Руководство по эксплуатации
00809-0107-4825, ред. CB
Март 2014

Преобразователи измерительные Rosemount 248

ROSEMOUNT®

EMERSON™
Process Management

Преобразователи измерительные Rosemount 248

Версия аппаратного обеспечения преобразователя Rosemount 248	
Вариант для монтажа на головке	4
Вариант для монтажа на рейке	1
Версия устройства HART®	5,1
Версия полевого коммуникатора	Dev v1, DD v1

ПРИМЕЧАНИЕ

До начала работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. Перед тем как приступить к установке, эксплуатации или техобслуживанию этого изделия необходимо удостовериться в правильном толковании содержащихся в инструкции сведений для обеспечения безопасности персонала, системы и достижения оптимальной производительности прибора.

Для граждан Соединенных Штатов Америки имеются два бесплатных номера телефона службы технической поддержки. Кроме того, действует международная телефонная линия.

Центр по обслуживанию клиентов
1 800 999 9307 (с 7:00 до 19:00 по центральному поясному времени)

Национальный центр поддержки
1 800 654 7768 (круглосуточно)
Вопросы по обслуживанию оборудования

Международная сертификация
+1 952 906 8888

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Приборы, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности.

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

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

Содержание

Раздел 1: Введение

1.1 Указания по технике безопасности....1
1.1.1 Предупреждения....1
1.2 Обзор....2
1.2.1 Руководство....2
1.2.2 Измерительный преобразователь....2
1.3 Общие аспекты....3
1.3.1 Общие сведения....3
1.3.2 Ввод в эксплуатацию....3
1.3.3 Механическая часть....3
1.3.4 Электрическая часть....3
1.3.5 Влияние на окружающую среду....4
1.4 Порядок возврата материалов....5
1.5 Переработка и утилизация изделия....5

Раздел 2: Установка

2.1 Указания по технике безопасности....7
2.1.1 Предупреждения....7
2.2 Монтаж....9
2.3 Установка....10
2.3.1 Типовая установка в странах Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона....10
2.3.2 Типовая установка в странах Северной и Южной Америки....11
2.4 Многоканальные системы....14
2.5 Установка переключателей....14
2.5.1 Аварийный режим....14
2.6 Монтаж проводки....15
2.6.1 Подключение первичного преобразователя....16
2.7 Источник питания....18
2.7.1 Броски напряжения / переходные процессы....19
2.7.2 Заземление измерительного преобразователя....19

Раздел 3: Настройка

3.1 Указания по технике безопасности....23
3.1.1 Предупреждения....23
3.2 Ввод в эксплуатацию....24
3.2.1 Перевод контура в режиме ручного управления....24
3.3 ПО AMS....24
3.3.1 Применение изменений в настройках AMS....25
3.4 Полевой коммуникатор....25
3.4.1 Стандартное дерево меню HART....26

3.4.2 Дерево меню индикаторной панели устройства HART ... 28
3.4.3 Последовательность горячих клавиш ... 30
3.4.4 Обзор данных конфигурации ... 32
3.4.5 Проверка выхода ... 32
3.4.6 Настройка ... 32
3.4.7 Информационные переменные ... 35
3.4.8 Диагностика и обслуживание ... 36
3.5 Многоточечная связь ... 41
3.6 Технические характеристики интерфейсов в конфигурации Rosemount 248 ... 42
3.6.1 Программное обеспечение настройки ... 42
3.6.2 Аппаратное обеспечение настройки ... 42
3.6.3 Установка на ПК программного комплекса Rosemount 248 ... 43

Раздел 4: Эксплуатация и техническое обслуживание

4.1 Указания по технике безопасности ... 45
4.1.1 Предупреждения ... 45
4.2 Калибровка ... 46
4.2.1 Подстройка измерительного преобразователя ... 46
4.3 Аппаратное обеспечение ... 48
4.3.1 Техническое обслуживание ... 48
4.4 Диагностические сообщения ... 49
4.4.1 Аппаратное обеспечение ... 49
4.4.2 Полевой коммуникатор ... 51

Примечание A: Технические характеристики и справочные данные

A.1 Технические характеристики измерительного преобразователя ... 53
A.1.1 Функциональные характеристики ... 53
A.1.2 Физические свойства ... 55
A.1.3 Эксплуатационные характеристики ... 56
A.2 Технические характеристики первичных преобразователей ... 59
A.2.1 Термоэлектрические преобразователи — IEC 584 ... 59
A.2.2 Термоэлектрические преобразователи — стандарт ASTM E-230 ... 60
A.2.3 Термопреобразователи сопротивления ... 60
A.2.4 Защитные гильзы ... 61
A.3 Габаритные чертежи ... 62
A.4 Информация для оформления заказа ... 64

Примечание B: Сертификаты изделия

B.1 Местонахождение сертифицированных производственных предприятий 67
B.2 Информация о соответствии директивам Европейского Союза 67
B.3 Сертификаты FM для эксплуатации в обычных зонах 67
B.3.1 Северная Америка 67
B.3.2 Европейские сертификаты 68
B.3.3 Международная сертификация 70
B.3.4 Китай 71
B.3.5 Сочетания сертификатов 73
B.3.6 Таблицы 74
B.4 Монтажные чертежи 74

Раздел 1 Введение

Указания по технике безопасности ..... стр. 1
Обзор ..... стр. 2
Общие аспекты ..... стр. 3
Порядок возврата материалов ..... стр. 5
Переработка и утилизация изделия ..... стр. 5

1.1 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, потенциально поднимающая проблемы безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим рекомендациям по безопасности.

1.1.1 Предупреждения

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

- Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь преобразователя находится под напряжением.
- До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искробезопасности в стационарных и полевых условиях.
- Следует проверить, соответствуют ли условия эксплуатации измерительного преобразователя соответствующим сертификатам на применение в опасных зонах.
- Все крышки соединительной головки должны быть полностью закручены для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите.

Утечки технологической среды могут привести к гибели людей или к серьезным травмам.

- Не снимайте защитную гильзу во время работы.
- Перед тем как подать давление, установите и затяните защитные гильзы, а также первичные преобразователи.

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

- Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

1.2 Обзор

1.2.1 Руководство

Данное руководство предназначено для оказания поддержки при установке, эксплуатации и техническом обслуживании измерительного преобразователя температуры Rosemount 248.

Раздел 1: Введение

- Состав руководства и общая характеристика измерительного преобразователя
- Особенности эксплуатации
- Порядок возврата измерительного преобразователя

Раздел 2: Установка

- Порядок монтажа измерительного преобразователя
- Порядок установки измерительного преобразователя
- Порядок установки переключателей в положения, обеспечивающие оптимальные рабочие характеристики
- Порядок подключения проводки и включения измерительного преобразователя

Раздел 3: Настройка

- Ввод измерительного преобразователя в эксплуатацию
- Использование полевого коммуникатора для настройки измерительного преобразователя

Раздел 4: Эксплуатация и техническое обслуживание

- Калибровка измерительного преобразователя
- Техническое обслуживание аппаратуры и диагностические сообщения

Приложение A: Технические характеристики и справочные данные

- Технические характеристики измерительного и первичного преобразователя
- Габаритные чертежи
- Информация для оформления заказа

Приложение B: Сертификаты изделия

- Сертификаты изделия / Разрешения на эксплуатацию в опасных зонах
- Установочные чертежи

1.2.2 Измерительный преобразователь

Измерительный преобразователь Rosemount 248 обладает следующими особенностями:

- Возможность приема входных данных от широкого спектра термопреобразователей сопротивления (далее ТПС) и термоэлектрических преобразователей (далее ТП)
- Настройка с использованием протокола HART
- Электронные компоненты полностью заключены в эпоксидную смолу и закрыты пластмассовым корпусом, что делает измерительный преобразователь крайне устойчивым к внешним воздействиям и обеспечивает надежность его работы в течение длительного времени
- Компактный размер и три варианта корпуса, обеспечивающие гибкость монтажа в полевых условиях

Для получения более подробной информации о первичных преобразователях, защитных гильзах и дополнительных аксессуарах, формирующих полноценные решения в сочетании с преобразователем Rosemount 248, см. следующие документы:

- Первичные преобразователи температуры и дополнительное оборудование, том 1 (документ № 00813-0107-2654)
- Первичные преобразователи температуры и дополнительное оборудование, том 2 (документ № 00813-0207-2654)
- Технические характеристики первичных преобразователей и узлов для измерения температуры, том 3 (документ № 00813-0301-2654)

1.3 Общие аспекты

1.3.1 Общие сведения

Первичные преобразователи, в частности, термопреобразователи сопротивления (далее ТПС) и термоэлектрические преобразователи (далее ТП), вырабатывают сигналы низкого уровня, пропорциональные измеряемой температуре. Измерительный преобразователь Rosemount 248 преобразует низкоуровневый сигнал ПП в унифицированный сигнал 4–20 мА постоянного тока, относительно нечувствительный к длине проводника и электрическим шумам. Этот сигнал передается в диспетчерскую по двум проводам.

1.3.2 Ввод в эксплуатацию

Измерительный преобразователь может быть введен в эксплуатацию до или после установки. Иногда полезно выполнить ввод прибора в эксплуатацию на стенде перед установкой, чтобы убедиться в надежности работы и ознакомиться с его функциональными возможностями. До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искробезопасности в стационарных и полевых условиях. Дополнительные сведения см. в «Ввод в эксплуатацию» на стр. 24.

1.3.3 Механическая часть

Место установки

При выборе места установки измерительного преобразователя следует учесть необходимость доступа к нему.

Специфические требования к монтажу

Для установки на рейке DIN измерительного преобразователя Rosemount 248 в исполнении для монтажа на соединительной головке имеются специальные крепления.

1.3.4 Электрическая часть

Во избежание ошибок из-за сопротивления проводников первичного преобразователя и электрических помех необходимо надлежащим образом смонтировать все электрические соединения. В средах с высоким уровнем электрических помех следует использовать экранированный кабель. Для соединения с полевым коммуникатором контур должен иметь сопротивление от 250 до 1100 Ом.

Выполняйте подключение проводов через кабельные вводы в боковой стенке соединительной головки. При этом необходимо оставить свободное пространство, достаточное для извлечения крышки.

