



## УВЕДОМЛЕНИЕ

До начала работы с изделием ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и оптимизации характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно поняли содержимое данного руководства до начала любых операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия. Ниже приведена контактная информация для обращения за технической поддержкой.

### Центр поддержки заказчиков

Техническая поддержка, запросы коммерческих предложений и вопросы по заказу оборудования.  
США: 1-800-999-9307 (с 7:00 до 19:00 по центральному поясному времени)  
Азиатско-Тихоокеанский регион: 65 777 8211  
Европа/Ближний и Средний Восток/Африка: 49 (8153) 9390

### Центр поддержки в Северной Америке

Вопросы по обслуживанию оборудования.  
1-800-654-7768 (круглосуточно, включая Канаду)  
За пределами указанных регионов следует обращаться в местные представительства компании Emerson.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Следуйте инструкциям

Несоблюдение этих указаний по установке может привести к серьезным травмам или смертельному исходу. Установку должен выполнять только квалифицированный персонал.

### Взрыв

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.  
Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки.  
Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.  
Для соответствия требованиям взрывобезопасности все крышки соединительных головок должны быть плотно закрыты.

### Утечки технологической среды

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Не снимайте защитную гильзу во время работы.  
Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы и датчики.

### Поражение электрическим током

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**В настоящем документе приводится описание изделий, которые НЕ предназначены для применения в атомной промышленности.**

Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

Для получения информации о продукции Rosemount, разрешенной к применению в атомной промышленности, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

### **Физический доступ**

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, в связи с чем необходима защита оборудования от такого доступа.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

---



# Содержание

<b>Глава 1</b>	<b>Введение.....</b>	<b>7</b>
	1.1 Использование данного руководства.....	7
<b>Глава 2</b>	<b>Конфигурация.....</b>	<b>11</b>
	2.1 Обзор.....	11
	2.2 Правила техники безопасности.....	11
	2.3 Готовность системы.....	12
	2.4 Методы конфигурирования.....	14
	2.5 Проверка конфигурации.....	19
	2.6 Базовая конфигурация измерительного преобразователя.....	21
	2.7 Конфигурирование вариантов двойного датчика.....	27
	2.8 Конфигурирование выходных сигналов устройства.....	35
	2.9 Ввод информации об устройстве.....	42
	2.10 Конфигурирование фильтрации измерений.....	44
	2.11 Диагностика и обслуживание.....	48
	2.12 Установление многоточечной коммуникации.....	53
	2.13 Использование измерительного преобразователя вместе с HART Tri-Loop.....	55
	2.14 Защита измерительного преобразователя.....	58
<b>Глава 3</b>	<b>Установка аппаратного обеспечения.....</b>	<b>61</b>
	3.1 Обзор.....	61
	3.2 Правила техники безопасности.....	61
	3.3 Особенности.....	62
	3.4 Порядок установки.....	65
<b>Глава 4</b>	<b>Электрическое подключение.....</b>	<b>77</b>
	4.1 Обзор.....	77
	4.2 Правила техники безопасности.....	77
	4.3 Выполнение разводки и подача питания на измерительный преобразователь....	78
<b>Глава 5</b>	<b>Эксплуатация и техническое обслуживание.....</b>	<b>89</b>
	5.1 Обзор.....	89
	5.2 Правила техники безопасности.....	89
	5.3 Общие сведения о калибровке.....	92
	5.4 Подстройка входного сигнала датчика.....	93
	5.5 Подстройка аналогового выходного сигнала.....	97
	5.6 Согласование преобразователя и датчика.....	99
	5.7 Выбор версии HART.....	102
<b>Глава 6</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей.....</b>	<b>105</b>
	6.1 Обзор.....	105
	6.2 Правила техники безопасности.....	105
	6.3 Выходной сигнал 4–20 мА/HART.....	107
	6.4 Диагностические сообщения.....	109
	6.5 Возврат материалов.....	114

<b>Глава 7</b>	<b>Сертификация систем противоаварийной защиты (СПАЗ).....</b>	<b>115</b>
	7.1 Сертификация СПАЗ.....	115
	7.2 Идентификация сертификации безопасности.....	115
	7.3 Установка.....	115
	7.4 Конфигурация.....	116
	7.5 Эксплуатация и техническое обслуживание.....	117
	7.6 Технические характеристики.....	119
<b>Приложение А</b>	<b>Справочные данные.....</b>	<b>121</b>
	A.1 Сертификаты изделия.....	121
	A.2 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи.....	121
	A.3 Термины AMS.....	122
<b>Приложение В</b>	<b>Дерева меню полевого коммуникатора и горячие клавиши.....</b>	<b>123</b>
	V.1 Древоподобные структуры меню полевого коммуникатора.....	123
	V.2 Горячие клавиши полевого коммуникатора.....	129
<b>Приложение С</b>	<b>Локальный интерфейс оператора (LOI).....</b>	<b>135</b>
	C.1 Ввод чисел.....	136
	C.2 Ввод текста.....	137
	C.3 Время ожидания.....	140
	C.4 Сохранение и отмена.....	140
	C.5 Дерево меню LOI.....	142
	C.6 Дерево меню LOI — расширенное меню.....	143

# 1 Введение

## 1.1 Использование данного руководства

Данное руководство предназначено для оказания поддержки при установке, эксплуатации и техническом обслуживании измерительных преобразователей Rosemount 644 для полевого монтажа, монтажа на головке, а также на рейке с поддержкой протокола HART®.

[Конфигурация](#) содержит указания по вводу в эксплуатацию и эксплуатации измерительного преобразователя Rosemount 644 HART. Приводится информация о способах конфигурирования программных функций и различных параметров с помощью системы управления ресурсами, полевого коммуникатора и дисплея локального интерфейса оператора.

[Установка аппаратного обеспечения](#) содержит инструкции по монтажу механической части датчика.

[Электрическое подключение](#) содержит инструкции по электрическим подключениям и соответствующие правила при работе с датчиком.

[Эксплуатация и техническое обслуживание](#) содержит общие правила эксплуатации и техобслуживания измерительного преобразователя.

[Поиск и устранение неисправностей](#) содержит методы поиска и устранения наиболее типичных неисправностей измерительного преобразователя.

[Сертификация систем противоаварийной защиты \(СПАЗ\)](#) содержит информацию по обозначению, установке, настройке, эксплуатации, техобслуживанию и техническому контролю систем противоаварийной защиты, относящуюся к измерительному преобразователю температуры Rosemount 644 для полевого монтажа и монтажа на головке.

[Справочные данные](#) содержит процедуру поиска технических данных, информации для заказа, а также сертификацию изделия.

[Дерево меню полевого коммуникатора и горячие клавиши](#) содержит дерево меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа полевого коммуникатора.

[Локальный интерфейс оператора \(LOI\)](#) содержит инструкции по вводу чисел, текста, а также древовидные структуры меню локального операторского интерфейса — простую и расширенную.

### 1.1.1 Общие сведения об измерительных преобразователях

Измерительный преобразователь температуры Rosemount 644 для полевого монтажа и монтажа на головке поддерживает следующие функции.

- Конфигурирование с использованием протокола HART с возможностью выбора версии HART® (версии 5 или 7).
- Принимает 1 или 2 входных сигнала от широкого ряда моделей ПП (2-, 3- и 4-проводные термопреобразователи сопротивления (далее — ТС), термоэлектрические преобразователи (далее — ТП), милливольтовые и омические).
- Компактный измерительный преобразователь с электронной схемой полностью залит защитным силиконом и помещен в пластиковый корпус, обеспечивающий долговременную надежную работу измерительного преобразователя.

- Дополнительная опция сертификации безопасности (IEC 61508 SIL 2).
- Дополнительные возможности повышения точности и стабильности.
- Дополнительный ЖК-дисплей с расширенным диапазоном температур от  $-40$  до  $185$  °F (от  $-40$  до  $85$  °C).
- Дополнительный улучшенный ЖК-индикатор с локальным интерфейсом оператора (LOI).
- Для корпуса измерительного преобразователя температуры Rosemount 644 для монтажа на головке применяются два вида материалов (алюминий и нержавеющая сталь) и различные варианты исполнения конструкции, что обеспечивает гибкость монтажа при различных внешних условиях. Для корпуса измерительного преобразователя Rosemount 644 полевого монтажа применяется алюминий.
- Специальная конструкция двойного ПП включает горячее резервирование Hot Backup™, оповещение о смещении показаний ПП, первое правильное показание, измерения перепада и средней температуры, а также четыре выходных параметра одновременных измерений в дополнении к аналоговому выходному сигналу.
- Дополнительные расширенные функции включают в себя: диагностику ухудшения состояния термопары, которая дает информацию о состоянии термопары, и отслеживание минимальной/максимальной температуры технологического процесса и датчика.

Измерительный преобразователь температуры монтажа на рейке Rosemount 644 поддерживает следующие функции:

- протокол HART/4–20 мА (версия 5);
- принимает один вход датчика от самых разных моделей датчиков (2-, 3- и 4-проводные ТС, ТП, милливольтовые и омические);
- полностью герметизированная электроника для поддержания долгосрочной надежности измерительного преобразователя.

Полный ассортимент выпускаемых компанией Emerson совместимых соединительных головок, датчиков и защитных гильз приводится в перечисленных далее литературных источниках.

- Том 1. Rosemount. Датчики температуры и принадлежности (русский) [Лист технических данных](#).
- Температурные датчики исполнения по стандарту DIN и защитные гильзы Rosemount (с размерами в метрической системе единиц измерения) [Лист технических данных](#)

[Таблица 1-1](#) и [Таблица 1-2](#) показывают краткий обзор изменений версий преобразователя Rosemount 644 в варианте исполнения для монтажа в соединительную головку и устройства для монтажа на рейке HART соответственно.

**Таблица 1-1. Версии HART для монтажа в головке**

Дата выпуска ПО	Идентифицируйте устройство			Версии, считываемые по протоколу HART		Инструкции по версиям
	Версия ПО NAMUR	Версия аппаратного обеспечения NAMUR <sup>(1)</sup>	Версия ПО HART	Универсальная версия HART <sup>(2)</sup>	Версия устройства	Номер документа
Январь 2023 г.	1.1.3	1.0.2	5	7	9	00809-0200-4728
				5	8	
Февраль 2020 г.	1.1.2	1.0.1	4	7	9	00809-0200-4728
				5	8	
Август 2012 г.	1.1.1	1.0.0	3	7	9	00809-0200-4728

- (1) Версия программного обеспечения NAMUR указана на идентификационной бирке устройства. Версию программного обеспечения HART можно узнать при помощи конфигуратора с возможностью работы по протоколу HART.
- (2) В именах файлов драйверов устройств указываются версии устройства и драйвера (DD), например 10\_07. Протокол HART спроектирован таким образом, чтобы позволить устаревшим драйверам обмениваться данными с современными устройствами HART. Чтобы получить доступ к этой функции, необходимо загрузить новый драйвер устройства. Чтобы обеспечить возможность использования новых функций, рекомендуется загрузить новый драйвер устройства.

**Таблица 1-2. Версии HART для монтажа на рейке**

	Монтаж на рейку
Версия аппаратного обеспечения Rosemount 644	31
Версия устройства	7
Версия протокола HART	5



## 2 Конфигурация

### 2.1 Обзор

Этот раздел содержит информацию по вводу в эксплуатацию и о задачах, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой. В разделе приведены указания по конфигурированию полевого коммуникатора, AMS Device Manager и локального операторского интерфейса (LOI). Для удобства последовательности горячих клавиш полевого коммуникатора обозначены Fast Keys, и для каждой описанной ниже функции приведены краткие меню локального интерфейса оператора (LOI). Локальный операторский интерфейс имеется только на модели Rosemount 644 полевого и головочного монтажа, и инструкции по конфигурированию, относящиеся к интерфейсу, не относятся к конструктивным параметрам реечного монтажа.

Полная система меню и последовательности горячих клавиш полевого коммуникатора: см. [Деревья меню полевого коммуникатора и горячие клавиши](#). Система меню локального интерфейса оператора описана в [Локальный интерфейс оператора \(LOI\)](#).

### 2.2 Правила техники безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением работ, отмеченных этим символом, ознакомьтесь со следующими предупреждениями о соблюдении мер предосторожности.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Следуйте инструкциям**

Несоблюдение этих указаний по установке может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Установку должен выполнять только квалифицированный персонал.

##### **Взрыв**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки.

Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.

Для соответствия требованиям взрывобезопасности все крышки соединительных головок должны быть плотно закрыты.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### **Утечки технологической среды**

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Не снимайте защитную гильзу во время работы.

Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы и датчики.

### **Поражение электрическим током**

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

### **Физический доступ**

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, в связи с чем необходима защита оборудования от такого доступа.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

## **2.3 Готовность системы**

### **2.3.1 Подтверждение совместимости с используемой версией протокола HART**

При использовании систем управления на базе протокола HART® перед подключением измерительного преобразователя проверьте, какие версии HART поддерживает система. Следует иметь в виду, что не все системы способны поддерживать обмен данными с устройствами, работающими с протоколом HART версии 7. Этот измерительный преобразователь можно настроить на использование протокола HART версии 5 или 7.

Инструкции по изменению версии HART применяемого измерительного преобразователя см. в [Выбор версии HART](#).

## 2.3.2 Проверка версии драйвера устройства

- Необходимо убедиться, что в систему загружены последние версии файлов драйверов устройства, обеспечивающие штатный обмен информацией.
- Последние версии драйверов можно загрузить по адресу [Emerson.com/Rosemount](http://Emerson.com/Rosemount) или [Fieldcomm.org](http://Fieldcomm.org).

Таблица 2-1. Версии и файлы для устройства Rosemount 644

Дата выхода программного обеспечения	Идентифицируйте устройство		Поиск файлов драйверов устройства		Инструкции по версиям	Изучите функциональные возможности
Дата	Версия ПО NAMUR	Версия ПО HART®	Универсальная версия HART <sup>(1)</sup>	Версия драйвера <sup>(2)</sup>	Документ	Возможно изменить версию программного обеспечения <sup>(3)</sup>
Июнь 2012 г.	1.1.1	01	5	8	<a href="#">Руководство по эксплуатации</a> измерительного преобразователя температуры Rosemount 644	См. перечень изменений <sup>(3)</sup> .
			7	9		

- (1) Версия программного обеспечения NAMUR указана на маркировочной бирке оборудования. Версию программного обеспечения HART можно просмотреть с помощью инструмента настройки параметров по протоколу HART.
- (2) В именах файлов драйверов устройстве указываются версии устройства и описателя устройства (DD) (например, 10\_01). Протокол HART спроектирован таким образом, чтобы позволить устаревшим версиям драйвера устройства обмениваться данными с современными устройствами HART. Чтобы получить доступ к этой функции, необходимо загрузить новый драйвер устройства. Рекомендуется загрузить новые файлы драйвера устройства, чтобы обеспечить полный набор функций устройства.
- (3) HART с 5 на 7 по выбору. Поддержка двойного датчика, сертификация безопасности, расширенная диагностика (при заказе), повышенная точность и стабильность показаний (при заказе).

## 2.3.3 Колебания/скачки напряжения

Измерительный преобразователь способен выдерживать кратковременные токи переходных процессов, возникающих при статических разрядах, а также токи возбуждения при переходных процессах переключения. Однако высокоэнергетические переходные процессы, в частности возбуждаемые в проводах ударами молнии поблизости, сваркой, тяжелым электрическим оборудованием или коммутационной аппаратурой, могут повредить и преобразователь, и датчик. Для защиты от переходных токов с высокой энергией установите преобразователь в соединительную головку, снабженную устройством защиты от сверхтоков Transient Protector, опция T1. Подробную информацию о Rosemount 644 см. в [Листе технических данных](#).

## 2.4 Методы конфигурирования

### ▲ ОСТОРОЖНО

#### Пусконаладочные работы

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

Преобразователь можно настроить до или после установки. Использование полевого коммуникатора, менеджера устройств AMS Device Manager или локального интерфейса оператора (LOI) при конфигурации преобразователя на стенде гарантирует работоспособность всех элементов измерительного преобразователя до его установки.

Измерительный преобразователь может быть сконфигурирован в интерактивном или автономном режиме при помощи полевого коммуникатора, менеджера устройств AMS Device Manager или входящего в дополнительную комплектацию локального операторского интерфейса (LOI) (только для головочного и полевого монтажа). При интерактивном конфигурировании датчик подсоединяется к полемому коммуникатору. Параметры настройки вводятся в рабочий регистр коммуникатора и затем передаются непосредственно в преобразователь.

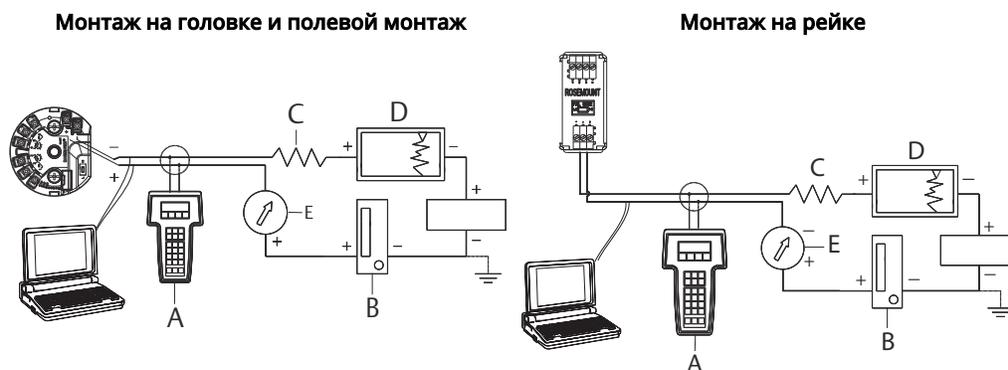
Настройка в автономном режиме состоит из сохранения данных настройки в полевом коммуникаторе в течение периода, пока он не подключен к измерительному преобразователю. Загруженные в коммуникатор данные хранятся в энергонезависимой памяти, поэтому их можно в любой момент перенести в измерительный преобразователь.

### 2.4.1 Конфигурирование на стенде

Для конфигурирования на стенде необходимо следующее оборудование: источник питания, цифровой мультиметр, полевой коммуникатор, AMS Device Manager или локальный операторский интерфейс (LOI — вариант исполнения M4).

Подключите оборудование, как показано на [Рисунок 2-1](#). Соединительные выводы интерфейса HART® могут быть подключены в любой точке заделки на сигнальном контуре. Чтобы обеспечить правильное функционирование передачи данных по протоколу HART, сопротивление участка цепи между источником питания и цепью полевого коммуникатора должно быть не менее 250 Ом. Подключите полевой коммуникатор к клеммам, расположенным наверху преобразователя за клеммами питания (+, -). Чтобы не подвергать впоследствии электронику измерительного преобразователя воздействию заводской среды, следует установить все перемычки измерительного преобразователя во время подготовки на стенде.

**Рисунок 2-1. Схема питания измерительного преобразователя при конфигурировании на стенде**



- A. Полевой коммуникатор
- B. Источник питания
- C.  $248 \text{ Ом} \leq R_L \leq 1100 \text{ Ом}$
- D. Регистратор (опционально)
- E. Амперметр (необязательно)

**Прим.**

- Сигнальный контур можно заземлить в любом месте или оставить незаземленным.
- Полевой коммуникатор можно подключить к любой точке сигнального контура. Для обеспечения связи контур должен иметь сопротивление от 250 до 1100 Ом.
- Макс. крутящий момент — 6 дюйм-фунтов (0,7 Н·м).

## 2.4.2 Выбор инструмента для конфигурации

### Полевой коммуникатор

Полевой коммуникатор — это ручное мобильное устройство, которое позволяет обмениваться информацией с ПИ из диспетчерской, с объекта, где находится измерительный прибор, или любой точки заделки контура. Для упрощения обмена информацией полевой коммуникатор, рассматриваемый в данном руководстве, подключается параллельно измерительному преобразователю (см. [Рисунок 2-1](#)). Используйте соединительные порты контура на задней панели полевого коммуникатора. В этих подключениях не учитывается полярность. Не подключайте кабели к последовательному порту или разъему никель-кадмиевого зарядного устройства во взрывоопасной атмосфере. Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной атмосфере необходимо убедиться, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.

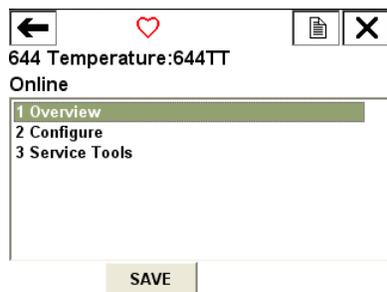
Все полевые коммуникаторы работают на одном из двух видов интерфейсов: обычный и приборный интерфейс. Все описанные для полевого коммуникатора действия относятся к приборному интерфейсу. [Рисунок 2-2](#) показывает приборный интерфейс устройства. Как указывалось в [Готовность системы](#), критично, чтобы в полевой коммуникатор были загружены последние версии драйверов,

обеспечивающие оптимальные эксплуатационные характеристики измерительного преобразователя.

Последние версии драйверов можно загрузить из [Emerson.com/Rosemount](https://emerson.com/Rosemount).

Включите полевой коммуникатор путем нажатия кнопки ON/OFF (Вкл./Выкл.). Полевой коммуникатор начнет поиск HART®-совместимого устройства и покажет его, как только установит с ним соединение. Если полевому коммуникатору не удастся установить соединение, он покажет, что устройство не обнаружено. В этом случае см. [Поиск и устранение неисправностей](#).

### Рисунок 2-2. Интерфейс панели управления полевого коммуникатора



Полные системы меню полевого коммуникатора и клавиши быстрого доступа описаны в [Деревья меню полевого коммуникатора и горячие клавиши](#).

## Диспетчер устройств AMS Device Manager

При помощи программного пакета AMS Device Manager software package вы можете вводить в эксплуатацию и конфигурировать приборы, контролировать текущее состояние и оповещения, устранять неполадки с диспетчерской, выполнять расширенную диагностику, управлять калибровкой и автоматически документировать выполняемые действия в едином приложении.

Возможности полной конфигурации с помощью AMS Device Manager обеспечиваются загрузкой самой последней версии дескриптора устройства (DD). Последние версии драйверов можно загрузить по адресу [Emerson.com/Rosemount](https://emerson.com/Rosemount) или [Fieldcomm.org](https://fieldcomm.org).

### Прим.

Все процедуры, приведенные в данном руководстве для AMS Device Manager, подразумевают использование версии 11.5.

## Локальный интерфейс оператора (LOI)

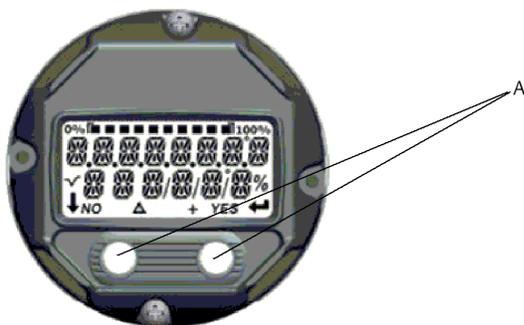
- Для работы с локальным интерфейсом оператора при заказе необходимо указать код варианта исполнения M4.
- Чтобы активировать локальный интерфейс оператора, нужно нажать любую кнопку конфигурации. Кнопки конфигурации расположены на ЖК-дисплее (для доступа необходимо снять крышку корпуса). Относительно функций кнопок задания конфигурации см. [Таблица 2-2](#), а относительно их расположения см. [Рисунок 2-3](#).

При использовании локального интерфейса оператора для конфигурации некоторые функции требуют применения нескольких экранов для успешной конфигурации. Вводимые данные сохраняются отдельно при работе с каждой страницей меню. Признаком сохранения является кратковременное появление надписи SAVED (сохранено) на ЖКИ.

**Прим.**

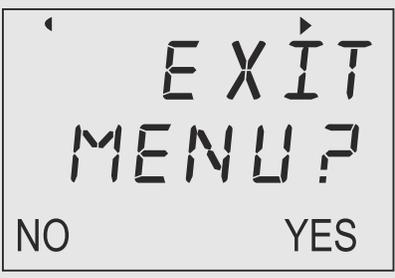
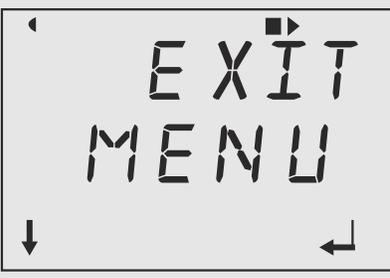
При входе в меню LOI полностью запрещается запись в устройство информации, поступающей от любого другого хоста или инструмента конфигурирования. Пожалуйста, доведите эту информацию до сведения всех работников, кто имеет к этому отношение, прежде чем использовать локальный операторский интерфейс для конфигурирования устройств.

**Рисунок 2-3. Кнопки конфигурации LOI**



*A. Кнопки конфигурации*

**Таблица 2-2. Использование кнопок локального интерфейса оператора**

Клавиша		
Левая	Нет	ПРОКРУТКА
Правая	Да	ВВОД

**Пароль локального интерфейса оператора**

Использование пароля локального интерфейса оператора позволяет запретить просмотр и изменение конфигурации устройства через этот интерфейс. При этом возможна настройка через устройство HART® или систему управления. Пароль локального интерфейса оператора задается пользователем и состоит из четырех знаков. Если пароль утерян или забыт, возможно использование мастер-пароля 9307. Пароль локального интерфейса оператора можно настроить, задействовать или отключить по сети HART через полевой коммуникатор, ПО AMS Device Manager или локальный интерфейс оператора.

**2.4.3 Перевод контура в режим ручного управления**

При отправке или запросе данных, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики преобразователя, следует перевести технологический контур в режим ручного управления. Полевой коммуникатор, AMS

Device Manager или локальный операторский интерфейс при необходимости дают подсказку о необходимости перехода в режим ручного управления. Подтверждение предупреждающего сообщения не переводит контур в режим ручного управления. Это только напоминание, вы сами должны перевести контур в ручной режим, выполнив отдельную операцию.

## 2.4.4 Режим тревоги

В рамках стандартного режима эксплуатации каждый преобразователь постоянно отслеживает собственную работу. Данная процедура автоматической диагностики представляет собой последовательность периодических проверок. При обнаружении отказа на входе датчика или сбое электронных компонентов датчик генерирует аварийный сигнал высокого или низкого уровня — в зависимости от настроек аварийного режима. Если датчик температуры выходит за пределы диапазона, для нижней границы диапазона на выходе преобразователя появляется сигнал 3,9 мА в случае стандартной конфигурации (3,8 мА при конфигурировании совместимости с NAMUR) и 20,5 мА для верхней границы диапазона (или в случае совместимости с NAMUR). Эти величины могут быть также заданы заводом-изготовителем или с использованием полевого коммуникатора. Точное значение уровня выходного сигнала измерительного преобразователя в аварийном режиме зависит от его настроек: стандартные значения, пользовательские значения или режим совместимости с NAMUR. Стандартные, а также соответствующие требованиям NAMUR рабочие параметры см. в [Листе технических данных изделия](#) для измерительного преобразователя температуры Rosemount 644.

## 2.4.5 Блокировка программного обеспечения HART

Программная блокировка HART® исключает возможность изменения конфигурации ИП по командам, поступающим от всех источников; датчик отклоняет запросы на конфигурацию, поступающие по протоколу HART через полевой коммуникатор, AMS Device Manager или локальный интерфейс оператора. Блокировка HART устанавливается только посредством связи по протоколу HART и доступна в режиме HART версии 7. Блокировка HART может быть включена или отключена через полевой коммуникатор или AMS Device Manager.

### Заблокировать программное обеспечение HART с помощью полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

### Заблокировать программное обеспечение HART с помощью AMS Device Manager

#### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. Щелкните Manual Setup (Ручная настройка) и выберите вкладку **Security (Защита)**.
3. Нажмите клавишу **Lock/Unlock (Заблокировать/разблокировать)** в окне HART Lock (Software) (Блокировка HART (программное обеспечение)) и следуйте подсказкам на экране.

## 2.5 Проверка конфигурации

Перед установкой в новую систему рекомендуется проверять различные параметры конфигурации. Различные параметры подробно описаны для каждого инструмента конфигурации. В зависимости от наличия того или иного инструмента конфигурирования необходимо выполнить действия, относящиеся к конкретному инструменту.

### 2.5.1 Проверка конфигурации с помощью полевого коммуникатора

Параметры конфигурации, перечисленные в приведенной ниже [Таблица 2-3](#), являются базовыми параметрами, которые подлежат пересмотру перед установкой измерительного преобразователя. Полный перечень параметров конфигурации, которые могут быть пересмотрены и заданы с помощью полевого коммуникатора, приведен в [Деревья меню полевого коммуникатора и горячие клавиши](#). Для проверки конфигурации в полевом коммуникаторе должен быть дескриптор устройства Rosemount 644 (DD).

Проверьте конфигурацию устройства, используя последовательности клавиш, указанные в [Таблица 2-3](#).

На экране **HOME (Главная)** ввести последовательности горячих клавиш, приведенные в [Таблица 2-3](#).

**Таблица 2-3. Последовательности горячих клавиш панели управления устройства**

Функция	HART 5	HART 7
Alarm Values (Значения срабатывания аварийных сигналов)	2, 2, 5, 6	2, 2, 5, 6
Damping Values (Значения демпфирования)	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 6
Lower Range Value (LRV) (Нижний предел диапазона измерений)	2, 2, 5, 5, 3	2, 2, 5, 5, 3
Upper Range Value (URV) (Верхний предел диапазона измерений)	2, 2, 5, 5, 2	2, 2, 5, 5, 2
Primary Variable (Первичная переменная)	2, 2, 5, 5, 1	2, 2, 5, 5, 1
Sensor 1 Configuration (Конфигурация датчика 1)	2, 1, 1	2, 1, 1
Sensor 2 Configuration (Конфигурация датчика 2) <sup>(1)</sup>	2, 1, 1	2, 1, 1
Tag (Ter)	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Units (Единицы измерения)	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 4

*(1) Доступно только при заказе опции с кодом (S) или (D).*

## 2.5.2 Проверка конфигурации с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой на значке устройства и выберите в меню **Configuration Properties (Параметры конфигурации)**.
2. Просмотрите содержимое вкладок с конфигурационными данными измерительного преобразователя.

## 2.5.3 Проверка конфигурации с помощью LOI

### Порядок действий

1. Нажмите любую кнопку конфигурации, чтобы активировать локальный интерфейс оператора.
2. Выберите **VIEW CONFIG (ПРОСМОТР КОНФИГУРАЦИИ)** для просмотра указанных ниже параметров.
3. Для перемещения по пунктам меню используйте клавиши конфигурирования.

Параметры, которые следует просмотреть перед установкой

- Тег
- Конфигурация датчика
- Единицы измерения
- Уровни аварийного сигнала и насыщения
- Первичная переменная
- Значения диапазона
- Демпфирование

## 2.5.4 Контроль выхода измерительного преобразователя

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

### Проверка или настройка переменных процесса

Меню Process Variables (Переменные процесса) показывает переменные процесса, включая температуру сенсора, процент диапазона, аналоговый выход и температуру на клеммах. Эти переменные непрерывно обновляются. Первичная переменная о умолчанию — датчик 1. Вторичная переменная — это значение температуры клемм преобразователя.

### Проверка или установка переменных процесса с помощью полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Проверка или установка переменных процесса с помощью AMS Device Manager

### Порядок действий

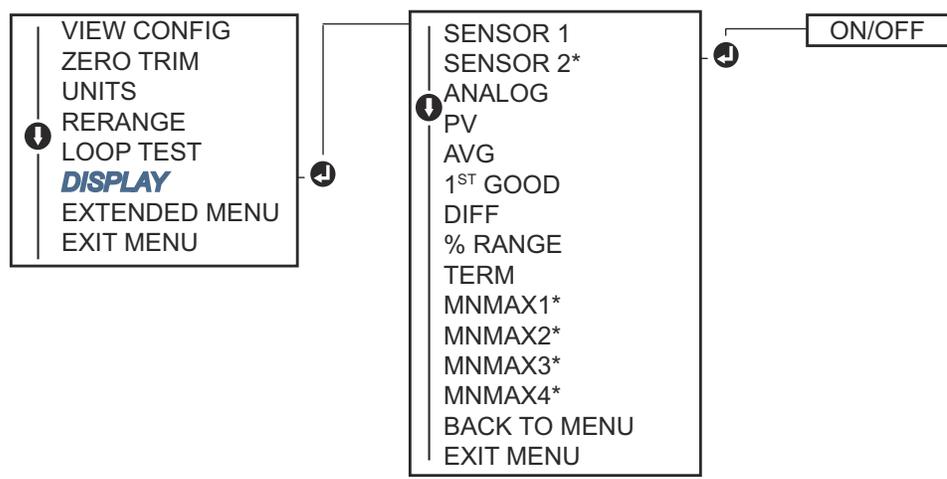
- Нажмите правой кнопкой по устройству и выберите из меню **Service Tools (Сервисные средства)**. В закладке **Variables (Переменные)** отображаются следующие переменные процесса:
  - первичные, вторичные, третичные и четвертичные параметры, а также аналоговый выходной сигнал.

## Проверка или установка переменных процесса с помощью LOI

### Порядок действий

1. Для проверки переменных процесса с использованием LOI пользователь сначала должен сконфигурировать дисплей для отображения требуемых переменных (см. [Конфигурирование ЖК-дисплея](#)).
2. После выбора желаемых параметров устройства просто нажмите exit (выход) в меню локального операторского интерфейса и просмотрите сменяющиеся значения на экране дисплея.

Рисунок 2-4. Проверка или установка переменных процесса с помощью LOI



## 2.6 Базовая конфигурация измерительного преобразователя

Для работы измерительного преобразователя необходимо задать определенные базовые переменные. Во многих случаях все эти переменные настраиваются изготовителем. Настройка измерительного преобразователя необходима только в двух случаях: если он не был настроен на заводе либо если нужно изменить параметры переменных.

