления, нажмите **Next**.
5. По окончании процедуры нажмите **Finish**.

### Демпфирование

Быстрые кнопки	1, 3, 6
----------------	---------

Команда Damp позволяет ввести задержку при обработке данных, которая увеличивает время отклика датчика, при сглаживании переменных в показаниях выходных параметров, вызванных быстрыми изменениями на входе. Определите соответствующее значение демпфирования исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и прочих требований динамики контура вашей системы. По умолчанию значение демпфирования установлено на 0.4 секунды, которое регулируется пользователем от 0.3 до 60 секунд.

#### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите "Configuration Properties" из меню.

1. В закладке "Basic Setup" введите значение демпфирования в поле "Damp", щелкните **Apply** (применить).
2. Появится окно "Apply Parameter Modification" (Применить изменение параметров), введите нужную информацию и щелкните **OK**.
3. Прочитав предупреждение, сгенерированное системой, нажмите **OK**.

## Детальная настройка (Detailed Setup)

### Сигнализация отказа и уровень насыщения

Датчик модели 4600 постоянно и автоматически выполняет программу самодиагностики. При обнаружении какого-либо отказа датчик переводит сигнал выхода на сконфигурированные значения сигнала тревоги. Также датчик переводит выходной параметр на сконфигурированные значения насыщения, если приложенное давление выходит за установленные пределы значений 4-20 мА.

#### Примечание

Обнаружение сигнала отказа можно также сконфигурировать, используя HART-коммуникатор или AMS.

#### Примечание

В некоторых условиях отказа датчик игнорирует заданные пользователем условия сигнала и вводит сигнал нижнего уровня.

Датчик модели 4600 имеет три конфигурируемые опции сигналов отказа и уровней насыщения:

- Rosemount (стандартный), см. Таблицу 3-1.
- Пользовательский, см. Таблицу 3-2.

Таблица 3-1. Стандартные значения сигналов и уровней насыщения (Rosemount)

Уровень	Насыщение 4-20 мА	Сигнал тревоги 4-20 мА
Нижний	3.9 мА	≤ 3.75 мА
Верхний	20.8 мА	≥ 21.75 мА

Таблица 3-2. Пользовательские значения сигнала и уровня насыщения

Уровень	Насыщение 4-20 мА	Сигнал тревоги 4-20 мА
Нижний	3.7 мА – 3.9 мА	3.6 мА – 3.8 мА
Верхний	20.1 мА – 21.5 мА	20.2 мА – 23.0 мА

Сигнал отказа и уровни насыщения можно сконфигурировать при помощи HART-коммуникатора или AMS, см. “Конфигурирование сигнализации отказа и уровней насыщения” на стр. 3-11. Согласно Таблице 3-2 пользовательские сигналы отказа и уровни насыщения можно сконфигурировать в пределах 3.6 мА и 3.9 мА для значений нижнего предела и 20.1 мА и 23 мА для значений верхнего предела. Для определяемых пользователем уровней существуют следующие ограничения:

- Нижний уровень сигнала должен быть меньше нижнего уровня насыщения
- Верхний уровень сигнала должен быть выше верхнего уровня насыщения.
- Верхний уровень насыщения не должен превышать 21.5 мА
- Уровни сигнала и насыщения должны отличаться по крайней мере на 0.1 мА.

HART- коммуникатор или программа AMS генерируют сообщение об ошибке в случае нарушения правила конфигурации.

## Конфигурирование уровней сигнала и насыщения

Быстрые кнопки	1, 4, 2, 7
----------------	------------

Чтобы сконфигурировать уровни сигнала тревоги и насыщения с помощью HART-коммуникатора или AMS, выполните следующую процедуру.

### HART-коммуникатор

1. В окне **HOME** введите последовательность быстрых кнопок под строкой Alarm and Saturation Levels (Уровни сигнала и насыщения).
2. Выберите 7, **Config. Alarm Level**, чтобы сконфигурировать уровни сигнала.
3. После установки контура управления в ручной режим нажмите **OK**.
4. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить текущие установки.
5. Выберите нужные установки, если выбрано "OTHER" (другое), введите пользовательские значения HI и LO.
6. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим.
7. Выберите 8, **Config. Sat. Levels** для конфигурирования уровней насыщения.
8. Повторите этапы 3-6, чтобы сконфигурировать уровни насыщения.

### AMS

Щелкните правой кнопкой, выберите "Device Configuration" (Конфигурирование устройства), затем выберите из меню команды "Alarm/Saturation Levels" (уровни сигнала/насыщения), "Alarm Levels" (уровни сигнала).

1. После установки контура в ручной режим щелкните **Next**.
2. После квитирования текущих уровней сигнала щелкните **Next**.
3. Выберите нужные установки сигнала: NAMUR, Rosemount, Other
4. При выборе "Other" (другие) введите пользовательские значения "HI Value" (значение верхнего предела) "LO value" (значение нижнего предела).
5. Щелкните **Next**, чтобы подтвердить новые уровни сигнала.
6. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим.
7. По окончании нажмите **Finish**.
8. Щелкните правой кнопкой, выберите из меню команды "Device Configuration" (конфигурация устройства), затем "Alarm/Saturation Levels" (уровни сигнала/насыщения) и "Alarm Levels" (уровни сигнала).
9. Выберите команду **Saturation Levels** (уровни насыщения).
10. Повторите этапы 2-8, чтобы сконфигурировать уровни насыщения.

## Уровни сигнала и насыщения для пакетного режима

Датчики, установленные на пакетный режим, обрабатывают условия сигнала и уровни насыщения по-разному.

### Условия сигнала

- Аналоговый выход переключается на значение сигнала
- Первичная переменная передается с набором битов статуса
- Процент диапазона следует за первичной переменной.
- Температура передается с набором битов статуса.

### Насыщение:

- Аналоговый выход переключается на значение насыщения
- Первичная переменная передается нормально.
- Температура передается нормально.

## Уровни сигнала и насыщения для многоточечного режима

Датчики, установленные в многоточечной схеме, обрабатывают условия сигнала и насыщения по-разному:

### Условия сигнала

- Первичная переменная отправляется с набором битов статуса
- Процент диапазона следует за первичной переменной.
- Температура отправляется с набором битов статуса.

### Насыщение:

- Первичная переменная передается нормально.
- Температура передается нормально.

## Проверка уровня сигнала

Для проверки значений сигналов датчика выполните тестирование контура и установите выход датчика на значение сигнала (см. Таблицы 3-1 и 3-2 на стр. 3-10, и “Тестирование контура” на стр. 3-16). Это свойство также применяется при тестировании реакции системы управления на состояние сигнала тревоги в датчике.

## Сигналы предупреждения

Быстрые кнопки	1, 4, 3, 5
----------------	------------

Предупреждающие сигналы позволяют пользователю сконфигурировать датчик на генерирование сообщения HART, если превышена точка конфигурационных данных. Такие предупреждения могут представлять собой набор значений давления, температуры или и то и другое. Предупреждающий сигнал будет передаваться постоянно в случае превышения точек давления и температуры и если режим предупреждения включен (ON). Сообщение отображается в окне состояний HART-коммуникатора или AMS-системы. Предупреждение снимается, как только значение возвращается в заданные пределы.

### Примечание

Значение предупреждающего сигнала верхнего предела (HI) должно быть выше значения нижнего предела (LO). Оба значения должны находиться в пределах сенсора давления и температуры.

### HART-коммуникатор

Чтобы сконфигурировать предупреждающий сигнал с помощью HART-коммуникатора, выполните следующую процедуру:

1. В окне **HOME** наберите последовательность указанных быстрых кнопок.
2. Выберите 3, “Config Press Alert”, чтобы сконфигурировать предупреждение по параметру давления. Выберите 4, “Config Temp Alert”, чтобы сконфигурировать предупреждение по параметру температуры.
3. Используйте кнопку правой стрелки, чтобы сконфигурировать верхние и нижние значения HI и LO.
4. Используйте левую стрелку, чтобы вернуться обратно в меню предупреждений. Выберите 1, “Press Alert Mode”, чтобы включить режим предупреждений по давлению, и 2, чтобы включить режим предупреждений по температуре “Temp Alert Mode”.

### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите из меню команду “Configuration Properties” (конфигурационные свойства).

1. В закладке “Analog Output” (аналоговый выход) выберите поле “Configuration Pressure Alerts” (Конфигурирование предупреждений по давлению), введите “Press Hi Alert Val” и “Press Lo Alert Val”, чтобы сконфигурировать предупреждению по давлению верхнего и нижнего предела.
2. Сконфигурируйте “Press Alert Mode” (режим предупреждения по давлению) на “ON” (Включить) или “OFF” (Выключить) через выпадающее меню.
3. В окне “Configuration Temperature Alerts” (Конфигурирование предупреждений по температуре) введите “Temp Hi Alert Val” и “Temp Lo Alert Val”, чтобы сконфигурировать предупреждения по температуре верхнего и нижнего предела.
4. Сконфигурируйте “Temp Alert Mode” (Режим предупреждений по температуре) на “ON” (Включить) или “OFF” (Отключить) через выпадающее меню. Нажмите кнопку **Apply** (применить).
5. На экране появляется окно “Apply Parameter Modification” (Применить изменения параметров), введите нужную информацию и щелкните **OK**.
6. Прочитав программное предупреждение, щелкните **OK**.