1.3.5 Влияние на окружающую среду

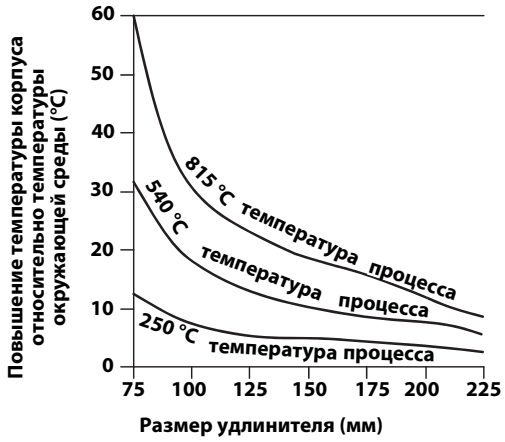
Электронные компоненты измерительного преобразователя наглухо загерметизированы в корпусе во избежание попадания на них влаги и коррозии. Следует проверить, соответствуют ли условия эксплуатации измерительного преобразователя прилагаемым сертификатам на применение в опасных зонах.

Влияние температуры

Измерительный преобразователь сохраняет работоспособность в пределах заявленных технических характеристик при температуре окружающей среды от –40 до 85 °C (от –40 до 185 °F). Тепло, выделяемое технологическим процессом, передается из защитной гильзы в корпус измерительного преобразователя. Поэтому в тех случаях, когда температура технологического процесса близка к предельным для него значениям или превышает их, следует применить защитную гильзу увеличенной длины над точкой подключения к процессу, удлинительный патрубок или выносную установку измерительного преобразователя, чтобы изолировать его от технологической среды.

На рис. 1-1 представлен пример соотношения между повышением температуры корпуса измерительного преобразователя и длиной удлинителя.

Рисунок 1-1. Зависимость повышения температуры на соединительной головке преобразователя Rosemount 248 от размера удлинителя



Пример

Предельная рабочая температура измерительного преобразователя составляет 85 °C. Если температура окружающей среды равна 55 °C, а максимальная предполагаемая температура технологического процесса 800 °C, то максимальное повышение температуры соединительной головки равняется предельной рабочей температуре измерительного преобразователя минус температура окружающей среды (85 °C — 55 °C), или, в данном случае, 30 °C.

В описываемой ситуации достаточно удлинителя 100 мм, однако удлинитель 125 мм обеспечит вам дополнительно 8 °C запаса, еще более уменьшая воздействие температуры на измерительный преобразователь.

1.4 Порядок возврата материалов

Для ускорения процесса возврата в Северной Америке обращайтесь в Национальный центр поддержки Rosemount по бесплатному номеру 800-654-7768. Этот центр работает круглосуточно и окажет вам необходимую помощь, предоставив нужную информацию или материалы.

Центр запросит следующую информацию:

- Модель изделия
- Серийные номера
- Данные о технологической среде, воздействию которой подвергалось изделие

Центр предоставит:

- Номер авторизации возврата материалов (RMA)
- Инструкции и необходимые процедуры возврата товаров, подвергавшихся воздействию опасных веществ.

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

За пределами Северной Америки следует обращаться в местные представительства компании Emerson Process Management.

1.5 Переработка и утилизация изделия

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

Раздел 2 Установка

Указания по технике безопасности ..... стр. 7
Монтаж ..... стр. 9
Установка ..... стр. 10
Установка переключателей ..... стр. 14
Монтаж проводки ..... стр. 15
Источник питания ..... стр. 18

2.1 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, потенциально поднимающая проблемы безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим рекомендациям по безопасности.

2.1.1 Предупреждения

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

- Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь преобразователя находится под напряжением.
- До подключения коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь в том, что оборудование в контуре установлено в соответствии с требованиями искробезопасности и невоспламеняемости кабельных соединений.
- Следует проверить, соответствует ли условия эксплуатации уровнемера соответствующим сертификатам на применение в опасных зонах.
- Все крышки соединительной головки должны быть полностью закручены для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите.

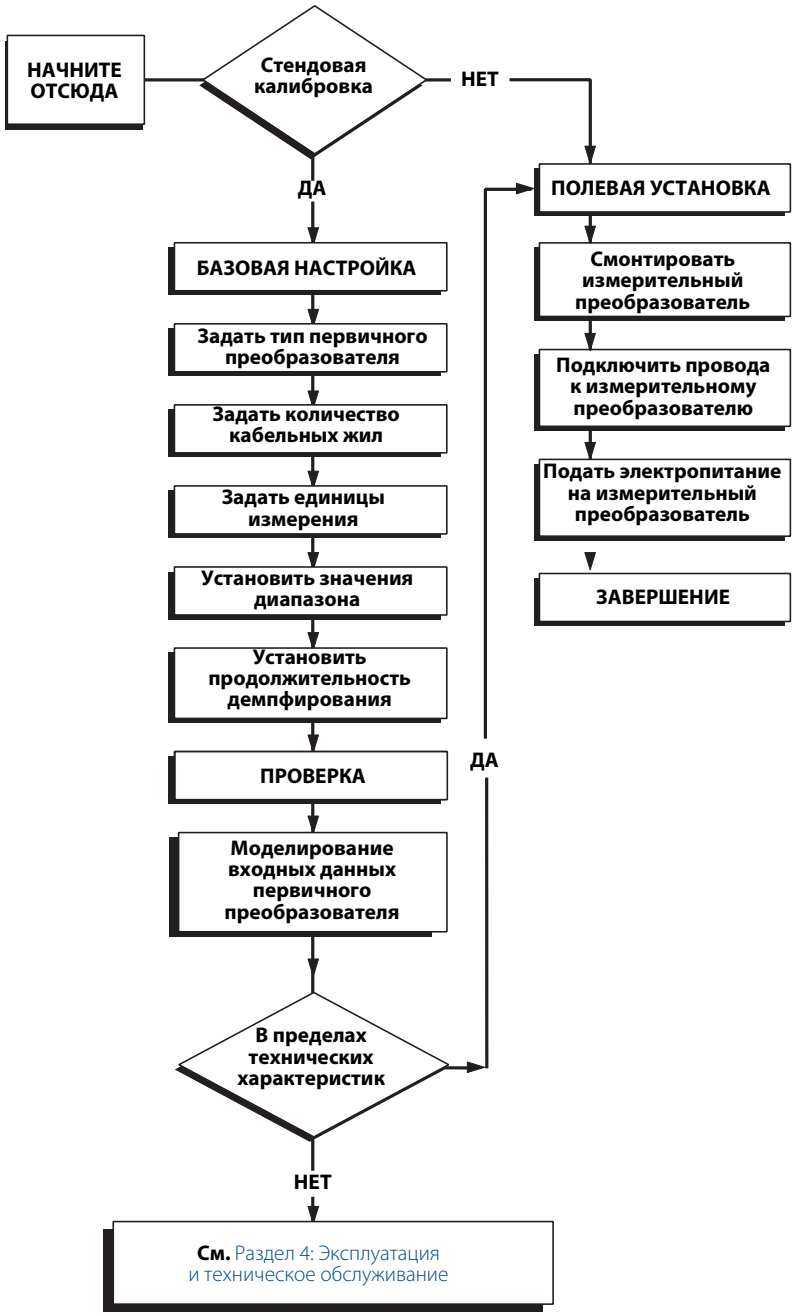
Утечки технологической среды могут привести к гибели людей или к серьезным травмам.

- Не снимайте защитную гильзу во время работы.
- Перед тем как подать давление, установите и затяните защитные гильзы, а также первичные преобразователи.

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

- Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

Рисунок 2-1. Блок-схема установки



2.2 Монтаж

Измерительный преобразователь необходимо монтировать в верхней точке участка кабелепровода для предотвращения стекания и проникновения конденсируемой влаги в корпус устройства.

Измерительный преобразователь Rosemount 248R крепится непосредственно на стену или монтажную рейку DIN.

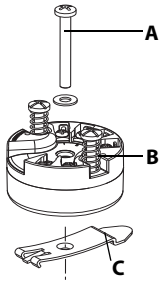
Измерительный преобразователь Rosemount 248H устанавливается:

- в соединительной или универсальной головке, закрепленной непосредственно на узле первичного преобразователя;
- отдельно от узла первичного преобразователя, с использованием универсальной головки;
- на рейке DIN с помощью дополнительного клеммного зажима.

Монтаж измерительного преобразователя Rosemount 248H на рейке DIN

Чтобы установить измерительный преобразователь в варианте с соединительной головкой на рейку DIN, соберите соответствующий монтажный комплект (номер детали 00248-1601-0001) и закрепите его на измерительном преобразователе, как показано на рис. 2-2.

Рисунок 2-2. Сборка зажима для установки на рейке к преобразователю Rosemount 248



A. Монтажные приспособления
B. Измерительный преобразователь
C. Зажим

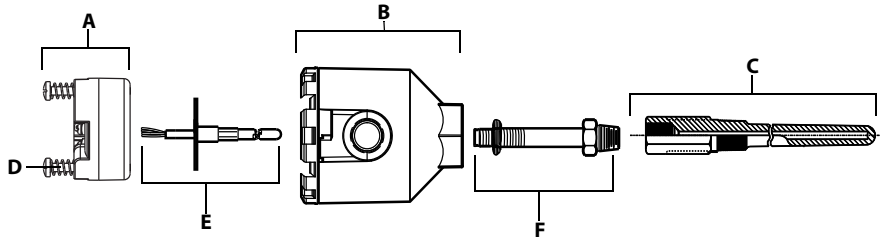
2.3 Установка

Измерительный преобразователь Rosemount 248 можно заказать как уже в сборе с первичным преобразователем и защитной гильзой, так и отдельно. В случае заказа измерительного преобразователя без сборки с первичным преобразователем во время установки с интегрированным первичным преобразователем следуйте приведенным ниже инструкциям.

2.3.1 Типовая установка в странах Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона

Преобразователь в исполнении для монтажа на головку с монтажной пластиной DIN

1. Прикрепите защитную гильзу к трубе или стенке технологической емкости, затем установите и затяните гильзу до того, как подать давление в систему.
2. Присоедините измерительный преобразователь к первичному преобразователю. Протолкните крепежные винты измерительного преобразователя через монтажную пластину первичного преобразователя и вставьте обжимные кольца (дополнительно) в канавку крепежного винта измерительного преобразователя.
3. Выполните электрическое соединение первичного и измерительного преобразователей (см. «Схемы подключения проводки первичных преобразователей» на стр. 16).
4. Вставьте измерительный и первичный преобразователи в сборе в соединительную головку. Вверните крепежный винт в соответствующие отверстия соединительной головки и установите удлинитель. Затем вставьте собранный узел в защитную гильзу.
5. Пропустите экранированный кабель через кабельную муфту.
6. Закрепите кабельный ввод на экранированном кабеле.
7. Пропустите провода экранированного кабеля в соединительную головку через кабельный ввод, после чего подсоедините и затяните кабельную муфту.
8. Подключите провода экранированного кабеля к силовым клеммам измерительного преобразователя. Следите за тем, чтобы не было контакта с проводами и клеммами первичного преобразователя.
9. Установите и затяните крышку соединительной головки. Убедитесь в том, что крышки кожуха полностью затянуты в соответствии с требованиями взрывозащиты.