## 2.6.1 Отображение переменных HART

### Отображение переменных HART с использованием полевого коммуникатора

В меню Variable Mapping (Отображение переменных) отображается последовательность параметров процесса. Выберите приведенную ниже последовательность, чтобы поменять данную конфигурацию. Экраны конфигурации входного сигнала одного датчика преобразователя позволяют выбрать первичную переменную (PV) и вторичную переменную (SV). Когда появляется экран *Select PV (Выбор первичной переменной)*, здесь необходимо выбрать **Snsr 1 (Датчик 1)**.

Экраны конфигурирования измерительного преобразователя в исполнении с двумя датчиками позволяют выбирать между первичной переменной (PV), вторичной переменной (SV), третичной переменной (TV) и четвертичной переменной (QV). Выборам переменной являются «Датчик 1», «Датчик 2», «Дифференциальная температура», «Средняя температура», «Первая оптимальная температура», «Конечная температура» и «Не используется». Аналоговый сигнал 4–20 мА представляет собой первичную переменную.

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 8, 6
---	------------

### Отображение переменных HART с использованием AMS Device Manager

#### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите меню **Configure (Конфигурирование)**.
2. В левой навигационной панели выберите **Manual Setup (Ручная настройка)** и кликните вкладку HART.
3. Распределите каждую переменную по отдельности или используйте метод **Re-map Variables (Перераспределить переменные)**, который поможет выполнить перераспределение переменных.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

### Отображение переменных HART с использованием локального интерфейса оператора

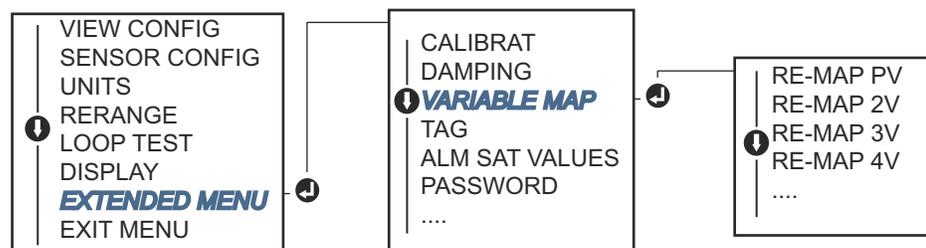
Выполните действие согласно схеме, чтобы выбрать желаемые отображаемые переменные.

#### Порядок действий

1. Для выбора требуемых единиц измерения используйте кнопки **SCROLL (ПРОКРУТКА)** и **ENTER (ВВОД)**.
2. Чтобы сохранить выбранные параметры, выберите **SAVE (СОХРАНИТЬ)** при появлении соответствующей надписи на ЖК-дисплее.

На [Рисунок 2-5](#) показан пример отображения переменных с помощью LOI.

Рисунок 2-5. Отображение переменных с помощью LOI



## 2.6.2 Конфигурирование датчиков

Конфигурирование датчиков включает задание следующей информации.

- Тип датчика
- Тип соединения
- Единицы измерения
- Значения демпфирования
- Серийный номер первичного преобразователя
- Компенсация напряжения смещения нуля в 2-проводной системе ТС

### Настройка датчиков с помощью полевого коммуникатора

Метод конфигурирования датчиков поможет выполнить все необходимые настройки, связанные с конфигурированием датчика, включая:

полный перечень датчиков, используемых с преобразователем Rosemount 644, и их соответствующие уровни точности.

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

### Настройка датчиков с помощью AMS Device Manager

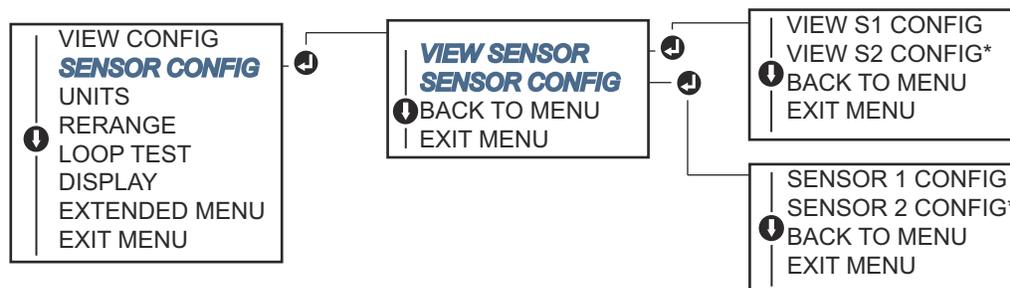
#### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой навигационной панели выберите **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите датчик на вкладке **Sensor 1 (Датчик 1)** или **Sensor 2 (Датчик 2)** в зависимости от необходимости.
3. По отдельности выберите из выпадающего меню на экране тип датчика, подключение, единицы измерения и прочую необходимую информацию по датчику.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Настройка датчиков с помощью ЛОКАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ОПЕРАТОРА

Используйте для справки приведенный ниже [Рисунок 2-6](#) с конфигурацией сенсора в меню локального операторского интерфейса.

**Рисунок 2-6. Настройка датчиков с помощью LOI**



**Прим.**

Конфигурация датчика 2 доступна только при заказе опции с кодом (S) или (D).

Чтобы получить информацию о датчиках температуры, защитных гильзах и дополнительных монтажных принадлежностях, доступных через компанию Emerson, свяжитесь с представителем компании Emerson.

## 2.6.3 Смещение 2-проводного РДТ

Функция компенсации напряжения смещения в 2-проводной системе позволяет вводить и корректировать измеренное значение, что позволяет корректировать погрешности температурных измерений преобразователя из-за добавленного сопротивления. Вследствие отсутствия компенсации сопротивления подводящих проводов в ТС результаты измерений, выполненных с использованием 2-проводных ТС, часто являются неточными.

Данная функция может быть настроена в рамках процесса конфигурирования датчика в полевом коммуникаторе, в AMS Device Manager и при помощи локального операторского интерфейса.

Чтобы воспользоваться этой функцией надлежащим образом, выполните следующие действия.

### Порядок действий

1. Измерьте сопротивление обоих проводов термометра сопротивления после установки 2-проводного ТС и измерительного преобразователя.
2. Перейдите к параметру смещения термометра сопротивления при 2-проводном включении.
3. Введите суммарное значение измеренного сопротивления двух проводов термосопротивления в поле 2-Wire Offset (Компенсация напряжения смещения нуля в 2-проводной системе). Измерительный преобразователь скорректирует измеренную температуру так, чтобы исключить погрешность, вызванную сопротивлением проводов выводов.

### Установите смещение 2-проводного ТПС с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

### Установите смещение 2-проводного ТПС с помощью AMS Device Manager

#### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой навигационной панели выберите **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите датчик на вкладке **Sensor 1 (Датчик 1)** или **Sensor 2 (Датчик 2)** в зависимости от необходимости. Найдите текстовое поле компенсации напряжения смещения нуля в 2-проводной системе и введите значение.
3. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## 2.6.4 Настройка единиц измерения выходных данных

В измерительном преобразователе Rosemount 644 можно задать различные единицы измерения. Единицы измерения можно настроить отдельно для следующих узлов.

- Датчик 1
- Датчик 2
- Температура на клеммах
- Разность температур
- Средняя температура
- Первое хорошее показание температуры

Всем базовым параметрам и расчетным выходным сигналам на основе этих значений можно задать их единицы измерения. Установите выход преобразователя на одну из следующих технических единиц измерения.

- Градусы Цельсия
- Градусы Фаренгейта
- Градусы Ранкина
- Градусы Кельвина
- Ом
- Милливольт

### Установка предельных значений выходного сигнала с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

	HART 5	HART 7
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 1, 4	2, 2, 1, 5

### Установка предельных значений выходного сигнала с помощью AMS Device Manager

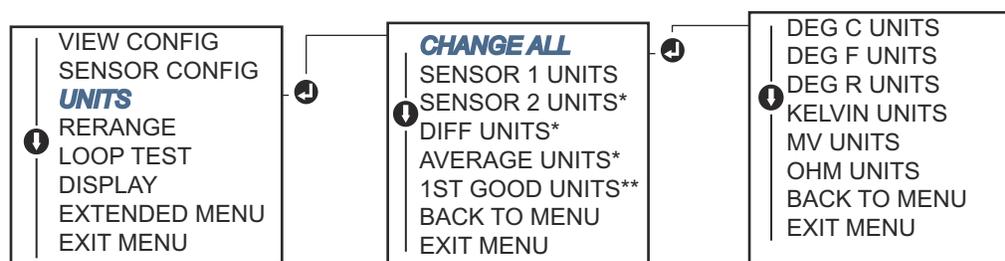
#### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**. Поля единиц измерения для различных переменных находятся во вкладках Manual Setup (Ручная настройка), щелкните на вкладки и измените нужные единицы измерения.
3. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Установка предельных значений выходного сигнала с помощью локального интерфейса оператора

В качестве указания по поиску способа конфигурирования Units (Единицы измерения) в меню LOI используйте приведенный ниже рисунок.

Рисунок 2-7. Задание единиц измерения с помощью LOI



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

### Прим.

Список единиц измерения, которые можно выбрать после первичного меню, зависит от параметров конфигурирования вашего сенсора.

## 2.7 Конфигурирование вариантов двойного датчика

В случае конфигурации со сдвоенным датчиком рассматриваются функции, которые могут использоваться только при заказе измерительного преобразователя со сдвоенным датчиком. В измерительном преобразователе Rosemount 644 эти функции включают следующее.

- Разность температур
- Средняя температура
- Hot Backup™ (Горячее резервирование) и оповещение о смещении показаний (необходимо указать код варианта исполнения DC)
  - Первое хорошее показание температуры (необходимо указать код варианта исполнения S и DC или D и DC)

### 2.7.1 Конфигурирование разности температур

Измерительный преобразователь Rosemount 644, заказанный и сконфигурированный с двумя датчиками, может принимать любые два входных сигнала, затем отображать перепад температур между ними. Для конфигурирования измерительного преобразователя на измерение разности температур следует использовать описанные ниже процедуры.

### Прим.

Данная процедура приведена для условия, что перепад температур представляет собой расчетный выходной сигнал устройства, но не назначает его в качестве первичной переменной. Если необходимо, чтобы разность температур являлась

первичной переменной преобразователя, см. [Отображение переменных HART](#), чтобы сделать ее первичной переменной.

---

## Настройте конфигурацию перепада температур с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Настройте конфигурацию перепада температур с помощью AMS Device Manager

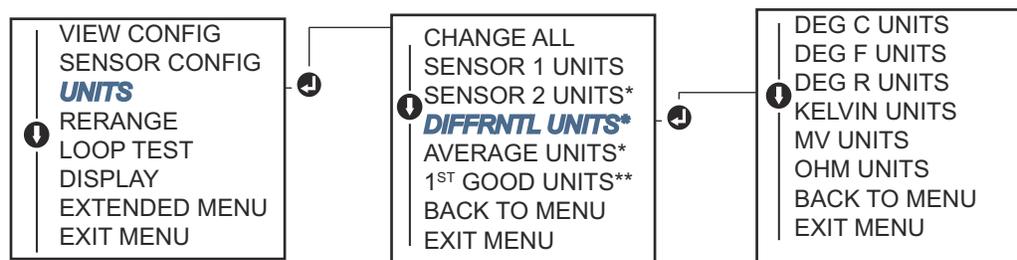
### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. На вкладке расчетного выходного сигнала **Calculated Output (Расчетный выходной параметр)** найдите группу окон перепада температур **Differential Temperature (Перепад температур)**.
4. Выберите единицы измерений и настройки демпфирования, затем кликните **Apply (Применить)** по завершении.

## Настройте конфигурацию перепада температур с помощью LOI

Для конфигурирования разности температур с помощью локального интерфейса оператора необходимо по отдельности задать единицы измерения и значение демпфирования. Используйте приведенный ниже рисунок, чтобы найти их в меню.

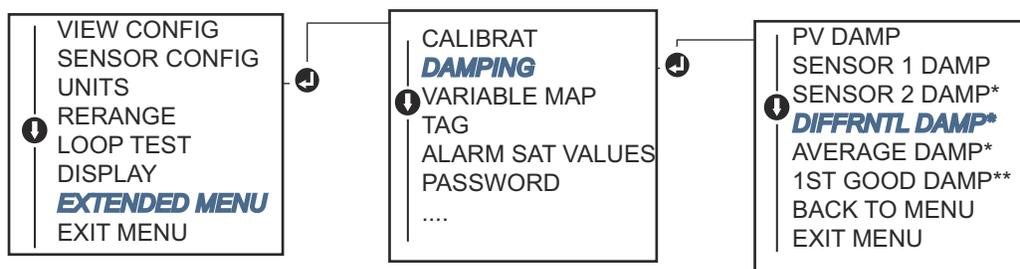
Рисунок 2-8. Задание единиц измерения перепада температур с помощью LOI



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

Рисунок 2-9. Задание демпфирования перепада температур с помощью LOI



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

## 2.7.2 Конфигурирование средней температуры

Преобразователь Rosemount 644, заказанный и сконфигурированный для двойных датчиков, может отображать среднюю температуру для любых двух входов. Выполните следующие процедуры, чтобы сконфигурировать датчик для измерения средней температуры.

### Прим.

Данная процедура приведена для условия, что средняя температура представляет собой расчетный выходной сигнал устройства, но не назначает его в качестве первичной переменной. Если необходимо, чтобы средняя температура являлась первичной переменной преобразователя, см. [Отображение переменных HART](#), чтобы сделать ее первичной переменной.

## Настройка средней температуры с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 3, 3
---	------------

## Настройка средней температуры с помощью AMS Device Manager

### Порядок действий

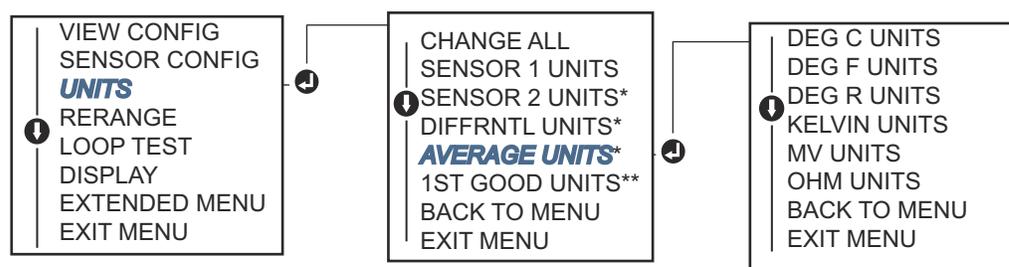
1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. В закладке **Calculated Output (Расчетный выходной параметр)** найдите групповое окно Average Temperature (Средняя температура).
4. Выберите единицы измерений и настройки демпфирования, затем кликните **Apply (Применить)** по завершении.

## Настройка средней температуры с помощью локального интерфейса оператора

### Порядок действий

- Для конфигурирования средней температуры с помощью локального интерфейса оператора необходимо по отдельности задать единицы измерения и значение демпфирования. См. приведенные ниже [Рисунок 2-10](#) и [Рисунок 2-11](#), чтобы знать, где искать это в меню.

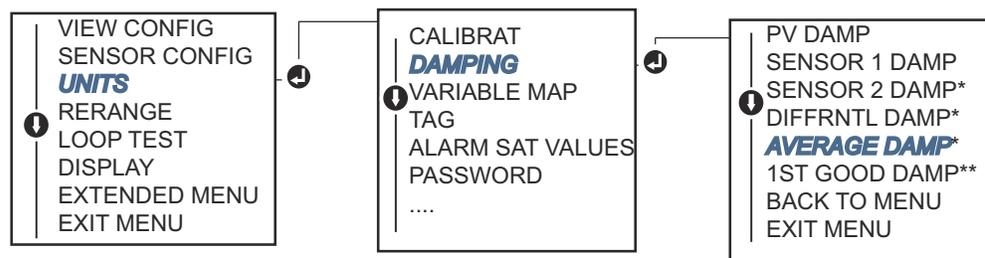
**Рисунок 2-10. Задание единиц измерения средней температуры с помощью LOI**



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

**Рисунок 2-11. Конфигурирование среднего демпфирования при помощи локального операторского интерфейса**



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

### Прим.

При выходе из строя датчика 1 и/или датчика 2, когда средняя температура является первичной переменной и Hot Backup™ (горячее резервное копирование) не разрешено, измерительный преобразователь перейдет в состояние тревожной сигнализации. По этой причине, когда первичная переменная является средним значением датчика, рекомендуется включение горячего резервного копирования при использовании двухэлементных датчиков или при двух измерениях температуры с той же точки в процессе. Если отказ датчика происходит, когда горячее резервное копирование разрешено, в то время как PV является средним значением показаний датчика, могут иметь место три сценария:

- если выходит из строя датчик 1, среднее значение будет считываться только с датчика 2, так как он рабочий;
- если выходит из строя датчик 2, среднее значение будет считываться только с датчика 1, так как он рабочий;
- в случае одновременного отказа обоих датчиков преобразователь перейдет в режим аварийной сигнализации и статус, (доступный через HART®), будет указывать, что оба датчика вышли из строя.

В первых двух сценариях сигнал 4–20 мА не нарушается, а доступная информация о состоянии (через HART) показывает, какой датчик вышел из строя.

## 2.7.3 Конфигурирование горячего резервирования (Hot backup)

Функция Hot Backup™ (Горячее резервирование) позволяет измерительному преобразователю автоматически использовать датчик 2 в качестве первичного при отказе датчика 1. При активации горячего резервирования первичная переменная (PV) должна быть задана либо первому хорошему показанию, либо среднему. Относительно подробностей использования горячего резервирования, когда первичной переменной является среднее значение, см. [Примечание](#).

Датчики 1 или 2 могут быть представлены как вторичная переменная (SV), третичная переменная (TV) или четвертичная переменная (QV). В случае отказа первичной переменной (датчик 1) преобразователь входит в режим горячего резервирования, а датчик 2 становится PV. Сигнал 4–20 мА не нарушается, а доступная для системы управления информация о состоянии (через HART®) показывает, что сенсор 1 вышел из строя. ЖК-дисплей, если он подключен, отображает состояние сбоя датчика.

При настройке горячего резервирования, если датчик 2 выходит из строя, но датчик 1 по-прежнему исправно работает, датчик продолжает поддерживать аналоговый выходной сигнал первичной переменной 4–20 мА, в то время как доступная для системы управления информация о состоянии (через HART) показывает, что сенсор 2 вышел из строя.

### Сброс горячего резервирования

В режиме Hot Backup™ (Горячее резервирование), если ПП 1 работоспособен и горячее резервирование активировано, ПИ не переключится назад на ПП 1 для управления аналоговым выходным сигналом 4–20 мА, пока режим горячего резервирования не будет сброшен путем повторной активации через протокол HART®, сброса через локальный операторский интерфейс или простым отключением ПИ.

### Настройка горячего резервирования с помощью полевого коммуникатора

С помощью полевого коммуникатора вы сможете правильно настроить необходимые элементы функции горячего резервирования.

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Настройка горячего резервного копирования с помощью AMS Device Manager

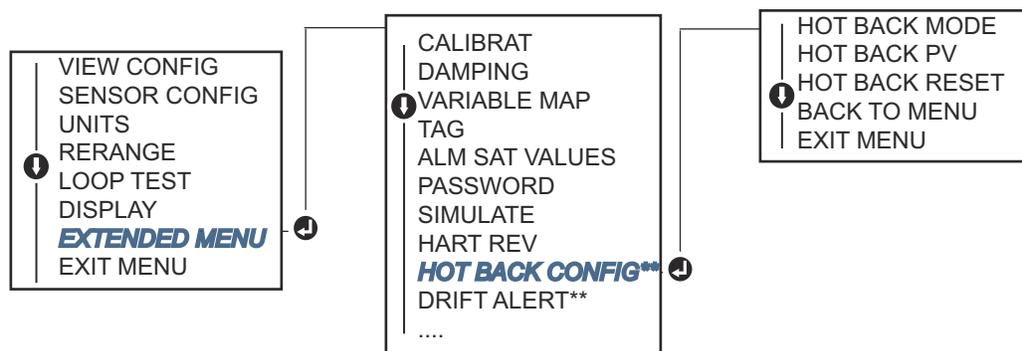
### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. В закладке Diagnostics (Диагностика) найдите групповое окно **Hot Backup (Горячее резервирование)**.
4. Выберите кнопку **Configure Hot Backup (Настройка горячего резервирования)** или **Reset Hot Backup (Сброс горячего резервирования)**, в зависимости от желаемой функции и выполнения рекомендованной процедуры.
5. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Настройка горячего резервирования с помощью локального интерфейса оператора

Для конфигурирования Hot Backup (Горячее резервирование)™ на локальном интерфейсе оператора необходимо активировать режим и задать первичные переменные. Обратитесь к [Рисунок 2-12](#), чтобы узнать, где искать это в меню.

### Рисунок 2-12. Настройка горячего резервирования с помощью локального интерфейса оператора



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

Информация об использовании горячего резервирования с протоколом HART Tri-Loop™ показана в [Использование измерительного преобразователя вместе с HART Tri-Loop](#).

## 2.7.4 Конфигурация сигнализации дрейфа датчика

Команда Sensor Drift Alert (Конфигурация сигнализации смещения датчика) позволяет преобразователю устанавливать предупреждающий флаг (через HART) или переходить в режим аналоговой аварийной сигнализации, когда разность температур, показываемых датчиком 1 и датчиком 2, превышает установленный пользователем предел.

Эта функция полезна при измерении одной и той же температуры процесса двумя датчиками, в идеальном случае при помощи датчика с двумя элементами. Когда активирован режим оповещения о смещении показаний, пользователь задает максимально допустимое расхождение в технических единицах между сенсорами 1 и 2. Если максимально допустимое расхождение превышено, будет задан предупреждающий флаг оповещения о дрейфе показаний.

При конфигурировании преобразователя для сигнализации дрейфа датчика пользователь также имеет возможность задать переход преобразователя в режим аварийной сигнализации в случае обнаружения дрейфа датчика.

**Прим.**

При использовании преобразователя Rosemount 644 со сдвоенным датчиком, измерительный преобразователь температуры поддерживает конфигурирование и одновременное использование горячего резервирования и сигнализации о дрейфе датчика. В случае сбоя одного датчика измерительный преобразователь переключает выход на другой исправный датчик. Если разность между показаниями двух датчиков превышает сконфигурированное пороговое значение, аналоговый выход переходит в режим аварийной сигнализации, указывая состояние дрейфа датчика. Комбинация сигнализации дрейфа датчика и горячего резервирования повышает охват датчика системой диагностики, сохраняя высокий уровень эксплуатационной доступности. Влияние на уровень безопасности отражено в отчете FMEDA по модели Rosemount 644.

## Настройте оповещение о смещении датчика с помощью полевого коммуникатора

С помощью полевого коммуникатора вы сможете правильно настроить необходимые элементы функции сигнализации смещения датчика.

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Настройте оповещение о смещении датчика с помощью AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. На **Diagnosics Tab (Вкладке диагностики)** найдите группу окон **Sensor Drift Alert (Оповещения о смещении датчика)**.
3. Выберите активацию режима **Enable (Активировать)**, **Mode (Режим)** и введите **Units (Единицы измерения)**, **Threshold (Пороговое значение)** и **Damping (Значения демпфирования)** из ниспадающих меню или кликните кнопку **Configure Sensor Drift Alert (Настроить оповещения о смещении датчика)**, чтобы настроить оповещение о смещении показаний датчика, и следуйте указаниям на экране.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Настройте оповещение о смещении датчика с помощью LOI

Чтобы сконфигурировать оповещение о дрейфе показаний датчика в локальном интерфейсе оператора, необходимо активировать режим, задать первичную переменную и задать значение для демпфирования оповещения о дрейфе

показаний датчика (все по отдельности). Используйте приведенный ниже рисунок, чтобы найти их в меню.

**Рисунок 2-13. Настройка оповещения о смещении датчика с помощью LOI**



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

**Прим.**

Перевод оповещения о дрейфе показаний в состояние ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ задаст флаг (через протокол HART), если максимально допустимое расхождение между датчиками 1 и 2 будет превышено. Уровень сигнализации для аналогового выходного сигнала измерительного преобразователя при обнаружении дрейфа датчика задается во время конфигурирования.

## 2.8 Конфигурирование выходных сигналов устройства

### 2.8.1 Перенастройка диапазона измерительного преобразователя

Перенастройка диапазона измерительного преобразователя позволяет задать пределы ожидаемых показаний для диапазона измерений для конкретной задачи. Задание границ диапазона измерений в соответствии с пределами ожидаемых показаний максимально оптимизирует рабочие характеристики датчика, который работает наиболее точно при температуре в пределах номинальных значений для выбранной сферы применения.

Диапазон ожидаемых показаний определяется нижним пределом измерений (НПИ) и верхним пределом измерений (ВПИ). Другими словами, можно устанавливать значения границ диапазона измерительного преобразователя каждый раз, когда происходят изменения технологического процесса. Полный перечень предельных значений для диапазона и первичного преобразователя.

**Прим.**

Функции подстройки не следует путать с функциями изменения диапазона. Хотя команда изменения диапазона привязывает входной сигнал от датчика к выходному сигналу 4–20 мА — как при традиционной калибровке — она не влияет на интерпретацию измерительным преобразователем входного сигнала.

Настроить диапазон датчика можно одним из трех способов.

## Изменение диапазона измерительного преобразователя с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

	Нижняя граница диапазона	Верхняя граница диапазона
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 5, 5, 3	2, 2, 5, 5, 2

## Изменение диапазона измерительного преобразователя с помощью AMS Device Manager

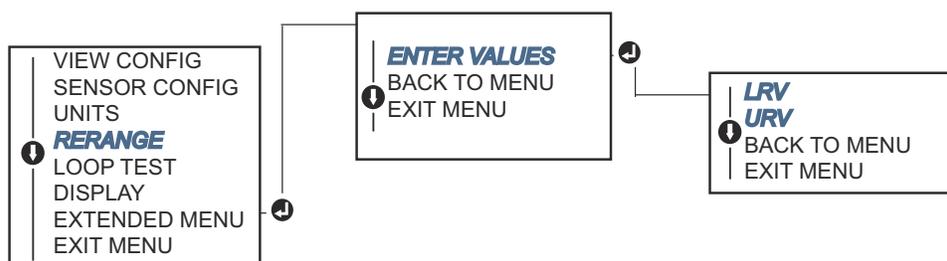
### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. В закладке **Analog Output (Аналоговый выход)** найдите групповое окно Primary Variable Configuration (Конфигурирование первичной переменной).
4. Изменить значения **Upper Range Value (Верхняя граница диапазона)** и **Lower Range Value (Нижняя граница диапазона)** на требуемые.
5. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Изменение диапазона измерительного преобразователя с помощью локального интерфейса оператора

Для определения алгоритма конфигурирования значений диапазона с помощью LOI см. приведенный ниже рисунок.

**Рисунок 2-14. Изменение диапазона измерительного преобразователя с помощью LOI**



## 2.8.2

### Демпфирование

Данная функция изменяет демпфирование выходного сигнала, сглаживая выходной сигнал при быстром изменении входного сигнала. Определите надлежащую настройку демпфирования, исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики контура системы. Значение демпфирования по умолчанию составляет 5,0 секунды и может быть сброшено на любое значение в диапазоне от 1 до 32 секунд.

Значение, выбранное для демпфирования, оказывает влияние на время отклика преобразователя. В случае установки на ноль (отключения) функция демпфирования отключена и преобразователь реагирует на изменения входного сигнала столь быстро, как позволяет прерывистый алгоритм работы датчика. По мере увеличения значения демпфирования возрастает и время отклика.

При включенном демпфировании, если температура изменяется в пределах 0,2 % от диапазона сенсора, датчик измеряет изменение входного сигнала каждые 500 миллисекунд (в случае устройства с одним сенсором), а также значения выходных сигналов согласно следующему соотношению.

$$Damped\ value = (Новый - P) \times \left( \frac{2T - U}{2T + U} \right) + P$$

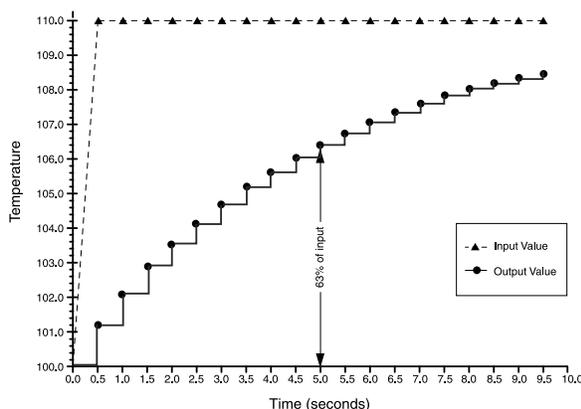
- P** = предыдущее значение демпфирования  
**N** = новое значение датчика  
**T** = постоянная времени демпфирования  
**U** = частота обновления

При указанном значении, которому соответствует заданная константа времени демпфирования, выходной сигнал датчика составляет 63 % от изменений входного сигнала и приближается к входным значениям согласно приведенному выше выражению.

Например, если, как показано на [Рисунок 2-15](#), температура изменяется пошагово — в пределах 0,2 % от диапазона ПП — от 100 до 110 градусов, а продолжительность демпфирования составляет 5,0 секунд, то ПИ рассчитывает и выводит новое значение с помощью уравнения демпфирования каждые 500 миллисекунд. При демпфировании в 5,0 секунды датчик выдает 106,3 градуса, или 63 % от изменения входного сигнала. При этом выходной сигнал продолжает приближаться к значениям на кривой входного сигнала в соответствии с приведенным выше уравнением.

Информация, касающаяся функции демпфирования при изменении входного воздействия более чем на 0,2 % диапазона датчика, содержится в [Обнаружение скачкообразных показаний датчика](#).

**Рисунок 2-15. Изменение входного сигнала по отношению к изменению выходного сигнала с установкой демпфирования на пять секунд**



Демпфирование может быть применено ко многим параметрам измерительного преобразователя Rosemount 644. Следующие переменные могут быть демпфированы.

- Первичная переменная (ПП) (Primary Variable (PV))

- Датчик 1
- Датчик 2
- Разность температур
- Средняя температура
- Первое хорошее показание температуры

**Прим.**

Приведенные ниже инструкции относятся только к демпфированию первичной переменной (PV).

### Установка значения демпфирования с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

	HART 5	HART 7
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 6

### Установка значения демпфирования с помощью AMS Device Manager

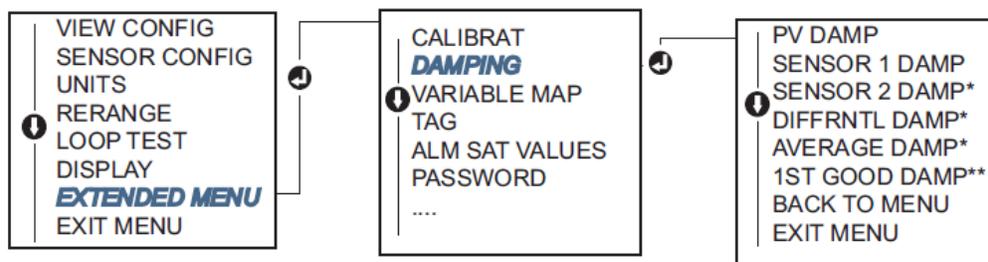
**Порядок действий**

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. На закладке **Sensor 1 (Датчик 1)** найдите групповое окно Setup (Настройка).
4. Измените **Damping Value (Значение демпфирования)** на требуемое значение.
5. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

### Установка значения демпфирования с помощью локального интерфейса оператора

Пожалуйста, воспользуйтесь изображением внизу, чтобы найти путь к настройке демпфирования в локальном интерфейсе оператора.

**Рисунок 2-16. Установка значения демпфирования с помощью локального интерфейса оператора**



## 2.8.3 Конфигурирование уровней аварийной сигнализации и насыщения

При штатной работе измерительный преобразователь поддерживает сигнал на выходе между нижней и верхней точками насыщения в соответствии с измеренным параметром. Если температура выходит за пределы датчика или уровень выходного сигнала выходит за заданные пределы, выходной сигнал ограничивается указываемыми точками.

Уровнемер регулярно и автоматически выполняет самодиагностику. Если процедура самодиагностики выявляет неисправность, измерительный преобразователь переводит выход в состояние сконфигурированного аварийного сигнала, значение которого определяется положением переключателя аварийной сигнализации. При настройке сигнализации и насыщения можно просмотреть и изменить значения настроек сигнализации (по высокому и низкому уровням) и значения насыщения.

Аварийная сигнализация и уровни насыщения могут быть настроены с помощью полевого коммуникатора, ПО AMS Device Manager и локального интерфейса оператора. Для пользовательских значений действуют следующие ограничения.

- Значение сигнализации по низкому уровню должно быть меньше значения нижнего уровня насыщения.
- Значение сигнализации по высокому уровню должно быть больше значения верхнего уровня насыщения.
- Разница между уровнями аварийного сигнала и насыщения должна составлять не менее 0,1 мА.

При нарушении любого из этих условий инструмент конфигурирования выведет на экран соответствующее сообщение об ошибке.

См. таблицу ниже относительно общих уровней сигнализации и насыщения.

**Таблица 2-4. Уровни сигнализации и насыщения Rosemount**

Единицы измерения — мА	Мин.	Макс.	Rosemount	NAMUR
Сигнализация по высокому уровню	21	23	21,75	21,0
Сигнализация по низкому уровню <sup>(1)</sup>	3,5	3,75	3,75	3,6
Высокий уровень насыщения	20,5	20,9 <sup>(2)</sup>	20,5	20,5
Низкий уровень насыщения <sup>(1)</sup>	3,7 <sup>(3)</sup>	3,9	3,9	3,8

*(1) Требуется разница в 0,1 мА между значениями низкого уровня сигнализации и низкого уровня насыщения.*

*(2) У преобразователей для монтажа на рейке максимальное значение насыщения на 0,1 мА меньше, чем уставка высокого уровня сигнализации; с максимальным значением на 0,1 мА меньше, чем максимум высокого уровня сигнализации.*

*(3) У преобразователей для монтажа на рейке минимальное значение насыщения на 0,1 мА больше, чем уставка низкого уровня сигнализации; с минимальным значением на 0,1 мА больше, чем минимум низкого уровня сигнализации.*

### **Прим.**

Измерительные преобразователи, работающие в многоточечном режиме HART, отправляют всю информацию об уровнях насыщения и аварийной сигнализации дискретно; насыщение и аварийные состояния не влияют на аналоговый выход.