### Конфигурирование масштабных переменных

Быстрые кнопки	1, 4, 3, 4, 7
----------------	---------------

Команда “Конфигурирование масштаба переменных” позволяет пользователям создать связь/преобразование между показаниями давления и пользовательскими единицами.

При конфигурировании масштабных переменных определяются следующие позиции:

- Единицы масштабных переменных – отображение пользовательских единиц.
- Опции масштабных данных – определение функции передачи для линейного приложения.
- Позиция 1 значения давления – нижняя точка известного значения (возможная точка 4 мА) с учетом линейного сдвига.
- Позиция 1 значения масштабной переменной – пользовательская единица, эквивалентная нижней точке известного значения. (Нижняя точка известного значения может быть точкой 4 мА или другой точкой).
- Позиция 2 значения давления – верхняя точка известного значения (возможная точка 20 мА).
- Позиция 2 значения масштабной переменной – это пользовательская единица, эквивалентная верхней точке известного значения (возможная точка 20 мА).
- Линейный сдвиг – значение, требуемое для обнуления давления, влияющее на нужное показание давления.

## НART-коммуникатор

Для того, чтобы сконфигурировать масштабную переменную с помощью HART-коммуникатора, выполните следующую процедуру:

1. В окне **HOME** введите последовательность указанных быстрых кнопок.
2. После установки контура в ручное управление нажмите **OK**.
3. Введите единицы масштабной переменной.
  - а. Единицы могут выражаться следующими символами A-Z, 0-9, -, /, %, и \*, количество символов – максимум шесть.
  - б. Первый символ всегда звездочка (\*), который обозначает, что отображаемые единицы являются единицами масштабных переменных.
4. Выберите опции масштабных данных:
  - а. Выберите параметр “линейный”, если связь между ПП и единицами масштабных переменных линейная. Для ввода линейных данных требуется две точки данных.
5. Введите позицию 1 для значения давления. Значения давления должны быть в пределах диапазона датчика.
  - а. Введите точку нижнего известного значения с учетом линейного сдвига.
6. Введите позицию 1 масштабной переменной.
  - а. Введите точку нижнего известного значения; это значение должно состоять максимум из семи цифр.
7. Введите позицию 2 значения давления. Значения давления должны быть в пределах диапазона датчика.
  - а. Введите точку верхнего известного значения.
8. Введите позицию 2 масштабной переменной.
  - а. Введите пользовательскую единицу, эквивалентную точке верхнего известного значения; это значение должно состоять максимум из семи цифр.
9. Введите линейный сдвиг.
10. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим.



## AMS

Щелкните правой кнопкой мыши и выберите “Device Configuration” (Конфигурация устройства), затем выберите “SV Congif” (конфигурирование масштабной переменной).

1. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
2. Введите нужные единицы масштабных переменных в поле “Enter SV units” и щелкните **Next**.
3. Выберите опцию: Linear (линейные) и щелкните **Next**.
4. Введите позицию 1 для значения давления и щелкните **Next**.
5. Введите позицию 1 для масштабной переменной и щелкните **Next**.
6. Введите позицию 2 для значения давления и щелкните **Next**.
7. Введите позицию 2 масштабной переменной и щелкните **Next**.
8. Введите линейный сдвиг и щелкните **Next**. Пропустите последующие шаги до шага 14.
9. Выберите **Next**, чтобы подтвердить, что значения масштабной переменной и давления для позиции 0 установлены на 0.
10. Введите позицию 1 для значения давления и щелкните **Next**.
11. Введите позицию 1 для масштабной переменной и щелкните **Next**.
12. Введите режим отключения низкого потока: Off или On. Если выбрано отключение (Off), перейдите к шагу 14.
13. Введите значение отключения низкого потока и щелкните **Next**.
14. Нажмите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим.
15. Нажмите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.

Используйте следующий пример, чтобы завершить конфигурирование масштабной переменной.

## Изменение переменной

Быстрые кнопки	1, 4, 3, 6, 4
----------------	---------------

Функция изменения переменной позволяет сконфигурировать первичные, вторичные и третичные переменные датчика по собственному усмотрению. По умолчанию переменные датчика сконфигурированы следующим образом:

Первичная переменная = давление

Вторичная переменная = температура

Третья переменная = масштабная переменная

---

### Примечание

Переменная, назначенная в качестве первичной переменной, управляет аналоговым выходом 4-20 мА.

---

Масштабную переменную можно изменить, установив ее на первичную переменную.

### HART-коммуникатор

В окне **HOME** введите указанную последовательность быстрых кнопок.

1. Нажмите **OK** после перевода контура управления в ручной режим (см “Установка контура в ручной режим” на стр. 3-2).
2. Выберите нужную первичную переменную и нажмите **Enter** (ввести).
3. Выберите вторичную переменную и нажмите **Enter**.
4. Нажать **OK**, чтобы подтвердить значение третичной переменной.
5. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим.

## AMS

Щелкните правой кнопкой мыши и выберите “Device Configuration” (Конфигурация устройства), затем выберите “Re-mapping” (изменение переменной).

1. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
2. Выберите первичную переменную и щелкните **Next**.
3. Выберите вторичную переменную и щелкните **Next**.
4. Нажмите **Next**, чтобы подтвердить значение третичной переменной.
5. Нажмите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в автоматический режим.
6. Нажмите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.

## Единицы измерения температуры сенсора

Быстрые кнопки	1, 4, 1, 2, 2
----------------	---------------

Команда Sensor Temperature Unit (единица температуры датчика) позволяет выбрать единицы Цельсия или Фаренгейта для температуры сенсора. Доступ к выходному параметру температуры сенсора осуществляется только через HART.

## AMS

Щелкните правой кнопкой мыши и выберите “Device Configuration” (Конфигурация устройства) из меню.

1. В закладке “Process Input” (ввод параметра процесса) с помощью выпадающего меню “Snsr temp unit” (единицы измерения температуры сенсора) выберите F (Фаренгейт) или C (Цельсий). Щелкните **Apply**.
2. Щелкните **Next**, чтобы подтвердить отправку предупреждения.
3. Щелкните **Select**, чтобы подтвердить окончание процедуры.
4. После появления окна “Apply Parameter Modification” (Применить изменение параметров) введите нужную информацию и щелкните **OK**.
5. Прочитав предупреждение, щелкните **OK**.

## Диагностика и сервис

Функции диагностики и сервиса, перечисленные ниже, первоначально используются после установки прибора на объекте. Функция тестирования (Transmitter Test) датчика рассчитана на проверку надлежащей работы датчика. Тестирование можно выполнять на стенде или в поле. Функция тестирования контура (Loop Test) используется для проверки надлежащего соединения контура и вывода датчика и выполняется только после установки датчика.

## Тестирование датчика (Transmitter test)

Быстрые кнопки	1, 2, 1, 1
----------------	------------

С помощью команды “Тестирование датчика” инициализируется программа расширенной диагностики, которая постоянно выполняется датчиком. Программа тестирования быстро идентифицирует потенциальные проблемы электроники датчика. При обнаружении проблемы на экране HART-коммуникатора отображаются сообщения с указанием источника проблемы

## AMS

Щелкните правой кнопкой мыши и выберите в меню “Diagnostics and Test” (Диагностика и тестирование), затем “Self test” (Самотестирование).

1. Щелкните **Next**, чтобы подтвердить результаты испытаний.
2. Выберите **Select**, чтобы подтвердить окончание процедуры.

## Тестирование контура (Loop test)

Быстрые кнопки	1, 2, 2
----------------	---------

С помощью команды “Тестирование контура” проверяется выходной параметр датчика, целостность контура, рекордеров или подобных устройств, установленных в контуре.

### **HART-коммуникатор**

Для инициализации тестирования контура выполните следующую процедуру:

1. Подключите эталонный измеритель к датчику, шунтируя питание датчика через измеритель в той же точке в контуре.
2. В окне **HOME** введите указанную последовательность быстрых кнопок, чтобы проверить выходной параметр датчика.
3. Нажмите **OK** после установки контура в ручной режим (см. “Установка контура в ручной режим” на стр. 3-2).
4. Выберите дискретный уровень миллиампер для выхода датчика. В окне **Choose Analog Output** (выбрать аналоговый выход) выберите 1:4 мА, 2:20мА, или 3:Other (другое) для ввода значения вручную.
  - а. Если вы выполняете тестирование контура для проверки выхода датчика, введите значение от 4 до 20 мА.
  - б. Если вы выполняете тестирование контура для проверки уровней сигнала, введите значение миллиампер, представляющее состояние сигнала (см. Таблицы 3-1, 3-2 на стр 3-10).
5. Проверьте эталонный измеритель, установленный в тестируемом контуре, чтобы убедиться, что он отображает инициализированное значение выхода.
  - а. Если значения соответствуют, значит датчик и контур сконфигурированы и функционируют надлежащим образом.
  - б. Если значения не соответствуют, возможно к ложному контуру присоединен амперметр, возможно существует отказ в проводке, возможно датчик требует настройку выхода, или неправильно функционирует эталонный измеритель.

По завершении процедуры тестирования на дисплее снова отобразится окно тестирования контура для выбора другого значения выхода или для завершения тестирования контура.

## AMS

Щелкните правой кнопкой мыши и выберите в меню “Diagnostics and Test” (Диагностика и тестирование), затем “Loop test” (тестирование контура).