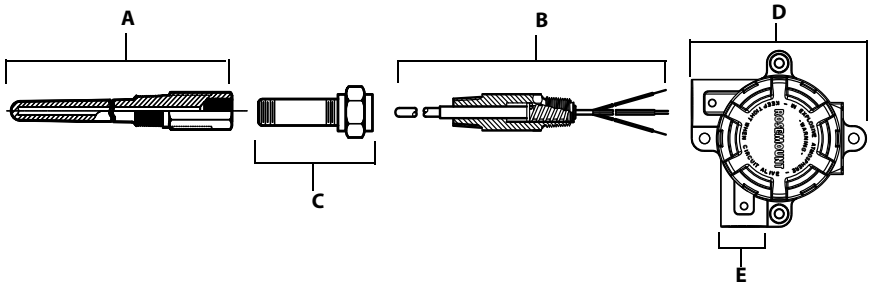


A. Измерительный преобразователь Rosemount 248
B. Соединительная головка
C. Гильза
D. Крепежные винты измерительного преобразователя
E. Встраиваемый первичный преобразователь с разделанными выводами
F. Удлинитель

2.3.2 Типовая установка в странах Северной и Южной Америки

Измерительный преобразователь в исполнении для монтажа на головку с первичным преобразователем в резьбовом корпусе

1. Прикрепите защитную гильзу к трубе или стенке технологической емкости, затем установите и затяните гильзу до того, как подать давление в систему.
2. Подсоедините необходимые удлинительные патрубки и переходники к защитной гильзе. Резьбу патрубков и переходников необходимо зафиксировать силиконовой лентой.
3. Установите первичный преобразователь в гильзу. Если этого требуют сложные условия эксплуатации или местные нормативы, установите уплотнения с дренажом.
4. Протяните провода первичного преобразователя через универсальную головку и измерительный преобразователь. Закрепите измерительный преобразователь в универсальной головке, завернув его крепежные винты в соответствующие отверстия головки.
5. Смонтируйте измерительный и первичный преобразователи в сборе гильзу, обеспечив уплотнение резьбы переходника с помощью силиконовой ленты.
6. Установите кабелепровод в соответствующее отверстие универсальной головки. Уплотните резьбу с помощью силиконовой ленты.
7. Пропустите выводы проводки через кабелепровод в универсальную головку. Присоедините первичный преобразователь и выводы силового кабеля к измерительному преобразователю. Обеспечьте отсутствие соприкосновения клемм питания с другими контактами. 8.
8. Установите и затяните крышку универсальной головки. Для соответствия требованиям по взрывозащите крышки корпуса должны быть полностью закручены.



A. Резьбовая защитная гильза
B. Первичный преобразователь в резьбовом исполнении
C. Стандартный удлинитель
D. Универсальная головка
E. Кабельный ввод

Измерительный преобразователь в варианте для монтажа на рейке, со встроенным первичным преобразователем

В самом простом варианте узел выглядит следующим образом:

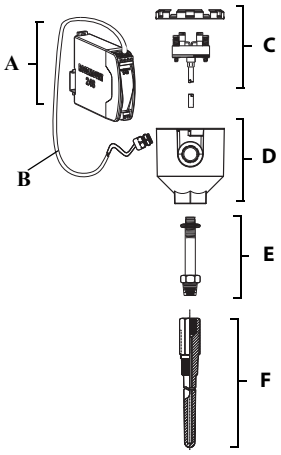
- интегрированный первичный преобразователь с клеммной колодкой
- интегрированная соединительная головка стандарта DIN
- стандартный удлинитель
- резьбовая защитная гильза

Для получения более подробной информации обратитесь к перечню технических данных метрических изделий (номер документа 00813-0101-2654).

Чтобы собрать узел:

1. Закрепите измерительный преобразователь на надлежащей рейке или панели.
2. ⚠ Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу. Затяните защитную гильзу перед тем, как подать давление.
3. Закрепите первичный преобразователь в соединительной головке и смонтируйте весь узел на защитной гильзе.
4. Подсоедините провода первичного преобразователя необходимой длины к клеммной колодке.
5. ⚠ Установите и затяните крышку соединительной головки. Для соответствия требованиям по взрывозащите крышки корпуса должны быть полностью закручены.
6. Пропустите выводы первичного преобразователя от узла ПП к измерительному преобразователю.
7. ⚠ Присоедините первичный преобразователь и выводы силового кабеля к измерительному преобразователю. Избегайте контакта с клеммами и проводами.

Рисунок 2-3. Типовая установка измерительного преобразователя в варианте для монтажа на рейке с использованием встроенного первичного преобразователя



A. Измерительный преобразователь для монтажа на рейку
B. Выводы первичного преобразователя с кабельными муфтами
C. Встроенный первичный преобразователь с клеммной колодкой
D. Соединительная головка
E. Стандартный удлинитель
F. Резьбовая защитная гильза

Измерительный преобразователь в исполнении для монтажа на рейку с первичным преобразователем в резьбовом корпусе

В самом простом варианте узел выглядит следующим образом:

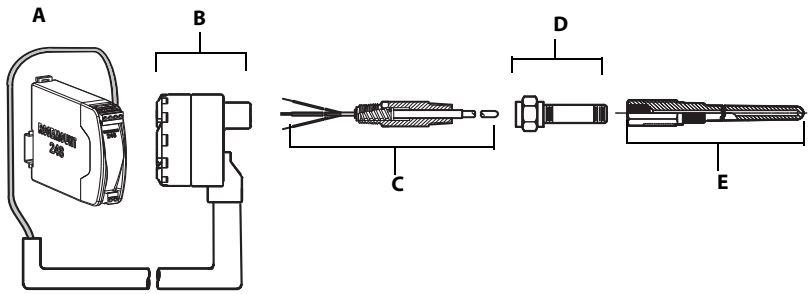
- резьбовой первичный преобразователь со разделанными проволочными выводами
- резьбовая соединительная головка первичного преобразователя
- узел муфты и удлинительного патрубка
- резьбовая защитная гильза

Для получения более подробной информации обратитесь к перечню технических характеристик первичных преобразователей Rosemount, том 1 (номер документа 00813-0107-2654).

Чтобы собрать узел:

1. Закрепите измерительный преобразователь на надлежащей рейке или панели.
2. ⚠ Присоедините к трубопроводу или к стенке технологической емкости защитную гильзу. Затяните защитную гильзу перед тем, как подать давление.
3. Присоедините необходимые удлинительные патрубки и переходники. Уплотните резьбу патрубков и переходников силиконовой лентой.
4. Ввинтите первичный преобразователь в защитную гильзу. Если этого требуют сложные условия эксплуатации или местные нормативы, установите уплотнения с дренажом.
5. Вкрутите первичный преобразователь в соединительную головку.
6. Присоедините выводы первичного преобразователя к клеммам соединительной головки.
7. Присоедините дополнительные выводы первичного преобразователя от соединительной головки к измерительному преобразователю.
8. ⚠ Установите и затяните крышку соединительной головки. Для соответствия требованиям по взрывозащите крышки корпуса должны быть полностью закручены.
9. ⚠ Присоедините первичный преобразователь и выводы силового кабеля к измерительному преобразователю. Избегайте контакта с клеммами и проводами.

Рисунок 2-4. Типовая установка измерительного преобразователя в варианте для монтажа на рейке с использованием первичного преобразователя в резьбовом корпусе

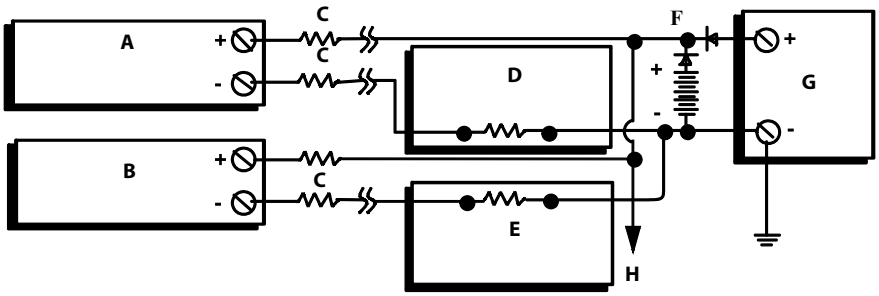


A. Измерительный преобразователь для монтажа на рейку
B. Соединительная головка первичного преобразователя в резьбовом корпусе
C. Первичный преобразователь в резьбовом корпусе
D. Стандартный удлинитель
E. Резьбовая защитная гильза

2.4 Многоканальные системы

Возможно подключение нескольких измерительных преобразователей к одному источнику питания (см. рис. 2-5). В этом случае заземление системы осуществляется только через отрицательную клемму последнего. 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 рис. 2-5, предотвращают нежелательную зарядку или разрядку резервного аккумулятора.

Рисунок 2-5. Многоканальные системы



Между 250 Ом и 1100 Ом, если нет нагрузочного

A. Измерительный преобразователь № 1
B. Измерительный преобразователь № 2
C. $R_{нагрузки}$
D. Считывание или контроллер № 1
E. Считывание или контроллер № 2
F. Резервный аккумулятор
G. Источник питания пост. тока
H. К дополнительным измерительным преобразователям

2.5 Установка переключателей

2.5.1 Аварийный режим

Каждый измерительный преобразователь непрерывно отслеживает свои показатели во время работы с помощью регулярной автоматической самодиагностики. При обнаружении отказа на входе измерительного преобразователя или сбоя электронных компонентов он генерирует аварийный сигнал высокого или низкого уровня — в зависимости от настроек аварийного режима.

Для случаев выхода температуры первичного преобразователя за пределы допустимого диапазона:

Стандартные уровни насыщения:

- 3,90 мА на нижнем переделе
- 20,5 мА на верхнем пределе

Уровни насыщения, совместимые со стандартом NAMUR:

- 3,80 мА на нижнем переделе
- 20,5 мА на верхнем пределе

Эти значения могут быть изменены заводом изготовителем. Их также можно изменить с помощью полевого коммуникатора или ПО AMS. Для получения более подробной информации о том, как изменить значения аварийных сигналов и уровней насыщения с помощью полевого коммуникатора см. «Аварийная сигнализация и насыщение» на стр. 38.