## Настройка уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Конфигурирование уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью AMS Device Manager

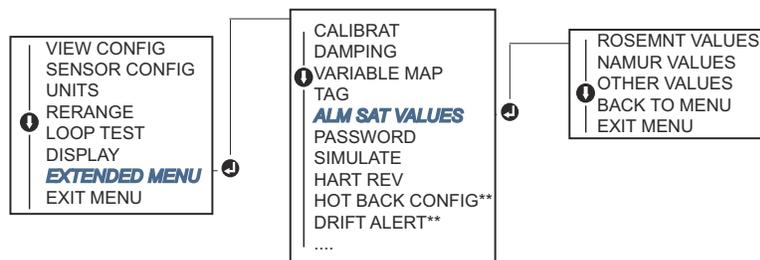
### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. В закладке **Analog Output (Аналоговый выход)** найдите групповое окно Alarm and Saturation Levels (уровни сигнализации и насыщения).
4. Введите требуемые значения уровня сигнализации по высокому уровню, верхнего уровня насыщения, нижнего уровня насыщения и уровня сигнализации по низкому уровню.
5. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Конфигурирование уровней аварийной сигнализации и насыщения с помощью LOI

Пожалуйста, воспользуйтесь [Рисунок 2-17](#) внизу, чтобы найти путь к настройке уровней аварийной сигнализации и насыщения на локальном операторском интерфейсе.

**Рисунок 2-17. Конфигурирование уровней сигнализации и насыщения с помощью LOI**



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

\*\* Доступно только при одновременном заказе кодов варианта исполнения (S) и (DC) или (D) и (DC).

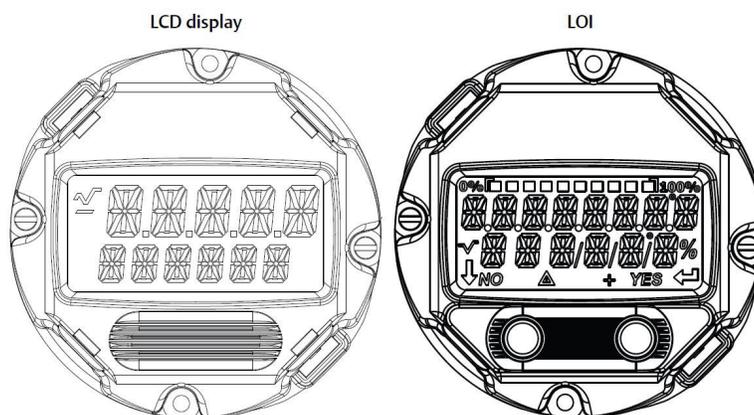
## 2.8.4 Конфигурирование ЖК-дисплея

С помощью команды конфигурирования ЖК-дисплея можно задавать содержимое индикации ЖК-дисплея в зависимости от текущих требований. ЖК-дисплей будет последовательно выводить следующие элементы с 3-секундным интервалом.

- Датчик 1
- Датчик 2
- Аналоговый выход
- Первичная переменная
- Средняя температура
- Первое хорошее показание температуры
- Разность температур
- Процент от диапазона
- Температура на клеммах
- Минимум и максимум 1
- Минимум и максимум 2
- Минимум и максимум 3
- Минимум и максимум 4

Различия между ЖК-дисплеем и опциями локального интерфейса оператора преобразователя показаны на [Рисунок 2-18](#).

**Рисунок 2-18. Локальный интерфейс оператора и ЖК-дисплей**



## Настройка ЖК-дисплея с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Настройка ЖК-дисплея с помощью AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.

#### Прим.

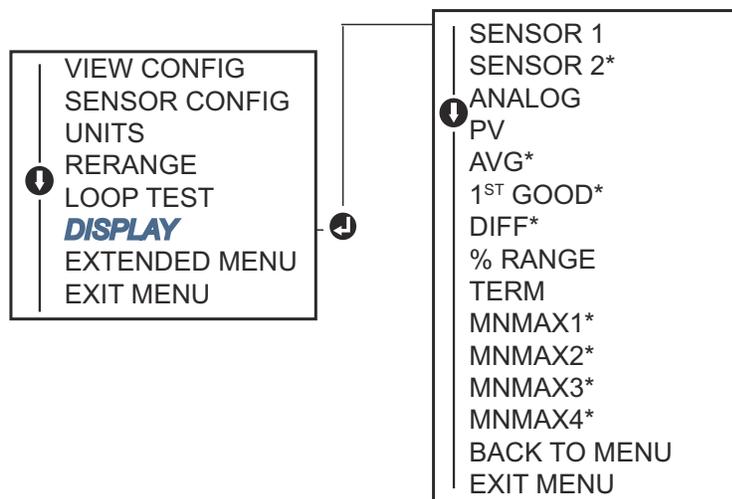
На закладке **Display (Дисплей)** имеется групповое окно со всеми переменными, которые могут быть отображены.

3. С помощью кнопок-флажков отметьте переменные, которые необходимо отобразить.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Конфигурирование ЖК-дисплея при помощи локального интерфейса оператора

Для определения алгоритма конфигурирования ЖК-дисплея с помощью LOI обратитесь к [Рисунок 2-19](#).

**Рисунок 2-19. Конфигурирование ЖК-дисплея при помощи локального интерфейса оператора**



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

## 2.9 Ввод информации об устройстве

Доступ к информационным переменным преобразователя в интерактивном режиме осуществляется с помощью полевого коммуникатора или другого подходящего устройства обмена информацией. Ниже приводится список переменных упомянутого типа, в который входят идентификаторы устройств, заданные на заводе конфигурационные переменные и другая информация.

### 2.9.1 Тег, дата, дескриптор и сообщение

Тег, дата, дескриптор и сообщение представляют собой параметры, обеспечивающие идентификацию устройства в больших установках.

Переменная **Tag (Тег)** представляет собой простейшее средство идентификации и распознавания разных измерительных преобразователей в системе со многими преобразователями. Она используется, чтобы отмечать преобразователи электронным способом в соответствии с требованиями данного применения. При установлении соединения полевого коммуникатора с датчиком по протоколу HART® заданный тег автоматически отображается в момент включения устройства. Тег имеет длину до 8 символов, а длинный тег (параметр, введенный в протоколе HART версий 6 и 7) имеет увеличенную длину до 32 символов. Ни один из параметров не имеет никакого влияния на показания первичных переменных датчика, они имеют чисто информативный характер.

Команда **Date (Дата)** — это определяемая пользователем переменная, которая предоставляет место для сохранения даты последней версии информации о конфигурации. Переменная никак не влияет на работу датчика или полевого коммуникатора на базе HART.

Переменная **Descriptor (Дескриптор)** представляет собой более длинную определенную пользователем электронную маркировку, помогающую идентифицировать преобразователь более конкретно, чем с помощью тега. Дескриптор может содержать до 16 знаков и не оказывает влияния на работу преобразователя или коммуникатора на основе HART.

Переменная **Message (Сообщение)** представляет собой самые конкретные определенные пользователем средства идентификации отдельных измерительных преобразователей в контуре с несколькими преобразователями. Она может содержать до 32 символов информации и сохраняется вместе с другими данными конфигурации. Переменная никак не влияет на работу датчика или HART-коммуникатора.

## Ввод информации об устройстве с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	1, 8
---	------

## Ввод информации об устройстве с помощью AMS Device Manager

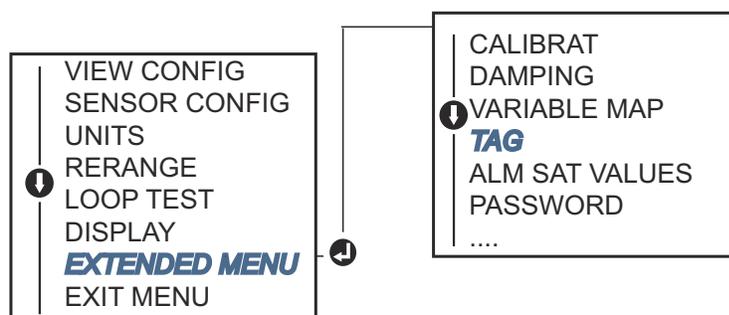
### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. На вкладке **Device (Устройство)** появится групповое поле под названием «Идентификация». Введите нужные символы в поля **Tag (Тег)**, **Date (Дата)**, **Descriptor (Дескриптор)**, **Message (Сообщение)**
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## Ввод информации об устройстве с помощью локального интерфейса оператора

Для определения алгоритма конфигурирования тега с помощью LOI см. [Рисунок 2-20](#).

**Рисунок 2-20. Конфигурирование тега с использованием LOI**



## 2.10 Конфигурирование фильтрации измерений

### 2.10.1 Фильтр 50/60 Гц

Функция фильтра 50/60 Гц (также известен как фильтр линейного напряжения или фильтр питания перемен. тока) обеспечивает подавление частоты питания переменного тока с помощью электронного фильтра измерительного преобразователя. Можно выбрать режим 50 или 60 Гц. По умолчанию установлен режим 50 Гц.

#### Настройка фильтрации измерений с помощью полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 7, 4, 1
---	---------------

#### Настройка фильтрации измерений с помощью AMS Device Manager

##### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. На вкладке **Device (Устройство)** появится групповое поле под названием **Noise Rejection (Подавление шума)** Выберите из выпадающего меню **AC Power Filter (Фильтр питания переменного тока)**.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

### 2.10.2 Сброс устройства

Функция Processor Reset (Сброс процессора) перезагружает электронику без отключения питания. Эта команда не возвращает измерительный преобразователь к первоначальной заводской конфигурации.

#### Выполните сброс настроек устройства с помощью полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	3, 4, 6, 1
---	------------

#### Выполните сброс настроек устройства с помощью AMS Device Manager

##### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите из меню **Service Tools (Сервисные средства)**.
2. В левой навигационной панели выберите **Maintenance (Техобслуживание)**.

3. На вкладке **Reset/Restore (Сбросить/перезапустить)** выберите кнопку перезагрузки процессора **Processor Reset (Сброс процессора)**.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

### 2.10.3 Обнаружение скачкообразных показаний датчика

Функция обнаружения скачкообразных показаний датчика предназначена для исключения показаний температуры процесса, вызванных перемежающимися обрывами в цепи датчика. Промежуточным состоянием считается размыкание первичного преобразователя, длящееся менее одного периода обновления. По умолчанию преобразователь поставляется с функцией обнаружения промежуточного состояния датчика в состоянии ON (Включено) и пороговым значением, равным 0,2 % диапазона датчика. Функцию обнаружения промежуточного состояния можно переключить в состояние ON (Включено) или OFF (Выключено). Пороговое значение можно изменить на любую величину от 0 до 100 % от предельных величин датчика, используя полевой коммуникатор.

Если функция включена (ON), то датчик устраняет исходящие импульсы, генерируемые кратковременным размыканием датчика. Изменения температуры процесса (Т) в пределах значения порога будут отслеживаться выходным сигналом измерительного преобразователя в штатном режиме. Изменения температуры технологического процесса (Т), превышающие пороговую величину, активируют алгоритм определения промежуточного состояния первичного преобразователя. Последнее, в свою очередь, переводит датчик в состояние подачи аварийного сигнала.

Пороговое значение для измерительного преобразователя необходимо установить на уровне, допускающем нормальные флуктуации температуры технологического процесса. Если задать слишком высокое значение, то алгоритм не сможет отфильтровывать кратковременные условия; слишком низкое значение, напротив, приведет к ложным срабатываниям алгоритма. Пороговое значение по умолчанию составляет 0,2 % диапазона датчика.

Если функция выключена, то преобразователь отслеживает все изменения температуры технологического процесса, даже если они являются следствием кратковременного размыкания датчика. (Измерительный преобразователь ведет себя так, как будто пороговое значение установлено на 100 %.) Задержка на выходе из-за действия алгоритма промежуточного датчика будет устранена.

#### Конфигурирование обнаружения прерывания сенсора при помощи полевого коммуникатора

Ниже приведена процедура включения или отключения функции обнаружения прерывания датчика или фильтра переходных процессов. При подсоединении измерительного преобразователя к полемому коммуникатору используйте последовательность горячих клавиш и выберите ON (Вкл.) (стандартная настройка) или OFF (Выкл.).

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 7, 4, 2
---	---------------

Стандартное пороговое значение, равное 0,2 %, можно изменить. Выключение (OFF) или включение (ON) функции обнаружения промежуточного состояния датчика, а также повышение порогового значения сверх установленного по умолчанию не влияет на время, необходимое преобразователю для выдачи корректного аварийного сигнала после определения действительного состояния разомкнутого датчика. Однако измерительный преобразователь может выводить ложное показание температуры в течение одного цикла обновления в любом направлении — вплоть до порогового значения (100 % пределов сигнала датчика, если функция обнаружения промежуточного состояния датчика выключена (OFF)).

Если не требуется высокая скорость реакции, предлагаемая настройка — ON (Вкл.) с пороговым значением 0,2 %.

## Конфигурирование обнаружения прерывания датчика при помощи AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.

#### Прим.

В закладке **Device (Устройство)** имеется групповое окно Noise Rejection (Подавление помех), в поле которого под названием **Transient Filter Threshold (Порог фильтра переходных процессов)** необходимо ввести требуемое значение в процентах.

3. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## 2.10.4 Исключение датчика с обрывом

Опция Open Sensor Hold off (Выравнивание при размыкании датчика) при нормальной установке позволяет преобразователю Rosemount 644 быть более устойчивым к тяжелым условиям электромагнитных помех. Это достигается за счет программного обеспечения, позволяющего преобразователю выполнять дополнительную проверку состояния обрыва в цепи датчика перед активацией аварийной сигнализации преобразователя. Если дополнительная проверка обрыва датчика выявляет ложное срабатывание, то преобразователь не подает аварийного сигнала.

Пользователи преобразователя Rosemount 644, которым требуется более быстрое обнаружение разомкнутого состояния датчика, могут изменить значение данной функции на более быстрое срабатывание, при котором датчик подает сигнал о состоянии разомкнутого датчика без дополнительной проверки правдоподобия разомкнутого состояния.

#### Прим.

В средах с высоким уровнем шума рекомендуется использовать стандартный режим.

## Настройка удержания обрыва датчика с помощью полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 7, 3
---	------------

## Настройка удержания обрыва датчика с помощью AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.

3. В закладке **Device (Устройство)** имеется групповое окно Open Sensor Hold Off (Удержание обрыва датчика). В нем возможен выбор режима **Normal (Штатно)** или **Fast (Быстро)**.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## 2.11 Диагностика и обслуживание

### 2.11.1 Выполнение проверки контура

Аналоговый сигнал Loop Test (Проверка контура) позволяет проверить выходные характеристики датчика, целостность контура и работу самописцев или аналогичных устройств. Чтобы запустить тестирование контура, сделайте следующее.

Хост-система должна обеспечивать измерение тока на выходе 4–20 мА HART®. Если это невозможно, соедините эталонный измеритель с датчиком, либо подключив его клеммам тестирования на клеммном блоке, либо подключив источник питания датчика и измеритель параллельно.

#### Проверка целостности контура с помощью полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

#### Выполнение тестирования контура с помощью AMS Device Manager

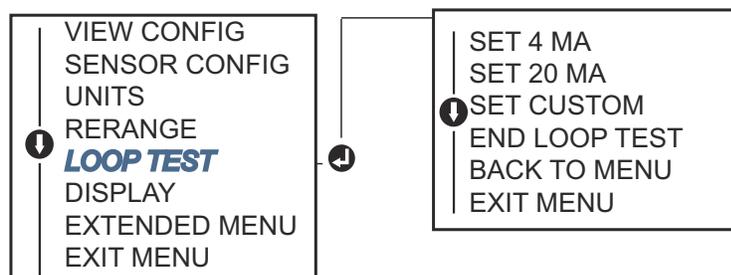
##### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите из меню **Service Tools (Сервисные средства)**.
2. В левой части панели навигации выберите **Simulate (Симуляция)**.
3. На вкладке **Simulate (Симуляция)** найдите кнопку Perform Loop Test (Выполнение тестирования контура) в группе **Analog Output Verification (Проверка аналогового выходного сигнала)**.
4. Выполните пошаговые инструкции, по завершении кликните **Apply (Применить)**.

#### Выполнение тестирования контура с помощью LOI

Воспользуйтесь [Рисунок 2-21](#), чтобы найти путь к настройке проверки целостности контура в меню локального интерфейса оператора.

Рисунок 2-21. Выполнение тестирования контура с помощью LOI



## 2.11.2 Моделирование цифрового сигнала (проверка целостности контура цифровым сигналом)

Функция моделирования цифрового сигнала Simulate Digital Signal дополняет тестирование аналогового контура путем подтверждения правильности выходных значений HART. Проверка целостности контура цифровым сигналом возможна только в режиме обмена данными по протоколу HART версии 7.

### Моделирование цифрового сигнала с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

### Моделирование цифрового сигнала с помощью AMS Device Manager

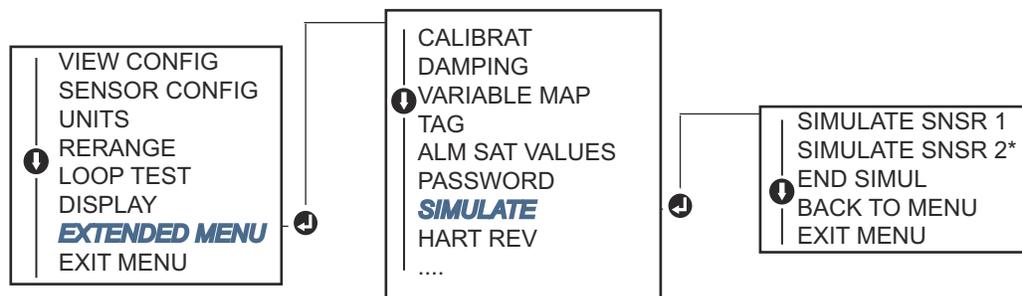
#### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите из меню **Service Tools (Сервисные средства)**.
2. В левой части окна навигации выберите **Simulate (Моделировать)**.
3. В группе окон с меткой **Device Variables (Переменные устройства)** выберите переменную для моделирования.
  - a) Температура датчика 1
  - b) Температура датчика 2 (доступно только в варианте исполнения S или D).
4. Следуйте экранным подсказкам, чтобы смоделировать выбранные цифровые значения.

### Моделирование цифрового сигнала с помощью локального интерфейса оператора

Воспользуйтесь [Рисунок 2-22](#), чтобы найти путь к настройке моделирования цифрового сигнала в меню локального интерфейса оператора.

Рисунок 2-22. Имитация цифрового сигнала с помощью LOI



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

### 2.11.3

## Диагностика ухудшения состояния термопары

Диагностика ухудшения состояния термопары является индикатором общего состояния термопары и позволяет отследить серьезные изменения в состоянии термопары или контура термопары. Чтобы обнаружить условия дрейфа или изменения состояния проводки, преобразователь контролирует сопротивление контура термопары. Преобразователь использует базовый уровень и пороговое значение срабатывания и сообщает подозреваемое состояние термопары. Эта функция не предназначена для точного определения состояния термопары и является только общим показателем состояния термопары и ее контура.

Конфигурирование и подключение должны быть выполнены для термопары, и должна быть разрешена диагностика термопары. После активации диагностики вычисляется базовое значение сопротивления. Затем необходимо выбрать пороговое значение срабатывания, которое может в 2, 3 или 4 раза превосходить базовое сопротивление, или по умолчанию 5000 Ом. Если сопротивление контура термопары достигает уровня срабатывания, генерируется предупреждение о необходимости выполнения технического обслуживания.

### ⚠ ОСТОРОЖНО

Функция диагностики деградации термопары контролирует состояние всего контура термопары, включая проводку, контакты, соединения и сам датчик. Поэтому обязательно нужно измерять базовое сопротивление для диагностики, когда датчик полностью подключен и контролирует процесс, а не на стенде.

#### Прим.

Когда включен режим активного калибратора, алгоритм определения сопротивления термопары не вычисляет значения сопротивления.

## Выполнение диагностики ухудшения состояния термопары с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Выполнение диагностики ухудшения состояния термопары с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager

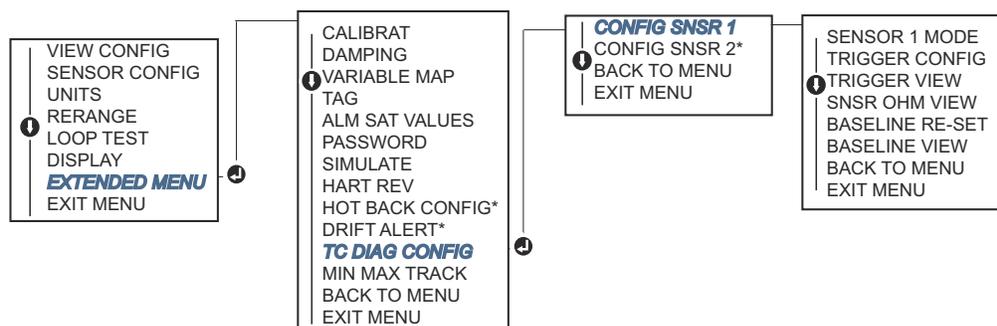
### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левом окне навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. На вкладке диагностики находится группа **Sensor and Process Diagnostics (Диагностика процесса и датчика)**; нажмите кнопку **Configure Thermocouple Diagnostic (Конфигурировать диагностику термопары)**.
4. Следуйте подсказкам на экране для включения диагностики и задания требуемых значений.  
См. [Термины AMS](#).

## Выполнение диагностики ухудшения состояния термопары с помощью локального интерфейса оператора

Воспользуйтесь [Рисунок 2-23](#), чтобы найти путь к настройке диагностики термопары в меню локального интерфейса оператора.

**Рисунок 2-23. Конфигурирование диагностики термопары при помощи локального интерфейса оператора**



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

### 2.11.4

## Диагностика отслеживания минимума/максимума

При активации функции отслеживания минимальной и максимальной температуры в измерительных преобразователях температуры головочного и полевого монтажа Rosemount 644 HART записываются минимальные и максимальные значения температуры с датой и временными метками. Данная функция записывает значения для сенсора 1, сенсора 2, перепада температур, средней температуры, первого хорошего показания температуры и температуры клемм. Функция отслеживания минимальной и максимальной температуры только регистрирует максимальное и минимальное значения и не является функцией постоянной регистрации.

Для отслеживания минимальной и максимальной температуры должна быть активирована соответствующая функция при помощи полевого коммуникатора, AMS Device Manager, локального интерфейса оператора или другого коммуникатора. Будучи включенной, эта функция позволяет выполнять сброс информации в любое время. При этом все переменные могут быть сброшены одновременно. Кроме того, возможен индивидуальный сброс минимального и максимального значений для

каждого отдельного параметра. После выполнения сброса в том или ином поле предыдущие значения переписываются.

## Отслеживание минимальной и максимальной температуры с помощью полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 4, 3, 5
---	---------------

## Отслеживание минимальной и максимальной температуры с помощью AMS Device Manager

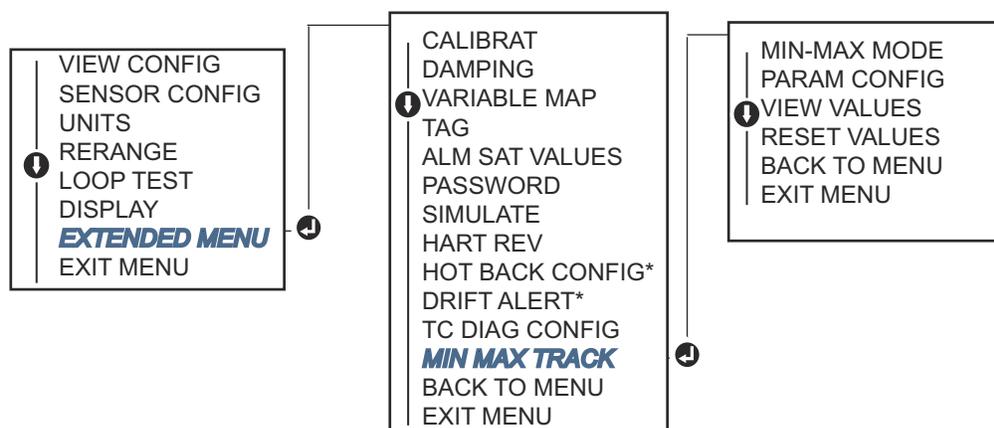
### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левом окне навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. На вкладке диагностики находится группа **Sensor and Process Diagnostics (Диагностика процесса и датчика)**; нажмите кнопку **Configure Min/Max Tracking (Конфигурация отслеживания мин./макс. параметра)**.
4. Следуйте подсказкам на экране для включения диагностики и задания требуемых настроек.

## Отслеживание минимальной и максимальной температуры с помощью локального интерфейса оператора

Для определения пути перехода к конфигурированию отслеживания минимума/максимума в меню LOI см. приведенный ниже [Рисунок 2-24](#).

**Рисунок 2-24. Настройка отслеживания минимума/максимума с помощью LOI**



\* Доступно при заказе кода варианта исполнения (S) или (D).

## 2.12 Установление многоточечной коммуникации

Когда говорят о моноканальных датчиках, имеют в виду подключение нескольких преобразователей к одной коммуникационной линии. Между главным компьютером и измерительными преобразователями устанавливается цифровая связь, а аналоговый выход преобразователей отключается.

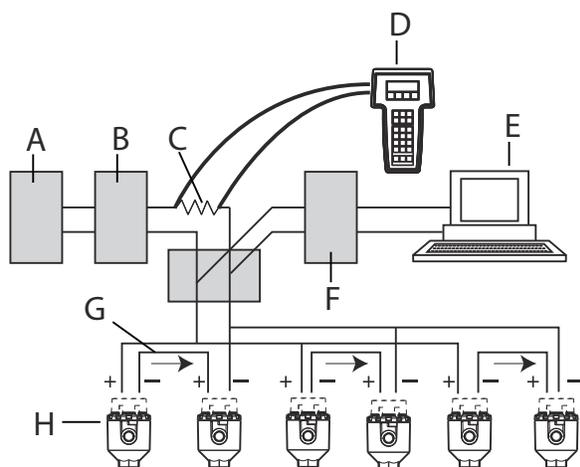
Таким образом, можно соединить несколько измерительных преобразователей Rosemount. С использованием полевого протокола передачи данных к одной витой паре проводов или выделенной телефонной линии могут быть подсоединено до 15 измерительных преобразователей.

С помощью полевого коммутатора можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать измерительный преобразователь в многоточечной схеме точно так же, как и в стандартной двухточечной схеме. Реализация многоотводной установки требует учета частоты опроса каждого измерительного преобразователя, комбинации моделей преобразователей и длины линии передачи данных. Каждый преобразователь имеет собственный уникальный адрес (от 1 до 15) и управляется командами протокола HART. С помощью полевого коммутатора можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать измерительный преобразователь в многоточечной схеме точно так же, как и в стандартной двухточечной схеме.

### Прим.

Многоточечная конфигурация не используется в системах с сертификацией безопасности.

Рисунок 2-25. Стандартная многоточечная сеть



- A. Источник питания
- B. Сопротивление источника питания
- C.  $250 \Omega$
- D. Полевой коммутатор
- E. Компьютер или PCY
- F. Интерфейс HART
- G. 4–20 мА
- H. Измерительный преобразователь

---

**Прим.**

Преобразователи модели Rosemount 644 устанавливаются на заводе-изготовителе на нулевой сетевой адрес, что позволяет им функционировать в стандартном режиме одиночного подключения с выходным сигналом 4–20 мА. Для активации многоточечной связи необходимо изменить адрес опроса измерительного преобразователя на число в диапазоне от 1 до 15. Это изменение приводит к прекращению подачи выходного аналогового сигнала 4–20 мА, меняя его на значение на 4 мА. Ток аварийного режима может быть отключен.

---

## 2.12.1 Изменение адреса измерительного преобразователя

Для активации многоточечной связи адрес опроса измерительного преобразователя должен иметь номер от 1 до 15 в случае протокола HART версии 5 и от 1 до 63 в случае протокола HART версии 7. Каждый измерительный преобразователь многоканальной сети имеет уникальный адрес опроса.

## Изменение адреса измерительного преобразователя с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

## Изменение адреса измерительного преобразователя с помощью AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой на значке устройства и выберите в меню **Configuration Properties (Параметры конфигурации)**.
2. В режиме протокола HART версии 5:
  - а) в закладке HART ввести адрес в окне **Polling Address (Адрес опроса)**, нажмите **Apply (Применить)**.
3. В режиме протокола HART версии 7:
  - а) в закладке HART нажмите **Change Polling Address (Изменить адрес опроса)**.

## 2.13

## Использование измерительного преобразователя вместе с HART Tri-Loop

Чтобы подготовить преобразователь с двойным датчиком для использования с Rosemount 333 HART® Tri-Loop, преобразователь должен быть сконфигурирован для работы в пакетном режиме, и должен быть установлен порядок вывода технологических переменных. В пакетном режиме преобразователь выдает в HART Tri-Loop информацию в цифровом виде для четырех технологических переменных. HART Tri-Loop разделяет сигнал на отдельные контуры 4–20 мА для трех (максимум) из следующих параметров:

- первичная переменная (ПП) (Primary Variable (PV));
- вторичная переменная (ВП) (Secondary Variable (SV));
- третичная переменная (ТП) (Tertiary Variable (TV));
- четвертичная переменная (ЧП) (Quaternary Variable (QV)).

При использовании преобразователя с двойным датчиком в сочетании с HART Tri-Loop следует учесть конфигурацию средней, дифференциальной, первой оптимальной температур и функций сигнализации о смещении датчика и горячего резервирования (если применимо).

### Прим.

Процедуры должны использоваться, когда датчики подключены, запитаны и функционируют надлежащим образом. Также полевой коммуникатор должен быть подключен и должен осуществлять связь с контуром управления преобразователя. Инструкции по эксплуатации коммуникатора см. в [Проверка конфигурации с помощью полевого коммуникатора](#).

## 2.13.1 Перевод измерительного преобразователя в пакетный режим

Чтобы установить датчик в пакетный режим работы, выполните следующие шаги с последовательностью горячих клавиш.

### Перевод измерительного преобразователя в пакетный режим с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

	HART 5	HART 7
Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 8, 4	2, 2, 8, 5

### Перевод измерительного преобразователя в пакетный режим с помощью AMS Device Manager

#### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левом окне навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**.
3. На вкладке **HART** найдите поля пакетного режима и заполните необходимой информацией.
4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

## 2.13.2 Задание порядка вывода технологических переменных

Для задания порядка вывода переменных процесса следует использовать один из методов, описанных в [Отображение переменных HART](#).

#### Прим.

Внимательно отметьте порядок вывода технологических переменных. HART® Tri-Loop должен быть сконфигурирован для считывания переменных в таком же порядке.

#### Особые условия

При использовании измерительного преобразователя в исполнении с двойным датчиком в сочетании с HART® Tri-Loop рассмотрите возможность использования конфигурации с функциями измерения перепада, средней температуры, первых хороших показаний температуры, оповещения о дрейфе показаний и горячего резервирования (если применимо).

#### Измерение дифференциальной температуры

Для включения функции измерения дифференциальной температуры при использовании преобразователя со сдвоенным датчиком совместно с HART® Tri-Loop необходимо настроить конечные точки диапазона соответствующего канала HART Tri-Loop так, чтобы был включен ноль. Например, если вторичная переменная отражает дифференциальную температуру, сконфигурируйте преобразователь соответствующим образом (см. [Отображение переменных HART](#)) и отрегулируйте соответствующий канал HART Tri-Loop так, чтобы одна конечная точка диапазона была отрицательной, а другая — положительной.

### Горячее резервирование

Чтобы включить функцию горячего резервирования преобразователя с опцией двойного датчика, работающего в сочетании с HART Tri-Loop, убедитесь в том, что выходные единицы датчиков такие же, как единицы HART Tri-Loop. Вы можете использовать любую комбинацию термометров сопротивления или термопар, пока их единицы измерения соответствуют единицам HART Tri-Loop.

### Использование Tri-Loop для обнаружения сигнала о дрейфе датчика

В случае выхода датчика из строя преобразователь с двойным датчиком устанавливает флаг отказа (через HART). Если требуется аналоговое предупреждение, HART Tri-Loop может быть сконфигурирован для выдачи аналогового сигнала, который может быть интерпретирован системой управления как отказ датчика.

Используйте следующие операции, чтобы настроить HART Tri-Loop на передачу предупреждений об отказах преобразователя.

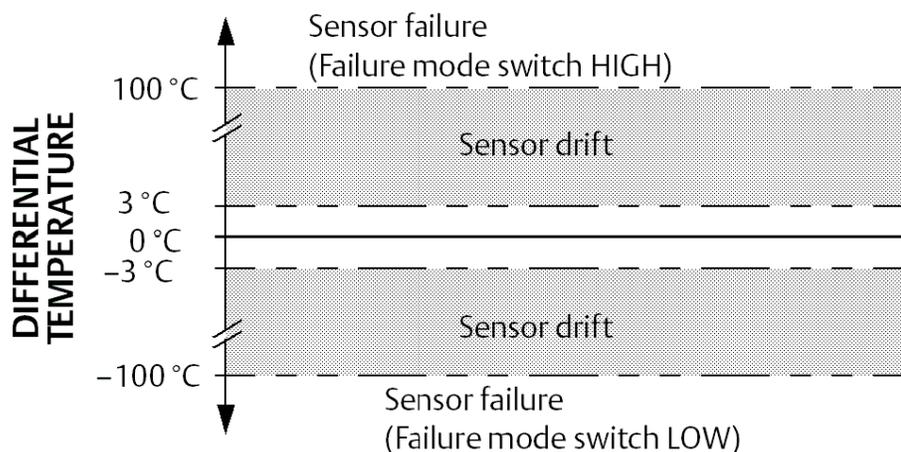
#### Порядок действий

1. Сконфигурируйте таблицу переменных измерительного преобразователя, как указано ниже.