1. Щелкните **Next** после установки контура в ручной режим.
2. Выберите необходимый уровень аналогового выхода. Щелкните **Next**.
3. Щелкните **Next**, чтобы подтвердить установку выхода на желаемый уровень.
4. Проверьте эталонный измеритель, установленный в тестируемом контуре, чтобы подтвердить, что он отображает иницилируемое значение выхода.
  - а. Если значения соответствуют, значит датчик и контур сконфигурированы и функционируют надлежащим образом.
  - б. Если значения не соответствуют, возможно к ложному контуру присоединен амперметр, возможно существует отказ в проводке, возможно датчик требует настройку выхода, или неправильно функционирует эталонный измеритель.

По завершении процедуры тестирования на дисплее снова отобразится окно тестирования контура для выбора другого значения выхода или для завершения тестирования контура.

5. Выберите **End** (конец) и щелкните **Next**, чтобы завершить тестирование контура.
6. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в ручной режим.
7. Выберите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.

## Дополнительные функции для протокола HART

### Сохранение, воспроизведение и копирование конфигурационных данных

Быстрые кнопки

Левая стрелка 1, 2

Используйте функцию копирования в коммуникаторе HART или функцию “User Configuration” (пользовательская конфигурация) в программе AMS для конфигурирования нескольких датчиков модели 4600 идентичным образом. При выполнении так называемого клонирования выполняется конфигурирование датчика, сохранение конфигурационных данных и последующая их отправка в другой датчик. Существует несколько возможных процедур при сохранении, воспроизведении и копировании конфигурационных данных. Полные инструкции представлены в руководстве коммуникатора HART (№ версии 00809-0100-4275) или в интерактивном руководстве AMS. Ниже представлен один из наиболее общих методов:

#### Примечание

Не используйте функцию копирования данных датчика абсолютного давления с конфигурационными данными датчика избыточного давления. Не используйте функцию копирования датчика избыточного давления с данными датчика абсолютного давления.

1. Полностью сконфигурируйте первый датчик.
2. Сохраните конфигурационные данные:
  - а. Выберите команду **F2 SAVE** в окне коммуникатора HART **HOME/ONLINE**.
  - б. Убедитесь что место, в котором будут сохранены данные, установлено на **MODULE**. Если нет, выберите в меню *1:Location*, чтобы установить место сохранения **MODULE**.
  - в. Выберите *2: Name* для определения имени конфигурационных данных. По умолчанию это тэговый номер датчика.

- г. Убедитесь, что тип данных установлен на **STANDARD**. Если тип данных НЕ **STANDARD**, выберите 3: *Data Type*, чтоб установить тип данных на стандартный.
- д. Выберите команду **F2 SAVE**.
3. Подключите провода и питание приемного датчика и коммуникатора HART.
4. Нажмите фоновую стрелку в окне **HOME/ONLINE**. После чего отобразится меню коммуникатора HART.
5. Выберите 1:*Offline*, 2:*Saved Configuration*, 1:*Module Contents* для входа в меню **MODULE CONTENTS** (Содержимое модуля).
6. Используйте стрелку вниз (**DOWN ARROW**) для прокрутки перечня конфигурационных данных в модуле памяти, стрелку вправо (**RIGHT ARROW**) для выбора и поиска требуемой конфигурации.
7. Выберите 1:*Edit* (Редактировать)
8. Выберите 1:*Mark All* (Выделить все)
9. Затем выберите команду сохранения **F2 SAVE**.
10. Используйте стрелку вниз (**DOWN ARROW**) для прокрутки перечня конфигурационных данных в модуле памяти, стрелку вправо (**RIGHT ARROW**) для выбора конфигурации.
11. Выберите 3: *Send* (Отправить) для загрузки конфигурации в датчик.
12. Нажмите **OK** после установки контура регулирования в ручной режим.
13. После отправки конфигурационных данных нажмите **OK**, чтобы подтвердить возврат контура в режим автоматического управления.

По окончании коммуникатор HART сгенерирует сообщение о статусе.  
Повторите процедуры 3-13 для конфигурирования другого датчика.

---

**Примечание:**

Датчик, получающий скопированные данные, должен иметь ту же программную версию (или более позднюю), что и исходный датчик.

---

**Создание повторно используемой копии системой AMS**

Чтобы создать повторно используемую копию конфигурации, выполните следующую процедуру:

1. Выберите в панели меню команды View (обзор), затем User Configuration View (просмотр пользовательской конфигурации) (или щелкните по кнопке панели инструментов).
2. В окне User Configuration (Пользовательская конфигурация) щелкните правой кнопкой и выберите New (новая) в контекстно-зависимом меню.
3. В окне New выберите устройство из перечня шаблонов и щелкните **OK**.
4. Шаблон копируется в окно User Configuration, подсвечивая тэговое имя; переименуйте его и нажмите **Enter** (ввести).

---

**Примечание**

Пиктограмму устройства или любую другую пиктограмму можно скопировать путем перетаскивания шаблона пиктограммы устройства из окна AMS Explorer или Device Connection View (Вид соединения устройства) в окно User Configurations (Конфигурации пользователя).

---

На экране появится окно “Compare Configurations” (Сравнить конфигурации), отображая текущие значения скопированного устройства с одной стороны и пустые поля (Пользовательская конфигурация) с другой стороны.

5. Перенесите значения из текущей конфигурации в пользовательскую или введите значения в соответствующие поля.
6. Щелкните Apply, чтобы применить значения или **ОК**, затем закройте окно.

### Применение пользовательской конфигурации системой AMS

Для программного приложения можно создать любое количество пользовательских конфигураций. Их также можно сохранить и применить к подключенным устройствам или устройствам, данным в перечне устройств или базе данных установки.

### Примечание

При использовании AMS ревизии 6.0 или более поздней устройство, в котором применяется пользовательская конфигурация, должно иметь тот же тип модели, что и созданное в пользовательской конфигурации. При использовании ревизии 5.0 или более ранней, номер ревизии и тип модели должны быть идентичными.

Чтобы применить пользовательскую конфигурацию, выполните следующую процедуру:

1. Выберите пользовательскую конфигурацию в окне User Configuration.
2. Перетащите пиктограмму в подобное устройство в окне AMS Explorer или Device Connection View. После чего откроется окно Compare Configurations (Сравнить конфигурации), отображая параметры целевого устройства с одной стороны и параметры пользовательской конфигурации с другой стороны.
3. Перенесите параметры из пользовательской конфигурации в целевое устройство, щелкните **ОК**, чтобы применить конфигурационные данные и закройте это окно.

## Пакетный режим

Быстрые кнопки	1, 4, 3, 3, 3
----------------	---------------

При конфигурировании пакетного режима датчик модели 4600 обеспечивает более быструю цифровую связь с системой управления без учета времени, необходимого для запроса информации из датчика системой управления. Пакетный режим совместим с аналоговым сигналом. Поскольку протокол HART обеспечивает одновременную передачу аналоговых и цифровых данных, аналоговое значение может инициировать другое оборудование в контуре, тогда как система управления получает цифровую информацию. Пакетный режим применяется только для передачи динамических данных (давление и температура в технических единицах, давление в процентах диапазона, и/или аналоговый выход) и не влияет на способ доступа к другим данным датчика.

Доступ к другой информации, кроме динамических данных, достигается обычным методом опроса/ответа по протоколу HART. HART-коммуникатор, AMS или система управления могут запрашивать любые данные, которые обычно предусматриваются, когда датчик находится в пакетном режиме. Между каждым сообщением, отправленным датчиком, возникает короткая пауза, которая позволяет HART-коммуникатору, AMS-системе или системе управления инициировать запрос. Датчик получает запрос, обрабатывает ответное сообщение и продолжает пакетирование данных со скоростью приблизительно три раза в секунду.

### HART-коммуникатор

Чтобы сконфигурировать датчик на пакетный режим, выполните следующую процедуру:

1. В окне HOME введите указанную последовательность быстрых клавиш.

### AMS

Щелкните правой кнопкой по иконке устройству и выберите в меню "Configuration Properties" (Конфигурационные свойства).

1. В закладке "HART", пользуясь выпадающим меню, выберите "Burst Mode ON or OFF" (включить или отключить пакетный режим). Для пакетного режима ("Burst option") выберите желаемые свойства из выпадающего меню. Предусматриваются следующие опции:

- PV (ПП)
- % range/current (% диапазона/текущий)
- Process cars/crnt (Параметры/текущие)
- Process variables (Параметры процесса)

1. После выбора опции щелкните **Apply**.
2. В окне "Apply Parameter Modification" (Применить изменение параметров) введите данные и щелкните **OK**.
3. Прочитав предупреждение системы, щелкните **OK**.

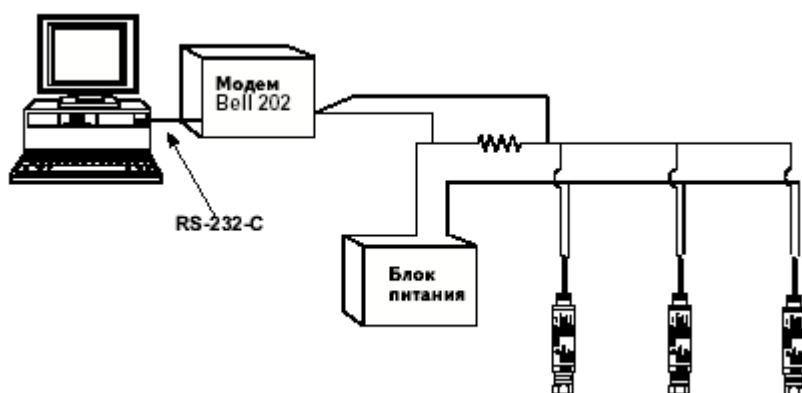
## Подключение датчиков в многоточечной схеме

Датчики в многоточечной схеме обращаются к нескольким датчикам по одной линии передачи данных. Связь между главной системой и датчиками осуществляется цифровым способом при отключенном аналоговом выходе датчиков. На базе протокола связи HART на одной витой паре можно подключить максимум 15 датчиков.