Примечание
При отказах микропроцессора всегда подается аварийный сигнал высокого уровня, вне зависимости от настроек.

Точное значение уровня выходного сигнала измерительного преобразователя в аварийном режиме зависит от его настроек (стандартные значения, пользовательские значения или режим совместимости с NAMUR). Стандартные и совместимые со стандартом NAMUR рабочие параметры приведены в «Аварийный режим, определяемый программными средствами» на стр. 54.

2.6 Монтаж проводки

⚠ Питание к измерительному преобразователю подводится через сигнальный провод. Чтобы обеспечить уровень напряжения на клеммах питания измерительного преобразователя не ниже 12 В постоянного тока, используйте обычный медный провод надлежащего калибра. Следует проверить, соответствуют ли условия эксплуатации измерительного преобразователя соответствующим сертификатам на применение в опасных зонах. Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

⚠ При возникновении неисправности или в случае неправильного монтажа первичного преобразователя, установленного в составе высоковольтного оборудования, на выводах первичного и на клеммах измерительного преобразователей может присутствовать высокое напряжение. Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

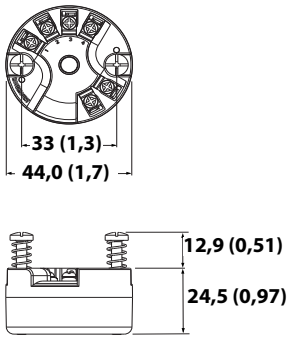
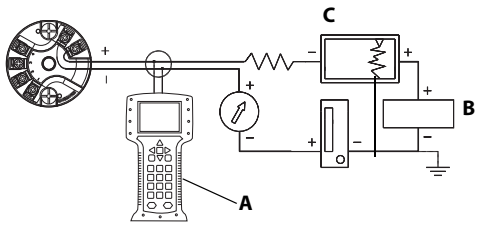
Примечание
⚠ Не подавайте высокое напряжение (например, линейное напряжение переменного тока) на клеммы измерительного преобразователя — это может привести к его повреждению (клеммы питания измерительного и первичного преобразователей рассчитаны на максимальное напряжение 42,4 В пост. тока). Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

В случае многоканальных систем, см. стр. 14. Измерительные преобразователи способны принимать входные данные от большого количества типов различных термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей. Описание способов подключения первичных преобразователей см. в рис. 2-7 на стр. 16.

Чтобы подключить измерительный преобразователь, совершите следующие действия:

1. Снимите крышку клеммного блока (если используется).
2. ⚠ Присоедините положительный вывод питания к клемме «**+**». Присоедините отрицательный вывод питания к зажиму «**–**» (см. рис. 2-6). Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.
3. Затяните винты клемм.
4. ⚠ Установите на место крышку и затяните ее (если используется). Для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите все крышки соединительных головок должны быть полностью закручены.
5. Подайте напряжение (см. «Источник питания»).

Рисунок 2-6. Подключение измерительного преобразователя Rosemount серии 248

Клеммы связи, питания и первичных преобразователей	Подключение коммуникатора к контуру измерительного преобразователя
	 **A. Полевой коммуникатор** **B. Источник питания** **C. 250 Ом ≤ R_L ≤ 1100 Ом**

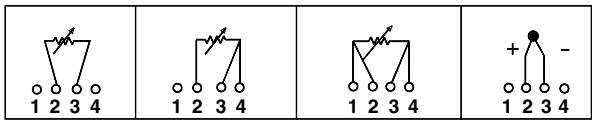
Примечание. Контур сигнализации можно заземлить в любой точке или оставить незаземленным.
Примечание. Полевой коммуникатор может быть подключен в любой оконечной точке контура сигнализации. Резистивная нагрузка контура сигнализации должна составлять от 250 до 1100 Ом.

2.6.1 Подключение первичного преобразователя

Измерительный преобразователь Rosemount 248 совместим с большим количеством типов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. На рис. 2-7 показан правильный способ подключения проводников первичных преобразователей к клеммам измерительного преобразователя. Для обеспечения надежности соединения зафиксируйте провода первичных преобразователей на соответствующих клеммах и затяните винты. Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

Рисунок 2-7. Схемы подключения проводки первичных преобразователей

Схемы подключения проводки первичных преобразователей к приборам Rosemount 248



2-жильный ТПС и В | **3-жильный* ТПС и В** | **4-проводный ТПС и В** | **T/C и мВ**

* *Emerson Process Management поставляет 4-жильные первичные преобразователи для всех ТПС с одним чувствительным элементом. Данные ТПС в трехжильном исполнении можно использовать, оставив ненужные выводы неприсоединенными и изолировав их изолентой.*

Входы термоэлектрических преобразователей или милливольтных источников сигнала

Термоэлектрический преобразователь может быть подключен непосредственно к измерительному преобразователю. Для подключения ТП при выносном монтаже измерительного преобразователя используйте соответствующий удлинительный кабель. Подключение милливольтных источников сигнала осуществляется с помощью медных проводников. Протяженные соединения необходимо экранировать.

Входы термопреобразователей сопротивления или омических источников сигнала

Измерительные преобразователи способны принимать данные от различных типов ТПС, включая двух-, трех- и 4-жильные. Если измерительный преобразователь установлен на удалении от 3- или 4-жильного термопреобразователя сопротивления, то он будет работать в соответствии с заявленными характеристиками без перекалибровки при сопротивлении до 60 Ом на жилу (что эквивалентно 6000 футов провода калибра 20 AWG). Провода в этом случае должны быть экранированы. При использовании 2-жильного подключения ТПС оба провода подключены последовательно с чувствительным элементом измерительного преобразователя, поэтому при длине более трех футов провода калибром 20 AWG может появиться значительная погрешность (приблизительно 0,05 °C/фут). При большей длине кабеля следует подключить дополнительные провода (см. описание выше).

Влияние сопротивления соединительных проводов — вход термопреобразователя сопротивления

При использовании 4-проводного ТПС влияние сопротивления проводов на погрешность измерений исключается. Однако 3-жильный ПП не может полностью исключить погрешность, 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 ТПС. Наибольшей погрешностью обладает 2-жильный первичный преобразователь, потому что сопротивление проводов непосредственно суммируется с сопротивлением самого ПП. Дополнительная погрешность 2- и 3-жильных термопреобразователей сопротивления обусловлена зависимостью сопротивления выводов от колебаний температуры окружающей среды.
Табл. 2-1Приведенные ниже таблица и примеры помогают количественно оценить величины погрешности.

Таблица 2-1. Примеры приближенных оценок основной погрешности

Вход первичного преобразователя	Приближенная основная погрешность
4-проводный ТПС	Отсутствует (не зависит от сопротивления выводов)
3-проводный ТПС	± 1,0 Ом от показаний на один ом несбалансированного сопротивления проводов (несбалансированное сопротивление проводов = максимальный дисбаланс между любыми двумя проводами).
2-проводный ТПС	1,0 Ом от показаний на один ом сопротивления подводящих проводов

Примеры приближенного расчета влияния сопротивления проводников

Дано:

Общая длина кабеля:	150 м
Небаланс проводников при 20 °C:	0,5 Ом
Сопротивление/длина (18 AWG медь):	0,025 Ом/м °C
Температурный коэффициент меди (α_{Cu}):	0,039 Ом/Ом °C
Температурный коэффициент платины (α_{Pt}):	0,00385 Ом/Ом °C
Изменение температуры окружающей среды (ΔT_{amb}):	25 °C
Сопротивление ТПС 0 °C (R_o):	100 Ом (для термопреобразователя сопротивления типа Pt 100)

- 4-жильный ТПС Pt 100: влияние сопротивления проводников отсутствует.
- 3-жильный ТПС Pt 100:

$$\text{Основная погрешность} = \frac{\text{Дисбаланс сопротивления проводников}}{(\alpha_{Pt} \times R_o)}$$

$$\text{Погрешность из-за колебаний температуры окр. среды} = \frac{(\alpha_{Cu}) \times (\Delta T_{amb}) \times (\text{Дисбаланс сопротивления проводников})}{(\alpha_{Pt}) \times (R_o)}$$

Дисбаланс проводников на входе измерительного преобразователя = 0,5 Ом

$$\text{Основная погрешность} = \frac{0{,}5\ \text{Ом}}{(0{,}00385\ \text{Ом}\ /\text{Ом}\ °\text{C}) \times (100\ \text{Ом})} = 1{,}3\ °\text{C}$$

Погрешность из-за колебаний температуры окр. среды ± 25 °C

$$= \frac{(0{,}0039\ \text{Ом} / \text{Ом}\ °\text{C}) \times (25\ °\text{C}) \times (0{,}5\ \text{Ом})}{(0{,}00385\ \text{Ом} / \text{Ом}\ °\text{C}) \times (10\text{Ом})} = \pm 0{,}13\ °\text{C}$$

- 2-жильный ТПС Pt 100:

$$\text{Основная погрешность} = \frac{\text{Сопротивление проводников}}{(\alpha_{Pt} \times R_o)}$$

$$\text{Ошибка из-за колебаний температуры окр. среды} = = \frac{(\alpha_{Cu}) \times (\Delta T_{amb}) \times (\text{Сопротивление проводников})}{(\alpha_{Pt}) \times (R_o)}$$

Сопротивление проводников на входе измерительного преобразователя
= 150 м × 2 проводника × 0,025 Ом/м = 7,5 Ом

$$\text{Основная погрешность} = \frac{7{,}5\ \text{Ом}}{(0{,}00385\ \text{Ом} / \text{Ом}\ °\text{C}) \times (100\ \text{Ом})} = 19{,}5\ °\text{C}$$

Погрешность из-за колебаний температуры окр. среды ± 25 °C

$$= \frac{(0{,}0039\ \text{Ом} / \text{Ом}°\text{C}) \times (25\ °\text{C}) \times (7.5\ \text{Ом})}{(0{,}00385\ \text{Ом} / \text{Ом}\ °\text{C}) \times (100\ \text{Ом})} = \pm 1{,}9\ °\text{C}$$

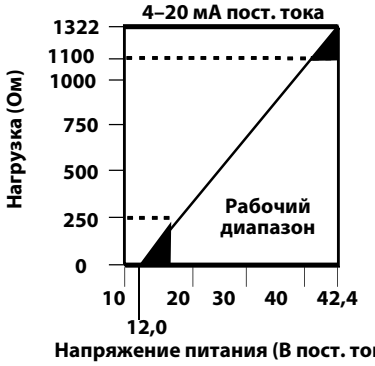
2.7 Источник питания

Для работы измерительного преобразователя необходим источник питания постоянного тока с напряжением минимум в 18,1 В. Напряжение, подаваемое на измерительный преобразователь, не должно падать ниже уровня срабатывания отключения (см. рис. 2-8). Если напряжение упадет ниже этого уровня во время настройки измерительного преобразователя, то последний может некорректно записать конфигурационную информацию.