Переменная	Отображение
PV	Датчик 1 или среднее значение сигнала датчика
SV	Датчик 2
TV	Разность температур
QV	По желанию

2. Сконфигурируйте канал 1 HART Tri-Loop как TV (дифференциальная температура). В случае отказа какого-либо из датчиков выходное значение дифференциальной температуры будет равно +9999 или -9999 (высокое или низкое насыщение) в зависимости от положения переключателя режима отказа (см. [Настройка переключателя аварийной сигнализации](#)).
3. Выберите единицы измерения температуры для канала 1, которые соответствуют единицам измерения дифференциальной температуры преобразователя.
4. Укажите диапазон для TV, например от -148 до 212 °F (от -100 до 100 °C). Если диапазон большой, тогда дрейф датчика в несколько градусов займет лишь несколько процентов шкалы. В случае отказа датчика 1 или датчика 2 значение TV будет равно +9999 (высокое насыщение) или -9999 (низкое насыщение). В данном примере ноль является средней точкой диапазона TV. Если нулевое значение ΔT задано в качестве нижнего предела (4 мА), тогда выходной сигнал может быть нижним уровнем насыщения, если показание сенсора 2 превышает показание сенсора 1. Если ноль находится в центре диапазона, выходной сигнал обычно остается около 12 мА и проблемы можно избежать.
5. Настройте РСУ таким образом, чтобы  $TV < -148 \text{ °F} (-100 \text{ °C})$  или  $TV > 212 \text{ °F} (100 \text{ °C})$  указывали на неисправность датчика и, например,  $TV \leq 26,6 \text{ °F} (-3 \text{ °C})$  или  $TV \geq 37,4 \text{ °F} (3 \text{ °C})$  указывало на предупреждение о дрейфе. См. [Рисунок 2-26](#).

**Рисунок 2-26. Отслеживание дрейфа датчика и отказа датчика по дифференциальной температуре**



## 2.14 Защита измерительного преобразователя

### 2.14.1 Существующие опции защиты

Предусмотрено три способа защиты измерительного преобразователя.

- Программный защитный переключатель (защита от записи)
- Блокировка HART
- Пароль локального интерфейса оператора

Функция защиты от записи позволяет вам защитить конфигурационные данные преобразователя от случайных или нежелательных изменений. Чтобы активировать функцию защиты от записи, выполните следующие действия.

#### Настройка безопасности измерительного преобразователя с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Защита от записи	2, 2, 9, 1
Блокировка HART	2, 2, 9, 2
Пароль локального интерфейса оператора	2, 2, 9, 3

## Настройка безопасности измерительного преобразователя с помощью AMS Device Manager

### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите меню **Configure (Конфигурирование)**.
2. В левой части панели навигации выберите **Manual Setup (Ручная настройка)**, затем выберите вкладку **Security (Защита)**.
  - Из этого экрана могут быть сконфигурированы все три параметра.
3. После завершения выберите **Apply (Применить)**.



## 3 Установка аппаратного обеспечения

---

### Прим.

Каждый преобразователь имеет маркировку с указанием соответствующих аттестаций. Преобразователь следует установить в соответствии со всеми применимыми правилами монтажа и установочными чертежами (см. [Лист технических данных изделия](#)). Проверьте, пригоден ли преобразователь согласно имеющейся сертификации для работы в соответствующей опасной зоне. После первичной установки прибора с комбинированной сертификацией его не разрешается повторно устанавливать в соответствии с правилами указанных сертификатов других типов. Для этого на табличку должна быть нанесена неудаляемая маркировка, позволяющая отличить используемые сертификаты от неиспользуемых.

---

### 3.1 Обзор

В данном разделе освещаются вопросы монтажа измерительного ПИ температуры Rosemount 644 с поддержкой протокола HART®. Краткое справочное руководство входит в комплект каждого поставляемого измерительного преобразователя и содержит описание первоначального монтажа (подсоединения и электропроводки). Габаритные чертежи, необходимые при установке измерительного преобразователя, включены в [Лист технических данных изделия](#).

### 3.2 Правила техники безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением работ, отмеченных этим символом, ознакомьтесь со следующими предупреждениями о соблюдении мер предосторожности.

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Следуйте инструкциям**

Несоблюдение этих указаний по установке может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Установку должен выполнять только квалифицированный персонал.

---

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### **Взрыв**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки.

Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.

Для соответствия требованиям взрывобезопасности все крышки соединительных головок должны быть плотно закрыты.

### **Утечки технологической среды**

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Не снимайте защитную гильзу во время работы.

Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы и датчики.

### **Поражение электрическим током**

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

### **Физический доступ**

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, в связи с чем необходима защита оборудования от такого доступа.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

## **3.3 Особенности**

### **3.3.1 Общие сведения**

Электрические температурные датчики, в частности термометры сопротивления и термопары, вырабатывают сигналы низкого уровня, пропорциональные измеряемой температуре. Измерительный преобразователь преобразует сигналы низкого уровня в стандартный сигнал 4–20 мА или цифровой сигнал HART®, который является относительно нечувствительным к длине провода и электрическим помехам. Этот сигнал затем передается в диспетчерскую по двум проводам.

### 3.3.2 Ввод в эксплуатацию

Преобразователь можно ввести в действие до или после установки. Иногда полезно выполнить ввод прибора в действие на стенде перед установкой, чтобы убедиться в надежности работы и ознакомиться с его функциональными возможностями. Убедитесь, что все приборы установлены в контуре в соответствии с принятой практикой монтажа полевых устройств, обеспечивающей искробезопасность и невоспламеняемость.

### 3.3.3 Установка

Точность измерений зависит от правильности установки измерительного преобразователя. Для достижения высокой точности монтируйте измерительный преобразователь как можно ближе к технологической среде и используйте минимальное количество проводки. Кроме того, следует помнить о необходимости обеспечения удобства доступа к измерительному преобразователю, безопасности персонала, возможности проведения калибровки в рабочем режиме и надлежащих окружающих условиях. Общим правилом при установке измерительного преобразователя является снижение до минимума вибраций, ударов и колебаний температуры.

### 3.3.4 Механические факторы

#### Расположение

При выборе места установки и ориентации преобразователя учтите необходимость обеспечить доступ к нему.

#### Специфические требования к монтажу

Особые монтажные приспособления доступны для монтажа преобразователя Rosemount 644 в исполнении для монтажа непосредственно на головку на рейку DIN или для установки нового преобразователя 644 в исполнении для монтажа на головку на существующую резьбовую соединительную головку сенсора (бывший код опции L1).

### 3.3.5 Электрическая часть

Электрический монтаж следует выполнять тщательно для предотвращения ошибок, связанных с сопротивлением проводов датчика и электрическими помехами. В средах с высоким уровнем электрических помех следует использовать экранированный кабель.

Проводные соединения выполняются через кабельные вводы в боковой стенке корпуса. Обеспечьте достаточный просвет для беспрепятственного удаления крышки.

### 3.3.6 Условия окружающей среды

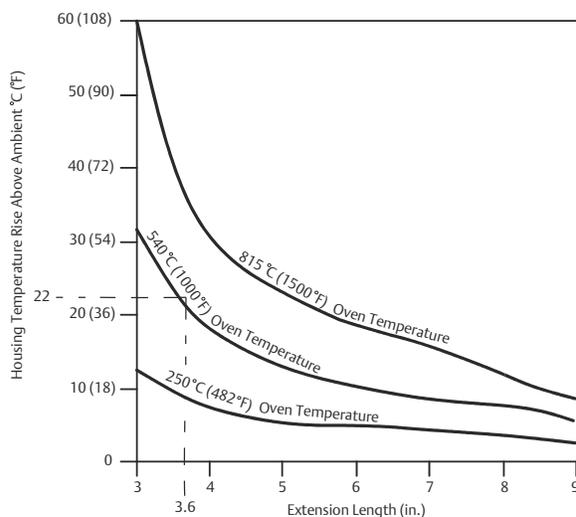
Электронные компоненты измерительного преобразователя наглухо загерметизированы в пластиковом корпусе во избежание попадания на них влаги и коррозии. Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации измерительного преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.

### Влияние температуры

Измерительный преобразователь сохраняет работоспособность в пределах заявленных технических характеристик при температуре окружающей среды от -40 до 185 °F (от -40 °C до 85 °C). Тепло технологического процесса передается от термоканала на корпус преобразователя. В тех случаях, когда предполагаемая температура технологического процесса близка к установленным пределам или превышает их, следует рассмотреть возможность использования дополнительной теплоизоляции защитной гильзы, удлинительного штуцера или выносной монтажной конфигурации с целью изолирования измерительного преобразователя от воздействия технологического процесса.

Рисунок 3-1 представляет пример соотношения между повышением температуры корпуса ПП и длиной удлинителя.

**Рисунок 3-1. Зависимость нарастания температуры на соединительной головке преобразователя от размера удлинителя**



### Пример

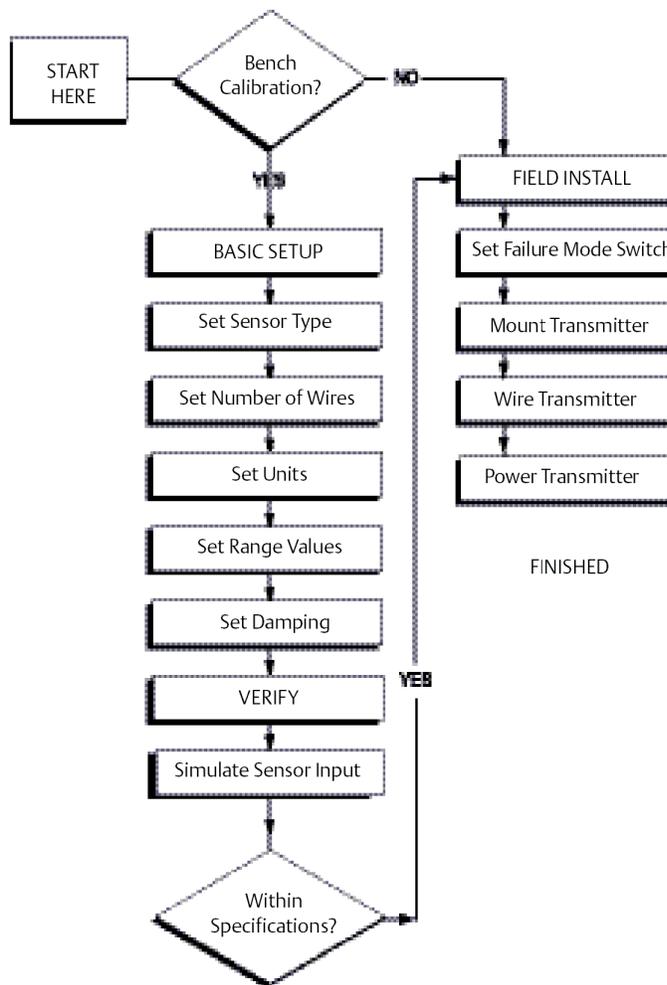
Максимальное допустимое превышение температуры корпуса (T) можно вычислить, вычтя максимальную температуру окружающей среды (A) из предельного значения температуры окружающей среды, указанной для преобразователя в спецификации (S). Например, если A = 40 °C.

$$T = S - A \quad T = 85 \text{ °C} - 40 \text{ °C} \quad T = 45 \text{ °C}$$

Если температура технологического процесса составляет 540 °C (1004 °F), длина удлинительной трубки 3,6 дюйма (91,4 мм) дает перегрев корпуса (R) на 22 °C (72 °F), что обеспечивает запас надежности в 23 °C (73 °F). При длине удлинителя 6 дюймов (152,4 мм) (R = 10 °C [50 °F]) обеспечивается больший запас надежности (35 °C [95 °F]) и снижается погрешность, связанная с влиянием температуры, но при этом может потребоваться дополнительное крепление измерительного преобразователя. Следует оценить требования, предъявляемые отдельными применениями в соответствии с этой шкалой. Если используется защитная гильза с теплоизоляцией, длина удлинителя может быть уменьшена на длину теплоизоляции.

## 3.4 Порядок установки

Рисунок 3-2. Блок-схема установки



### 3.4.1 Настройка переключателя аварийной сигнализации

Проверьте, что выключатель аварийного сигнала установлен в требуемом положении, прежде чем вводить прибор в эксплуатацию, чтобы обеспечить правильное функционирование в случае отказа.

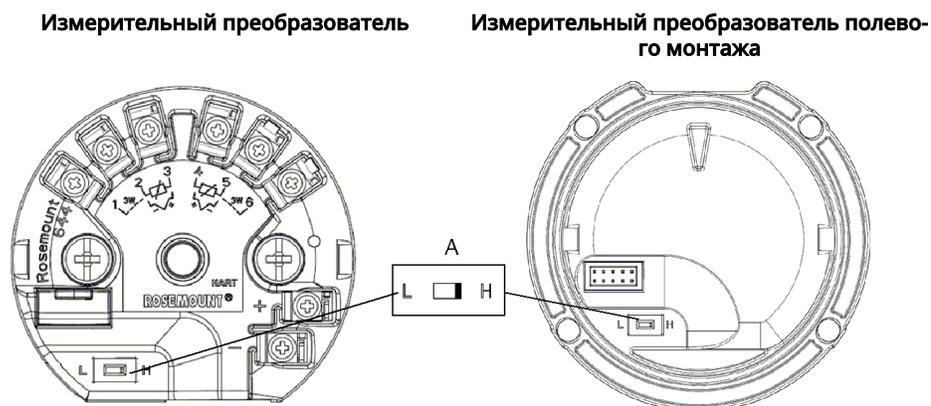
#### Установка аварийного выключателя без жидкокристаллического дисплея

##### Порядок действий

1. Включите ручной режим работы управления (если применимо) и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса.

- Установите аппаратный переключатель сигнализации в требуемое положение. Н обозначает высокий; L обозначает низкий. Установите крышку корпуса на место. Местонахождение выключателя аварийного сигнала см. на [Рисунок 3-3](#).
- Подайте питание и включите режим автоматического управления.

**Рисунок 3-3. Расположение аварийного выключателя**



*A. Выключатель аварийной сигнализации*

**Прим.**

При использовании ЖК-дисплея или локального интерфейса оператора сначала снимите дисплей с верхней части преобразователя, установите на выключателе требуемое положение и установите дисплей на место. Правильное положение дисплея см. [Рисунок 3-4](#).

**Рисунок 3-4. Подключение дисплея**



## 3.4.2 Монтаж измерительного преобразователя

Преобразователь необходимо разместить в верхней точке участка кабелепровода для предотвращения стекания и проникновения конденсируемой влаги в корпус устройства.

Установка Rosemount 644 с монтажом на головке.

- В соединительной головке или универсальной головке, устанавливаемой непосредственно на узле датчика.
- В стороне от узла датчика с использованием универсальной головки.
- На направляющей стандарта DIN с использованием дополнительного монтажного зажима.

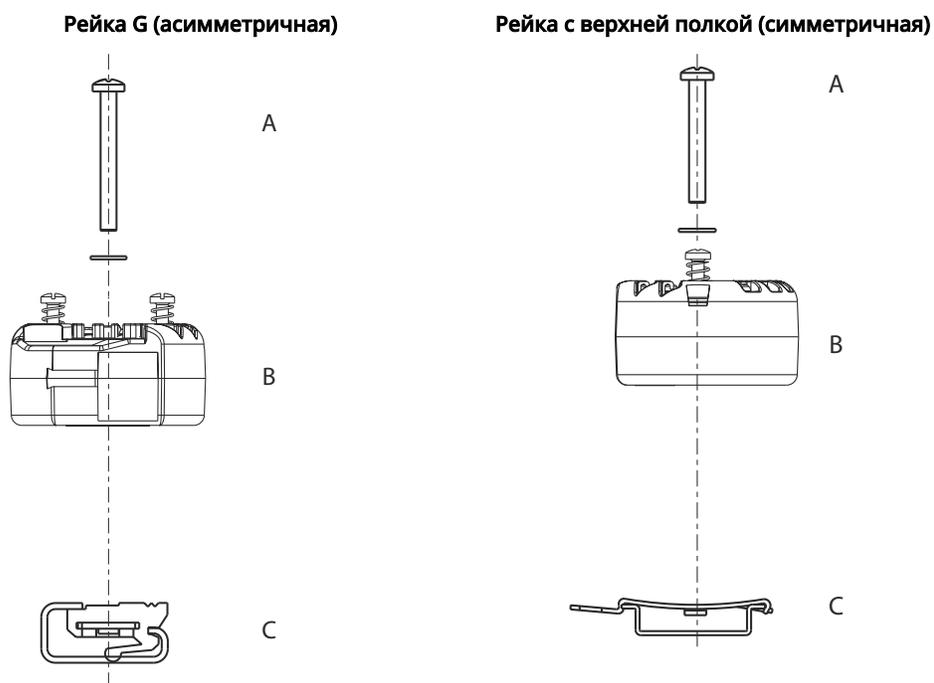
Преобразователь Rosemount 644 полевого монтажа устанавливается в корпус полевого монтажа, непосредственно монтируемый на датчике или отдельно от сборки датчика при помощи дополнительного крепежа.

Преобразователь Rosemount 644 реечного монтажа крепится непосредственно на стену или монтажную рейку DIN.

### Монтаж Rosemount 644 головочного монтажа к рейке DIN

Чтобы установить преобразователь на рейку DIN, соберите соответствующий монтажный комплект (номер детали 00644-5301-0010) и закрепите его на преобразователе (см. [Рисунок 3-5](#)). Необходимо следовать процедуре, изложенной в разделе [Измерительный преобразователь для полевого монтажа с резьбовым первичным преобразователем](#).

**Рисунок 3-5. Присоединение зажима для установки на рейку к преобразователю Rosemount 644**



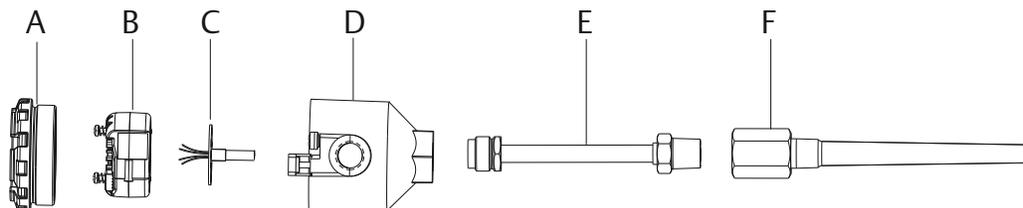
- A. Крепеж
- B. Измерительный преобразователь
- C. Зажим для крепления на рейку

**Прим.**

Комплект (номер детали 00644-5301-0010) включает в себя крепежные детали и комплекты для реечного монтажа обоих типов.

### 3.4.3 Установка устройства

#### Установка измерительного преобразователя для монтажа в соединительной головке и сенсора с платой стандарта DIN



- A. Крышка соединительной головки
- B. Монтажные винты измерительного преобразователя
- C. Датчик встраиваемого монтажа со свободными выводами
- D. Соединительная головка

Е. Удлинитель

Ф. Защитная гильза

### Порядок действий

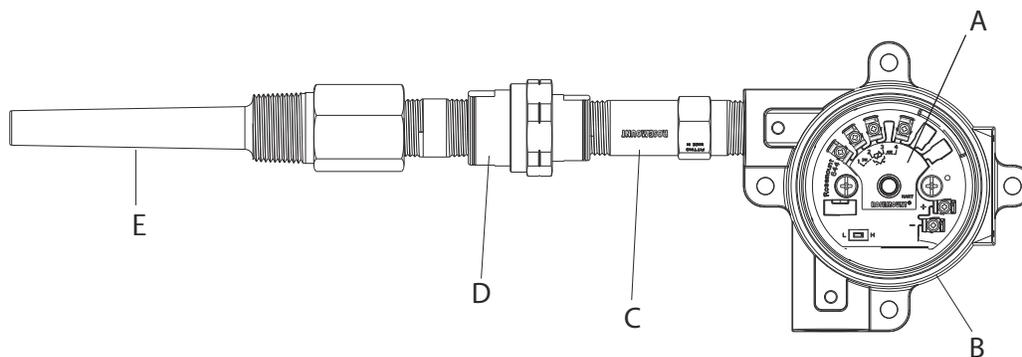
1. Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу. Перед подачей давления присоедините и затяните защитную гильзу.
2. Проверьте положение переключателя режима отказа в измерительном преобразователе.
3. Соедините измерительный преобразователь с сенсором. Пропустите монтажные винты измерительного преобразователя через монтажную пластину датчика.

#### Прим.

При использовании датчика резьбового типа см. ниже шаги с 1 по 6 в [Измерительный преобразователь для монтажа на головке с резьбовым первичным преобразователем](#).

4. Выполните электрическое соединение датчика и измерительного преобразователя (см. [Выполнение разводки и подача питания на измерительный преобразователь](#)).
5. Вставьте измерительный преобразователь и первичный преобразователь в сборе в соединительную головку. Вкрутите монтажный винт измерительного преобразователя в крепежные отверстия соединительной головки. Закрепите удлинитель на соединительной головке при помощи винтов. Вставьте собранный узел в гильзу и затяните резьбовые соединения.
6. При использовании кабельных сальников для силовой проводки надежно закрепляйте их в кабельных вводах корпуса.
7. Пропустите провода экранированного кабеля в соединительную головку через кабельный ввод.
8. Присоедините жилы экранированного кабеля к выводам питания преобразователя. Избегайте контакта с выводами и клеммами датчика. Присоедините и затяните кабельный сальник.
9. Установите и затяните крышку соединительной головки. Для соответствия требованиям взрывобезопасности крышки корпуса должны быть полностью закручены.

### Измерительный преобразователь для монтажа на головке с резьбовым первичным преобразователем



A. Измерительный преобразователь Rosemount 644

- В. Универсальная распределительная коробка
- С. Датчик в резьбовом корпусе
- D. Удлинитель
- Е. Резьбовая защитная гильза

#### Порядок действий

1. Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу. Перед подачей давления присоедините и затяните защитные гильзы.
2. Присоедините к защитной гильзе необходимые удлинительные патрубки и адаптеры. Для уплотнения обмотайте резьбу штуцеров и переходников силиконовой лентой.
3. Вверните датчик в защитную гильзу. В сложных условиях эксплуатации, а также согласно местным нормативным требованиям безопасности установите уплотнения с дренажом.
4. Проверьте надлежащее положение переключателя режима отказа в измерительном преобразователе.
5. Чтобы проверить правильность установки встроенной защиты от переходных процессов (код опции T1) на устройстве, убедитесь, что были выполнены следующие шаги.
  - а) Убедитесь, что блок защиты от переходных процессов надежно подсоединен к узлу прижимного ролика измерительного преобразователя.
  - б) Убедитесь, что силовые провода защиты от переходных процессов надежно закреплены под винтами клемм питания ИП.
  - в) Убедитесь, что заземляющий провод защиты от переходных процессов закреплен на внутреннем винте заземления, находящемся внутри универсальной головки.

---

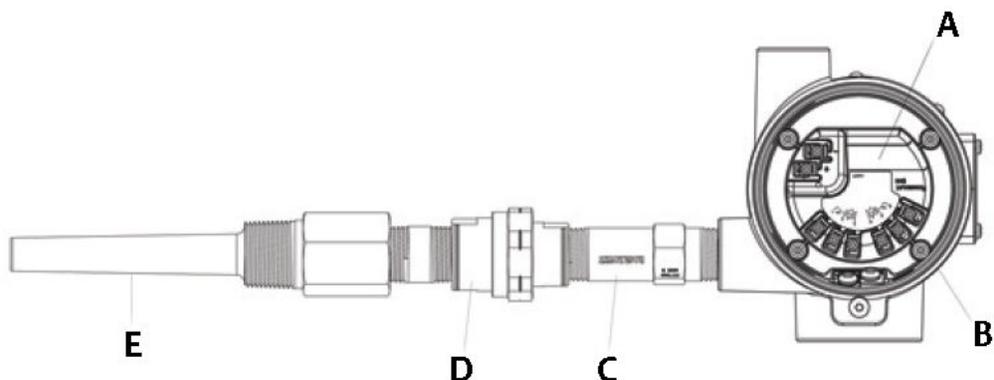
#### Прим.

Защита от переходных процессов требует использования корпуса диаметром не менее 3,5 дюйма (89 мм).

---

6. Пропустите выводы датчика через универсальную головку и измерительный преобразователь. Закрепите измерительный преобразователь в универсальной головке, ввернув монтажные винты измерительного преобразователя в крепежные отверстия универсальной головки.
7. Нанесите на резьбу адаптера резьбовой герметик.
8. Пропустите выводы полевой проводки через кабельный канал в универсальную головку. Выполните проводное подключение датчика и питания к измерительному преобразователю (см. [Выполнение разводки и подача питания на измерительный преобразователь](#)). Избегайте контакта с другими клеммами.
9. Установите и затяните крышку универсальной головки. Для соответствия требованиям взрывобезопасности крышки корпуса должны быть полностью закручены.

## Измерительный преобразователь для полевого монтажа с резьбовым первичным преобразователем

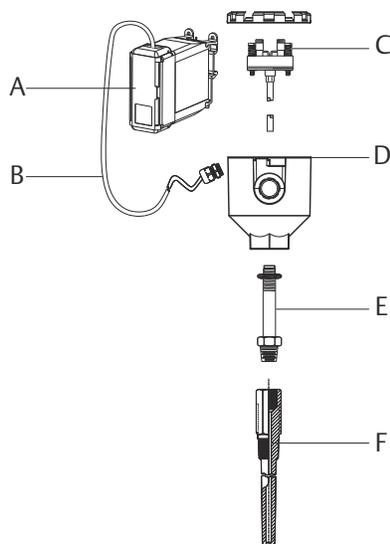


- A. Полевой монтаж Rosemount 644
- B. Корпус для полевого монтажа
- C. Датчик в резьбовом корпусе
- D. Удлинитель
- E. Резьбовая защитная гильза

### Порядок действий

1. Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу. Перед подачей давления присоедините и затяните защитные гильзы.
2. Присоедините к защитной гильзе необходимые удлинительные патрубки и адаптеры.
3. Для уплотнения обмотайте резьбу патрубков и переходников силиконовой лентой.
4. Вверните датчик в защитную гильзу. В сложных условиях эксплуатации, а также согласно местным нормативным требованиям безопасности установите уплотнения с дренажом.
5. Проверьте надлежащее положение переключателя режима отказа в измерительном преобразователе.
6. Вставьте сборку измерительного преобразователя с первичным преобразователем в защитную гильзу или при необходимости монтируйте удаленно.
7. Уплотните резьбу адаптера силиконовой лентой.
8. Пропустите выводы полевой проводки через кабельный канал в корпус для монтажа в эксплуатационных условиях. Выполните проводное подключение сенсора и питания к измерительному преобразователю. Избегайте контакта с другими клеммами.
9. Установите и закрепите крышки двух отсеков. Для соответствия требованиям взрывобезопасности крышки корпуса должны быть полностью закрыты.

## Преобразователь и датчик в исполнении для монтажа на рейку

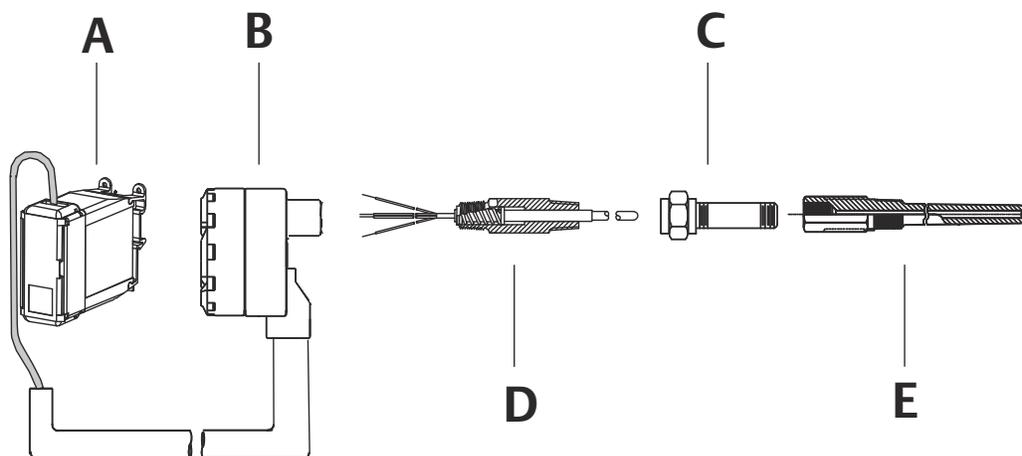


- A. Измерительный преобразователь с установкой на рейке
- B. Выводы первичного преобразователя с кабельными сальниками
- C. Встроенный датчик с клеммной колодкой
- D. Соединительная головка
- E. Стандартный удлинитель
- F. Резьбовая защитная гильза

### Порядок действий

1. Закрепите измерительный преобразователь на рейке или панели.
2. Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу. Перед подачей давления установите и затяните защитную гильзу с соблюдением стандартов предприятия.
3. Присоедините датчик к соединительной головке и установите весь узел на защитной гильзе.
4. Присоедините и подключите выводы сенсора необходимой длины от соединительной головки к клеммной коробке сенсора.
5. Затяните крышку соединительной головки. Для соответствия требованиям взрывобезопасности крышки корпуса должны быть полностью закручены.
6. Пропустите выводы датчика от клеммной колодки к измерительному преобразователю.
7. Проверьте положение переключателя аварийного режима измерительного преобразователя.
8. Присоедините провода ПП к ИП.

### Измерительный преобразователь в исполнении для монтажа на рейку с датчиком в резьбовом корпусе



- A. Измерительный преобразователь с установкой на рейке
- B. Соединительная головка для резьбового датчика
- C. Стандартный удлинитель
- D. Датчик в резьбовом корпусе
- E. Резьбовая защитная гильза

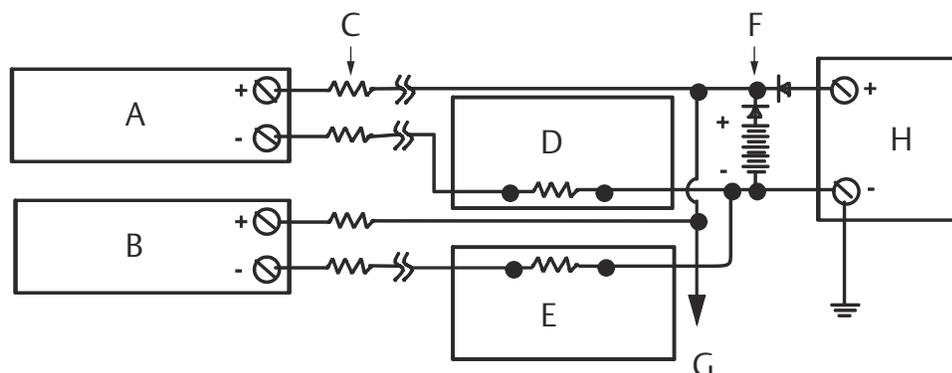
#### Порядок действий

1. Закрепите измерительный преобразователь на рейке или панели.
2. Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу. Установите и затяните защитную гильзу перед тем, как подать давление.
3. Присоедините требуемые удлинительные штуцеры и переходники. Нанесите на резьбу патрубков и переходников резьбовой герметик.
4. Вверните датчик в защитную гильзу. В сложных условиях эксплуатации, а также согласно местным нормативным требованиям безопасности установите уплотнения с дренажом.
5. Прикрутите соединительную головку к датчику.
6. Протяните для подсоединения провода датчика к клеммам соединительной головки.
7. Присоедините дополнительные выходы датчика от соединительной головки к преобразователю.
8. Установите и затяните крышку соединительной головки. Для соответствия требованиям взрывобезопасности крышки корпуса должны быть полностью закручены.
9. Установите переключатель аварийного режима измерительного преобразователя.
10. Присоедините провода ПП к ИП.

### 3.4.4 Многоканальные установки

В случае использования протокола HART® к единственному основному источнику питания могут быть подключены несколько измерительных преобразователей, как показано на [Рисунок 3-6](#). В этом случае система может быть заземлена только со стороны отрицательной клеммы источника питания. В многоканальных системах следует установить источник бесперебойного питания или резервный аккумулятор во избежание возникновения проблем, связанных с одновременным отключением всех измерительных преобразователей из-за отказа блока питания. Диоды, обозначенные на [Рисунок 3-6](#), предотвращают нежелательную зарядку или разрядку резервного аккумулятора.

**Рисунок 3-6. Многоканальные установки**



Между 250 и 1100  $\Omega$ , если нет нагрузочного резистора.