При использовании многоточечной схемы следует учитывать необходимую скорость обновления данных от каждого датчика, сочетание моделей датчиков и длину линии передачи. Связь с датчиками можно установить через серийно выпускаемые модемы Bell 202 и главную систему, реализующую протокол HART. Каждый датчик идентифицируется по уникальному адресу (1-15) и реагирует на команды, заданные в протоколе HART. HART-коммуникаторы и AMS могут тестировать, конфигурировать и форматировать датчик в многоточечной схеме таким же образом, как и датчик в стандартной двухточечной установке.

На Рисунке 3-3 иллюстрируется типичная сеть с многоточечным подключением. Рисунок не представляет схему установки, и дан только для иллюстрации.

Рисунок 3-3. Типичная сеть с многоточечным подключением



Адрес датчика модели 4600 установлен по умолчанию на нуль, при котором обеспечивается работа в стандартной двухточечной схеме с выходным сигналом 4-20 мА. Чтобы активизировать многоточечную схему адрес датчика следует установить на любой номер от 1 до 15. Такое изменение деактивирует сигнал 4-20 мА и переведет его 4 мА. Также отключится сигнал отказа, который контролируется положением переключателя/перемычки для считываний показаний при изменении величины от минимального до максимального значения / от максимального до минимального значения. Сигналы отказа в многоточечной схеме соединения передаются через сообщения HART-коммуникатора.

### Примечание

Для связи с коммуникатором HART требуется минимальное сопротивление шлейфа 250 Ом. При использовании одного источника питания для питания нескольких датчиков модели 4600, полное сопротивление источника питания и схемы должно составлять не более 20 Ом при частоте 1200 Гц.

### Изменение адреса датчика

Быстрые кнопки	1, 4, 3, 3, 1
----------------	---------------

Чтобы активировать многоточечную связь, адрес датчика следует установить на любой из номеров от 1 до 15, и каждый датчик в многоточечной схеме должен иметь уникальный адрес опроса.

#### HART-коммуникатор

1. В окне **HOME** введите указанную последовательность кнопок.

#### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите позицию "Configuration Properties" (конфигурационные свойства) из меню.

1. В закладке "HART", в поле "ID" введите адрес, расположенный в поле "Poll addr" (адрес для опроса), затем щелкните **Apply**.
2. После того как появится окно "Apply Parameter Modifications" (Применить изменения параметров), введите нужные данные и щелкните **OK**.
3. Прочитав программное предупреждение, щелкните **OK**.

### Связь с датчиком в многоточечной схеме

Быстрые кнопки	Левая стрелка, 4, 1, 1
----------------	------------------------

#### HART-коммуникатор

Для связи с датчиком в многоточечной схеме сконфигурируйте HART-коммуникатор на опрос ненулевых адресов.

1. В окне **HOME** введите указанную последовательность кнопок.
2. В меню опроса прокрутите и выберите "Digital Poll" (цифровой опрос). В этом режиме HART-коммуникатор после запуска автоматически опрашивает устройства по адресам от 0 до 15.

#### AMS

Щелкните пиктограмму HART модема и выберите "Scan All Devices" (считывать все устройства).

### Опрос датчика в многоточечной схеме

Быстрые кнопки	Левая стрелка, 4, 1
----------------	---------------------

Опрос многоточечного контура определяет модель, адрес и количество датчиков в данном контуре.

#### HART-коммуникатор

В окне **HOME** введите указанную последовательность кнопок.

#### AMS

Щелкните пиктограмму HART модема и выберите "Scan All Devices" (считывать все устройства).



## Глава 4. Эксплуатация и техобслуживание

Общий обзор.....	стр. 4-1
Калибровка для протокола HART .....	стр. 4-1
Настройка сенсора .....	стр. 4-5
Восстановление заводской настройки.....	стр. 4-8
Настройка аналогового выхода.....	стр. 4-9

### Общий обзор

Этот раздел содержит информацию по эксплуатации и техобслуживанию датчика модели 4600.

HART-Коммуникатор и AMS-инструкции предусмотрены для выполнения функций техобслуживания. Для удобства для каждой программной функции под соответствующими заголовками даны последовательности быстрых кнопок HART-коммуникатора.

### Калибровка для протокола HART

Калибровка датчика модели 4600 может состоять из следующих процедур:

Изменение диапазона: Установка точек 4 и 20 мА на требуемые значения давления.

- Настройка сенсора: Регулировка положения заводской характеристической кривой для оптимизации производительности по всему заданному диапазону давления или регулировка согласно монтажной установке датчика.
- Настройка аналогового выхода: Настройка аналогового выхода в соответствии со стандартом установки или контуром управления.
- В датчике модели 4600 используется микропроцессор, который содержит информацию об определенных характеристиках датчика в ответ на вводы давления и температуры. Интеллектуальный датчик компенсирует изменения сенсора. Процесс генерирования профиля производительности сенсора называется заводской характеристикой. Заводская характеристика также предусматривает возможность переустановки точек 4 и 20 мА без подача давления в датчик.

Функции настройки и изменения диапазона значительно отличаются. При изменении диапазона аналоговый выход устанавливается на выбранные верхний и нижние точки диапазона, и эту процедуру можно выполнять как с подачей давления, так и без него. Изменение диапазона не влияет на заводскую характеристическую кривую, сохраненную в микропроцессоре. Настройка сенсора требует точного ввода давления и добавляет дополнительную компенсацию, с помощью которой регулируется положение заводской характеристической кривой для оптимизации производительности по всему диапазону давления.

#### Примечание

Настройка сенсора регулирует положение заводской характеристической кривой. Если настройка была выполнена ненадлежащим образом или с использованием неточного прибора, производительность датчика может ухудшиться.

Таблица 4-1. Рекомендуемые задания калибровки

Датчик	Калибровка на стенде	Калибровка на объекте
Модель 4600G	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установить выходные параметры калибровки:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>а. Задать точки диапазона.</li> <li>б. Задать единицы выходного параметра.</li> <li>в. Задать тип выхода.</li> <li>г. Задать значение демпфирования.</li> </ol> </li> <li>2. Дополнительно: Выполнить полную настройку сенсора, если предусматривается оборудование (требуется точный источник абсолютного давления), в противном случае выполнить настройку нижнего значения процедуры полной настройки сенсора.</li> <li>3. Дополнительно: Выполнить настройку аналогового выхода (требуется точный мультиметр).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переконфигурировать параметры, если необходимо.</li> <li>2. Выполнить настройку нижнего значения процедуры полной настройки сенсора, чтобы скорректировать действие монтажной установки датчика.</li> </ol>
Модель 4600А		

## Общее описание калибровки

Полная калибровка датчика панельного монтажа модели 4600 для объектов нефтяной и газовой промышленности включает следующие задачи:

### Конфигурирование выходных параметров:

- Задать единицы параметров процесса (стр. 3-6)
- Изменить диапазон (стр. 3-7)
- Установить режим демпфирования (стр. 3-9)

### Калибровка сенсора

- Полная настройка (стр. 4-7)
- Настройка нуля (стр. 4-6)

### Калибровка выхода 4-20 мА

- Настройка выхода 4-20 мА (стр. 4-9) или
- Настройка выхода 4-20 мА при использовании другой шкалы (стр. 4-11).

На Рисунке 4-1 на стр. 4-3 показан поток данных датчика модели 4600. Поток данных в общем можно представить следующим образом:

1. Изменение давления измеряется путем изменения сигнала выхода сенсора (сигнал сенсора).
2. Сигнал сенсора преобразуется в цифровой формат, который воспринимается микропроцессором (аналого-цифровое преобразование сигнала).
3. Соединения выполняются в микропроцессоре для получения цифрового представления входного параметра давления (ЦАП).
4. Цифровой ПП преобразуется в аналоговое значение (ЦАП).

На Рисунке 4-1 также показано приблизительное расположение датчика для каждой задачи калибровки. Потоки данных направляются слева направо, изменение параметра влияет на все значения справа от измененного параметра.

Для каждого датчика модели 4600 выполняются не все процедуры калибровки. Некоторые процедуры следует выполнять на стенде, но не во время калибровки на объекте. В Таблице 4-1 показаны рекомендуемые задачи калибровки для каждого типа датчика модели 4600, выполняемые на стенде или на объекте.

Рисунок 4-1. Поток данных датчика с вариантами калибровки



## Определение частоты калибровки

Частота калибровки может меняться в зависимости от применения, эксплуатационных требований и условий процесса. Для определения частоты калибровки в соответствии с требованиями конкретной программы используйте данную процедуру:

1. Определить производительность, требуемую для вашей программы
2. Определить рабочие условия.
3. Вычислить общую вероятностную погрешность.
4. Вычислить стабильность в течение месяца.
5. Вычислить частоту калибровки.