Источник постоянного тока должен обеспечить питание с пульсацией напряжения, составляющей не более 2 %. Общее сопротивление нагрузки складывается из сопротивления сигнальных проводов и сопротивления нагрузки любого контроллера, индикатора или других элементов контура. Если используется искробезопасный барьер, его сопротивление также учитывается в общей нагрузке.

Рисунок 2-8. Пределы нагрузки

Максимальная нагрузка = 40,8 x (напряжение питания — 12,0)



2.7.1 Броски напряжения / переходные процессы

Измерительный преобразователь способен выдержать электрические помехи, имеющие энергетический уровень, как правило, встречающийся при статических разрядах или индуцированных переходных процессах при коммутации. Тем не менее, переходные токи с высокой энергией, например, порождаемые ударившей неподалеку молнией, выполнением сварочных работ, работой мощного электрооборудования или распределительных устройств, могут повредить как первичный, так и измерительный преобразователи. Для защиты от переходных токов с высокой энергией установите измерительный преобразователь в соединительную головку, снабженную устройством защиты от сверхтоков Rosemount 470 Transient Protector. Дополнительную информацию см. в листе технических данных изделия (документ номер 00813-0107-4191).

2.7.2 Заземление измерительного преобразователя

Измерительный преобразователь можно эксплуатировать как с заземлением сигнального контура, так и без заземления (с плавающим заземлением). Однако дополнительные шумы, свойственные системам с плавающим заземлением, могут оказать влияние на считывающие устройства многих типов. Если сигнал окажется зашумленным или ошибочным, проблему можно устранить, выполнив одноточечное заземление сигнального контура. Наилучшим вариантом заземления контура является отрицательная клемма источника питания. Заземление контура в нескольких точках выполнять не следует.

Измерительный преобразователь электрически изолирован от токов до среднеквадратичного значения 500 В переменного тока (707 В постоянного тока). Таким образом, входную цепь следует также заземлить в любой точке, но только в одной. При использовании заземленного термоэлектрического преобразователя в качестве этой точки выступает заземленная спайка.

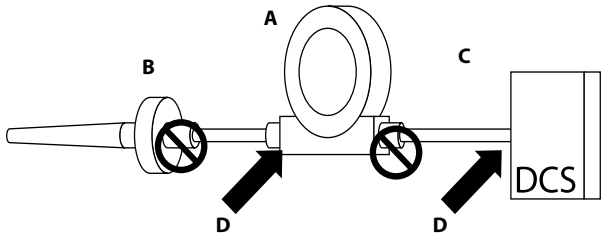
Примечание
Не следует заземлять провод сигнальной шины с обоих концов.

Входы незаземленного ТП, милливольтного сигнала, а также входы ТПС и омического сигнала

Каждая технологическая установка характеризуется собственными требованиями к заземлению. Пользуйтесь рекомендациями предприятия изготовителя для первичных преобразователей определенного типа или начните с варианта 1, как наиболее распространенного.

Вариант 1:

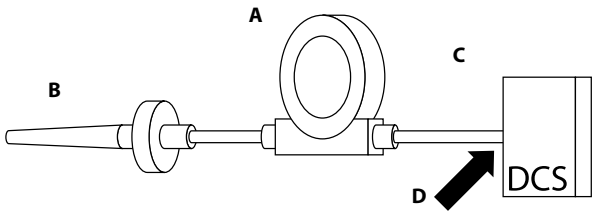
1. Присоедините экран проводки первичного к корпусу измерительного преобразователя (только если корпус заземлен).
2. Проследите, чтобы экран первичного преобразователя был электрически изолирован от окружающих устройств, которые могут быть заземлены.
3. Заземлите экран сигнальной проводки со стороны источника питания.



A. Измерительный преобразователь
B. Проводка первичного преобразователя
C. Контур 4–20 мА
D. Точка заземления экрана

Вариант 2 (для незаземленного корпуса):

1. Соедините экран сигнального провода с экраном провода первичного преобразователя.
2. Проследите, чтобы связанные экраны были электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя.
3. Заземлите экран со стороны источника питания.
4. Проследите, чтобы экран первичного преобразователя был электрически изолирован от окружающих устройств.

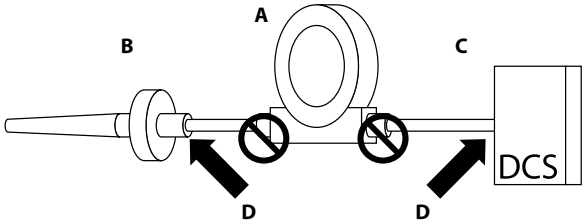


Соедините вместе экраны, электрически изолированные от измерительного преобразователя

A. Измерительный преобразователь
B. Проводка первичного преобразователя
C. Контур 4–20 мА
D. Точка заземления экрана

Вариант 3:

1. Заземлите экран провода первичного преобразователя на нем самом, если возможно.
2. Проследите, чтобы экраны провода первичного преобразователя и сигнального провода были электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя.
3. Не соединяйте экран сигнального провода с экраном провода первичного преобразователя.
4. Заземлите экран сигнальной проводки со стороны источника питания.

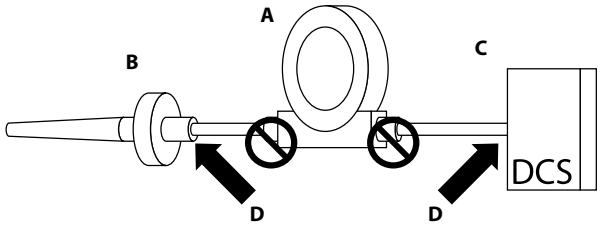


A. Измерительный преобразователь
B. Проводка первичного преобразователя
C. Контур 4–20 мА
D. Точка заземления экрана

Входы заземленного термоэлектрического преобразователя

Вариант 4:

1. Заземлите экран провода первичного преобразователя на нем самом.
2. Проследите, чтобы экраны провода первичного преобразователя и сигнального провода были электрически изолированы от корпуса измерительного преобразователя.
3. Не соединяйте экран сигнального провода с экраном провода первичного преобразователя.
4. Заземлите экран сигнальной проводки со стороны источника питания.



A. Измерительный преобразователь
B. Проводка первичного преобразователя
C. Контур 4–20 мА
D. Точка заземления экрана

Раздел 3 Настройка

Указания по технике безопасности ..... стр. 23
Ввод в эксплуатацию ..... стр. 24
ПО AMS ..... стр. 24
Полевой коммуникатор ..... стр. 25
Многоточечная связь ..... стр. 41

3.1 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, потенциально поднимающая проблемы безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим рекомендациям по безопасности.

3.1.1 Предупреждения

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

- Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь преобразователя находится под напряжением.
- До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искробезопасности в стационарных и полевых условиях.
- При отправке или запросе данных, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики измерительного преобразователя, следует перевести контур связи в режим ручного управления.
- Следует проверить, соответствуют ли условия эксплуатации уровнемера соответствующим сертификатам на применение в опасных зонах.
- Все крышки соединительной головки должны быть полностью закручены для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите.

Утечки технологической среды могут привести к гибели людей или к серьезным травмам.

- Не снимайте защитную гильзу во время работы.
- Перед тем как подать давление, установите и затяните защитные гильзы, а также первичные преобразователи.

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

- Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

3.2 Ввод в эксплуатацию

Для работы измерительного преобразователя Rosemount 248 необходимо настроить некоторые базовые переменные. Во многих случаях все эти переменные настраиваются на заводе. Настройка измерительного преобразователя требуется только в двух случаях: если он не был настроен на заводе либо если нужно изменить параметры переменных.

Подготовка к вводу в эксплуатацию состоит из тестирования измерительного преобразователя и проверки данных его конфигурации. Измерительный преобразователь можно ввести в эксплуатацию до (в автономном режиме) или после (в режиме онлайн) монтажа. При онлайн-настройке измерительный преобразователь подключается к полевому коммуникатору. Параметры настройки вводятся в рабочий регистр коммуникатора и затем передаются непосредственно в измерительный преобразователь. Автономная настройка заключается в сохранении параметров настроек в полевом коммуникаторе без подключения к измерительному преобразователю. Загруженные в коммуникатор данные хранятся в энергонезависимой памяти, поэтому их можно перенести в измерительный преобразователь в любой момент. Ввод измерительного преобразователя в эксплуатацию на монтажном стенде с использованием полевого коммуникатора или программного обеспечения AMS™ Suite: Intelligent Device Manager позволяет удостовериться в работоспособности всех компонентов прибора.

⚠ Для подготовки измерительного преобразователя на монтажном стенде подсоедините его к коммуникатору или к ПО AMS, как показано на рис. 2-6 на стр. 16. Перед подсоединением коммуникатора или ПО AMS во взрывоопасной среде убедитесь, что приборы в цепи установлены в соответствии с требованиями техники безопасности по искробезопасности и невозгораемости. Подключите выходы полевого коммуникатора или ПО AMS к любой терминальной точке сигнального контура. Подключите провода шины данных к контактам COMM на клеммной колодке. Не подключайте какие-либо провода к клеммам TEST. По завершении описанной выше процедуры необходимо надлежащим образом установить перемычки измерительного преобразователя во избежание его повреждения технологической средой предприятия.

3.2.1 Перевод контура в режиме ручного управления

⚠ При отправке или запросе данных, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики измерительного преобразователя, следует перевести контур связи в режим ручного управления. Полевой коммуникатор подскажет о необходимости перевести контур в режим ручного управления. Подтверждение приема этого сообщения не переводит контур в режим ручного управления. Перевод в режим ручного управления — это отдельная операция.

3.3 ПО AMS

Одним из основных преимуществ интеллектуальных устройств является простота их настройки. При использовании совместно с программным пакетом AMS измерительный преобразователь Rosemount 248 легко настраивается и обеспечивает своевременную и точную подачу предупредительных или аварийных сигналов. В системе используется цветовая индикация состояния измерительного преобразователя, а также любых изменений, которые необходимо выполнить или записать на устройство.