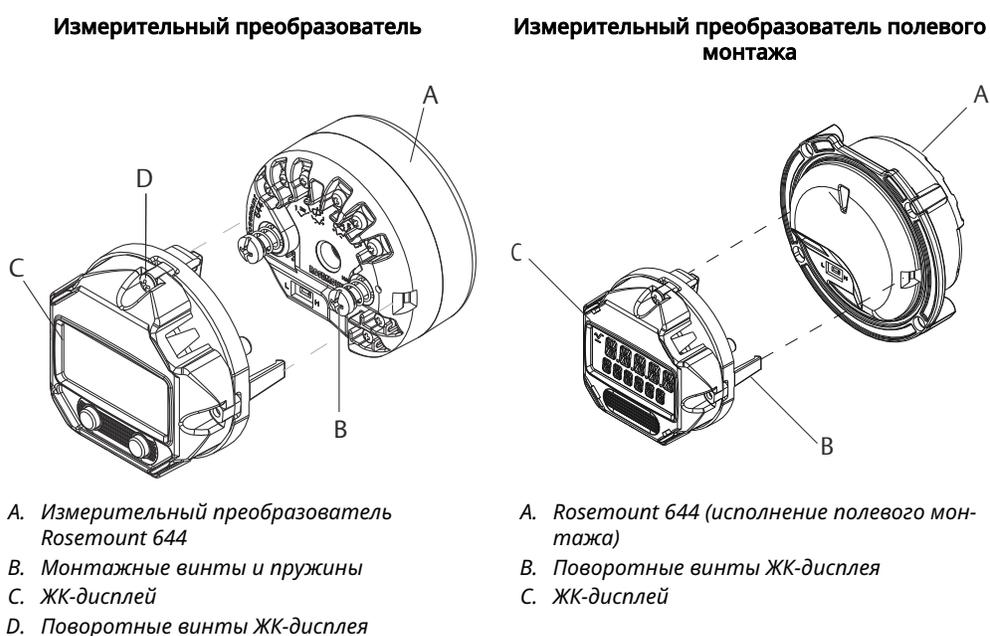
- A. Измерительный преобразователь № 1
- B. Измерительный преобразователь № 2
- C.  $R_{\text{проводов}}$
- D. Считыватель или контроллер № 1
- E. Считыватель или контроллер № 2
- F. Резервная батарея
- G. К дополнительным измерительным преобразователям
- H. Источник питания постоянного тока

### 3.4.5 Монтаж ЖК-дисплея

ЖК-дисплей обеспечивает местное отображение состояния выхода и сокращенных диагностических сообщений, регулирующих работу преобразователя. Преобразователи, заказанные в комплекте с ЖК-дисплеем, поставляются с установленным измерителем. Возможна послепродажная установка измерительного устройства. Для послепродажной установки необходим комплект измерительного устройства, куда входят:

- Узел ЖК-дисплея (включает ЖК-дисплей, проставку и 2 винта)
- Крышка измерительного прибора с установленным уплотнительным кольцом

**Рисунок 3-7. Подключение дисплея**



#### Порядок действий

1. Если измерительный преобразователь установлен в петле, закрепите петлю и отключите питание. Если преобразователь устанавливается в корпус, снимите с корпуса крышку.
2. Выберите направление измерительного устройства (поворот с шагом 90°). Чтобы изменить ориентацию измерителя, уберите винты, расположенные над экраном ЖК-дисплея и под ним. Снимите измерительный прибор с распоры. Поверните верх дисплея и верните на место, чтобы получить желаемое направление обзора.
3. Закрепите измеритель в распоре с помощью винтов. Если устройство было повернуто на 90° от своего первоначального положения, необходимо снять винты из их первоначальных мест и переставить на соседние винтовые отверстия.
4. Выровняйте соединительный разъем со штырьковым гнездом и вставьте устройство в измерительный преобразователь до щелчка.
5. Установите крышку измерительного прибора. Для соответствия требованиям по взрывозащите крышка должна быть полностью прикручена.

6. Чтобы изменить конфигурацию измерителя в соответствии с желаемым дисплеем, используйте полевой коммуникатор и программное обеспечение AMS Device Manager.

---

**Прим.**

Соблюдайте предельные температуры для ЖК-дисплея.

- Рабочая температура: от –40 до 175 °F (от –40 до 80 °C).
  - Хранение: от –50 до 185 °F (от –45 до 85 °C).
-

## 4 Электрическое подключение

### 4.1 Обзор

В данном разделе освещаются вопросы монтажа измерительного преобразователя температуры Rosemount 644. Краткое руководство по запуску входит в комплект каждого поставляемого измерительного преобразователя и содержит описание первоначального монтажа (подсоединения электропроводки, выполнение общего конфигурирования).

### 4.2 Правила техники безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением работ, отмеченных этим символом, ознакомьтесь со следующими предупреждениями о соблюдении мер предосторожности.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Следуйте инструкциям**

Несоблюдение этих указаний по установке может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Установку должен выполнять только квалифицированный персонал.

##### **Взрыв**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что все приборы в контуре установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки.

Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.

Для соответствия требованиям взрывобезопасности все крышки соединительных головок должны быть плотно закрыты.

##### **Утечки технологической среды**

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Не снимайте защитную гильзу во время работы.

Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы и датчики.

## **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### **Поражение электрическим током**

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

### **Физический доступ**

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, в связи с чем необходима защита оборудования от такого доступа.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

## **4.3 Выполнение разводки и подача питания на измерительный преобразователь**

Питание к преобразователю подводится через сигнальный провод. Чтобы обеспечить уровень напряжения на клеммах питания преобразователя не ниже 12 В постоянного тока, используйте обычный медный провод надлежащего диаметра.

При возникновении неисправности или ошибки монтажа датчика, установленного в составе высоковольтного оборудования, на выводах датчика и зажимах преобразователя может присутствовать смертельно опасное напряжение. Соблюдайте особые меры предосторожности при контакте с выводами и клеммами.

### **Прим.**

Не подавайте высокое напряжение (например, линейное напряжение переменного тока) на клеммы измерительного преобразователя. Чрезмерно высокое напряжение может вывести прибор из строя. (Клеммы питания измерительного преобразователя и датчика рассчитаны на 42,4 В пост. тока. Постоянное напряжение 42,4 В, приложенное к клеммам датчика, может вывести его из строя.)

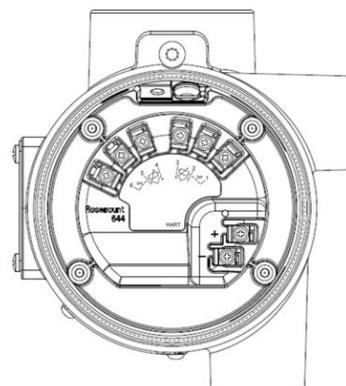
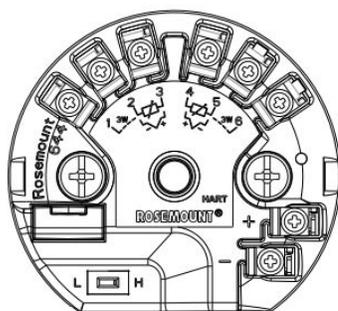
При использовании многоканальных установок HART измерительные преобразователи способны принимать входные данные от большого количества различных термометров сопротивления и термопар. Описание способов подключения датчиков см. на [Рисунок 2-7](#).

Схема подключений датчика находится на верхней табличке устройства под винтовыми клеммами. Относительно правильного подключения всех типов датчиков к измерительному преобразователю см. [Рисунок 4-1](#) и [Подключение датчика](#).

**Рисунок 4-1. Расположение схемы электропроводки**

Измерительный датчик с монтажом в головке

Измерительный преобразователь полевого монтажа



### 4.3.1 Подключения датчика

Измерительный преобразователь совместим с ТДС и термопарами многих типов. [Подключение датчика](#) показывает способ подключения входа к клеммам датчика на измерительном преобразователе. Для обеспечения надежности соединения зафиксируйте проволочные выводы датчика в соответствующих зажимах и затяните винты.

#### Подключение датчика

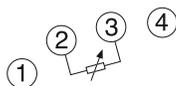
Компания Emerson поставляет 4-проводные первичные преобразователи для всех термопреобразователей сопротивления с одним чувствительным элементом.

Данные ТС можно использовать по 3-проводной схеме, оставив ненужные выводы неприсоединенными и изолировав их изолянтной лентой.

**Рисунок 4-2. HART для монтажа в головке и полевого монтажа**

#### Single input wiring

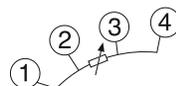
2-wire RTD and  $\Omega$



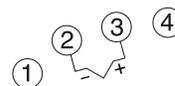
3-wire RTD and  $\Omega$



4-wire RTD and  $\Omega$

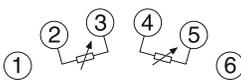


T/C and mV

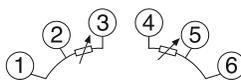


#### Dual input wiring

Dual 2-wire RTD and  $\Omega$



Dual 3-wire RTD and  $\Omega$



Dual T/C and mV

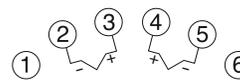
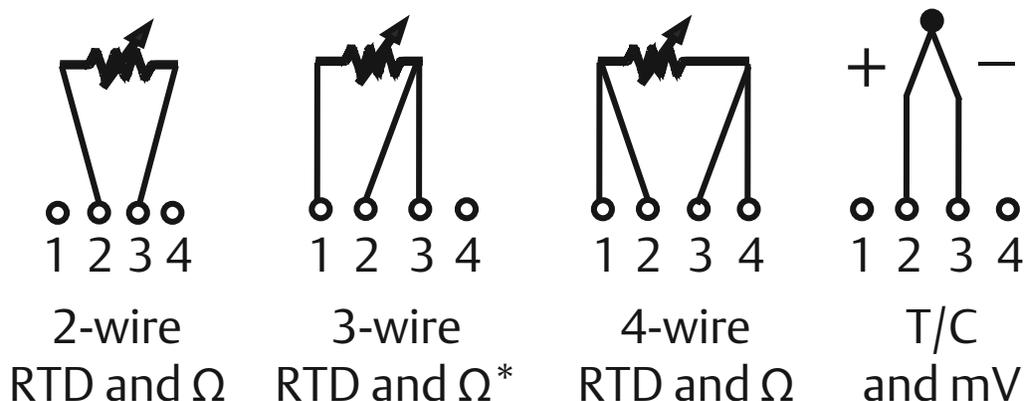


Рисунок 4-3. Монтаж на рейке HART и FOUNDATIONFieldbus/PROFIBUS



### Входы для термопар или милливольтовых источников сигнала

Термопара может подсоединяться непосредственно к измерительному преобразователю. В случае установки измерительного преобразователя удаленно от датчика следует использовать надлежащий удлинительный провод для термопар. Выполняйте подключение милливольтовых источников сигнала ко входу медным проводом. Для длинных кабельных линий применяйте экранирование.

### Термопреобразователи сопротивления или омические сигналы

Преобразователи могут принимать разные конфигурации ТС, включая 2-проводные, 3-проводные или 4-проводные. Если преобразователь установлен удаленно от 3- или 4-проводного ТС, он будет работать в пределах спецификаций без повторной калибровки при сопротивлениях подводящих проводов до 60 Ом на один провод (эквивалентно 6000 футов провода 20 AWG). В этом случае провода между ТС и измерительным преобразователем должны быть экранированы. При использовании ТДС с двумя выводами оба вывода подключены последовательно с чувствительному элементу сенсора, поэтому при длине провода сечением 20 AWG свыше трех футов (приблизительно 0,05°C/фут) могут возникать серьезные ошибки. В случае более длинных прогонов следует подсоединить третий или четвертый провод, как описано выше.

### Влияние сопротивления соединительных проводов датчика — вход ТС

При использовании 4-проводного ТС влияние сопротивления проводов на погрешность измерений исключается. Однако 3-жильный датчик не может полностью исключить ошибку, связанную с сопротивлением проводов, так как дисбаланс по сопротивлению не компенсируется. При использовании проводников одинакового типа для всех трех проводов обеспечивается максимально возможная точность установки с 3-жильным ТС. Наибольшую ошибку дает 2-проводный датчик, поскольку сопротивление выводов непосредственно суммируется с сопротивлением датчика. Дополнительная погрешность 2- и 3-жильных РДТ обусловлена зависимостью сопротивления выводов от колебаний температуры окружающей среды. Приведенные ниже таблица и примеры помогают количественно оценить эти ошибки.

**Прим.**

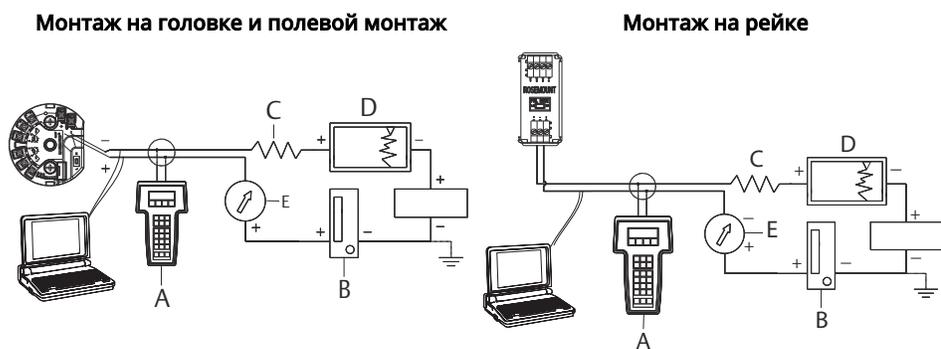
Для преобразователей HART использование двух заземленных термопар с преобразователем двойной опции не рекомендуется. Для применений, в которых желательно использование двух термопар, подсоедините две незаземленные термопары, одну заземленную и одну незаземленную термопару или одну термопару с двумя элементами.

## 4.3.2 Питание измерительного преобразователя

### Порядок действий

1. Измерительный преобразователь работает от внешнего источника питания.
2. Снимите крышку корпуса (если применимо).
3. Подключите положительный вывод питания к клемме «+». Подключите отрицательный вывод питания к клемме «-».
  - Если используется защита от переходных процессов, выводы питания не будут подключаться к верхней части блока защиты от переходных процессов. См. ярлык переходных процессов для обозначения клеммных соединений «+» и «-».
4. Затяните винты клемм. Момент затяжки силовых проводников датчика и питания не должен превышать 6,5 дюйм-фунтов (0,73 Нм).
5. Установите на место и закрепите крышку (если применимо).
6. Включите питание (12–42 В пост. тока).

**Рисунок 4-4. Схема питания измерительного преобразователя при конфигурировании на стенде**



- A. Полевой коммуникатор
- B. Источник питания
- C.  $248 \text{ Ом} \leq R_L \leq 1100 \text{ Ом}$
- D. Регистратор (опционально)
- E. Амперметр (опционально)

**Прим.**

- Сигнальный контур можно заземлить в любом месте или оставить незаземленным.
- Полевой коммуникатор можно подключить к любой точке сигнального контура. Для обеспечения связи контур должен иметь сопротивление от 250 до 1100 Ом.

- Макс. момент затяжки 6 дюйм-фунтов (0/7 Н·м).

## Предел нагрузки

Требуемое напряжение питания на клеммах измерительного преобразователя должно составлять 12–42,4 В пост. тока (клеммы питания рассчитаны на напряжение до 42,4 В пост. тока). Чтобы не допустить повреждения измерительного преобразователя, не допускайте падения напряжения ниже 12,0 В пост. тока во время настройки параметров.

### 4.3.3 Заземление измерительного преобразователя

#### Экранирование датчика

Посредством экранирования можно уменьшить токи, наводимые электромагнитными помехами. Экранирование уносит токи на землю от выводов и электроники. Если концы экранов надлежащим образом заземлены, в измерительный преобразователь фактически попадет только небольшое количество тока. Если концы экрана оставлены незаземленными, между экраном и корпусом преобразователя, а также между экраном и землей на конце элемента генерируется напряжение. Преобразователь может быть неспособен скомпенсировать это напряжение, что вызывает потерю связи и/или переход в режим тревоги. Вместо уноса токов от преобразователя по экрану токи в этом случае протекают через подводящие провода датчика в схему преобразователя и вызывают нарушения ее работы.

#### Рекомендации по экранированию

Ниже приведена методика из стандарта API 552 (стандарт передачи), раздел 20.7, и по данным, полученным в ходе полевых и лабораторных испытаний. Если для того или иного типа датчика выдано более одной рекомендации, следует начать с первой показанной методики или методики, рекомендуемой для данного объекта его установочными чертежами. Если эта методика не исключает возникновения сигналов тревоги, следует попробовать применить другую методику. Если любая методика не исключает и не предотвращает возникновения сигналов тревоги вследствие высокого уровня электромагнитных помех, следует связаться с представителем компании Emerson.

Для обеспечения надлежащего заземления очень важно, чтобы экран кабеля КИП был:

- обрезан как можно ближе к месту подключения и изолирован для предотвращения электрического контакта с корпусом измерительного преобразователя;
- подключен к экрану следующего участка кабеля, если кабель проложен через распределительную коробку;
- надежно заземлен со стороны источника питания.

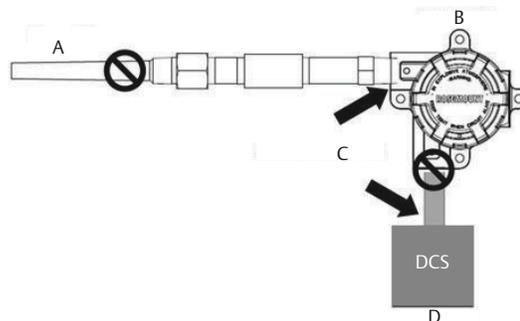
#### Незаземленные термодатчики, мВ и ТПС/омические входы

Каждая технологическая установка характеризуется собственными требованиями к заземлению. Используйте варианты заземления, рекомендованные заводом-изготовителем для конкретного типа сенсора, или начните с варианта 1 (наиболее распространенного).

## Заземление измерительного преобразователя: вариант 1

### Порядок действий

1. Присоедините экран проводки датчика к корпусу измерительного преобразователя.
2. Убедитесь, что экран датчика электрически изолирован от окружающих устройств, которые могут быть заземлены.
3. Заземлите экранирование сигнальных линий со стороны источника питания.

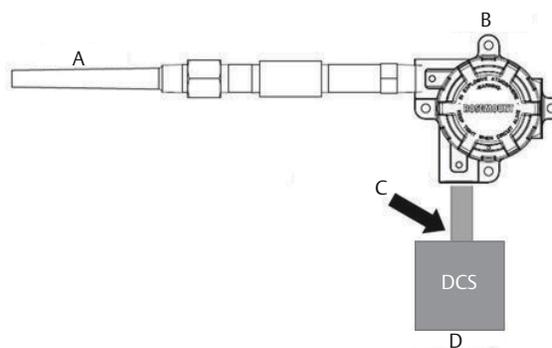


- A. Провода датчика
- B. Измерительный преобразователь
- C. Точка заземления экрана
- D. Токовая петля 4–20 мА

## Заземление измерительного преобразователя: вариант 2

### Порядок действий

1. Соедините экран сигнальных линий с экраном проводов датчика.
2. Убедитесь, что оба экрана надежно соединены друг с другом и электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя.
3. Заземлите защитный экран только со стороны источника питания.
4. Проследите, чтобы экран датчика был электрически изолирован от окружающих заземленных устройств.



- A. Провода датчика
- B. Измерительный преобразователь
- C. Точка заземления экрана
- D. Токовая петля 4–20 мА

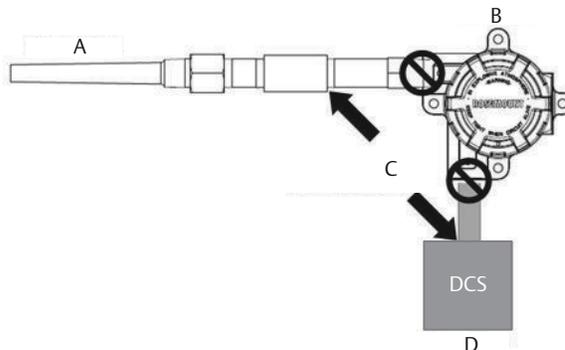
### Прим.

Соедините вместе экраны, электрически изолированные от измерительного преобразователя.

### Заземление измерительного преобразователя: вариант 3

#### Порядок действий

1. Если возможно, заземлите экран кабеля датчика на датчике.
2. Проследите, чтобы экраны проводов датчика и сигнальных линий были электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя.
3. Не подключайте экран сигнальной линии к экрану проводки датчика.
4. Заземлите экран сигнальных проводов со стороны источника питания.

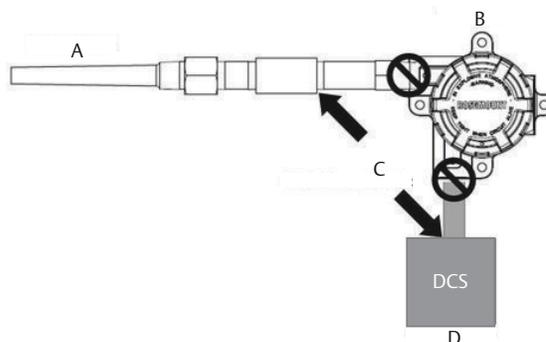


- A. Провода датчика
- B. Измерительный преобразователь
- C. Точка заземления экрана
- D. Токовая петля 4–20 мА

## Заземленные входы термопар Заземление измерительного преобразователя: вариант 4

### Порядок действий

1. Заземлите экран проводов датчика на самом датчике.
2. Проследите, чтобы экраны проводов датчика и сигнальных линий были электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя.
3. Не подключайте экран сигнальной линии к экрану проводки датчика.
4. Заземлите экранирование сигнальных линий со стороны источника питания.



- A. Провода датчика
- B. Измерительный преобразователь
- C. Точка заземления экрана
- D. Токовая петля 4–20 мА

### 4.3.4 Разводка для Rosemount 333 HART Tri-Loop (только HART/4–20 мА)

Используйте измерительный преобразователь с двумя датчиками в сочетании с преобразователем сигналов из HART в аналоговый Rosemount 333 HART® Tri-Loop для получения независимого аналогового выходного сигнала 4–20 мА для каждого входа датчика. Преобразователь может быть сконфигурирован для вывода от четырех до шести технологических переменных.

- Датчик 1
- Датчик 2
- Разность температур
- Средняя температура
- Первое хорошее показание температуры
- Температура на выводе преобразователя

HART Tri-Loop считывает цифровой сигнал и выдает любой или все эти параметры по трем отдельным аналоговым каналам 4–20 мА. Информацию по базовой установке см. на [Рисунок 2-7](#). Полную информацию об установке см. в [Справочном руководстве](#) по преобразователю сигнала HART в аналоговый сигнал Rosemount 333 HART Tri-Loop.

#### Источник питания

Измерительный преобразователь работает от внешнего источника питания, который не входит в комплект поставки. Диапазон входного напряжения преобразователя составляет от 12 до 42,4 В пост. тока. Это напряжение, которое должно быть между выводами питания преобразователя. Клеммы питания рассчитаны на 42,4 В постоянного тока. При сопротивлении нагрузки контура 250 Ом датчику требуется минимум 18,1 В пост. тока для связи.

Питание измерительного преобразователя определяется общим сопротивлением контура и не должно быть ниже поддерживающего напряжения. Пусковое напряжение — это минимальное напряжение питания, необходимое для любого полного сопротивления петли. Если напряжение упадет ниже этого уровня во время настройки измерительного преобразователя, то последний может некорректно записать конфигурационную информацию.

Источник постоянного тока должен обеспечить питание измерительного преобразователя с пульсацией напряжения не более 2 %. Общее сопротивление нагрузки складывается из сопротивления сигнальных проводов и сопротивлений нагрузок контроллера, индикатора и других узлов оборудования в контуре. Если используется барьер искробезопасности, его сопротивление также учитывается в общей нагрузке.

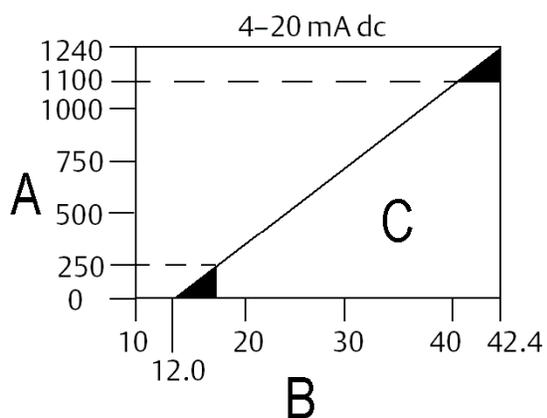
---

#### Прим.

Падение напряжения питания ниже 12,0 В пост. тока во время изменения параметров конфигурации преобразователя может привести к его необратимому повреждению.

---

Рисунок 4-5. Пределы нагрузки



Максимальная нагрузка =  $40,8 \times (\text{напряжение питания} - 12,0)$

- A. Нагрузка (Ом)
- B. Напряжение питания ( $V_{\text{пост. тока}}$ )
- C. Регион эксплуатации

## 5 Эксплуатация и техническое обслуживание

### 5.1 Обзор

В данном разделе приведена информация о калибровке измерительного преобразователя температуры Rosemount 644. В разделе приведены указания по конфигурированию полевого коммуникатора, AMS Device Manager и локального интерфейса оператора (LOI).

### 5.2 Правила техники безопасности

Перед тем как начать работать с изделием, ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и оптимизации характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно поняли содержание данного руководства, до начала каких-либо операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия.

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Следуйте инструкциям**

Несоблюдение этих указаний может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Установку должен выполнять только квалифицированный персонал.

##### **Взрывы**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Установка измерительных преобразователей во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с местными, государственными и международными стандартами, правилами и нормативами. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности установки, см. в разделе «Сертификации изделия».

Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной внешней среде убедитесь, что все приборы установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки. Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.

Для соответствия требованиям взрывобезопасности все крышки соединительных головок должны быть плотно закрыты.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### **Утечки технологической среды**

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Не снимайте защитную гильзу во время работы.

Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы и датчики.

### **Поражение электрическим током**

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Необходимо избегать контакта с выводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

### **В настоящем документе приводится описание изделий, которые НЕ предназначены для применения в атомной промышленности.**

Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

Для получения информации о продукции Rosemount, разрешенной к применению в атомной промышленности, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

### **Физический доступ**

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, в связи с чем необходима защита оборудования от такого доступа.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

## **▲ ОСТОРОЖНО**

### **Кабельные каналы/вводы**

Кабельные каналы/кабельные вводы корпуса измерительного преобразователя имеют резьбу ½–14 NPT.

При размещении в опасных зонах для кабельных каналов/вводов следует использовать только соответствующие, сертифицированные по взрывобезопасности (Ex) заглушки, сальники и переходники.

Если в маркировке не указано иное, кабельные каналы/кабельные вводы в корпусе имеют резьбу ½–14 NPT. Для закрытия этих вводов необходимо использовать заглушки, сальники и переходники или кабелепроводы с соответствующей резьбой.

При отсутствии маркировки кабельные вводы корпуса измерительного преобразователя имеют резьбу ½–14 NPT. Вводы с пометками M20 предназначены для резьбы M20 × 1,5. На устройствах с несколькими кабельными каналами для всех вводов используется одинаковая резьба. Для закрытия этих вводов необходимо использовать заглушки, сальники и переходники или кабелепроводы с соответствующей резьбой.

Для закрытия этих вводов необходимо использовать заглушки, сальники и переходники или кабелепроводы с соответствующей резьбой.

## 5.3 Общие сведения о калибровке

Калибровка преобразователя повышает точность измерений, позволяя скорректировать заданную на заводе характеристическую кривую за счет цифровой подстройки характера интерпретации преобразователем входного сигнала от датчика.

Для того чтобы разобраться в методике калибровки, необходимо понимать, что принцип действия интеллектуальных преобразователей отличается от используемого в аналоговых приборах. Важнейшее отличие состоит в том, что характеристическая кривая преобразователя задается на заводе, то есть характеристики стандартного датчика записаны в аппаратно-программном обеспечении преобразователя (встроенной микропрограмме). В ходе эксплуатации измерительный преобразователь использует эту информацию для выработки сигнала технологического параметра, выраженного в технических единицах, в зависимости от входного сигнала датчика.

В калибровку измерительного преобразователя могут входить указанные ниже процедуры.

- Подстройка входного сигнала датчика: подстройка цифрового значения уровня после интерпретации входного сигнала измерительного преобразователя.
- Согласование измерительного преобразователя и датчика: генерация индивидуальной пользовательской кривой для соответствия кривой конкретного первичного преобразователя при помощи констант Каллендара — Ван Дьюзена.
- Подстройка выходного сигнала: калибровка измерительного преобразователя по эталонной шкале 4–20 мА.
- Масштабированная подстройка выходного сигнала: калибровка преобразователя в соответствии с выбираемой пользователем эталонной шкалой.

### 5.3.1 Подстройка

Функции подстройки не следует путать с функциями изменения диапазона. Хотя команда изменения диапазона привязывает входной сигнал от датчика к выходному сигналу 4–20 мА — как при традиционной калибровке — она не влияет на интерпретацию измерительным преобразователем входного сигнала.

При калибровке могут быть использованы одна или более функций подстройки. Функции подстройки включают следующее:

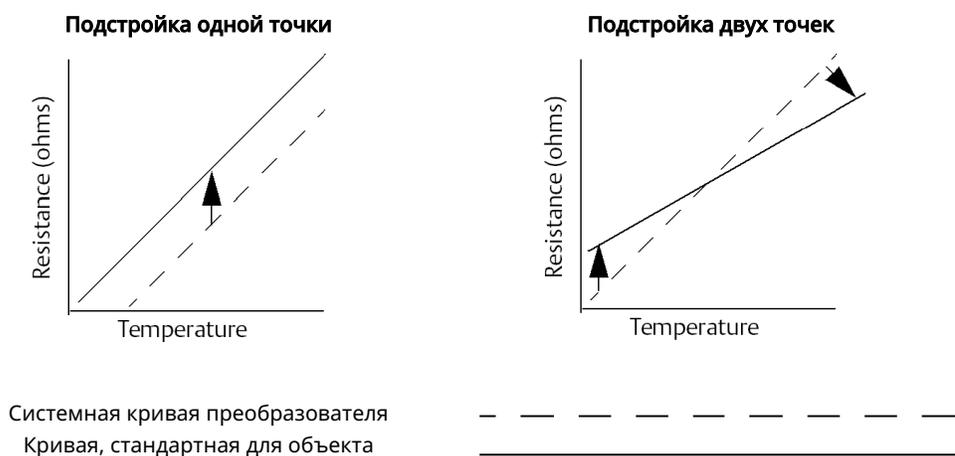
- подстройка входного сигнала датчика;
- согласование преобразователя и датчика;
- подстройка выходного сигнала;
- подстройка масштабированного выходного сигнала.

## 5.4 Подстройка входного сигнала датчика

Команда подстройки датчика учитывает изменение интерпретации входного сигнала измерительным преобразователем. Команда подстройки датчика использует технические ( $^{\circ}\text{F}$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ,  $^{\circ}\text{R}$ ,  $\text{K}$ ) или общие (Омы, мВ) единицы измерения, комбинированную стандартную систему измерительного преобразователя и датчик с использованием эталонного источника температуры. Подстройка датчика пригодна для выполнения процедур аттестации или применений, требующих совместного профилирования датчика и преобразователя.

Выполните подстройку датчика, если цифровое значение первичной переменной на выходе преобразователя не соответствует величине измеряемой датчиком переменной при их сравнении со стандартными средствами поверки. Функция подстройки датчика позволяет выполнить его калибровку по отношению к измерительному преобразователю в единицах температуры или в единицах измерения необработанного сигнала. Если используемый источник стандартного входного сигнала не соответствует требованиям NIST (Национального института стандартов и технологий), то функции подстройки не обеспечат метрологическую прослеживаемость вашей системы.

Рисунок 5-1. Подстройка



### 5.4.1 Применение. Линейное смещение (решение для подстройки одной точки)

#### Порядок действий

1. Подключите датчик к преобразователю. Поместите датчик в ванну с температурой между конечными точками диапазона.
2. Введите известную температуру в ванне, используя полевой коммуникатор.

## 5.4.2 Применение. Коррекция линейного смещения и наклона характеристики (подстройка двух точек)

### Порядок действий

1. Подключите датчик к преобразователю. Поместите датчик в ванну с температурой, равной нижней конечной точке диапазона.
2. Введите известную температуру в ванне, используя полевой коммуникатор.
3. Повторите при высшей точке диапазона.

### Выполните калибровку датчика с помощью полевого коммуникатора

#### Порядок действий

1. Подсоедините калибровочное устройство или датчик к преобразователю. (При использовании активного калибратора см. [Активный калибратор и компенсация ЭДС](#)).
2. Подключите коммуникатор к контуру измерительного преобразователя.
3. Из экрана *НОМЕ (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

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

На коммуникаторе появится запрос: «Are you using an active calibrator?» (Используется активный калибратор?).

4. Выберите **No (Нет)**, если к измерительному преобразователю подключен датчик.
5. Выберите **Yes (Да)**, если используется калибровочное устройство. При выборе положительного ответа измерительный преобразователь перейдет в режим активной калибровки (см. [Активный калибратор и компенсация ЭДС](#)). Важно учесть, если калибратору необходим постоянный датчик. Если используется калибровочное устройство, воспринимающее импульсный ток, выберите **No (Нет)**.

### Выполнение подстройки датчика с помощью AMS Device Manager

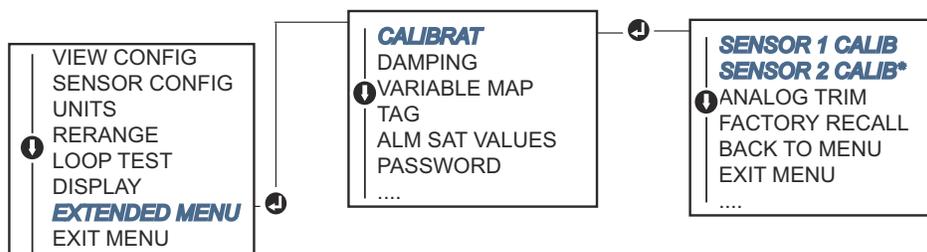
#### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой мыши нужное устройство и выберите в меню пункт **Overview (Обзор)**.
2. На главной вкладке Overview (Обзор) кликните по кнопке **Calibrate Sensor(s) (Калибровка датчика (-ов))** в нижней части окна.
3. Следуйте экранным подсказкам при выполнении подстройки датчика.

### Выполните калибровку датчика с помощью локального интерфейса оператора

Используйте для справки приведенный ниже рисунок с конфигурацией датчика в меню локального операторского интерфейса.