### Пример вычислений

Этап 1: Определение производительности, необходимой для конкретной программы:

Требуемая производительность 1.1% диапазона

Этап 2. Определение рабочих условий

Датчик: модель 4600G, диапазон 4

Калиброванная шкала: 4000 psig

Изменение температуры окружающего воздуха: 50°F

Этап 3. Вычисление общей вероятностной погрешности (ОВП)

$$ОВП = \sqrt{(\text{Эталонная Погрешность})^2 + (\text{Действие Температуры})^2} = 0.572\% \text{ шкалы}$$

где:

Эталонная точность = ±0.25% шкалы

Действие окружающей температуры +

$$\pm \left( \frac{0.03 \times ВГД}{Шкала} + 1.0 \right) \frac{\text{на } 100^\circ F}{2} = \pm 0.515\% \text{ шкалы}$$

#### Примечание:

Температурное воздействие определяется на 100°F, разделить на 2 для изменения температуры на 50°F.

Этап 4: Вычисление стабильности в течение месяца.

Стабильность = ±0.5% шкалы за 3 года = ±0.0139% шкалы в месяц

Этап 5: Вычисление частоты калибровки

$$\text{Частота Калибр.} = \frac{(\text{Треб. Производ.} - \text{ОВП})}{\text{Стабильность за Месяц}} = \frac{(1.1\% - 0.57\%)}{0.0139\%} = 36 \text{ месяцев}$$

## Выбор процедуры настройки

Чтобы определить, какую процедуру настройки использовать, необходимо прежде всего установить, какая часть электроники датчика требует калибровки: аналого-цифровая или цифро-аналоговая. См. Рисунок 4-1 и выполните следующую процедуру:

1. Подключите источник давления, HART-коммуникатор или AMS и цифровое устройство считывания к датчику.
2. Установите связь между датчиком и HART-коммуникатором.
3. Подайте давление, равное давлению в верхней точке диапазона.
4. Сравните приложенное давление со строкой Process Variable (ПП) в интерактивном меню HART-коммуникатора или в окне Primary Variables (Первичные переменные) в AMS.
  - а. Если показание ПП не соответствует приложенному давлению (испытательный прибор высокой точности), выполните настройку сенсора.
5. Сравните строку Analog Output (Аналоговый Выход) на HART-коммуникаторе или AMS с цифровым устройством считывания.
  - а. Если показание аналогового выхода (АВ) не соответствует показанию цифрового устройства (прибор высокой точности), выполните настройку выхода.

## Настройка сенсора

Настройка сенсора выполняется либо посредством функции полной настройки, либо настройки нуля. Функции настройки отличаются по сложности и зависят от применения. Обе функции настройки изменяют интерпретацию входного сигнала, выполняемую датчиком.

Настройка нуля – это одноточечная настройка. Она используется для компенсации монтажного положения прибора и действия избыточного давления. Поскольку такая корректировка поддерживает крутизну характеристической кривой, ее не следует использовать вместо полной настройки по всему диапазону сенсора.

При выполнении настройки нуля убедитесь в полном выпуске воздуха из датчика в атмосферу.

---

### Примечание

Не выполняйте настройку нуля в датчиках абсолютного давления модели 4600. Настройка нуля основана на нуле, а начало отсчета шкалы датчиков абсолютного давления – абсолютный нуль. Для корректировки действия монтажного положения датчика модели 4600 выполните нижнюю настройку в пределах функции нижней настройки сенсора. Функция нижней настройки выполняет корректировку нуля подобно функции настройки нуля, но в отличие от нее не требует входного параметра на базе нуля.

---

Полная настройка это двухточечная калибровка сенсора, в котором прилагаются два конечных значения давления, а выходной параметр линейаризуется между этими значениями. Сначала всегда следует регулировать нижнее значение, чтобы установить корректный сдвиг. Регулировка верхнего значения обеспечивает корректировку крутизны характеристической кривой на базе нижнего значения. Заводская характеристическая кривая не изменяется в результате этой процедуры. Регулировочные значения позволяют оптимизировать производительность по всему диапазону измерения при калиброванной температуре.

## Настройка нуля

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 3, 1
----------------	---------------

---

### Примечание

Датчик должен находиться в пределах трех процентов шкалы от нуля (для шкалы на базе нуля), чтобы обеспечить возможность калибровки с помощью функции настройки нуля. Если показание нуля не находится в пределах трех процентов от достоверного нуля, потребуется выполнить итеративные настройки для перемещения нуля в пределы настраиваемого диапазона.

---

### HART-коммуникатор

Калибровка сенсора с помощью HART-коммуникатора на базе функции настройки нуля выполняется следующим образом:

1. Сбросьте давление в датчике и присоедините HART-коммуникатор к измерительному контуру.
2. В окне **HOME** наберите указанную последовательность быстрых кнопок.
3. Следуйте инструкциям, предусматриваемым HART-коммуникатором для выполнения настройки нуля.

### AMS

Щелкните правой кнопкой по иконке устройства и выберите в меню позиции "Calibrate" (калибровать), "Zero trim" (настройка нуля).

1. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
2. Щелкните **Next**, чтобы подтвердить программное предупреждение.
3. Щелкните **Next** после подачи соответствующего давления в сенсор.
4. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в ручной режим.
5. Выберите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.

## Полная настройка

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 3
----------------	------------

---

### Примечание

Используйте такой источник входа давления, который по крайней мере в три раза точнее датчика, и прежде чем ввести значения, подождите около 10 секунд, чтобы давление стабилизировалось.

---

### HART-коммуникатор

Для калибровки сенсора посредством HART-коммуникатора при использовании функции полной настройки выполните следующую процедуру:

1. Смонтируйте и подключите всю систему калибровки, включая датчик, HART-коммуникатор, источник питания, источник ввода давления и устройство считывания.
2. В окне **HOME** введите указанную последовательность быстрых кнопок.
3. Выберите 2: Нижняя настройка сенсора.

---

### Примечание

Выбирайте входные значения давления так, чтобы нижние и верхние значения были эквивалентны или выходили за пределы точек 4 и 20 мА. Не пытайтесь получить обратный выходной параметр путем реверсирования верхних и нижних точек. Датчик позволяет отклонение значения верхнего предела приблизительно на 5% от характеристической кривой, данной по умолчанию.

- 
4. Выполните команды, предусматриваемые HART-коммуникатором для завершения настройки нижнего значения.
  5. Повторите процедуру для настройки верхнего значения, только вместо команды 2: Нижняя настройка сенсора, в шаге 3 выполняется команда 3: Верхняя настройка сенсора.

### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите в меню позиции "Calibrate" (калибровать), "Zero trim" (настройка нуля).

1. Выберите "Lower sensor trim" (нижняя настройка сенсора)
2. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
3. Щелкните **Next** после подачи соответствующего давления в сенсор.
4. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в ручной режим
5. Выберите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.
6. Щелкните правой кнопкой и выберите в меню позиции "Calibrate" (калибровать), "Zero trim" (настройка нуля).
7. Выберите "Upper sensor trim" (верхняя настройка сенсора) и повторите шаги 2-5.

## Восстановление заводской настройки

Команды Recall Factory Trim (восстановление заводской настройки) позволяют восстановить заводские параметры настройки сенсора и настройку аналогового выхода.

### Восстановление заводской настройки- Настройка сенсора

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 4, 1
----------------	---------------

Эта команда восстанавливает заводские параметры настройки сенсора датчика. Команду Recall Factory trim – Sensor Trim (восстановление заводской настройки – настройка сенсора) можно использовать для восстановления заводских установок в случае ложной настройки нуля единицы абсолютного давления или в случае использования неточного источника давления.

#### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите в меню позиции “Calibrate” (калибровать), “Recall Factory Trim” (восстановление заводской настройки).

1. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
2. Выберите “Sensor trim” (настройка сенсора) под строкой “Trim to recall” (восстановление настройки) и щелкните **Next**.
3. Щелкните **Next**, чтобы подтвердить завершения процесса восстановления значений настройки.
4. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в ручной режим
5. Выберите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.

### Восстановление заводской настройки - Аналоговый выход

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 4, 2
----------------	---------------

Эта команда используется для восстановления заводской установки аналогового выхода датчика. Команду Recall Factory trim – Analog Output (Восстановление заводской настройки – аналоговый выход) можно использовать для восстановления заводских установок в случае ложной настройки нуля для единицы абсолютного давления или в случае использования неточного источника давления.

#### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите в меню позиции “Calibrate” (калибровать), “Recall Factory Trim” (восстановление заводской настройки).

1. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
2. Выберите “Analog output trim” (настройка аналогового выхода) под строкой “Trim to recall” (восстановление настройки) и щелкните **Next**.
3. Щелкните **Next**, чтобы подтвердить завершения процесса восстановления значений настройки.
4. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в ручной режим
5. Выберите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.



## Настройка аналогового выхода

Команды Analog Output Trim (настройка аналогового выхода) позволяют настроить текущий выходной параметр датчика в точках 4 и 20 мА в соответствии со стандартами установки. Эта команда используется для регулировки цифро-аналогового преобразования (см. Рисунок 4-1 на стр. 4-3).

## Цифро-аналоговая настройка

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 2, 1
----------------	---------------

### HART-коммуникатор

Для проведения цифро-аналоговой настройки с помощью HART-коммуникатора выполните следующую процедуру.