- Серый цвет: указывает, что информация записана в память измерительного преобразователя.
- Желтый цвет: в программное обеспечение внесены изменения, еще не переданные в измерительный преобразователь.
- Зеленый цвет: все внесенные изменения записаны в память измерительного преобразователя.
- Красный цвет: указывает на наличие предупредительного или аварийного сигнала, требующего немедленного вмешательства.

3.3.1 Применение изменений в настройках AMS

Щелкните правой кнопкой по нужному устройству и выберите пункт Configuration Properties (Свойства конфигурации) в открывшемся контекстном меню.

1. В нижней части открывшегося окна нажмите кнопку **Apply** (Применить).
2. В открывшемся окне *Apply Parameter Modification* (Применить изменения параметра) введите необходимую информацию и нажмите кнопку **OK**.
3. Внимательно прочитайте появившиеся предупреждающие сообщения и нажмите кнопку **OK**.

3.4 Полевой коммуникатор

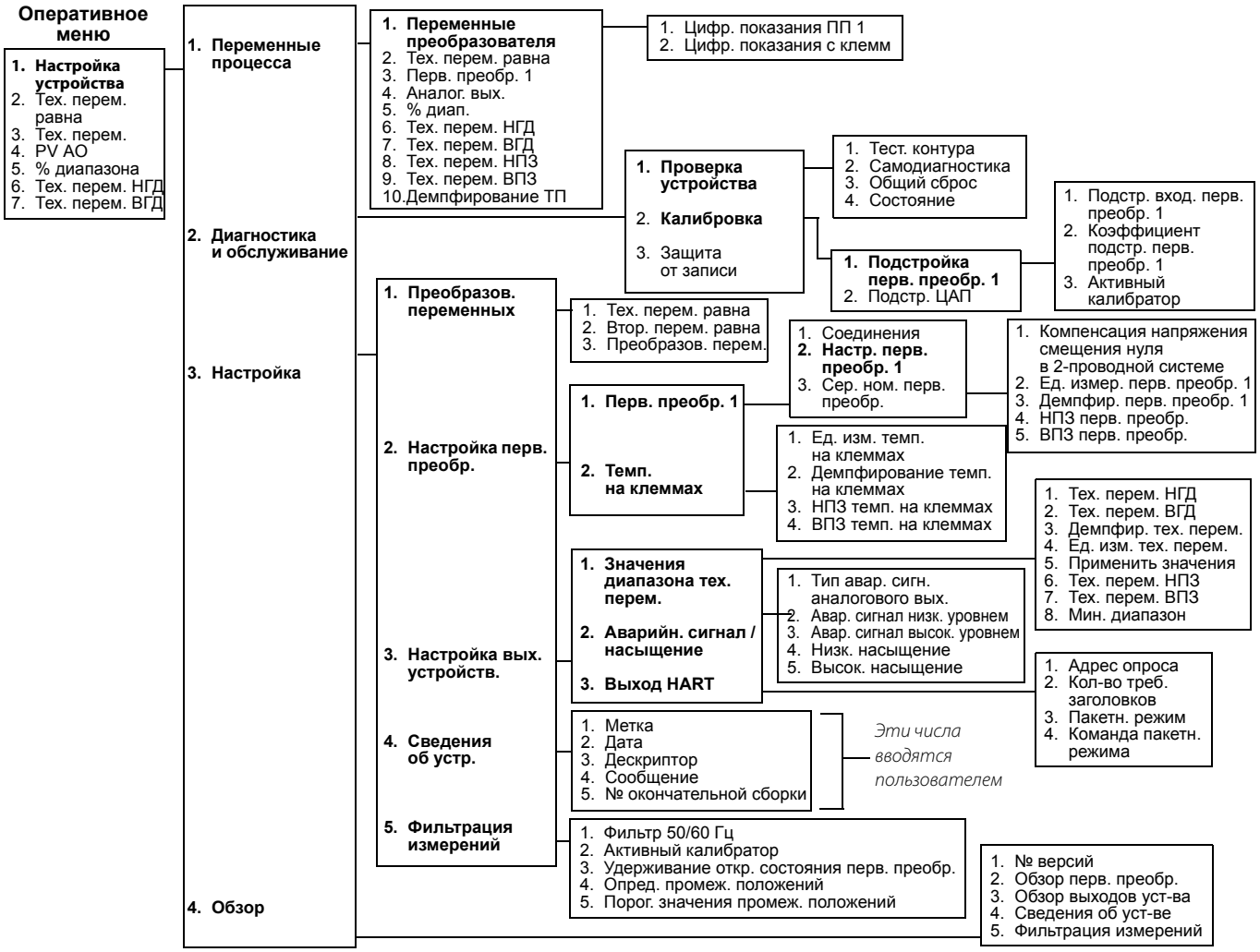
⚠ Полевой коммуникатор позволяет обмениваться информацией с измерительным преобразователем из диспетчерской, в месте расположения измерительного прибора или в любой другой точке подключения контура. Для облегчения связи подключите полевой коммуникатор параллельно измерительному преобразователю, как показано на рис. 2-6 на стр. 16. Для подключения используйте неполяризованные порты соединения с контуром, расположенные на передней панели коммуникатора. Не подключайте кабели к последовательному порту или разъему никель-кадмиевого зарядного устройства во взрывоопасной атмосфере. Перед включением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искробезопасности и невоспламеняемости.

При использовании полевого коммуникатора любое вносимое в конфигурацию изменение необходимо передать в измерительный преобразователь с помощью кнопки Send (Отправить) (F2).

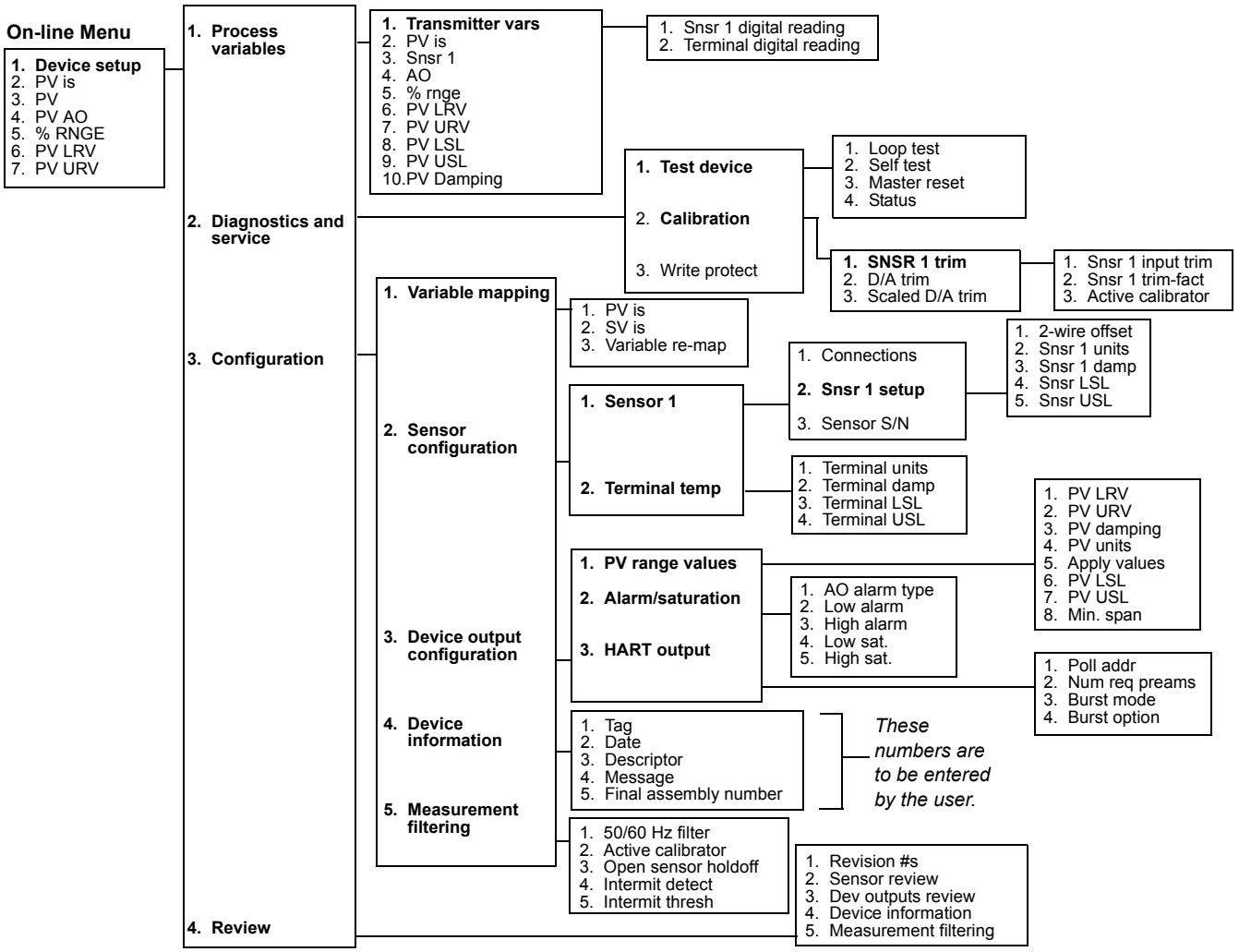
Для получения более подробной информации о полевом коммуникаторе см. руководство по эксплуатации к этому устройству (http://www.fieldcommunicator.com/suppmanu.htm).

3.4.1 Стандартное дерево меню HART

Выделение отдельных опций жирным шрифтом указывает на то, что они открывают доступ к другим опциям. Для облегчения работы калибровка и изменение некоторых настроек, в частности, типа первичного преобразователя, количества проводов и диапазона значений, можно выполнить из нескольких пунктов меню.