Рисунок 5-2. Калибровка датчика с помощью локального интерфейса оператора



### 5.4.3 Возврат к заводским параметрам настройки — настройка датчика

Команда Recall Factory Trim-Sensor Trim (Возврат к заводским настройкам параметров — настройка датчика) позволяет восстановить параметры настройки аналогового выходного сигнала, установленные на заводе-изготовителе. Данная команда может оказаться полезной при случайном сбое настройки, неверном промышленном стандарте или неисправности измерительного прибора.

#### Восстановление заводских настроек с помощью полевого коммуникатора

На экране *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность горячих клавиш и следуйте указаниям полевого коммуникатора для завершения подстройки первичного преобразователя.

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

#### Восстановление заводских настроек с помощью AMS Device Manager

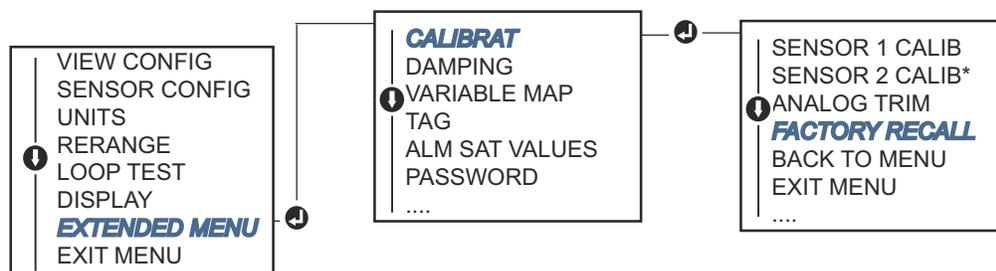
##### Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите из меню **Service Tools (Сервисные средства)**.
2. На вкладке Sensor Calibration (Калибровка сенсора) кликните **Restore Factory Calibration (Восстановление заводских настроек)**.
3. Следуйте экранным подсказкам при восстановлении настроек калибровки.

#### Восстановление заводских настроек с помощью локального интерфейса оператора

Используйте для справки приведенный ниже рисунок [Рисунок 5-3](#) с конфигурацией датчика в меню локального интерфейса оператора.

Рисунок 5-3. Восстановление подстройки датчика с помощью локального интерфейса оператора



#### 5.4.4 Активный калибратор и компенсация ЭДС

Преобразователь работает с пульсирующим током датчика, что позволяет осуществлять компенсацию ЭДС и определение условий обрыва в цепи датчика. Поскольку некоторое калибровочное оборудование для надлежащего функционирования требует стабильного тока датчика, когда подключен активный калибратор, следует использовать функцию Active Calibrator Mode (Режим активного калибратора). Включение этого режима временно устанавливает преобразователь в режим генерации стабильного тока датчика, если не сконфигурированы два входа датчика.

Отключите этот режим перед переводом преобразователя в нормальный режим, чтобы перевести преобразователь в режим работы с пульсирующим током. Режим активного калибратора является энергозависимым и автоматически отключается при выполнении основного сброса (через HART) или когда питание циклируется.

Компенсация ЭДС позволяет преобразователю обеспечивать измерения сигнала датчика, на которые не оказывают влияния нежелательные напряжения, обычно вызванные тепловыми ЭДС в оборудовании, подключенном к преобразователю, или некоторыми типами калибровочного оборудования. Если это оборудование также требует стабильного тока датчика, преобразователь должен быть переведен в режим Active Calibrator Mode (Режим активного калибратора). Однако стабильный ток не позволяет измерительному преобразователю выполнять компенсацию ЭДС, и в результате может возникнуть разница в показаниях между активным калибратором и фактическим датчиком.

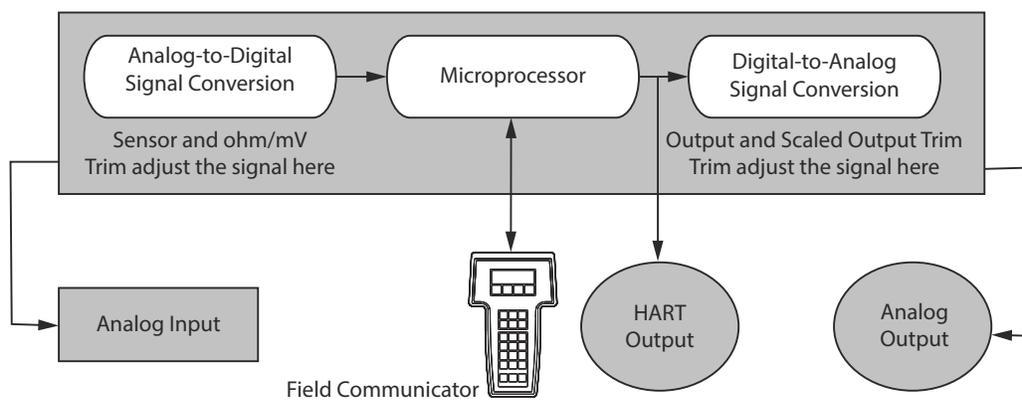
Если имеет место разность показаний и она больше значения, которое допускает спецификация точности установки, выполните подстройку датчика при отключенном режиме Active Calibrator Mode. В этом случае следует использовать датчик, способный выдерживать пульсирующий ток датчика, или к преобразователю должны быть подключены фактические датчики. При запросе полевого коммуникатора, AMS Device Manager или LOI об использовании активного калибратора при входе в режим подстройки датчика следует выбрать No (Нет) для запрета Active Calibrator Mode (Режим активного калибратора).

## 5.5 Подстройка аналогового выходного сигнала

### 5.5.1 Подстройка аналогового выходного сигнала или масштабированная подстройка аналогового выходного сигнала

Выполните настройку выходного сигнала или масштабирование выходного сигнала в том случае, если цифровое значение для первичной переменной соответствует заводским стандартам, но аналоговый выход измерительного преобразователя не соответствует показаниям на выходном устройстве. Функция подстройки выходного сигнала калибрует преобразователь по эталонной шкале 4–20 мА. Подстройка масштабированного выходного сигнала делает то же самое, но по выбираемой пользователем эталонной шкале. Для определения необходимости выполнения подстройки выхода или масштабированной подстройки выхода следует выполнить тестирование контура ([Выполнение проверки контура](#)).

**Рисунок 5-4. Динамика измерений измерительного преобразователя температуры**



### 5.5.2 Подстройка аналогового выходного сигнала

Подстройка аналогового выходного сигнала позволяет измерительному преобразователю вносить изменения в преобразование входного сигнала в выходной сигнал 4–20 мА ([Рисунок 5-4](#)). Для поддержания надлежащей точности измерений рекомендуется регулярно проводить подстройку аналогового выходного сигнала.

#### Подстройка аналогового выходного сигнала с помощью полевого коммуникатора

Для выполнения цифро-аналоговой подстройки выполните следующую процедуру с использованием стандартных горячих клавиш.

##### Порядок действий

1. Подсоедините точный эталонный измерительный прибор к измерительному преобразователю после появления сообщения **Connect reference meter (Подключить эталонный измеритель)** путем шунтирования питания измерительного преобразователя через эталонный измерительный прибор в некоторой точке контура.

- Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	3, 4, 5, 1
---	------------

## Подстройка аналогового выходного сигнала с помощью AMS Device Manager

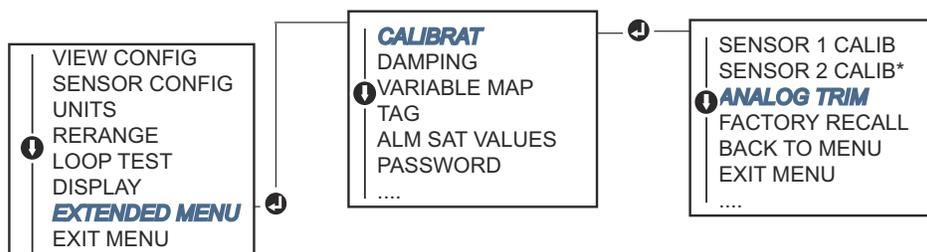
### Порядок действий

- Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите из меню **Service Tools (Сервисные средства)**.
- В левой навигационной панели выберите **Maintenance (Техобслуживание)**.
- Найдите вкладку **Analog Calibration (Калибровка аналогового сигнала)** и кликните на кнопку **Analog Trim (Подстройка аналогового сигнала)**.
- Следуйте подсказкам на экране при выполнении подстройки аналогового сигнала.

## Выполните калибровку аналогового выхода с помощью локального интерфейса оператора

Используйте для справки [Рисунок 5-5](#), чтобы найти подстройку аналогового сигнала в меню локального интерфейса оператора.

**Рисунок 5-5. Калибровка аналогового выхода с помощью локального интерфейса оператора**



### 5.5.3

## Выполнение подстройки масштабированного выходного сигнала

Масштабированная подстройка выходного сигнала приводит точки 4 и 20 мА в соответствие с выбираемой пользователем эталонной шкалой, иной чем 4 и 20 мА (например, 2–10 вольт). Для выполнения подстройки масштабированного цифро-аналогового преобразования подключите прецизионный контрольно-измерительный прибор к измерительному преобразователю и подстройте выходной сигнал в соответствии с процедурой подстройки выходного сигнала, описанной в [Подстройка аналогового выходного сигнала](#).

## Выполнение масштабированной подстройки выхода с использованием полевого коммуникатора

### Порядок действий

1. Подсоедините точный эталонный измерительный прибор к измерительному преобразователю после появления сообщения **Connect reference meter (Подключить эталонный измеритель)** путем шунтирования питания измерительного преобразователя через эталонный измерительный прибор в некоторой точке контура.
2. Из экрана *НОМЕ (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	3, 4, 5, 2
---	------------

## Выполнение масштабированной подстройки выхода с использованием AMS Device Manager

### Порядок действий

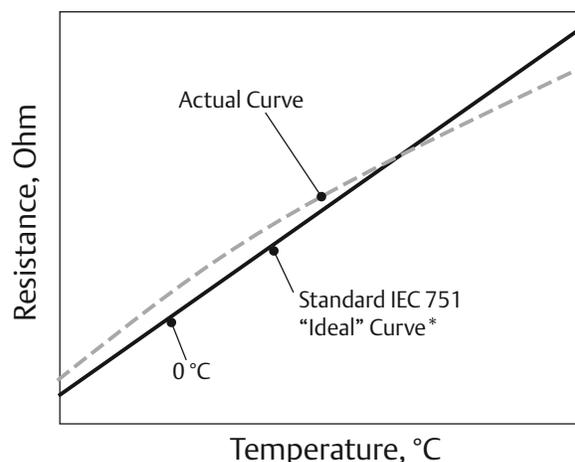
1. Щелкните правой кнопкой по устройству и выберите из меню **Service Tools (Сервисные средства)**.
2. В левой навигационной панели выберите **Maintenance (Техобслуживание)**.
3. Найдите вкладку **Analog Calibration (Калибровка аналогового сигнала)** и кликните на кнопку **Scaled Trim (Масштабирование)**.
4. Следуйте подсказкам на экране при выполнении подстройки аналогового сигнала.

## 5.6 Согласование преобразователя и датчика

Применяйте согласование измерительного преобразователя и датчика, чтобы повысить точность измерений температуры в системе, если вы используете датчик с известными постоянными Каллендара — Ван Дьюзена. Датчики с постоянными Каллендара — Ван Дьюзена, заказываемые в компании Emerson, имеют подтвержденные метрологические характеристики.

Преобразователь получает постоянные Каллендара — Ван Дьюзена от калиброванного резистивного датчика температуры и формирует специальную кривую, отражающую соотношение сопротивления и температуры для этого конкретного датчика. [Рисунок 5-6](#).

**Рисунок 5-6. Сравнение стандартной и фактической кривых датчика**



\* Фактическая кривая построена на основе уравнения Каллендара — Ван Дьюзена.

Согласование специальной кривой первичного преобразователя с конфигурацией измерительного преобразователя повышает точность измерения температуры. См. приведенное ниже сравнение в [Таблица 5-1](#).

**Таблица 5-1. Стандартные показания ТДС с показаниями ТДС с согласованными постоянными Каллендара — Ван Дьюзена при стандартной точности датчика**

Сравнение точности системы при температуре 150 °C с использованием PT 100 ( $\alpha = 0,00385$ ) ТДС со шкалой 0-200 °C			
Стандартный РДТ		Согласованный РДТ	
Rosemount 644	± 0,15 °C	Rosemount 644	± 0,15 °C
Стандартный РДТ	± 1,05 °C	Согласованный РДТ	± 0,18 °C
Сумма по системе <sup>(1)</sup>	± 1,06 °C	Сумма по системе <sup>(1)</sup>	± 0,23 °C

(1) Получена статистическим методом расчета среднеквадратичного значения (СКЗ).

$$\text{TotalSystemAccuracy} = \sqrt{(\text{TransmitterAccuracy})^2 + (\text{SensorAccuracy})^2}$$

**Таблица 5-2. Стандартные показания ТДС с показаниями ТДС с согласованными постоянными CVD при повышенной точности датчика — вариант исполнения P8**

Сравнение точности системы при температуре 150 °C с использованием PT 100 ( $\alpha = 0,00385$ ) ТДС со шкалой 0-200 °C			
Стандартный РДТ		Согласованный РДТ	
Rosemount 644	± 0,10 °C	Rosemount 644	± 0,10 °C
Стандартный РДТ	± 1,05 °C	Согласованный РДТ	± 0,18 °C

**Таблица 5-2. Стандартные показания ТДС с показаниями ТДС с согласованными постоянными CVD при повышенной точности датчика — вариант исполнения P8 (продолжение)**

Сравнение точности системы при температуре 150 °С с использованием РТ 100 (α = 0,00385) ТДС со шкалой 0–200 °С			
Сумма по системе <sup>(1)</sup>	± 1,05 °С	Сумма по системе <sup>(1)</sup>	± 0,21 °С

(1) Получена статистическим методом расчета среднеквадратичного значения (СКЗ)

$$\text{TotalSystemAccuracy} = \sqrt{(\text{TransmitterAccuracy})^2 + (\text{SensorAccuracy})^2}$$

#### Уравнение Каллендара — Ван Дьюзена

Необходимы указанные ниже входные параметры, предусмотренные в температурных датчиках Rosemount в комплектации по заказу.

$$R_t = R_0 + R_0 a [t - d (0,01t - 1) (0,01t) - b (0,01t - 1)(0,01t)^3]$$

- R<sub>0</sub> = сопротивление при температуре замерзания воды
- Альфа — абсолютная постоянная ПП
- Бета — абсолютная постоянная ПП
- Дельта — абсолютная постоянная ПП

Для ввода постоянных Каллендара — Ван Дьюзена выполните следующие процедуры.

### 5.6.1 Выполните согласование измерительного преобразователя и датчика с помощью полевого коммуникатора

Из экрана *HOME (ГЛАВНАЯ)* введите последовательность клавиш быстрого доступа.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 1, 9
---	------------

### 5.6.2 Выполните согласование измерительного преобразователя и датчика с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager

#### Порядок действий

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой навигационной панели выберите **Manual Setup (Ручная настройка)** и выберите датчик на вкладке **Sensor 1 (Датчик 1)** или **Sensor 2 (Датчик 2)** в зависимости от необходимости.
3. Найдите раздел окна **Transmitter Sensor Matching (CVD) (Согласование измерительного преобразователя и датчика с использованием постоянных Каллендара — Ван Дьюзена (К-В-Д))** и введите требуемые постоянные К-В-Д. Или выберите **Set CVD Coefficients (Задать коэффициенты К-В-Д)** и выполните указанные шаги. Вы можете также выбрать **Show CVD Coefficients**

(Показать коэффициенты К-В-Д), чтобы просмотреть текущие коэффициенты, загруженные в устройство.

4. После завершения выберите **Apply (Применить)**.

**Прим.**

Когда согласование измерительного преобразователя и датчика отключено, измерительный преобразователь возвращается к пользовательским или заводским настройкам, в зависимости от того, какие были последними по времени. Прежде чем ввести измерительный преобразователь в эксплуатацию, убедитесь, что технические единицы измерения преобразователя по умолчанию установлены правильно.

## 5.7 Выбор версии HART

Некоторые системы не способны поддерживать обмен данными с устройствами, работающими по 7-й версии протокола HART. Ниже описаны действия, необходимые для переключения между 5-й и 7-й версиями протокола HART.

### 5.7.1 Переключите версию HART с помощью общего меню

Если инструмент для настройки с использованием протокола HART не способен осуществлять связь с протоколом HART версии 7, устройство загрузит универсальное меню с ограниченным функционалом. Перечисленный ниже порядок действий позволяет выполнять переключение между протоколами HART 7-й и 5-й версии из базового меню в любом конфигураторе, поддерживающем протокол HART.

**Порядок действий**

Найдите поле Message (Сообщение).

- а) Для того чтобы перейти на HART версии 5, введите: **HART5** в поле сообщения
- б) Для того чтобы перейти на HART версии 7, введите: **HART7** в поле сообщения

### 5.7.2 Изменение версии HART с использованием полевого коммуникатора

Из экрана **HOME (ГЛАВНАЯ)** введите последовательность горячих клавиш и следуйте указаниям полевого коммуникатора для переключения на другую версию протокола HART.

Клавиши быстрого доступа на панели управления устройством	2, 2, 8, 3
---	------------

### 5.7.3 Изменение версии HART с использованием AMS Device Manager

**Порядок действий**

1. Нажмите на значок устройства правой кнопкой мыши и выберите **Configure (Настроить)**.
2. В левой навигационной панели выберите **Manual Setup (Ручная настройка)** и нажмите вкладку **HART**.

3. Нажмите кнопку изменения версии HART **Change HART Revision (Изменить версию HART)** и следуйте приведенным на экране инструкциям.

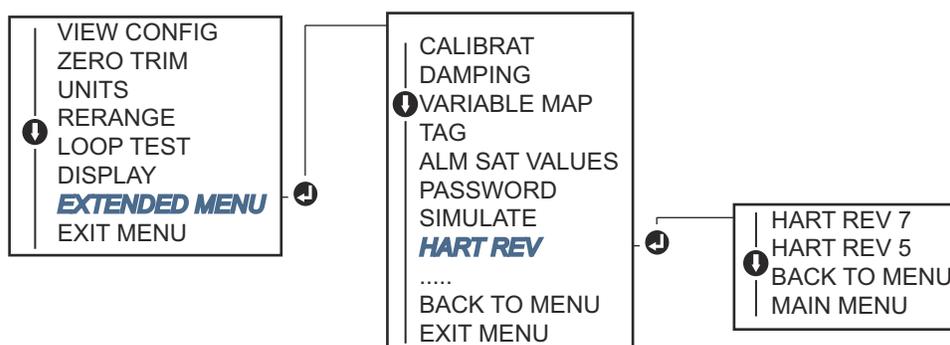
**Прим.**

Версии ПО AMS Device Manager 10.5 и выше совместимы с протоколом HART версии 7. Для обеспечения совместимости AMS Device Manager версии 10.5 требуется установка патча совместимости.

## 5.7.4 Переключение версии HART с использованием локального интерфейса оператора

Обратитесь к [Рисунок 5-7](#), чтобы узнать, где искать версию HART в меню локального интерфейса оператора.

**Рисунок 5-7. Переключение версии HART с помощью локального интерфейса оператора**





## 6 Поиск и устранение неисправностей

### 6.1 Обзор

[Выходной сигнал 4–20 мА/HART](#) приводит информацию о способах технического обслуживания и поиска и устранения неисправностей для большинства проблем, возникающих в процессе эксплуатации.

Если, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее полевого коммуникатора, имеются подозрения на наличие неисправностей, необходимо следовать приведенной в [Выходной сигнал 4–20 мА/HART](#) методике проверки функционирования аппаратуры измерительного преобразователя и технологических соединений. Для решения проблем под каждым из четырех основных симптомов предлагаются конкретные корректирующие действия. Всегда начинайте с наиболее вероятного и простого в обнаружении источника неисправности.

### 6.2 Правила техники безопасности

Перед тем как начать работать с изделием, ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и оптимизации характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно поняли содержание данного руководства, до начала каких-либо операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия.

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **Следуйте инструкциям**

Несоблюдение этих указаний может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Установку должен выполнять только квалифицированный персонал.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

### **Взрывы**

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

Установка измерительных преобразователей во взрывоопасной среде должна осуществляться в соответствии с местными, государственными и международными стандартами, правилами и нормативами. Сведения об ограничениях, связанных с обеспечением безопасности установки, см. в разделе «Сертификации изделия».

Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной внешней среде убедитесь, что все приборы установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки. Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.

Для соответствия требованиям взрывобезопасности все крышки соединительных головок должны быть плотно закрыты.

### **Утечки технологической среды**

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Не снимайте защитную гильзу во время работы.

Перед подачей давления установите и затяните защитные гильзы и датчики.

### **Поражение электрическим током**

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Необходимо избегать контакта с выводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

### **В настоящем документе приводится описание изделий, которые НЕ предназначены для применения в атомной промышленности.**

Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

Для получения информации о продукции Rosemount, разрешенной к применению в атомной промышленности, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

### **Физический доступ**

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, в связи с чем необходима защита оборудования от такого доступа.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

## **▲ ОСТОРОЖНО**

### **Кабельные каналы/вводы**

Кабельные каналы/кабельные вводы корпуса измерительного преобразователя имеют резьбу ½–14 NPT.

При размещении в опасных зонах для кабельных каналов/вводов следует использовать только соответствующие, сертифицированные по взрывобезопасности (Ex) заглушки, сальники и переходники.

Если в маркировке не указано иное, кабельные каналы/кабельные вводы в корпусе имеют резьбу ½–14 NPT. Для закрытия этих вводов необходимо использовать заглушки, сальники и переходники или кабелепроводы с соответствующей резьбой.

При отсутствии маркировки кабельные вводы корпуса измерительного преобразователя имеют резьбу ½–14 NPT. Вводы с пометками M20 предназначены для резьбы M20 × 1,5. На устройствах с несколькими кабельными каналами для всех вводов используется одинаковая резьба. Для закрытия этих вводов необходимо использовать заглушки, сальники и переходники или кабелепроводы с соответствующей резьбой.

Для закрытия этих вводов необходимо использовать заглушки, сальники и переходники или кабелепроводы с соответствующей резьбой.

## **6.3 Выходной сигнал 4–20 мА/HART**

### **6.3.1 Связь с измерительным преобразователем**

#### **Преобразователь не обменивается данными с полевым коммуникатором**

##### **Возможная причина**

Проводка контура

##### **Рекомендуемые действия**

1. Проверьте номер версии дескрипторов устройств (DD), сохраненной в памяти вашего коммуникатора. Коммуникатор должен сообщать Dev v4, DD v1 (усовершенствованный) или справочное значение [Полевой коммуникатор](#) для предыдущих версий. За информацией обращайтесь в центр поддержки клиентов компании Emerson.
2. Убедитесь в том, сопротивление соединения между источником питания и полевым коммуникатором составляет не менее 250 Ом.
3. Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Если подключен полевой коммуникатор и сопротивление цепи составляет 250 Ом, то для нормальной работы преобразователю необходимо напряжение на клеммах минимум 12,0 В (по всему рабочему диапазону от 3,5 до 23,0 мА) и 12,5 В минимум для передачи цифровых сигналов.
4. Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.

## 6.3.2 Высокий уровень выходного сигнала

### Возможная причина

Сбой входного сигнала датчика или подключения

#### Рекомендуемые действия

1. Для контроля исправности датчика подключите полевой коммуникатор и перейдите в режим тестирования измерительного преобразователя.
2. Проверьте, нет ли размыкания датчика или короткого замыкания.
3. Проверьте, выходит ли переменная процесса за границы диапазона

### Возможная причина

Проводка контура

#### Рекомендуемые действия

Проверьте, не загрязнены ли или не повреждены клеммы, контакты или разъемы

### Возможная причина

Источник питания

#### Рекомендуемые действия

Проверьте выходное напряжение источника питания на клеммах преобразователя. Оно должно составлять 12,0–42,4 В постоянного тока (по всему рабочему диапазону 3,75–23 мА).

### Возможная причина

Электронная часть

#### Рекомендуемые действия

1. Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим контроля состояния измерительного преобразователя, чтобы определить неисправность блока электроники.
2. Подключите полевой коммуникатор и убедитесь в том, что калибровочные настройки не выходят за диапазон измерений датчика

## 6.3.3 Ошибочное значение выходного сигнала

### Возможная причина

Проводка контура

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Оно должно составлять 12,0–42,4 В постоянного тока (по всему рабочему диапазону 3,75–23 мА).
2. Проверьте цепи на периодически возникающие короткие замыкания, обрыв и многократное заземление.
3. Подключите полевой коммуникатор, переведите его в режим тестирования контура, затем сгенерируйте сигналы 4, 20 мА и пользовательские значения.

#### Возможная причина

Электронная часть

#### Рекомендуемые действия

Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования измерительного преобразователя, чтобы изолировать отказавший модуль

### 6.3.4 Низкий или нулевой уровень выходного сигнала

#### Возможная причина

Чувствительный элемент датчика

#### Рекомендуемые действия

1. Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования измерительного преобразователя, чтобы изолировать отказавший датчик.
2. Проверьте, выходит ли переменная процесса за границы диапазона

#### Возможная причина

Проводка контура

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте, соответствует ли норме подаваемое на измерительный преобразователь напряжение. Оно должно составлять 12,0–42,4 В постоянного тока (по всему рабочему диапазону 3,75–23 мА).
2. Проверьте цепи на короткие замыкания и многократное заземление.
3. Убедитесь в том, что правильно соблюдена полярность сигнальных выходов.
4. Проверьте импеданс контура.
5. Подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования контура.
6. Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю

#### Возможная причина

Электронная часть

#### Рекомендуемые действия

Подключите полевой коммуникатор и убедитесь в том, что калибровочные настройки не выходят за диапазон измерений датчика

## 6.4 Диагностические сообщения

Ниже приведены таблицы с сообщениями, которые могут появляться на ЖКИ, дисплее локального интерфейса оператора, полевого коммуникатора или в окне ПО AMS Device Manager. Используйте следующие таблицы для диагностики причин появления конкретных сообщений о состоянии.

- Отказ
- Техническое обслуживание
- Предупреждение

## 6.4.1 Статус сбоя

### Отказ блока электроники

#### ALARM DEVICE ALARM FAIL

##### Возможная причина

Отказ ответственной электроники устройства В преобразователе может произойти отказ электроники при попытке сохранения информации.

##### Рекомендуемые действия

1. Перезапустите измерительный преобразователь.
2. Если проблема сохраняется, замените измерительный преобразователь. При необходимости свяжитесь с ближайшим сервисным центром компании Emerson.

### Обрыв в цепи датчика

В качестве примера рассматривается датчик 1. В измерительном преобразователе с двумя датчиками аварийный сигнал генерируется для каждого датчика в отдельности.

#### ALARM SNSR 1 ALARM FAIL

##### Возможная причина

Измерительный преобразователь обнаружил обрыв в цепи датчика. Датчик может быть отсоединен, неправильно подключен или неисправен.

##### Рекомендуемые действия

1. Проверьте соединения и проводку датчика. Воспользуйтесь схемами электрических соединений на табличке датчика, чтобы правильно выполнить электрические соединения.
2. Проверьте целостность датчика и выводов датчика. Если датчик неисправен, отремонтируйте или замените его.

### Короткое замыкание датчика

В качестве примера рассматривается датчик 1. В измерительном преобразователе с двумя датчиками аварийный сигнал генерируется для каждого датчика в отдельности.

#### ALARM SNSR 1 ALARM FAIL

##### Возможная причина

Измерительный преобразователь обнаружил короткое замыкание в цепи датчика. Датчик может быть отсоединен, неправильно подключен или неисправен.

##### Рекомендуемые действия

1. Проверьте, что рабочая температура не вышла за пределы диапазона датчика. Воспользуйтесь кнопкой с информацией о датчике, чтобы сравнить с температурой рабочей среды.
2. Проверьте, что датчик правильно подключен и подсоединен к клеммам.
3. Проверьте целостность датчика и выводов датчика. Если датчик неисправен, отремонтируйте или замените его.

## Ошибка температуры клеммы

### ALARM TERM ALARM FAIL

#### Возможная причина

Температура на клеммах вне указанного рабочего диапазона встроенного термометра сопротивления.

#### Рекомендуемые действия

Используя кнопку информации о температуре на клеммах, убедитесь, что окружающая температура находится в пределах указанного рабочего диапазона устройства.

## Недопустимая конфигурация

### CONFIG SNSR 1 WARN ERROR

#### Возможная причина

Конфигурация датчика (тип и/или соединение) не соответствует с выходами датчика и не является действительной.

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что тип датчика и число проводов соответствуют конфигурации датчика, заданной в устройстве.
2. Выполните сброс устройства.
3. Если проблема не исчезнет, загрузите конфигурацию измерительного преобразователя.
4. Если ошибка так и не устранена, замените измерительный преобразователь.

## Неисправность полевого устройства

### ALARM DEVICE ALARM FAIL

#### Возможная причина

Устройство неисправно и требует немедленного ремонта.

#### Рекомендуемые действия

1. Выполните сброс процессора.
2. Просмотрите другие аварийные сигналы, чтобы выяснить проблему датчика.
3. Если проблема не устранена, замените устройство.

## 6.4.2 Статус предупреждения

### Горячее резервирование™ включено

#### HOT BU SNSR 1 HOT BU FAIL

#### Возможная причина

Датчик 1 неисправен (разомкнут или закорочен), и на датчике 2 теперь первичный технологический параметр.

#### Рекомендуемые действия

1. По возможности замените датчик 1.
2. Сбросьте функцию горячего резервирования в ПО устройства.

### Активен режим сигнализации о дрейфе датчика

В качестве примера рассматривается датчик 1. В измерительном преобразователе с двумя датчиками аварийный сигнал генерируется для каждого датчика в отдельности.

#### WARN DRIFT WARN ALERT

##### Возможная причина

Разница показаний между датчиками 1 и 2 превысила настроенный пользователем порог дрейфа показаний.

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте соединения датчика на измерительном преобразователе.
2. При необходимости проверьте калибровку каждого датчика.
3. Проверьте, что условия технологического процесса соответствуют выходным сигналам датчика.
4. Если калибровка не дала положительных результатов, один из датчиков неисправен. При первой возможности замените.

### Ухудшение состояния датчика

В качестве примера рассматривается датчик 1. В измерительном преобразователе с двумя датчиками аварийный сигнал генерируется для каждого датчика в отдельности.

#### WARN SNSR 1 DEGRA SNSR 1

##### Возможная причина

Сопротивление контура термопары превышает заданное пороговое значение. Это может быть следствием избыточной ЭДС.

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте клеммы измерительного преобразователя на предмет коррозии.
2. Проверьте контур термопары на предмет коррозии клеммных блоков, износа проводов, обрыва проводки или нарушенных соединений.
3. Проверьте исправность самого датчика. Суровые условия технологической среды могут вывести датчик из строя на длительное время.

### Ошибка калибровки

##### Возможная причина

Значение, введенное пользователем для подстройки, не принято.

#### Рекомендуемые действия

Выполните повторную подстройку устройства, проверьте, что введенные точки калибровки близки к используемой температуре калибровки.

## Датчик вне рабочих пределов

В качестве примера рассматривается датчик 1. В измерительном преобразователе с двумя датчиками аварийный сигнал генерируется для каждого датчика в отдельности.

### SAT SNSR 1 XX.XXX°C

#### Возможная причина

Показания датчика выходят за пределы нормативного диапазона датчика.

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте, что рабочая температура не вышла за пределы диапазона датчика. Воспользуйтесь кнопкой с информацией о датчике, чтобы сравнить с температурой рабочей среды.
2. Проверьте, что датчик правильно подключен и подсоединен к клеммам.
3. Проверьте целостность датчика и выводов датчика. Если датчик неисправен, отремонтируйте или замените его.

## Температура клемм вне пределов

### SAT TERM DEGRA WARN

#### Возможная причина

Температура на клеммах вне указанного рабочего диапазона встроенного термометра сопротивления.

#### Рекомендуемые действия

Используя кнопку информации о температуре на клеммах, убедитесь, что окружающая температура находится в пределах указанного рабочего диапазона устройства.

## 6.4.3 Другие сообщения на ЖК-дисплее

### ЖК-дисплей отображает неправильно или ничего не отображает

#### на экране Rosemount 644 HART 7

#### Возможная причина

Дисплей, возможно, неработоспособен, или завис начальный экран.

#### Рекомендуемые действия

Если измерительный прибор не функционирует, убедитесь, что измерительный преобразователь настроен на желаемый вариант измерительного прибора. Измерительный прибор не будет функционировать, если опция ЖК-дисплея установлена как Not Used (Не используется).

## Аналоговый выход зафиксирован

### WARN LOOP WARN FIXED

#### Возможная причина

Аналоговый выходной сигнал зафиксирован и не представляет текущее значение первичной переменной HART.

#### Рекомендуемые действия

1. Проверьте, что он был назначен в датчике для работы в Fixed Current Mode (Режиме фиксированного тока).
2. Отключите Fixed Current Mode (Режим фиксированного тока) в Service Tools (Служебных инструментах) для нормальной работы аналогового выходного сигнала.

## Моделирование активно

#### Возможная причина

Устройство работает в режиме моделирования и не может передавать фактическую информацию.

#### Рекомендуемые действия

1. Убедитесь, что режим имитации больше не требуется.
2. Отключите режим моделирования в сервисных инструментах.
3. Сбросьте устройство.

## 6.5 Возврат материалов

Для ускорения процесса возврата в Северной Америке обращайтесь в Национальный центр поддержки Emerson по бесплатному номеру 800-654-7768. Центр поддержки, работающий круглосуточно, поможет вам в получении необходимой информации или материалов.

Центр спросит следующую информацию:

- модель изделия;
- серийные номера;
- данные о технологической среде, воздействию которой подвергалось изделие.

Центр предоставит:

- номер разрешения на возврат материалов (RMA);
- инструкции и необходимые процедуры возврата товаров, подвергавшихся воздействию опасных веществ.

Расположение других мест можно узнать у представителя Emerson.