1. В окне **HOME** введите последовательность быстрых кнопок. Нажмите **OK** после установки контура управления в ручной режим, см. “Установка контура в ручной режим” на стр. 3-2.
2. Подключите точный эталонный амперметр к датчику при появлении сообщения **Connect reference meter**. Подключайте датчик последовательно с сигнальным контуром или подключайте параллельно питание через эталонный измеритель в той же точке.
3. После подключения эталонного измерителя нажмите **OK**.
4. При появлении сообщения **Setting fld dev output to 4 mA** (Установить параметр выхода на 4 мА) нажмите **OK**. Теперь выходы датчика установлены на 4.0 мА.
5. Запишите фактическое значение, данное эталонным измерителем, и введите его при появлении сообщения системы **Enter Meter Value** (Ввести значение датчика). Коммуникатор сгенерирует команду проверить, эквивалентно ли выходное значение значению на эталонном измерителе.
6. Выберите 1:(Да), если значение эталонного измерителя эквивалентно значению выходного параметра датчика, или 2: (Нет), если значение не соответствует.
  - а. После выбора кнопки 1 (Да) переходите к шагу 7.
  - б. После выбора кнопки 2 (Нет) повторите шаг 5.
7. Нажмите **OK** в поле сообщения **Setting fld dev output to 20 mA** (Установить параметр выхода на 20 мА) и повторите шаги 5 и 6, пока значение эталонного измерителя не будет эквивалентно значению выходного параметра датчика.
8. После возврата контура управления в автоматический режим работы нажмите **OK**.

## AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите в меню позиции “Calibrate” (калибровать), затем “D/A Trim” (Настройка ЦАП).

1. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
2. Щелкните **Next** после подключения эталонного измерителя.
3. Щелкните **Next** после появления на экране сообщения “Setting fld dev output to 4 mA” (Установка параметра выхода на 4 мА).
4. Запишите фактическое значение, данное эталонным измерителем, и введите его при появлении на экране “Enter meter value”, щелкните **Next**.
5. Выберите **Yes**, если значение эталонного измерителя эквивалентно значению выходного параметра датчика, или **No**, если значение не соответствует; щелкните **Next**.
  - а. После выбора **Yes** (Да) переходите к шагу 6.
  - б. После выбора **No** (Нет) повторите шаг 4.
6. Щелкните **Next** при появлении на экране “Setting fld dev output to 20 mA” (установка параметра выхода на 20 мА).
7. Повторяйте шаг 4 – шаг 5, пока значение эталонного измерителя не будет эквивалентно выходному значению датчика.
8. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в ручной режим
9. Выберите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.

## Настройка ЦАП при использовании альтернативной шкалы

Быстрые кнопки	1, 2, 3, 2, 2
----------------	---------------

Команда Scaled D/A Trim (настройка масштаба ЦАП) преобразует точки 4 и 20 мА в эталонную шкалу, выбираемую пользователем, которая отличается от точек 4 и 20 мА (например, 1 – 5 Вольт, если измеряется нагрузка с сопротивлением 250 Ом, или 0 – 100 процентов, если измерения выполняются в системе АСУ). Для выполнения такой настройки подключите точный эталонный измеритель к датчику и настройте выходной сигнал на шкалу, как описано в процедуре “Настройка выхода”.

### Примечание

Для оптимальной точности используйте прецизионный резистор. При добавлении резистора к контуру убедитесь в достаточности мощности для подключения датчика к выходу 20 мА с дополнительным сопротивлением контура.

### AMS

Щелкните правой кнопкой и выберите в меню позиции “Calibrate” (калибровать), затем “Scaled D/A Trim” (Настройка масштаба ЦАП).

1. Щелкните **Next** после установки контура управления в ручной режим.
2. Выберите **Change** (изменить), чтобы изменить шкалу; щелкните **Next**.
3. Введите “Set scale-Lo output value” (установить нижнее значение шкалы), щелкните **Next**.
4. Введите “Set scale-Hi output value” (установить верхнее значение шкалы), щелкните **Next**.
5. Щелкните **Next**, чтобы продолжить настройку.
6. Щелкните **Next** после подключению эталонного измерителя.
7. Щелкните **Next** при появлении на экране сообщение “Setting fld dev output to 4 mA” (установка выходного параметра на 4 мА).
8. Запишите фактическое значение, данное эталонным измерителем, и введите его при появлении на экране “Enter meter value”, щелкните **Next**.
9. Выберите **Yes**, если значение эталонного измерителя эквивалентно значению выходного параметра датчика, или **No**, если значение не соответствует; щелкните **Next**.
  - а. После выбора **Yes** (Да) переходите к шагу 10.
  - б. После выбора **No** (Нет) повторите шаг 8.
10. Щелкните **Next** при появлении на экране “Setting fld dev output to 20 mA” (установка параметра выхода на 20 мА).
11. Повторяйте шаг 8 – шаг 9, пока значение эталонного измерителя не будет эквивалентно выходному значению датчика.
12. Выберите **Next**, чтобы подтвердить возврат контура в ручной режим.
13. Выберите **Finish**, чтобы подтвердить окончание процедуры.



## Глава 5. Поиск и устранение неисправностей

Общий обзор.....	стр. 5-1
Указания по безопасному применению .....	стр. 5-1

### Общий обзор

В Таблице 5-1 предусмотрены предположения по поиску и устранению неисправностей в случае возникновения наиболее общих проблем.

Если существует подозрение неисправности при отсутствии диагностических сообщений на дисплее HART-коммуникатора, выполните процедуры, описанные в данной главе, чтобы убедиться, что аппаратные средства датчика и соединения процесса находятся в нормальном рабочем порядке. Сначала следует проверить основные контрольные точки.

### Указания по безопасному применению

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

### Предупреждения

#### ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным повреждениям.

- Датчики, предполагаемые для применения в опасных зонах, следует устанавливать в строгом соответствии с требованиями этой зоны.
- Проверьте, что сертификация датчика отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.

#### ВНИМАНИЕ

Электрический шок может привести к смерти или серьезным телесным повреждениям.

- Прикосновение к выводам и клеммам в силу высокого напряжения может вызвать электрический шок.

Таблица 5-1. Поиск и устранение неисправностей в датчике модели 4600

Симптом	Корректирующее действие
Показание миллиампер датчика – нуль.	<p>Проверить поступление питание к сигнальным клеммам.</p> <p>Проверить силовые провода на обратную полярность.</p> <p>Удостовериться, что напряжение на клеммах соответствует 11.25 до 42.4 В постоянного тока.</p>
Датчик не связывается с HART-коммуникатором	<p>Убедиться, что выходной параметр находится между точками 4 и 20 мА или уровнями насыщения.</p> <p>Проверить сопротивление контура, минимум 250Ω (напряжение источника питания – напряжение датчика/ток контура).</p> <p>Проверить, корректна ли адресация блока.</p>
Показание миллиампер датчика низкое или высокое.	<p>Проверить приложенное давление.</p> <p>Проверить точки диапазона 4 и 20 мА.</p> <p>Убедиться в отсутствии сигнала тревоги на выходе.</p> <p>Проверить, не требуется ли настройка выхода 4-20 мА.</p>
Датчик не реагирует на изменения приложенного давления.	<p>Проверить испытательное оборудование (точность).</p> <p>Проверить импульсную трубу или коллектор на наличие засорения.</p> <p>Убедиться, что пределы прилагаемого давления соответствуют точкам 4 и 20 мА.</p> <p>Убедиться в отсутствии сигнала тревоги на выходе.</p> <p>Убедиться в отсутствии режима тестирования контура (Loop Test)</p>
Цифровая переменная давления низкая или высокая.	<p>Проверить испытательное оборудование (точность).</p> <p>Проверить, не засорена ли импульсная труба или заполнен ли смачиваемый стояк.</p> <p>Убедиться в корректной калибровке датчика.</p> <p>Проверить расчеты давления для данного применения.</p>
Цифровая переменная давления ложная.	<p>Проверить систему на наличие отказавшего прибора на линии давления.</p> <p>Убедиться, что датчик не реагирует непосредственно на включение/отключение оборудования.</p> <p>Убедиться в надлежащей установке значения демпфирования.</p>
Показание миллиампер ложное.	<p>Удостовериться, что источник питания к датчику имеет соответствующее напряжение и ток.</p> <p>Проверить наличие внешних электрических помех.</p> <p>Удостовериться в надежном заземлении датчика.</p> <p>Удостовериться, что экран свитой пары заземлен только на одном конце.</p>
Сообщение HART: “Brown-out condition detected” (Обнаружено пониженное напряжение).	<p>Удостовериться, что источник питания к датчику имеет соответствующее напряжение и ток.</p> <p>Проверить сопротивление контура: минимум 250Ω (напряжение источника питания – напряжение датчика/ток контура)</p>
Сообщение HART: “Configuration not update due to brown-out” (Конфигурация не обновляется в связи с понижением напряжения).	<p>Повторить цикл питания и замену конфигурации.</p>

## Приложение А. Справочные данные

Эксплуатационные характеристики .....	стр. А-1
Функциональные характеристики.....	стр. А-2
Физические характеристики .....	стр. А-4
Чертежи.....	стр. А-5
Информация для оформления заказа .....	стр. А-6

### Технические характеристики

#### Соответствие заявленным характеристикам ( $\pm 3$ Сигма)

*Использование усовершенствованной производственной технологии, а также статистический контроль обеспечивают соответствие спецификации по меньшей мере,  $\pm 3$  Сигма.*

#### Базовая погрешность системы

*(Для диапазонов с отсчетом от нуля, наполнитель - силиконовое масло, для нормальных условий, материал – нержавеющая сталь, цифровые настройки установлены на одинаковые точки диапазона).*

Включает линейность, гистерезис и воспроизводимость.