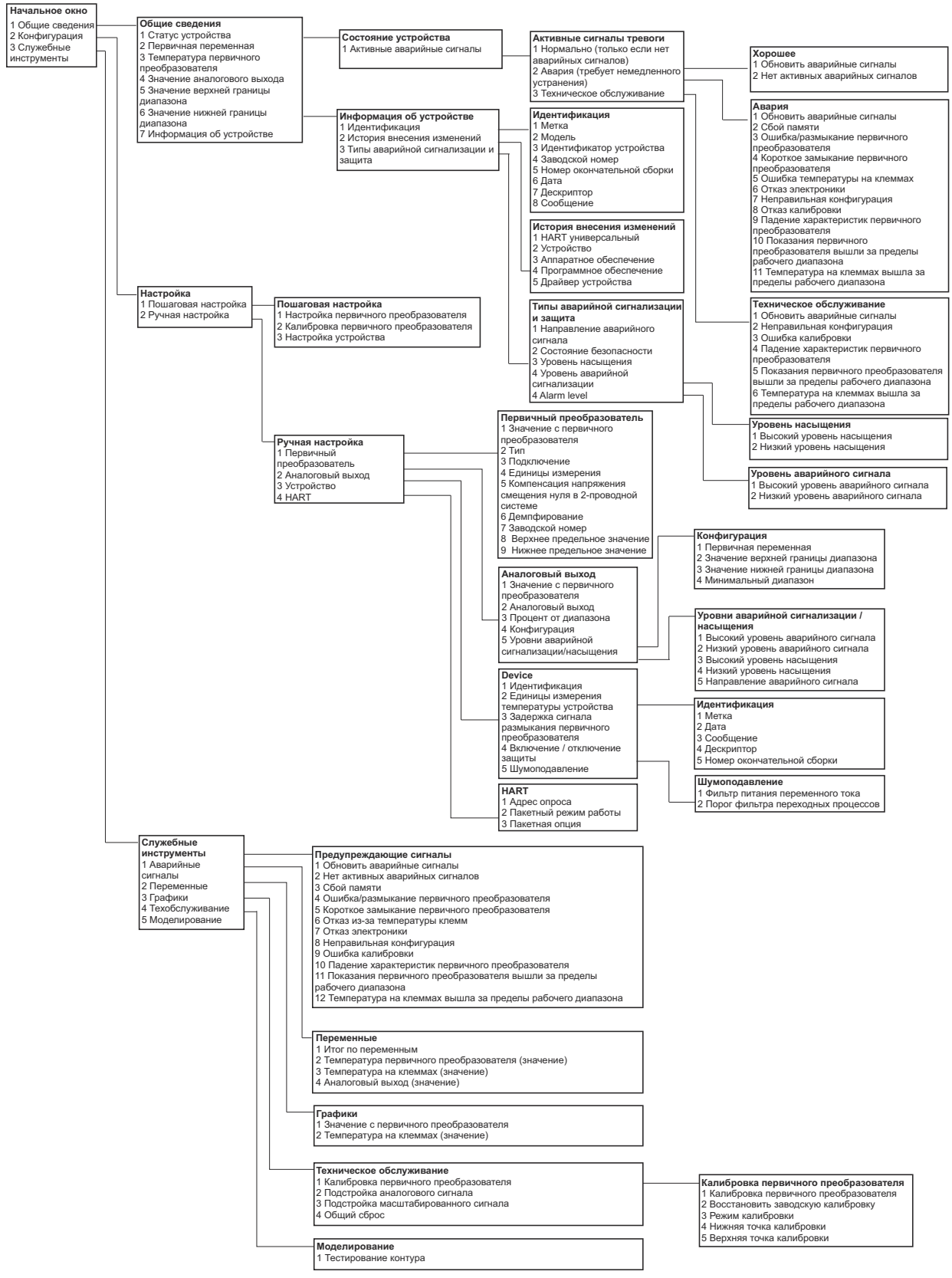


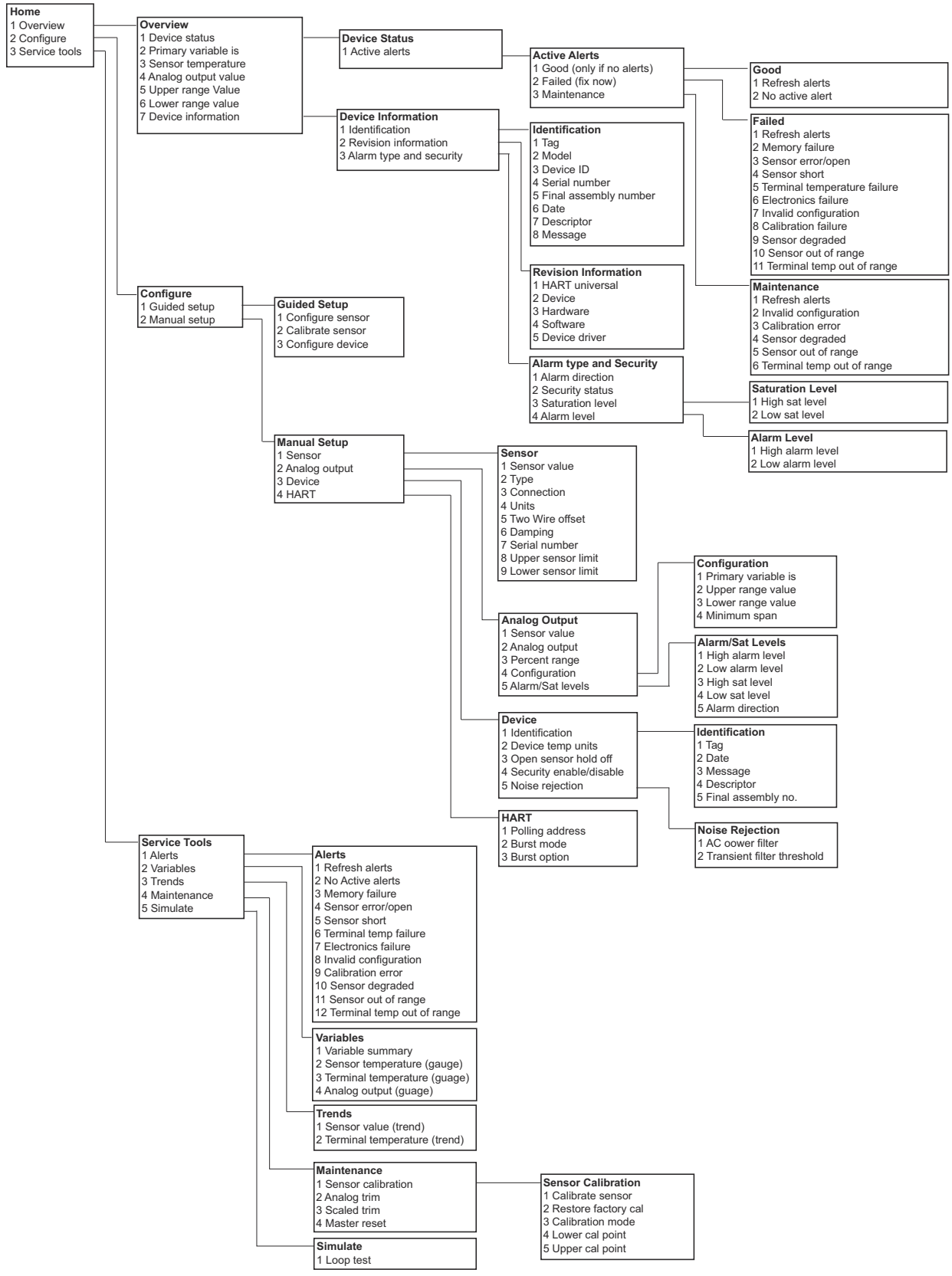
Меню обзора перечисляет всю информацию, хранящуюся в памяти прибора Rosemount 248. Сюда входит информация о самом устройстве, об измеряющем элементе, конфигурация выходов и версия программного обеспечения.



The review menu lists all of the information stored in the Rosemount 248. This includes device information, measuring element, output configuration, and software revision

3.4.2 Дерево меню индикаторной панели устройства HART




Home
1 Overview
2 Configure
3 Service tools
Overview
1 Device status
2 Primary variable is
3 Sensor temperature
4 Analog output value
5 Upper range Value
6 Lower range value
7 Device information
Device Status
1 Active alerts
Active Alerts
1 Good (only if no alerts)
2 Failed (fix now)
3 Maintenance
Good
1 Refresh alerts
2 No active alert
Failed
1 Refresh alerts
2 Memory failure
3 Sensor error/open
4 Sensor short
5 Terminal temperature failure
6 Electronics failure
7 Invalid configuration
8 Calibration failure
9 Sensor degraded
10 Sensor out of range
11 Terminal temp out of range
Maintenance
1 Refresh alerts
2 Invalid configuration
3 Calibration error
4 Sensor degraded
5 Sensor out of range
6 Terminal temp out of range
Device Information
1 Identification
2 Revision information
3 Alarm type and security
Identification
1 Tag
2 Model
3 Device ID
4 Serial number
5 Final assembly number
6 Date
7 Descriptor
8 Message
Revision Information
1 HART universal
2 Device
3 Hardware
4 Software
5 Device driver
Alarm type and Security
1 Alarm direction
2 Security status
3 Saturation level
4 Alarm level
Saturation Level
1 High sat level
2 Low sat level
Alarm Level
1 High alarm level
2 Low alarm level
Configure
1 Guided setup
2 Manual setup
Guided Setup
1 Configure sensor
2 Calibrate sensor
3 Configure device
Manual Setup
1 Sensor
2 Analog output
3 Device
4 HART
Sensor
1 Sensor value
2 Type
3 Connection
4 Units
5 Two Wire offset
6 Damping
7 Serial number
8 Upper sensor limit
9 Lower sensor limit
Analog Output
1 Sensor value
2 Analog output
3 Percent range
4 Configuration
5 Alarm/Sat levels
Configuration
1 Primary variable is
2 Upper range value
3 Lower range value
4 Minimum span
Alarm/Sat Levels
1 High alarm level
2 Low alarm level
3 High sat level
4 Low sat level
5 Alarm direction
Device
1 Identification
2 Device temp units
3 Open sensor hold off
4 Security enable/disable
5 Noise rejection
Identification
1 Tag
2 Date
3 Message
4 Descriptor
5 Final assembly no.
Noise Rejection
1 AC oower filter
2 Transient filter threshold
HART
1 Polling address
2 Burst mode
3 Burst option
Service Tools
1 Alerts
2 Variables
3 Trends
4 Maintenance
5 Simulate
Alerts
1 Refresh alerts
2 No Active alerts
3 Memory failure
4 Sensor error/open
5 Sensor short
6 Terminal temp failure
7 Electronics failure
8 Invalid configuration
9 Calibration error
10 Sensor degraded
11 Sensor out of range
12 Terminal temp out of range
Variables
1 Variable summary
2 Sensor temperature (gauge)
3 Terminal temperature (guage)
4 Analog output (guage)
Trends
1 Sensor value (trend)
2 Terminal temperature (trend)
Maintenance
1 Sensor calibration
2 Analog trim
3 Scaled trim
4 Master reset
Sensor Calibration
1 Calibrate sensor
2 Restore factory cal
3 Calibration mode
4 Lower cal point
5 Upper cal point
Simulate
1 Loop test

3.4.3 Последовательность горячих клавиш

Табл. 3-1 и Табл. 3-2 перечисляют последовательности горячих клавиш наиболее распространенных функций измерительного преобразователя.