---

#### Прим.

При идентификации опасных веществ необходимо вместе с возвращаемыми материалами представить копию сертификата безопасности (SDS), который должен был представляться персоналу, подвергаемому воздействию опасных веществ.

---

## 7 Сертификация систем противоаварийной защиты (СПАЗ)

### 7.1 Сертификация СПАЗ

Необходимый для обеспечения безопасности выходной сигнал датчика измерительного преобразователя Rosemount 644P передается по двухпроводному кабелю, сигнал 4–20 мА представляет температуру. Датчик может поставляться с дисплеем или без него. Измерительный преобразователь Rosemount 644P сертифицирован согласно стандартам безопасности: низкое потребление; тип В.

- С уровнем безопасности SIL 2, где требуется незначительная защита при устойчивости к аппаратным отказам HFT = 0.
- С уровнем безопасности SIL 3, где требуется незначительная защита при устойчивости к аппаратным отказам HFT = 1.
- С уровнем безопасности SIL 3, где требуется систематическая целостность.

### 7.2 Идентификация сертификации безопасности

Перед установкой в системе противоаварийной защиты необходимо определить, имеют ли измерительные преобразователи Rosemount 644 HART, монтируемые на рейке или головке, сертификаты соответствия требованиям безопасности.

Чтобы определить, сертифицирован ли согласно требованиям безопасности измерительный преобразователь, убедитесь, что устройство соответствует приведенным ниже требованиям.

#### Порядок действий

1. Убедитесь, что измерительный преобразователь был заказан с кодом опции выхода А и кодом опции QT. Это указывает, что это устройство с сертификацией безопасности 4–20 мА/HART.
  - а) Например: MODEL 644HA.....QT.....
2. Ищите желтый ярлык на верхней части корпуса преобразователя или на внешней стороне кожуха, если он поставлен в разобранном виде.
3. Проверьте версию ПО Namur, отмеченную на метке преобразователя. «SW \_.-.\_.»  
Если на маркировке устройства версия ПО — 1.1.1 или выше, устройство сертифицировано на соответствие требованиям безопасности.

### 7.3 Установка

Установкой оборудования должны заниматься квалифицированные специалисты. Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в настоящем документе, не требуется. Всегда проверяйте надежность уплотнения при установке крышек корпуса блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металлических поверхностей.

Контур должен быть настроен таким образом, чтобы напряжение на клеммах не падало ниже 12 В постоянного тока при выходном токе преобразователя, равном 24,5 мА.

Пределы условий окружающей среды приведены на [странице изделия](#) измерительный преобразователь температуры Rosemount 644.

## 7.4 Конфигурация

Используйте инструмент конфигурирования с поддержкой HART или дополнительно заказываемый локальный операторский интерфейс, чтобы установить связь и проверить начальные настройки или любые изменения конфигурации, внесенные в измерительный преобразователь до работы в безопасном режиме. Все методы конфигурирования, описанные в [Конфигурация](#), одинаково применимы для измерительных преобразователей с сертификацией безопасности и любыми отмеченными отличиями.

Блокировка ПО может использоваться для предотвращения нежелательных изменений в конфигурации преобразователя.

---

### Прим.

Выход измерительного преобразователя не является безопасным при: изменении конфигурации, многоточечном режиме, моделировании, режиме активного калибратора и проверке контура. Во время настройки и технического обслуживания измерительного преобразователя следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

---

### 7.4.1 Демпфирование

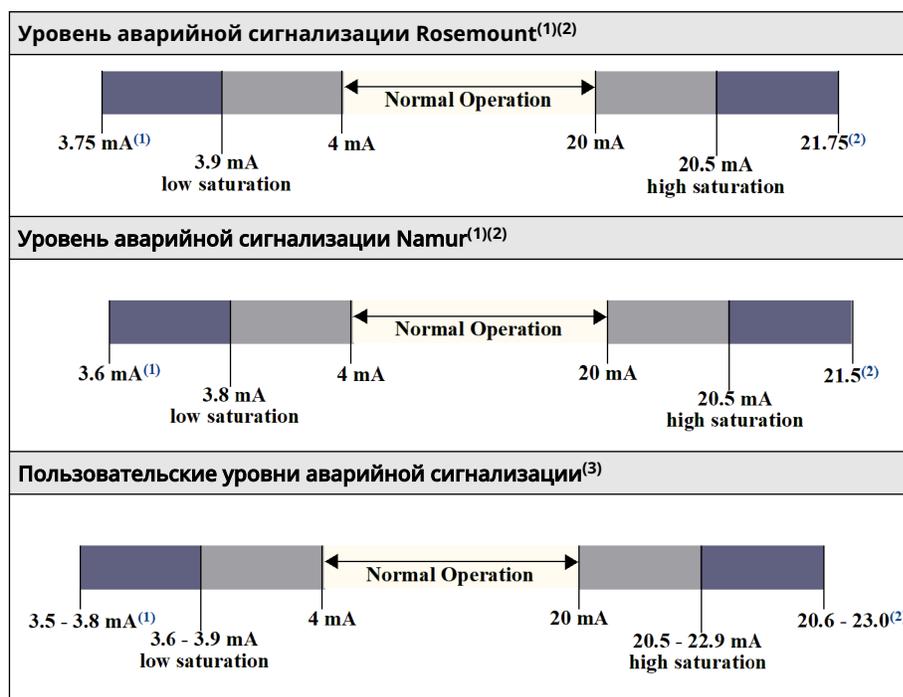
Заданное пользователем демпфирование влияет на способность датчика реагировать на изменения технологического процесса. Демпфирование + время отклика не должно превышать величину, заданную параметрами контура.

При использовании гильзы в сборе необходимо учесть добавленное время отклика на материал гильзы.

### 7.4.2 Уровни аварийного сигнала и насыщения

Распределенная система управления или логическое решающее устройство должны быть настроены в соответствии с конфигурацией датчика. [Рисунок 7-1](#) показывает три доступных уровня аварийных сигналов и соответствующие им рабочие значения.

Рисунок 7-1. Уровни аварийного сигнала



- (1) Неисправность измерительного преобразователя, аппаратный или программный сигнал тревоги в положении LO.  
 (2) Отказ измерительного преобразователя, аварийный сигнал неисправности аппаратного или программного обеспечения в положении HI.  
 (3) Сигнал тревоги низкого уровня должен быть как минимум на 0,1 мА ниже значения низкого насыщения.

## 7.5 Эксплуатация и техническое обслуживание

### 7.5.1 Контрольные проверки

Рекомендуется выполнить следующие контрольные проверки. Если ошибка обнаружена в функции безопасности, результаты контрольных проверок и предпринятые корректирующие действия должны быть задокументированы на сайте [Emerson.com/Rosemount/Safety](https://www.emerson.com/Rosemount/Safety).

Контрольные проверки могут выполняться только имеющим соответствующую квалификацию персоналом.

### 7.5.2 Частичное проверочное испытание 1

Частичное проверочное испытание 1 состоит из проверки электрического контура и допустимости выходного сигнала измерительного преобразователя. Отчет комплексного метода анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков устройства.

Отчет FMEDA можно найти на [странице продукта](#) измерительный преобразователь температуры Rosemount 644.

Требуемые инструменты: полевой коммуникатор, миллиамперметр.

#### Порядок действий

1. Заблокируйте функцию безопасности ПЛК и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Подайте на измерительный преобразователь команду HART перехода в режим подачи сигнала неисправности с высоким уровнем. Убедитесь в том, что ток аналогового сигнала достиг этого значения. Это испытание служит для выявления проблем соответствия напряжения, например низкого напряжения питания контура или повышенного сопротивления проводки. При этом также проверяются прочие возможные сбои.
3. Подайте на измерительный преобразователь команду HART перехода в режим подачи сигнала неисправности с низким уровнем. Убедитесь в том, что ток аналогового сигнала достиг этого значения. Эти действия применяются для выявления возможных проблем, связанных с током покоя.
4. Используйте коммуникатор HART для просмотра подробного статуса устройства, чтобы убедиться в отсутствии сигналов тревоги или предупреждений в измерительном преобразователе.
5. Выполните проверку допустимости по значениям датчика в сравнении с независимой оценкой (т. е. из непосредственного мониторинга значения БАСУ), чтобы показать, что текущее показание прибора в пределах нормы.
6. Восстановите полную работоспособность контура.
7. Снимите блокировку функции безопасности ПЛК или другим образом восстановите нормальный режим.

### 7.5.3 Комплексное проверочное испытание 2

Комплексное проверочное испытание 2 включает те же действия, что и при проведении простого проверочного испытания, но вместо проверки допустимости выходного сигнала выполняется двухточечная процедура калибровка датчика измерения температуры. Отчет комплексного метода анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков устройства.

Требуемые инструменты: полевой коммуникатор, оборудование для калибровки температуры.

#### Порядок действий

1. Заблокируйте функцию безопасности ПЛК и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Выполните частичное проверочное испытание 1.
3. Проверьте измерение температуры в двух точках для датчика 1. Проверьте измерение в двух точках температуры для датчика 2 при наличии второго датчика.
4. Выполните проверку допустимости температуры корпуса.
5. Восстановите полную работоспособность контура.
6. Снимите блокировку функции безопасности ПЛК или другим образом восстановите нормальный режим.

## 7.5.4 Комплексное проверочное испытание 3

Комплексное проверочное испытание 3 включает в себя комплексное проверочное испытание вместе с простым проверочным испытанием датчика. Отчет комплексного метода анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков устройства.

### Порядок действий

1. Заблокируйте функцию безопасности ПЛК и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Выполните проверочное испытание 1.
3. Подключите откалиброванный имитатор датчика вместо датчика 1.
4. Проверьте точность согласно нормам безопасности входных сигналов двух температурных точек к измерительному преобразователю.
5. Если используется датчик 2, повторите [Шаг 3](#) и [Шаг 4](#).
6. Возобновите подключение датчика к преобразователю.
7. Выполните проверку допустимости температуры корпуса измерительного преобразователя.
8. Выполните проверку допустимости по значениям датчика в сравнении с независимой оценкой (т. е. из непосредственного мониторинг-значения БАСУ), чтобы показать, что текущее показание прибора в пределах нормы.
9. Восстановите полную работоспособность контура.
10. Снимите блокировку функции безопасности ПЛК или другим образом восстановите нормальный режим.

## 7.5.5 Проверка

<b>Визуальный осмотр</b>	Не требуется.
<b>Специальные инструменты</b>	Не требуется.
<b>Ремонт изделия</b>	Ремонт изделий серии Rosemount 644 осуществляется только с помощью полной замены.

Необходимо сообщать обо всех неполадках, обнаруженных функциями автоматической диагностики или с помощью проверочных испытаний. Отзывы можно оставлять в электронном виде по адресу: [Emerson.com/Rosemount/Contact-Us](https://www.emerson.com/Rosemount/Contact-Us).

## 7.6 Технические характеристики

Измерительный преобразователь Rosemount 644 следует эксплуатировать в соответствии с функциональными и техническими характеристиками, приведенными в его [Листе технических данных](#).

### 7.6.1 Данные по частоте отказов

Отчет находится на [странице изделия](#) измерительный преобразователь температуры Rosemount 644.

### 7.6.2 Значения отказа

Отклонение по безопасности (определяет, что находится под угрозой в FMEDA):

- диапазон измерений  $\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\%$  от диапазона измерения параметра технологического процесса
- Диапазон  $< 100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Время отклика оборудования противоаварийной защиты — пять секунд.

### 7.6.3 Срок службы изделия

50 лет — исходя из наихудшего прогноза по износу компонентов механизма, а не по износу компонентов, подвергающихся воздействию технологической среды.

Передать любую информацию, относящуюся к безопасности эксплуатации изделия, можно по адресу: [Emerson.com/Rosemount/Contact-Us](https://www.emerson.com/Rosemount/Contact-Us).

# A Справочные данные

## A.1 Сертификаты изделия

Для просмотра действующих сертификатов измерительного преобразователя температуры Rosemount 644 выполните следующее.

### Порядок действий

1. Перейдите по ссылке [Emerson.com/Rosemount/Rosemount-644](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-644).
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Нажмите **Manuals & Guides (Руководства и инструкции)**.
4. Выберите соответствующее краткое руководство по запуску.

## A.2 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи

Для просмотра информации для заказа, технических характеристик и чертежей для измерительного преобразователя температуры Rosemount 644, выполните следующее.

### Порядок действий

1. Перейдите по ссылке [Emerson.com/Rosemount/Rosemount-644](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-644).
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Установочные чертежи находятся в **Drawings & Schematics (Чертежи и схемы)**.
4. Выберите соответствующий Лист технических данных изделия.
5. Чтобы открыть информацию для заказа, технические характеристики, а также габаритные чертежи, нажмите **Data Sheets & Bulletins (Листы технических данных и брошюры)**.
6. Выберите соответствующий Лист технических данных изделия.

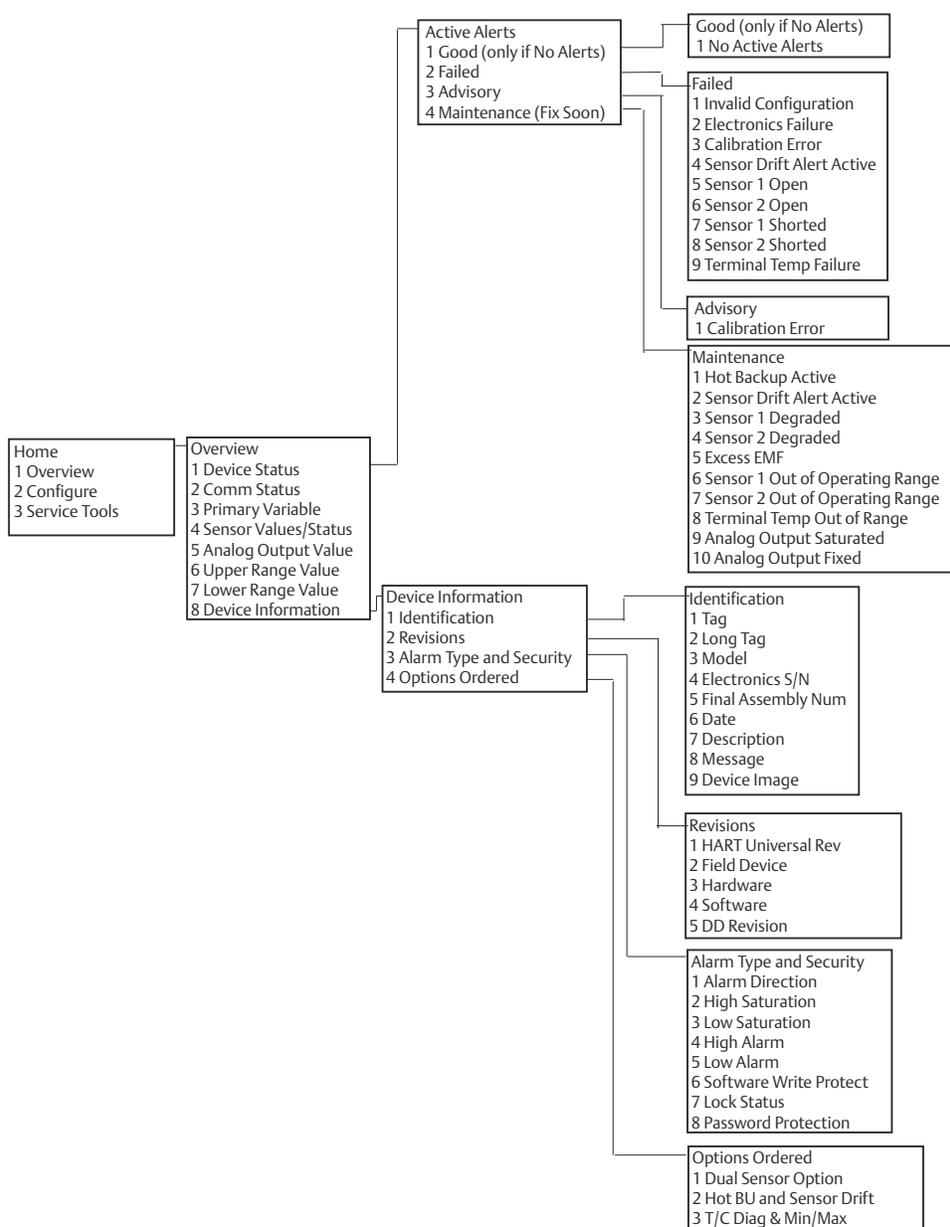
## А.3 Термины AMS

<b>Сопротивление:</b>	это существующее показание сопротивления петли термопары.
<b>Превышен порог сопротивления:</b>	окно флажка показывает, перешло ли сопротивление датчика уровень срабатывания.
<b>Уровень срабатывания:</b>	пороговое значение сопротивления для контура ТП. Уровень срабатывания может быть установлен равным 2-, 3- или 4-кратному значению базового сопротивления или оставлен равным значению по умолчанию 5000 Ом. Если сопротивление контура термопары превосходит уровень запуска, срабатывает эксплуатационная сигнализация.
<b>Базовое сопротивление:</b>	сопротивление контура ТП после установки или после сброса базового значения. Уровень срабатывания может быть рассчитан на основе базового значения.
<b>Сброс базового сопротивления:</b>	активируется метод пересчета базового значения (что может занять несколько секунд).
<b>Режим диагностики термопары для датчика 1 или 2:</b>	это поле может быть активированным или деактивированным, указывая на включенное или отключенное состояние диагностики деградации термопары для данного сенсора.

# В Деревья меню полевого коммуникатора и горячие клавиши

## В.1 Древоподобные структуры меню полевого коммуникатора

Рисунок В-1. Обзор



**Рисунок В-2. Конфигурирование**

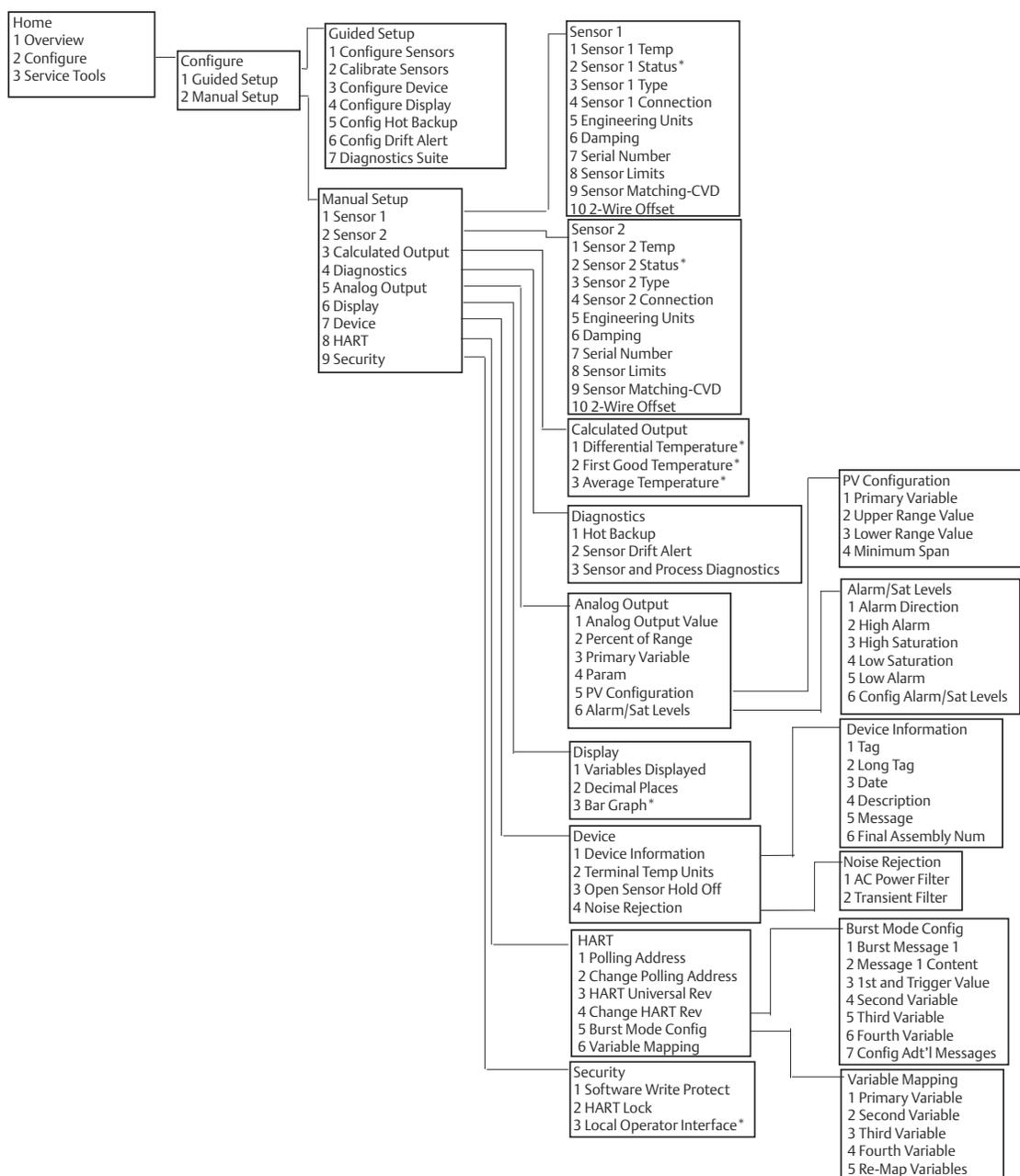


Рисунок В-3. Сервисные инструменты

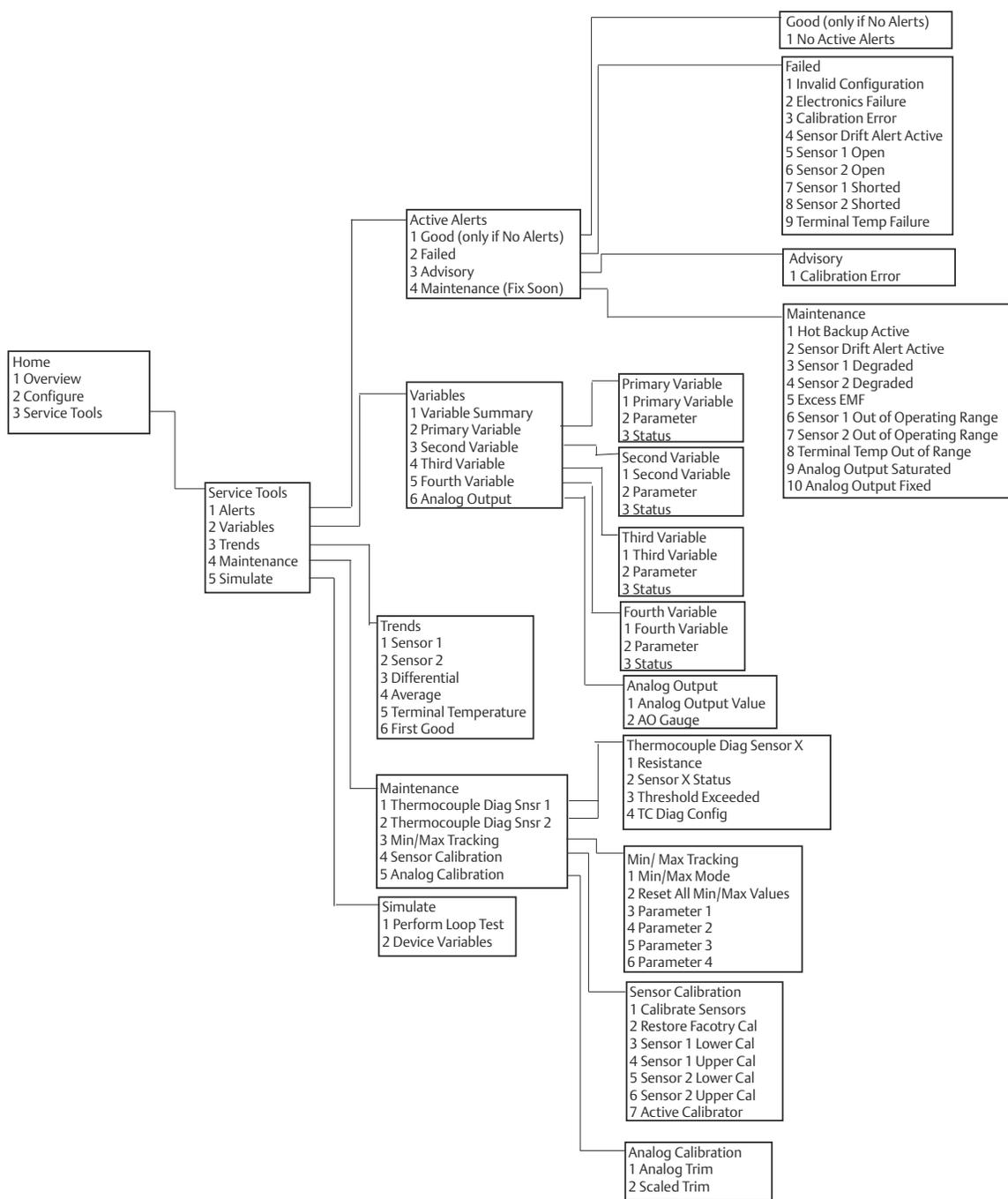


Рисунок В-4. Дерево меню полевого коммуникатора HART версии 7 — обзор

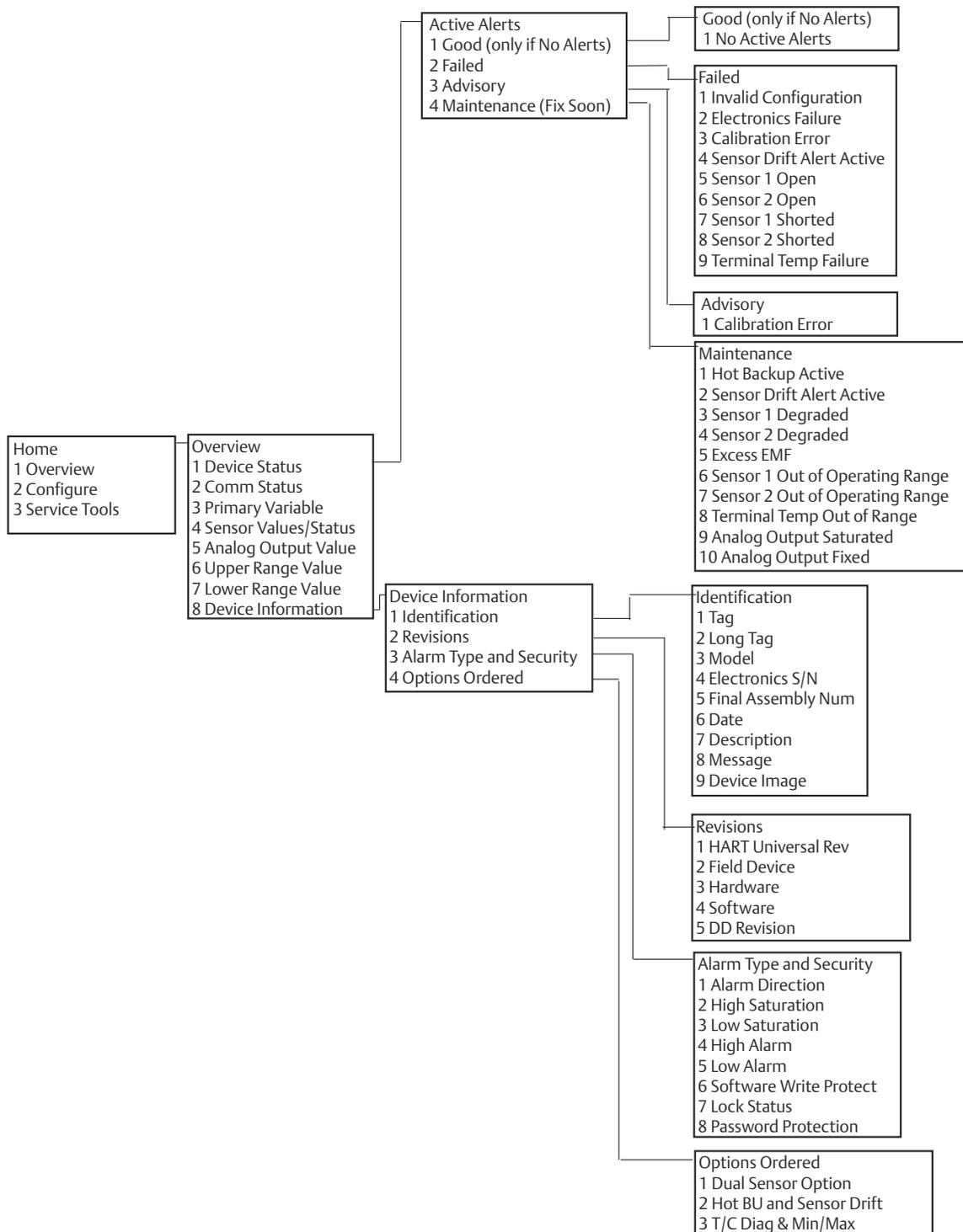


Рисунок В-5. Дерево меню полевого коммуникатора HART версии 7 — настройка

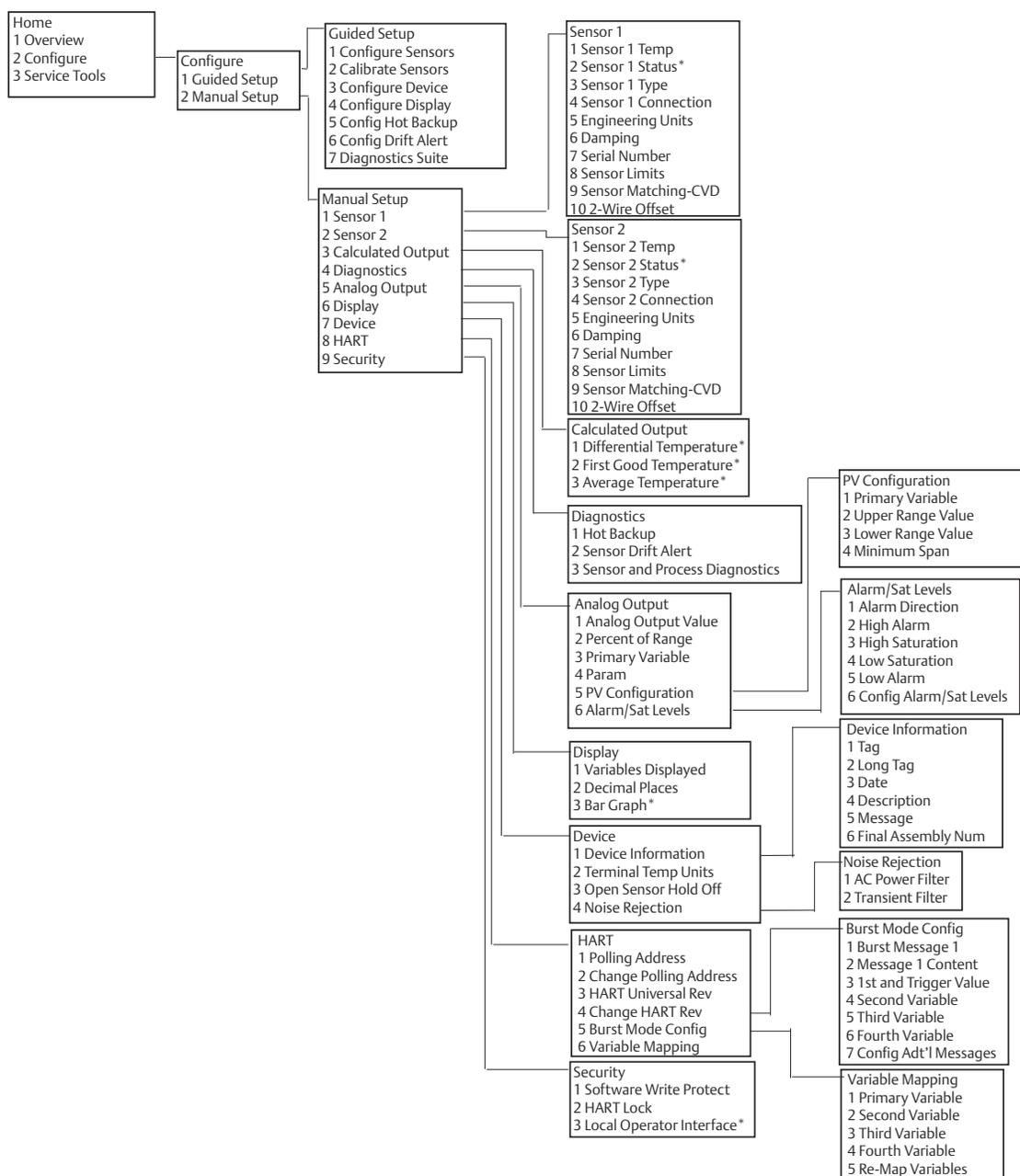
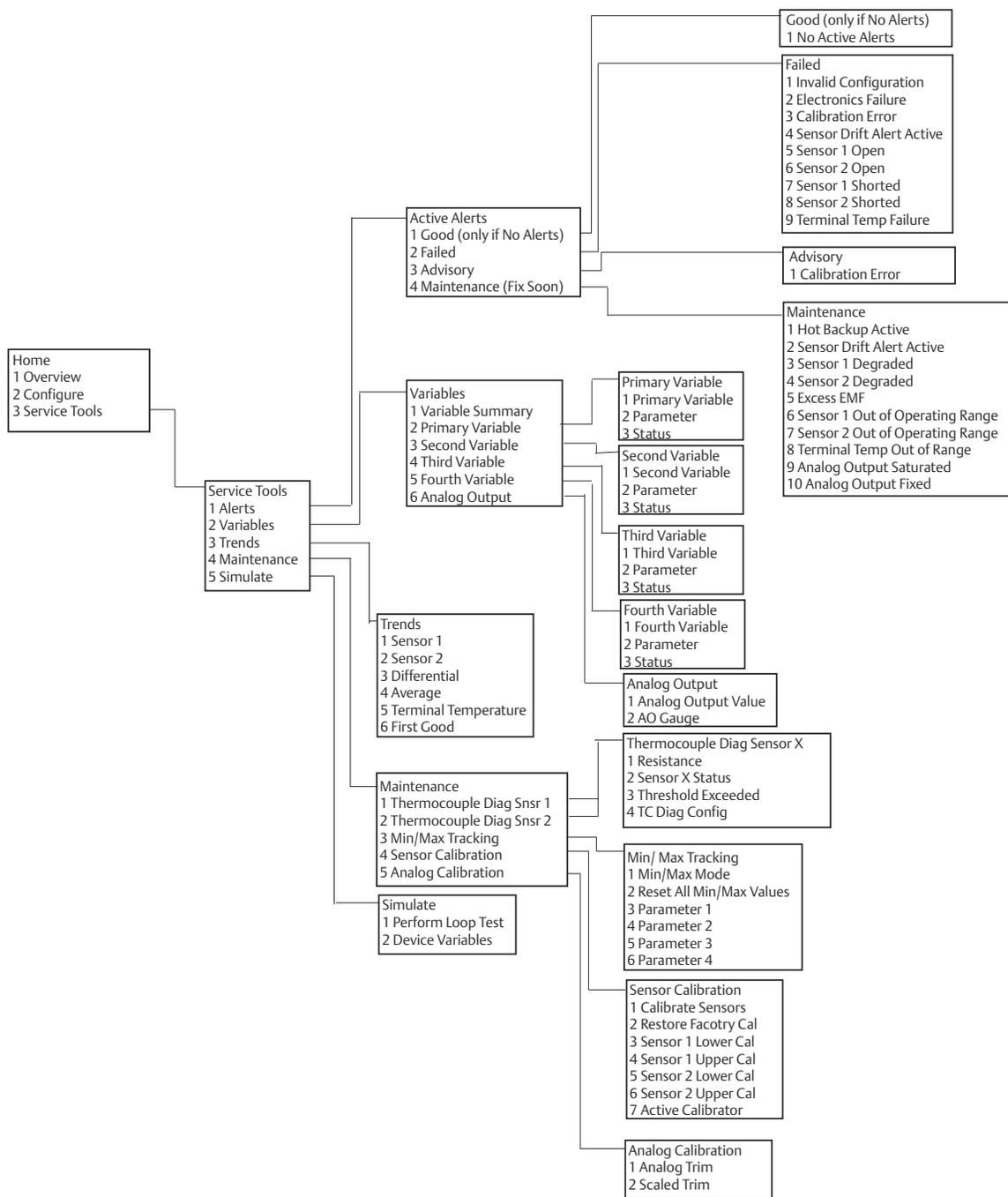