$\pm 0.25\%$  от калиброванного диапазона при изменении диапазона от 1:1 до 30:1.

#### Долговременная стабильность

0.5% диапазона в течение 3 лет при нормальных условиях эксплуатации

#### Влияние вибрации

Менее  $\pm 0.1\%$  от ВПД при тестировании по требованиям IEC 60770.84 (общий и предельный уровень вибрации)  
(10-60 Гц, амплитуда 0.21 мм/60-2000 Гц 3g).

#### Влияние электромагнитных и радиочастотных помех

$\pm 0.15\%$  диапазона при тестировании в полях частотой от 20 до 1000 МГц и напряженностью до 10 В/м

## Функциональные характеристики

### Диапазоны и пределы для сенсора

Диапазоны датчика модели 4600 (диапазоны 5 и 6 – для датчиков, выпущенных с осени 2002)		
Единицы	Диапазон 4	
	Мин.	Макс.
psi	130	4000
МПа	0.89635	27.58
бар	8.957	275.6
кг/см <sup>2</sup>	9.139	281.2

### Динамические характеристики

500 миллисекунд (время отклика + время нечувствительности)

### Влияние температуры (изменение на 100 °F (56 °C))

±0.03% от ВПД + 1.0% диапазона от 1:1 до 1:30

### Области применения

Измерение давления жидкостей, газов и паров.

### 4-20 мА (код выхода А)

#### Настройки нуля и диапазона

Значения нуля и шкалы могут быть заданы в любом месте диапазон. Шкала должна быть больше или равна минимальной шкале.

#### Выход

Переменная процесса передается в аналоговом (4-20 мА) и в цифровом виде. Цифровой сигнал накладывается на аналоговый сигнал и может быть принят любым устройством, поддерживающим протокол HART.

#### Источник питания

Требуется внешний источник питания. Стандартный (4-20 мА) датчик работает от напряжения 11.25-42.4 В постоянного тока без нагрузки.

#### Ограничения на нагрузку

Максимальное сопротивление контура определяется напряжением внешнего источника питания, по следующей формуле:

**Макс. сопротивление контура = 43.5 × (напряжение источника питания - 11.25)**



Для обеспечения коммуникации по протоколу HART требуется, чтобы сопротивление контура было не менее 250 Ом.

#### Пределы перекомпрессии

Датчик выдерживает без повреждения давление:

Диапазон 4: 6000 psi



**Давление разрыва корпуса**

Диапазон 4: 11000 psi (758,4 бар)

**Пределы по температуре**

**Температура окружающей среды**

От -40 до 185°F (от -40 до 85°C)

**Температура при хранении**

От -50 до 230°F (от -46 до 110°C)

**Температура измеряемой среды**

От -40 до 200°F (от -40 до 93°C)

**Время включения**

Заявленные характеристики обеспечиваются не более чем через 2,5 секунды после включения питания датчика

**Демпфирование**

Время реакции аналогового выходного сигнала на ступенчатое изменение давления на входе устанавливается пользователем от 0,3 до 60 секунд. Запрограммированное значение демпфирования добавляется ко времени отклика модуля сенсора.

**Сигнал тревоги при неисправности**

**HART 4-20mA (код выхода А)**

Если во время самодиагностики будет обнаружена серьезная неисправность датчика, аналоговый сигнал устанавливается на аварийное значение для оповещения пользователя об опасности. Тип сигнала тревоги – по стандарту Rosemount или по выбору пользователя (см. таблицу ниже).

Тип сигнала тревоги (высоким или низким уровнем) устанавливается программно.

Таблица 1 Конфигурирование сигналов тревоги

	Высоким уровнем	Низким уровнем
Rosemount .	$\geq 21.75$ mA	$\leq 3.75$ mA
По выбору (1)	20.2 - 23.0 mA	3.6 - 3.8 mA

(1) Сигнал тревоги, выдаваемый низким уровнем, должен быть не менее чем на 0.1 mA меньше нижнего уровня насыщения, сигнал тревоги, выдаваемый высоким уровнем, должен быть не менее чем на 0.1 mA больше верхнего уровня насыщения

## Физические характеристики

### Электрические соединения

Наружная резьба 1/2–14 NPT, кабель длиной 72 дюйма (изоляция ПВХ, медный провод калибра #18 AWG)

### Уплотнение кабеля

Уплотнение кабеля соответствует требованиям NEC© 2002, разделы 501.5 (A), 501.5 (B) и 505.16 (B)(1). Дополнительного уплотнения не требуется.

### Соединение с процессом

Внутренняя резьба 1/2-14 NPT

Внутренняя резьба 1/4–18 NPT

### Уплотнение соединения с процессом

**Надежное двойное уплотнение соответствует требованиям NEC©2002 раздел 501.5 (F)(3), 505.16 (E)(3) и API 14F/14FZ 6.8.2.2.** Дополнительное уплотнение не требуется.

### Смачиваемые детали

#### Разделительные мембраны

Нержавеющая сталь 316L  
сплав Hastelloy® C-276®

### Заполняющая жидкость

Силиконовое масло

### Стандартная сертификация

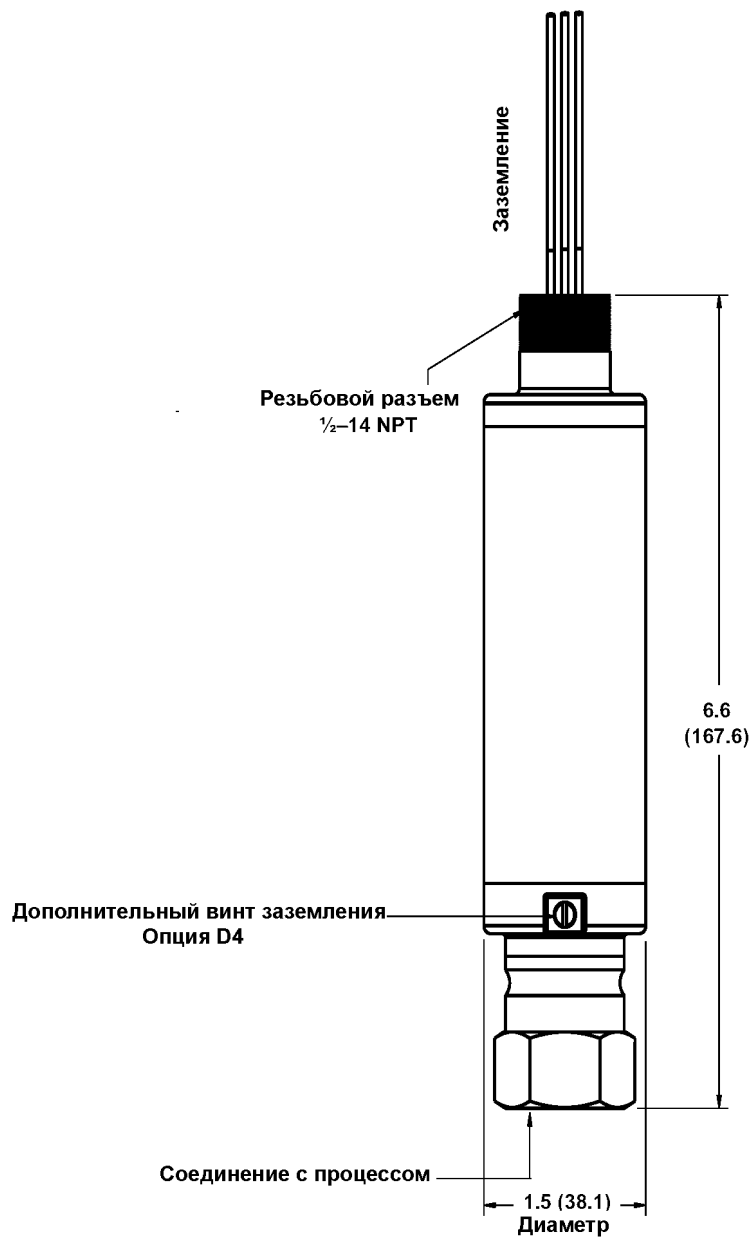
Обычно датчик проверяется и проходит тестирование на соответствие требованиям FM (электрическим, механическим и требованиям пожаробезопасности) в национальной испытательной лаборатории (NRTL) аккредитованной при федеральной администрации охраны труда, техники безопасности и здравоохранения (OSHA).