Рисунок В-6. Сервисные инструменты



## В.2 Горячие клавиши полевого коммуникатора

Таблица В-1. Последовательность горячих клавиш приборного интерфейса полевого коммуникатора, версия устройства 8 и 9 (HART 5 и 7)

Функция	HART 5	HART 7
Alarm Values (Значения срабатывания аварийных сигналов)	2, 2, 5, 6	2, 2, 5, 6
Analog Calibration (Калибровка аналоговых сигналов)	3, 4, 5	3, 4, 5
Analog Output (Аналоговый выход)	2, 2, 5, 1	2, 2, 5, 1
Average Temperature Setup (Установка средней температуры)	2, 2, 3, 3	2, 2, 3, 3
Burst Mode (Пакетный режим работы)	2, 2, 8, 4	2, 2, 8, 4
Comm Status (Состояние связи)	Н/П	1, 2
Configure additional messages (Настройка дополнительных сообщений)	Н/П	2, 2, 8, 4, 7
Configure Hot Backup (Настройка горячего резерва)	2, 2, 4, 1, 3	2, 2, 4, 1, 3
D/A Trim (Подстройка D/A)	3, 4, 4, 1	3, 4, 4, 1
Damping Values (Значения демпфирования)	2, 2, 1, 5	2, 2, 1, 6
Date (Дата)	2, 2, 7, 1, 2	2, 2, 7, 1, 3
Display Setup (Настройка дисплея)	2, 1, 4	2, 1, 4
Descriptor (Дескриптор)	2, 2, 7, 1, 4	2, 2, 7, 1, 5
Device Information (Информация об устройстве)	1, 8, 1	1, 8, 1
Differential Temperature Setup (Настройка дифференциальной температуры)	2, 2, 3, 1	2, 2, 3, 1
Drift Alert (Сигнал о дрейфе показаний)	2, 2, 4, 2	2, 2, 4, 2
Filter 50/60 Hz (Фильтр 50/60 Гц)	2, 2, 7, 4, 1	2, 2, 7, 4, 1
First Good Temperature Setup (Настройка первой оптимальной температуры)	2, 2, 3, 2	2, 2, 3, 2
Hardware Revision (Версия аппаратуры)	1, 8, 2, 3	1, 8, 2, 3
HART Lock (Блокировка HART)	Н/П	2, 2, 9, 2
Intermittent Sensor Detect (Обнаружение перебоев датчика)	2, 2, 7, 4, 2	2, 2, 7, 4, 2

**Таблица В-1. Последовательность горячих клавиш приборного интерфейса полевого коммуникатора, версия устройства 8 и 9 (HART 5 и 7) (продолжение)**

Функция	HART 5	HART 7
Loop Test (Тестирование контура)	3, 5, 1	3, 5, 1
Locate Device (Поиск устройства)	Н/П	3, 4, 6, 2
Lock Status (Статус блокировки)	Н/П	1, 8, 3, 8
LRV (Lower Range Value) (Значение нижней границы диапазона)	2, 2, 5, 5, 3	2, 2, 5, 5, 3
LSL (Lower Sensor Limit) (Нижнее предельное значение датчика)	2, 2, 1, 7, 2	2, 2, 1, 8, 2
Message (Сообщение)	2, 2, 7, 1, 3	2, 2, 7, 1, 4
Open Sensor Hold off (Исключение датчика с обрывом)	2, 2, 7, 3	2, 2, 7, 3
Percent Range (Процентный диапазон)	2, 2, 5, 2	2, 2, 5, 2
Sensor 1 Configuration (Конфигурация датчика 1)	2, 1, 1	2, 1, 1
Sensor 2 Configuration (Конфигурация датчика 2)	2, 1, 1	2, 1, 1
Sensor 1 Serial Number (Серийный номер датчика 1)	2, 2, 1, 6	2, 2, 1, 7
Sensor 2 Serial Number (Серийный номер датчика 2)	2, 2, 2, 7	2, 2, 2, 8
Sensor 1 Type (Тип датчика 1)	2, 2, 1, 2	2, 2, 1, 3
Sensor 2 Type (Тип датчика 2)	2, 2, 2, 2	2, 2, 2, 3
Sensor 1 Unit (Единицы измерения датчика 1)	2, 2, 1, 4	2, 2, 1, 5
Sensor 2 Unit (Единицы измерения датчика 2)	2, 2, 2, 4	2, 2, 2, 5
Sensor 1 Status (Состояние датчика 1)	Н/П	2, 2, 1, 2
Sensor 2 Status (Состояние датчика 2)	Н/П	2, 2, 2, 2
Simulate Digital Signal (Имитация цифрового сигнала)	Н/П	3, 5, 2
Software Revision (Версия программного обеспечения)	1, 8, 2, 4	1, 8, 2, 4
Tag (Ter)	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
Long Tag (Длинный тег)	Н/П	2, 2, 7, 1, 2
Terminal Temperature (Температура на клеммах)	2, 2, 7, 1	2, 2, 8, 1

**Таблица В-1. Последовательность горячих клавиш приборного интерфейса полевого коммуникатора, версия устройства 8 и 9 (HART 5 и 7) (продолжение)**

Функция	HART 5	HART 7
URV (Upper Range Value) (Значение верхней границы диапазона)	2, 2, 5, 5, 2	2, 2, 5, 5, 2
USL (Upper Sensor Limit) (Верхнее предельное значение датчика)	2, 2, 1, 7, 2	2, 2, 1, 8, 2
Variable Mapping (Назначение переменных)	2, 2, 8, 5	2, 2, 8, 5
2-wire Offset Sensor 1 (2-проводной датчик со смещением 1)	2, 2, 1, 9	2, 2, 1, 10
2-wire Offset Sensor 2 (2-проводной датчик со смещением 2)	2, 2, 2, 9	2, 2, 2, 10

**Таблица В-2. Стандартные последовательности горячих клавиш полевого коммуникатора с устройством версии 7**

Функция	Fast Keys (Горячие клавиши)
Active Calibrator (Активный калибратор)	1, 2, 2, 1, 3
Alarm/Saturation (Аварийный сигнал/насыщение)	1, 3, 3, 2
AO Alarm Type (Тип авар. сигн. аналогового вых.)	1, 3, 3, 2, 1
Burst Mode (Пакетный режим работы)	1, 3, 3, 3, 3
Burst Option (Опции пакетного режима)	1, 3, 3, 3, 4
Калибровка	1, 2, 2
Callendar-Van Dusen (Константы Каллендара — Ван Дьюзена)	1, 3, 2, 1
Configuration (Конфигурация)	1, 3
D/A Trim (Подстройка D/A)	1, 2, 2, 2
Damping Values (Значения демпфирования)	1, 1, 10
Date (Дата)	1, 3, 4, 2
Descriptor (Дескриптор)	1, 3, 4, 3
Device Info (Информация об устройстве)	1, 3, 4
Device Output Configuration (Настройка выхода устройства)	1, 3, 3
Diagnostics and Service (Диагностика и обслуживание)	1, 2
Filter 50/60 Hz (Фильтр 50/60 Гц)	1, 3, 5, 1
Hardware Rev (Версия аппар. обеспечения)	1, 4, 1
Hart Output (Выход HART)	1, 3, 3, 3
Intermittent Detect (Выявление прерываний)	1, 3, 5, 4

**Таблица В-2. Стандартные последовательности горячих клавиш полевого коммуникатора с устройством версии 7 (продолжение)**

Функция	Fast Keys (Горячие клавиши)
LCD Display Options (Варианты ЖК-дисплея)	1, 3, 3, 4
Loop Test (Тестирование контура)	1, 2, 1, 1
LRV (Lower Range Value) (Значение нижней границы диапазона)	1, 1, 6
LSL (Lower Sensor Limit) (Нижнее предельное значение датчика)	1, 1, 8
Measurement Filtering (Фильтрация измерений)	1, 3, 5
Message (Сообщение)	1, 3, 4, 4
Meter Configuring (Конфигурирование прибора)	1, 3, 3, 4, 1
Meter Decimal Point (Десятичная точка прибора)	1, 3, 3, 4, 2
Num Req Preams (Кол-во треб. заголовков)	1, 3, 3, 3, 2
Open Sensor Hold off (Исключение датчика с обрывом)	1, 3, 5, 3
Percent Range (Процентный диапазон)	1, 1, 5
Poll Address (Адрес опроса)	1, 3, 3, 3, 1
Температура технологического процесса	1, 1
Process Variables (Технологические переменные)	1, 1
PV Damping (Демпфирование первичной переменной)	1, 3, 3, 1, 3
PV Unit (Единица измерения первичной переменной)	1, 3, 3, 1, 4
Range Values (Значения диапазона)	1, 3, 3, 1
Review (Аттестация)	1, 4
Scaled D/A Trim (Масштабированная подстройка ЦАП)	1, 2, 2, 3
Sensor Connection (Подключение сенсора)	1, 3, 2, 1, 1
Sensor 1 Setup (Настройка сенсора 1)	1, 3, 2, 1, 2
Sensor Serial Number (Серийный номер датчика)	1, 3, 2, 1, 4
Sensor 1 Trim (Подстройка датчика 1)	1, 2, 2, 1
Sensor 1 Trim- Factory (Заводская подстройка первичного преобразователя 1)	1, 2, 2, 1, 2
Sensor Type (Тип первичного преобразователя)	1, 3, 2, 1, 1
Software Revision (Версия программного обеспечения)	1, 4, 1
Status (Состояние)	1, 2, 1, 4

**Таблица В-2. Стандартные последовательности горячих клавиш полевого коммуникатора с устройством версии 7 (продолжение)**

<b>Функция</b>	<b>Fast Keys (Горячие клавиши)</b>
Tag (Тег)	1, 3, 4, 1
Terminal Temperature (Температура на клеммах)	1, 3, 2, 2
Test Device (Испытательное устройство)	1, 2, 1
URV (Upper Range Value) (Значение верхней границы диапазона)	1, 1, 7
USL (Upper Sensor Limit) (Верхнее предельное значение датчика)	1, 1, 9
Variable Mapping (Назначение переменных)	1, 3, 1
Variable Re-Map (Переназначение переменных)	1, 3, 1, 5
Write Protect (Защита от записи)	1, 2, 3
2-Wire Offset (Смещение 2-проводного ТДС)	1, 3, 2, 1, 2, 1



## С Локальный интерфейс оператора (ЛОИ)

- Для работы с локальным интерфейсом оператора при заказе необходимо указать код варианта исполнения М4.
- Чтобы активировать локальный интерфейс оператора, нужно нажать любую кнопку конфигурации. Кнопки конфигурации расположены на ЖК-дисплее (для доступа необходимо снять крышку корпуса. Относительно функций кнопок задания конфигурации см. [Таблица С-1](#), а относительно их расположения см. [Рисунок С-1](#)).

При использовании локального интерфейса оператора для конфигурации некоторые функции требуют применения нескольких экранов для успешной конфигурации. Вводимые данные сохраняются отдельно при работе с каждой страницей меню. Признаком сохранения является кратковременное появление надписи **SAVED** (сохранено) на ЖКИ.

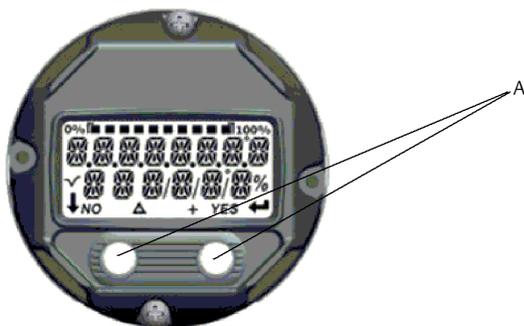
---

### Прим.

При входе в меню ЛОИ полностью запрещается запись в устройство информации, поступающей от любого другого хоста или инструмента конфигурирования. Пожалуйста, доведите эту информацию до сведения всех работников, кто имеет к этому отношение, прежде чем использовать локальный операторский интерфейс для конфигурирования устройств.

---

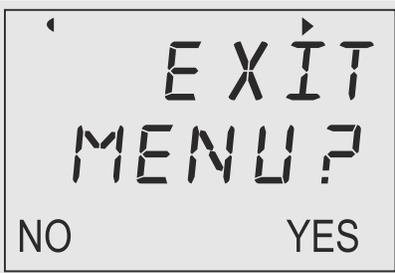
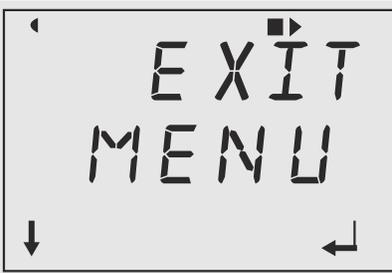
**Рисунок С-1. Кнопки конфигурации ЛОИ**



*А. Кнопки конфигурации*

---

**Таблица С-1. Использование кнопок локального интерфейса оператора**

Клавиша		
Левая	Нет	ПРОКРУТКА
Правая	Да	ВВОД

### Пароль локального интерфейса оператора

Использование пароля локального интерфейса оператора позволяет запретить просмотр и изменение конфигурации устройства через этот интерфейс. При этом возможна настройка через устройство HART® или систему управления. Пароль локального интерфейса оператора задается пользователем и состоит из четырех знаков. Если пароль утерян или забыт, возможно использование мастер-пароля 9307. Пароль локального интерфейса оператора можно настроить, задействовать или отключить по сети HART через полевой коммуникатор, ПО AMS Device Manager или локальный интерфейс оператора.

## С.1 Ввод чисел

Локальный интерфейс оператора позволяет вводить значения с плавающей десятичной точкой. Все восемь позиций чисел в верхней строке можно использовать для ввода чисел. Относительно использования кнопок LOI см. [Таблица 2-2](#). Ниже приведен пример ввода числа с плавающей десятичной запятой при изменении значения «-0000022» на «000011,2».

**Таблица С-2. Числовой ввод с локального интерфейса оператора**

Этап	Инструкция	Текущая позиция (выделяется подчеркиванием)
1	Когда начинается ввод числа, выбранной позицией является крайняя левая позиция. В этом примере на индикаторе будет мигать знак «-».	-0000022
2	Нажимайте на кнопку прокрутки, пока в выбранной области не начнет мигать число «0».	00000022
3	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве вводимого значения. Начнет мигать вторая цифра слева.	00000022
4	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве второго вводимого значения. Начнет мигать третья слева цифра.	00000022
5	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве третьего вводимого значения. Начнет мигать четвертая слева цифра.	00000022

Таблица С-2. Числовой ввод с локального интерфейса оператора (продолжение)

Этап	Инструкция	Текущая позиция (выделяется подчеркиванием)
6	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «0» в качестве четвертого вводимого значения. Начнет мигать пятая слева цифра.	0000022
7	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится «1».	00001022
8	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «1» в качестве пятого вводимого значения. Начнет мигать шестая слева цифра.	00001022
9	Нажимайте кнопку прокрутки до тех пор, пока на экране не появится «1».	00001122
10	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «1» в качестве шестого вводимого значения. Начнет мигать седьмая слева цифра.	00001122
11	Нажимайте кнопку прокрутки для перемещения по цифрам, пока на экране не появится десятичная запятая «,».	000011,2
12	Чтобы выбрать десятичную запятую «,» в качестве седьмой цифры, следует нажать кнопку ввода. После нажатия кнопки ввода все позиции справа от десятичной запятой примут нулевые значения. Начнет мигать восьмая слева цифра.	000011,0
13	Нажимайте кнопку прокрутки для перемещения по цифрам, пока на экране не появится «2».	000011,2
14	Нажмите кнопку ввода для выбора числа «2» в качестве восьмого вводимого значения. На этом ввод численного значения будет завершен и на индикаторе появится SAVE (Сохранить).	000011,2

#### Указания по работе.

- Возможно перемещение обратно по числу путем прокрутки влево с последующим нажатием кнопки ввода. В локальном операторском интерфейсе появится стрелка влево: .
- Отрицательный символ допустим только в крайнем левом положении.
- Символ верхнего подчеркивания « $\bar{\quad}$ » используется в LOI для ввода пропуска при вводе маркировки.

## С.2 Ввод текста

Локальный интерфейс оператора позволяет вводить текст. В зависимости от отредактированного элемента для ввода текста можно использовать до восьми позиций в верхней строке. Ввод текста выполняется по тем же правилам, что и ввод численных значений, описанный в разделе [Ввод чисел](#), за исключением того, что для всех знакомест допускаются следующие символы: A-Z, 0-9, -, /, пробел.

## C.2.1 Прокрутка

Если нужно более быстро просмотреть и выбрать из меню или из алфавитно-цифровых символов без последовательного нажатия кнопок, предусмотрена более быстрая функция — прокрутка. Функция прокрутки позволяет пользователю быстро просмотреть список пунктов меню в прямом или обратном порядке, быстро и просто ввести текст или числа.

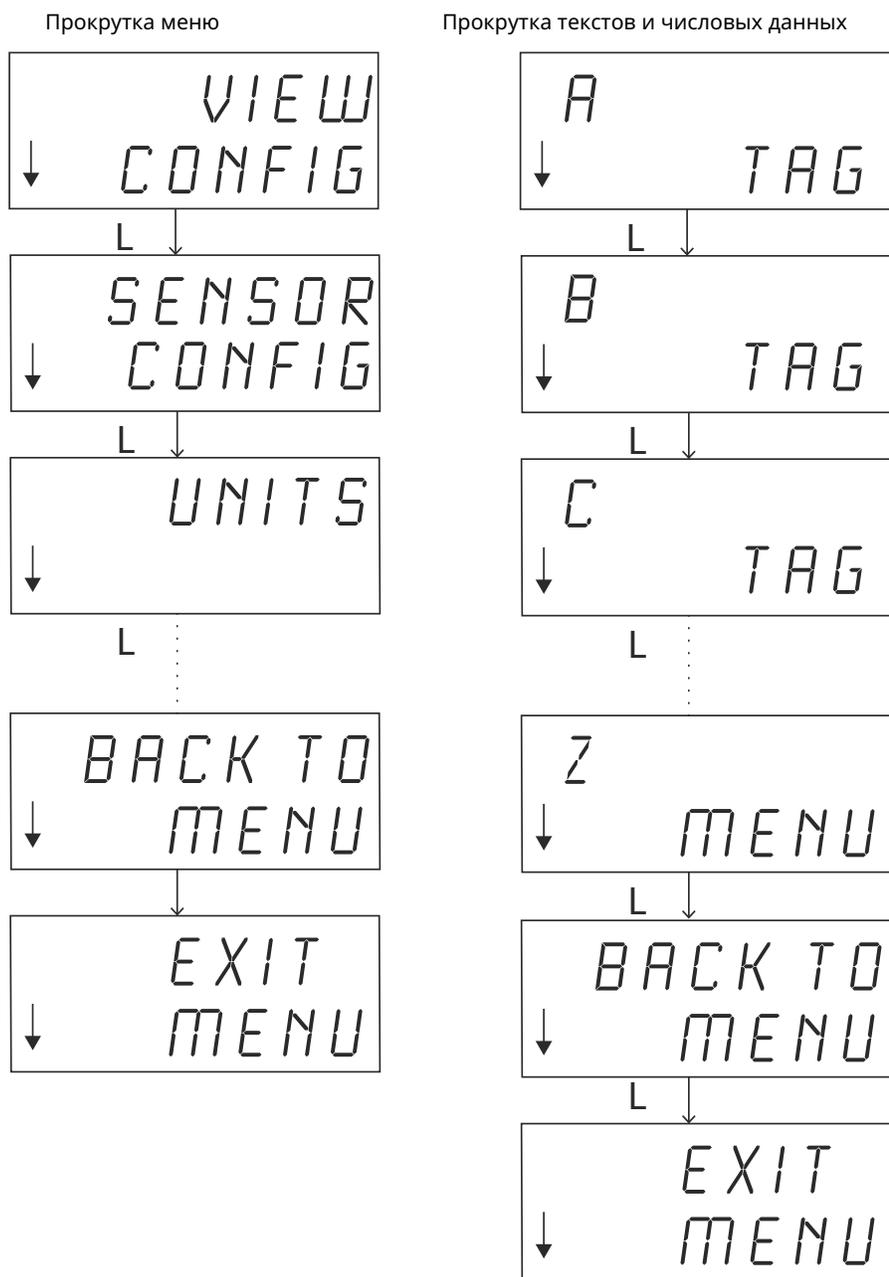
### **Прокрутка меню**

Следует просто удерживать левую кнопку после перехода в следующий пункт меню; при этом, пока кнопка нажата, будут одно за другим отображаться действующие меню.

### Прокрутка введенного текста или чисел

Быстрая навигация по числовым и текстовым пунктам списков меню простым удержанием левой кнопки, как и в случае главного меню.

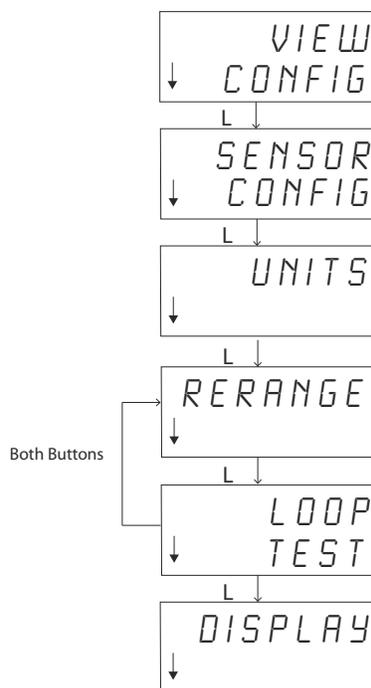
Рисунок С-2. Прокрутка



### Прокрутка назад

Перемещение обратно по численному или текстовому вводу была описана выше, в замечаниях по применению к разделу, посвященному численному вводу. Во время стандартной навигации по меню можно вернуться к предыдущему экрану, нажав одновременно обе кнопки.

Рисунок С-3. Прокрутка назад



## С.3 Время ожидания

Локальный операторский интерфейс в стандартном режиме сделает паузу и вернется к начальному экрану по истечении 15 минут бездействия. Для возврата в меню локального операторского интерфейса нажмите любую кнопку.

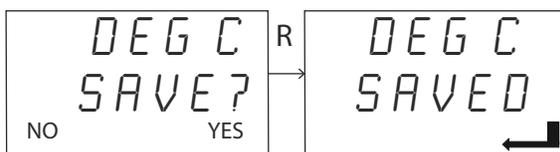
## С.4 Сохранение и отмена

Функции сохранения и отмены, реализованные в виде последовательности шагов, позволяют пользователю сохранить изменения или выйти из функции без сохранения. Эти функции выглядят следующим образом.

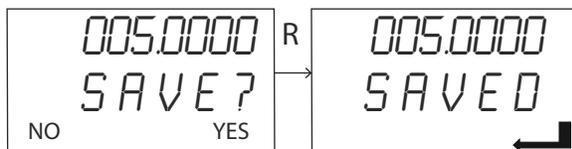
### Сохранение

После выбора настройки из списка или ввода текста или численного значения на первом экране будет отображаться SAVE? (Сохранить?) в качестве запроса о желании пользователя сохранить только что введенную информацию. Можно выбрать отмену (если выбрать NO (Нет)) или сохранение (если выбрать YES (Да)). После выбора функции сохранения на экране появляется SAVED (Сохранено).

**Рисунок С-4. Сохранение настроек**



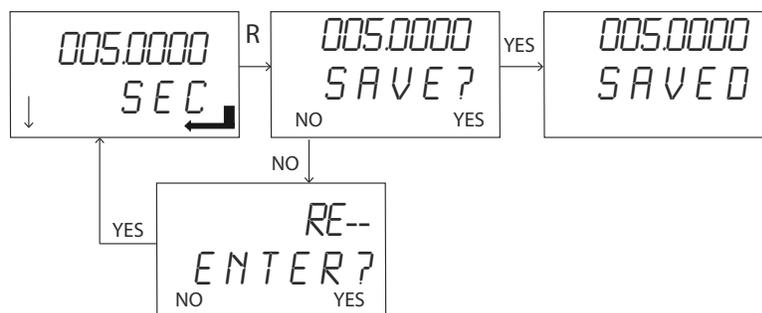
**Рисунок С-5. Сохранение текста или численных значений**



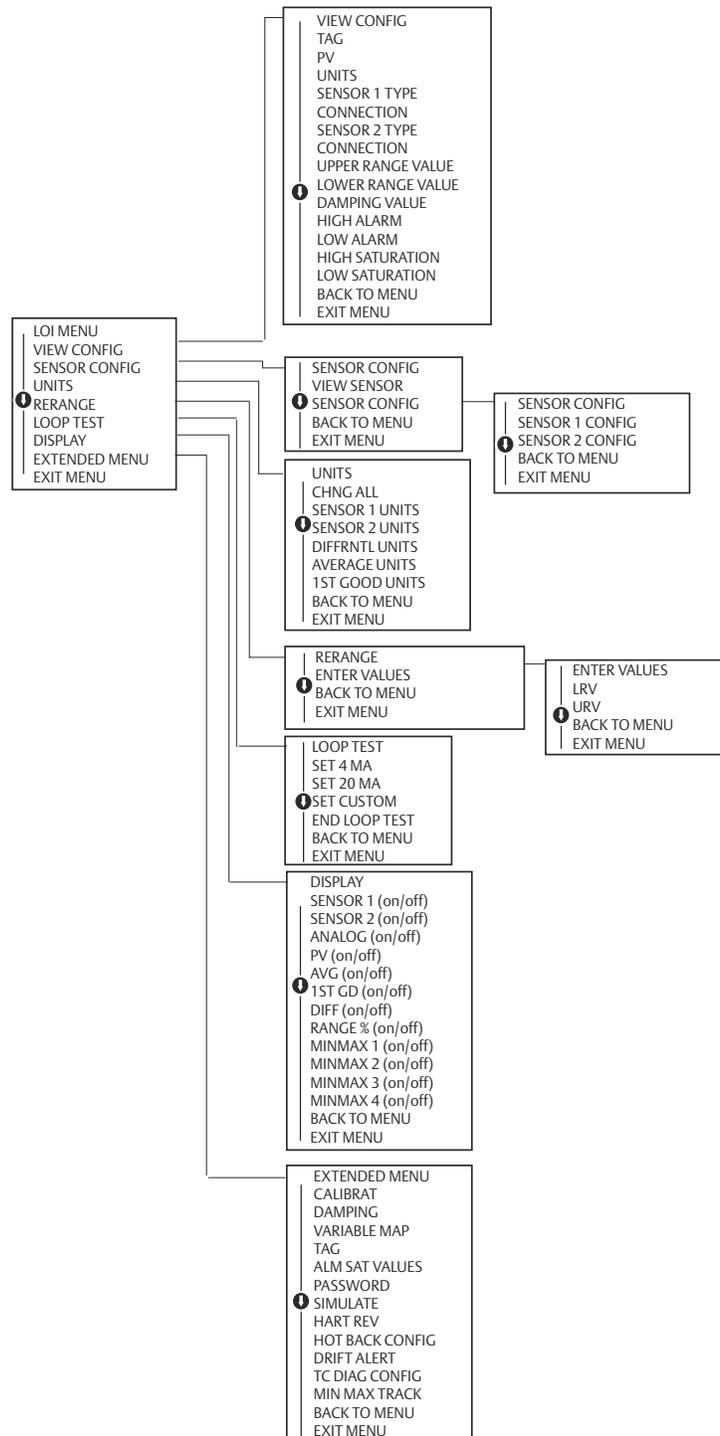
### Отмена

Когда значение или текстовая строка вводятся в передатчик через LOI и функция отменяется, меню LOI может предложить пользователю средство повторного ввода значения без потери введенной информации. Примерами вводимых значений являются значения тега, демпфирования и калибровки. Если вы не хотите повторно вводить значение и желаете продолжить отмену, выберите вариант NO (Нет) при появлении соответствующего запроса.

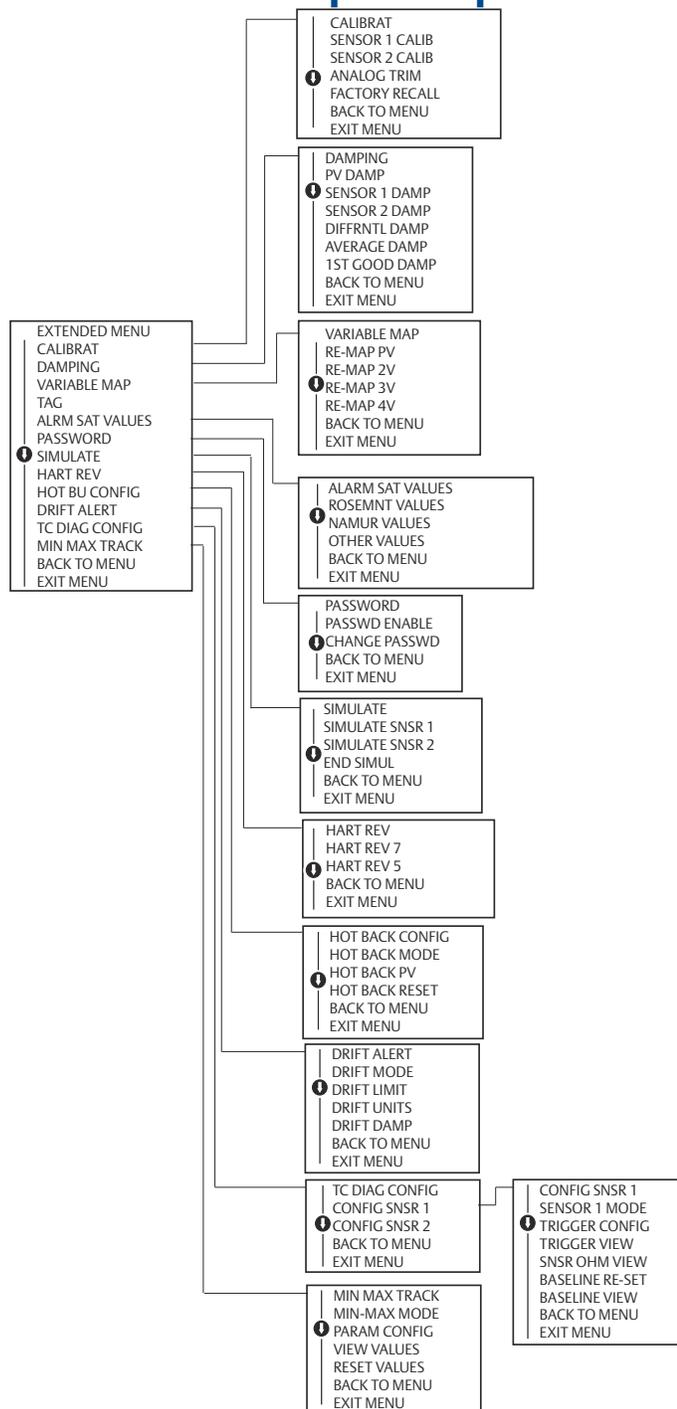
**Рисунок С-6. Отмена**



## C.5 Дерево меню LOI



## C.6 Дерево меню LOI — расширенное меню



Для дополнительной информации: [Emerson.com/ru-kz](https://emerson.com/ru-kz)

© Emerson, 2023 г. Все права защищены.

Положения и условия договора по продаже оборудования Emerson предоставляются по запросу. Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания компании Emerson Electric Co. Rosemount является товарным знаком одной из компаний группы Emerson. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

**ROSEMOUNT™**