### Масса брутто модели 4600

1.34 фунта (0.61 кг)

Чертежи

Датчик давления модели 4600 для объектов нефтяной и газовой промышленности



Примечание:  
Размеры приведены в дюймах (мм)

## Информация для оформления заказа

Модель	Тип датчика
4600	Датчик панельного монтажа для объектов нефтяной и газовой промышленности
Код	Тип измерений
G	Герметизированный, избыточного давления
A	Абсолютного давления
Код	Диапазон давления
4	От 0-130 до 0-4000 psi
Код	Материал изолирующей мембраны/соединения с процессом
2	Нержавеющая сталь 316L <sup>(1)</sup>
3	Сплав Hastelloy C-276 <sup>(1)</sup>
Код	Тип соединения с процессом
E09	Внутренняя резьба 1/4-18 NPT
E11	Внутренняя резьба 1/2-14 NPT
Код	Выходной сигнал
A	4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART
Код	Электрическое соединение
5A	Наружная резьба 1/2-14 NPT с гибким кабелем 72 дюйма.
Код	Опции
	<b>Программное конфигурирование</b>
C1	Конфигурирование в соответствии с требованиями заказчика
	<b>Сигналы тревоги</b>
C6	Специальные уровни сигнала тревоги и насыщения сигнала, сигнал тревоги выдается высоким уровнем
C7	Специальные уровни сигнала тревоги и насыщения сигнала, сигнал тревоги выдается низким уровнем
	<b>Настройка аппаратуры</b>
D1	Настройка нуля и шкалы
	<b>Внешний винт заземления</b>
D4	Корпус с внешним винтом заземления
	<b>Сертификация для применения в опасных зонах</b>
E5	FM взрывобезопасность/пожаробезопасность
	<b>Специальная сертификация</b>
Q4	Сертификат калибровочных данных
	<b>Защита от переходных процессов</b>
T1	Защита от переходных процессов
<b>Пример типового номера модели: 4600 G 4 2 E11 A 5A D1 E5</b>	

Материалы конструкции соответствуют рекомендациям NACE MR 01-75. Внимание: использовать изолирующие мембраны из нержавеющей стали 316L в кислых средах следует с осторожностью. Хотя эти мембраны соответствуют стандарту, для них имеется опасность загрязнения хлором, который часто присутствует в кислых технологических средах.

## Приложение В. Сертификация

### Сертификация Factory Mutual (FM)

#### Сертификат № 3012302

Е5: Взрывозащищенность по классу I, зоны 1, группы В, С и D.  
Защита от пылевозгорания по классу II, зоне 1, группы E, F и G, по классу III, зоне 1,  
 $-40^{\circ}\text{F} (-40^{\circ}\text{C}) \leq T_{\text{окр.}} \leq 185^{\circ}\text{F} (85^{\circ}\text{C})$   
Для работы в опасных (классифицированных) зонах  
**Герметизация кабельного ввода не требуется**  
Класс защиты корпуса 4X



## Предметный указатель

### А

Адрес	
Изменение .....	3-22
Аларм (сигнал тревоги).....	3-11
Значения пакетного режима .....	3-11
Значения режима отказа.....	3-10
Конфигурация уровня.....	3-11
Проверка уровня .....	3-12
Многоточечная схема.....	3-12

### В

Ввод в действие	
Протокол HART	
AMS .....	3-2
HART-коммуникатор .....	3-2
Выходной параметр	
Параметр процесса.....	3-6
Восстановление заводской настройки.....	4-8
Температура сенсора.....	3-6
Включение питания .....	2-6
Ограничения по нагрузке .....	2-7
Протокол HART .....	2-6
Восстановление заводской настройки .....	4-8
Аналоговый выход .....	4-8
Настройка сенсора .....	4-8
Восстановление .....	3-18

### Д

Демпфирование .....	3-9
Детальное.....	3-10
Диагностика и сервис.....	3-16
Контур	
Тестирование .....	3-16
Тестирование датчика.....	3-16
Демонтаж	
До демонтажа.....	5-2
Процедуры демонтажа.....	5-2

### Е

Единицы, параметры .....	3-7
--------------------------	-----

### З

Заземление .....	2-9
Внешнее заземление .....	2-9
Внутреннее соединение.....	2-9
Заземление сигнального провода .....	2-6

### И

Импульсные трубы .....	2-5
Изменение диапазона .....	3-17
Только AMS.....	3-9
Только HART-коммуникатор.....	3-8
Источник ввода давления	
С AMS.....	3-9
Источник ввода давления	
С HART-коммуникатором.....	3-8
С установкой локальной шкалы и нуля .....	3-8

### К

Калибровка .....	4-1
Выбор процедуры .....	4-5
Частота, определение.....	4-4
Полная настройка .....	4-7
Общий обзор.....	4-2
Восстановление заводской настройки .....	4-8
Аналоговый выход .....	4-8
Настройка сенсора.....	4-8
Настройка сенсора .....	4-5
Задачи.....	4-2
Настройка нуля.....	4-6
Копирование .....	3-18
Коммуникатор	
Модель 275 .....	3-4
Конфигурация	
Сигнал и насыщение .....	3-11
Применение пользовательской .....	3-20
конфигурации.....	3-20
Копирование .....	3-18
Просмотр данных.....	3-5
Восстановление .....	3-18
Повторно используемая копия .....	3-19
Сохранение .....	3-18
Масштабные переменные .....	3-13
Контур	
Установка в ручной режим .....	3-2
Тестирование контура .....	3-16
Конфигурирование масштабной переменной .....	3-13

<b>М</b>		Сообщения тревоги.....	3-12
Молниезащита .....	2-7	Сохранение конфигурации.....	3-18
Меню.....	3-4	Сервисное обслуживание .....	1-2
Монтаж		Скачки напряжения .....	2-7
Установка .....	2-4	Схемы электропроводки	
Многоточечное соединение .....	3-12	Монтаж на стенде.....	3-3
Расширенные функции .....	3-21	Монтаж на объекте.....	3-3
Связь .....	3-22	<b>Т</b>	
Схема .....	3-21	Техобслуживание .....	4-1
<b>Н</b>		Трубопровод, импульсный .....	2-5
Настройка		Температура сенсора.....	3-6
Базовая.....	3-7	Температура сенсора	
Настройка аналогового выхода .....	4-9	Единицы.....	3-16
Настройка дательная .....	3-10	Тегирование.....	2-2
Насыщение		Тестирование .....	3-16
Значения пакетного режима .....	3-11	Тестирование датчика.....	3-16
Значения режима отказа.....	3-10	Трим (настройка)	
Конфигурирование уровня.....	3-11	Аналоговый выход.....	4-9
Значения многоточечного режима.....	3-12	ЦАП.....	4-9
Настройка сенсора.....	4-5	Другая шкала .....	4-11
Настройка		Полный .....	4-7
Базовая.....	3-7	Заводская установка .....	4-8
детальная.....	3-10	Аналоговый выход.....	4-8
Настройка нуля .....	4-6	Трим сенсора.....	4-8
<b>О</b>		Сенсор .....	4-5
Опасные зоны .....	2-8	Ноль .....	4-6
Обслуживание и диагностика .....	3-16	<b>У</b>	
<b>П</b>		Установка.....	2-4
Пакетный режим		Блок-схема HART .....	2-3
Дополнительные функции .....	3-20	Монтаж.....	2-3
Значения сигнала и насыщения ....	3-11	Электропитание	
Принципы		Протокол HART.....	2-6
Общие.....	2-2	Включение питания .....	2-6
Механические.....	2-2	Заземление сигнального провода.....	2-6
Полная настройка .....	4-5	Подключение проводов.....	2-6
Параметр процесса.....	3-6	<b>Ф</b>	
Единицы .....	3-7	Функции датчика.....	4-1
Переходные процессы		<b>Ц</b>	
Защита.....	2-7	Цифро-аналоговая настройка .....	4-11
Поиск и устранение неисправностей....	5-1	Альтернативная шкала.....	4-11
Справочная таблица .....	5-2	<b>Э</b>	
<b>С</b>		Эксплуатация.....	4-11
Схемы		Электропитание	
Монтаж на стенде .....	3-3	Протокол HART.....	2-6
Монтаж на объекте.....	3-3	Электропроводка	
Многоточечная сеть .....	3-21	Заземление сигнального провода.....	2-6
Типичная сеть многоточечной связи.....	3-21	Скачки напряжения.....	2-7
Сигнал отказа и насыщение		Переходные процессы .....	2-7
Значения.....	3-10		





## Emerson Process Management

### Россия

Россия, 115114, Москва,  
ул. Летниковская, д. 10, стр. 2, этаж 5  
Телефон: 7 (495) 981-981-1  
Факс: 7 (495) 981-981-0  
e-mail: [Info.Ru@EmersonProcess.ru](mailto:Info.Ru@EmersonProcess.ru)

### Азербайджан

370065, Баку  
"Каспийский Бизнес Центр",  
ул. Джафар Джаббарли, 40  
Телефон: 7 (99412) 98-2448  
Факс: 7 (99412) 98-2449  
e-mail: [Info.az@EmersonProcess.com](mailto:Info.az@EmersonProcess.com)

### Казахстан

480057, г. Алматы  
ул. Тимирязева, 42,  
ЦДС "Атакент", Павильон 17  
Телефон: (3272) 500-903  
Факс: (3272) 500-936  
e-mail: [Info.kz@emersonprocess.com](mailto:Info.kz@emersonprocess.com)

### Украина

01054, Киев,  
ул. Тургеневская, д. 15, офис 33  
Телефон: +380 (44) 4-929-929  
Факс: +380 (44) 4-929-928  
e-mail: [Info.UA@EmersonProcess.com](mailto:Info.UA@EmersonProcess.com)

*Rosemount и логотип Rosemount являются зарегистрированными торговыми марками фирмы Rosemount Inc.*

*PlantWeb является зарегистрированной торговой маркой группы компаний Emerson Process Management.*

*HART является торговой маркой фирмы HART Communications Foundation.*

*Остальные торговые марки принадлежат соответствующим другим фирмам.*

Наш адрес в Интернет: [www.EmersonProcess.ru](http://www.EmersonProcess.ru)