Таблица 3-1. Традиционные последовательности горячих клавиш Rosemount 248

Функция	Горячие клавиши		Функция	Горячие клавиши
Активный калибратор	1, 2, 2, 1, 3		Адрес опроса	1, 3, 3, 3, 1
Аварийный сигнал / насыщение	1, 3, 3, 2		Температура технологического процесса	1, 1
Тип аварийных сигналов аналогового выхода	1, 3, 3, 2, 1		Технологические переменные	1, 1
Пакетный режим работы	1, 3, 3, 3, 3		Демпфирование ТП	1, 3, 3, 1, 3
Настройки пакетного режима	1, 3, 3, 3, 4		Единицы измерения технологических переменных	1, 3, 3, 1, 4
Калибровка	1, 2, 2		Значения диапазона	1, 3, 3, 1
Настройка	1, 3		Обзор	1, 4
Подстройка ЦАП	1, 2, 2, 2		Подстройка масштабированного ЦАП	1, 2, 2, 3
Значения демпфирования	1, 1, 10		Подключение первичного преобразователя	1, 3, 2, 1, 1
Дата	1, 3, 4, 2		Настройка первичного преобразователя 1	1, 3, 2, 1, 2
Дескриптор	1, 3, 4, 3		Серийный номер первичного преобразователя	1, 3, 2, 1, 3
Информация об устройстве	1, 3, 4		Подстройка первичного преобразователя 1	1, 2, 2, 1
Настройка выхода устройства	1, 3, 3		Заводская подстройка первичного преобразователя	1, 2, 2, 1, 2
Диагностика и обслуживание	1, 2		Тип первичного преобразователя	1, 3, 2, 1, 1
Фильтр 50/60 Гц	1, 3, 5, 1		Версия программного обеспечения	1, 4, 1
Версия аппаратного обеспечения	1, 4, 1		Состояние	1, 2, 1, 4
Выход HART	1, 3, 3, 3		Метка	1, 3, 4, 1
Обнаружение обрыва	1, 3, 5, 4		Температура на клеммах	1, 3, 2, 2
Тестирование контура	1, 2, 1, 1		Проверка устройства	1, 2, 1
НГД (Значение нижней границы диапазона)	1, 1, 6		ВГД (Значение верхней границы диапазона)	1, 1, 7
НПЗ (Нижнее предельное значение)	1, 1, 8		ВПЗ (Верхнее предельное значение)	1, 1, 9
Фильтрация измеряемых параметров	1, 3, 5		Преобразование переменных	1, 3, 1
Сообщение	1, 3, 4, 4		Переназначение переменных	1, 3, 1, 3
Количество требуемых заголовков	1, 3, 3, 3, 2		Защита от записи	1, 2, 3
Удерживание откр. сост. первичн. преобр.	1, 3, 5, 3		Компенсация сопротивления при 2-проводной системе подключения термопреобразователя сопротивления	1, 3, 2, 1, 2, 1
Процент от диапазона	1, 1, 5			

Таблица 3-2. Последовательность горячих клавиш индикаторной панели прибора Rosemount 248

Функция	Горячие клавиши		Функция	Горячие клавиши
Активный калибратор	3, 4, 1, 3		Адрес опроса	2, 2, 4, 1
Сигнализация/насыщение	2, 2, 2, 5		Температура технологического процесса	1, 3
Тип аварийных сигналов аналогового выхода	2, 2, 2, 5		Технологические переменные	3, 2, 1
Пакетный режим работы	2, 2, 4, 2		Демпфирование технологической переменной	2, 2, 1, 6
Калибровка	3, 4, 1, 1		Единицы измерения технологических переменных	2, 2, 1, 4
Настройка	2, 2, 2, 4		Значения диапазона	2, 2, 2, 4
Подстройка ЦАП	3, 4		Подстройка масштабированного ЦАП	3, 4, 3
Значения демпфирования	2, 2, 1, 6		Подключение первичного преобразователя	2, 2, 1, 3
Дата	2, 2, 3, 1, 2		Настройка перв. преобр. 1	2, 1, 1
Дескриптор	2, 2, 3, 1, 4		Серийный номер первичного преобразователя	1, 7, 1, 4
Информация об устройстве	1, 7		Подстройка первичного преобразователя 1	3, 4, 1, 1
Настройка выхода устройства	2, 2, 2, 4		Заводская подстройка первичного преобразователя	3, 4, 1, 2
Фильтр 50/60 Гц	2, 2, 3, 7, 1		Тип первичного преобразователя	2, 2, 1,2
Версия аппаратного обеспечения	1, 7, 2, 3		Версия программного обеспечения	1, 7, 2, 4
Выход HART	1, 7, 2, 1		Состояние	1, 1
Тестирование контура	3, 5, 1		Метка	2, 2, 3, 1, 1
НГД (Значение нижней границы диапазона)	2, 2, 2, 4, 3		Температура на клеммах	3, 3, 2
НПЗ (Нижнее предельное значение)	2, 2, 1, 9		ВГД (Значение верхней границы диапазона)	2, 2, 2, 4, 2
Сообщение	2, 2, 3, 1, 3		ВПЗ (Верхнее предельное значение)	2, 2, 1, 8
Удерживание откр. сост. первичн. преобр.	2, 2, 3, 4		Защита от записи	2, 2, 3, 6
Процент от диапазона	2, 2, 2, 3		Компенсация сопротивления при 2-проводной системе подключения	2, 2, 1, 5

3.4.4 Обзор данных конфигурации

Перед тем как начать работу с измерительным преобразователем Rosemount 248 в реальных рабочих условиях, внимательно проверьте все параметры конфигурации, заданные на заводе, на предмет соответствия условиям применения.

Обзор

Последовательность горячих клавиш	1, 4

Перед активацией функции *Review* (Обзор) пролистайте список параметров конфигурации и проверьте все технологические переменные. Если в конфигурацию измерительного преобразователя необходимо внести изменения, см. «Настройка» ниже.

3.4.5 Проверка выхода

Прежде чем выполнять другие операции с преобразователем Rosemount 248 в рабочем режиме, просмотрите выходные цифровые параметры, чтобы убедиться в надлежащем функционировании прибора.

Переменные процесса

Последовательность горячих клавиш	1, 1

В меню ***Process Variables*** (Технологические переменные) отображаются постоянно обновляемые переменные упомянутого типа, включая температуру первичного преобразователя, процент от диапазона, аналоговые выходные данные и температуру на клеммах. Первичной переменной является аналоговый сигнал 4–20 мА. Вторичная переменная — это значение температуры на клеммах измерительного преобразователя.

3.4.6 Настройка

Для работы измерительного преобразователя Rosemount 248 необходимо задать значения некоторых базовых переменных. Во многих случаях значения всех этих переменных настраиваются еще на заводе. Настройка измерительного преобразователя требуется только в двух случаях: если он не был настроен на заводе либо если нужно изменить параметры переменных.

Преобразование переменных

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 1

В меню Variable Mapping (Преобразование переменных) отображается последовательность технологических переменных. При работе с измерительным преобразователем Rosemount 248 данные настройки можно изменить, используя опцию 5 Variable Re-Map (Преобразование переменных). В окне Select PV (Выбрать технологическую переменную) необходимо выбрать значение Snsr 1 (Перв. преобр. 1).
Для остальных переменных можно выбрать одно из следующих значений: *Sensor 1* (*Перв. преобр. 1), Terminal Temperature (Темп. на клеммах*, или *not used (не используется)*. Первичной переменной является аналоговый сигнал 4–20 мА.

Выбор типа первичного преобразователя

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 2, 1, 1

Команда *Connections* (Соединения) позволяет выбрать тип подключаемого первичного преобразователя и количество проводников, которые используются для его подключения. Выберите один из следующих вариантов:

- 2-, 3-, или 4-жильные термопреобразователи сопротивления Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000: α = 0,00385 Ом/°C
- 2-, 3-, или 4-жильный термопреобразователь сопротивления Pt 100: α = 0,003916 Ом/°C
- 2-, 3- или 4-жильный ТПС Ni 120
- 2-, 3- или 4-жильный ТПС Cu 10
- Термоэлектрические преобразователи IEC/NIST/DIN типов B, E, J, K, R, S, T
- Термоэлектрические преобразователи типов DIN L, U
- Термоэлектрические преобразователи типа ASTM W5Re/W26Re
- –10 — 100 милливольт
- 2-, 3- или 4-жильные, 0–2000 Ом

В Emerson Process Management можно заказать любое устройство из представленного ассортимента первичных преобразователей температуры, защитных гильз, а также соответствующие крепежные элементы.

Установка выходных единиц измерения

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 2, 1, 2, 2

Команда *Set Output Unit* (Задать единицы измерения выхода) позволяет задать нужные единицы измерения первичной переменной. Вывод информации с измерительного преобразователя возможен с использованием следующих технических единиц:

- Градус Цельсия
- Градус Фаренгейта
- Градус Ренкина
- Градус Кельвина
- Ом
- Милливольт

Фильтр 50/60 Гц

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 5, 1

Команда *50/60 Hz Filter* (Фильтр 50/60 Гц) активирует электронный фильтр измерительного преобразователя, позволяющий блокировать помехи, наводимые частотой электропитания промышленного объекта.

Температура на клеммах

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 2, 2

Команда *Terminal Temp* (Температура на клеммах) задает единицы измерения, в которых отображается температура на клеммах измерительного преобразователя.

Демпфирование технологической переменной

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 3, 1, 3

Команда *PV Damp* (Демпфирование технологической переменной) изменяет время отклика измерительного преобразователя на небольшие вариации значений выходных данных, вызванные быстрым изменением входных величин. Задайте время демпфирования, исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики контура вашей системы. По умолчанию задано значение 5,0 секунд, которое можно изменить на любую величину в промежутке от 0 до 32 секунд.

Выбранное значение влияет на время отклика измерительного преобразователя. При нулевом значении (означающем отключение демпфирования) выходные значения измерительного преобразователя реагируют на изменения входных данных так быстро, как позволяет алгоритм определения промежуточных состояний первичного преобразователя (описание алгоритма определения промежуточных состояний первичного преобразователя см. в «Пороговое значение промежуточного состояния [первичного преобразователя]» на стр. 40). По мере увеличения значения демпфирования возрастает и время отклика.

При включенном демпфировании измерительный преобразователь выводит выходные значения в соответствии со следующим выражением:

За время t

$$\text{Значения демпфирования} = P + (N - P) \times \left(1 - e^{\frac{-t}{T}}\right)$$

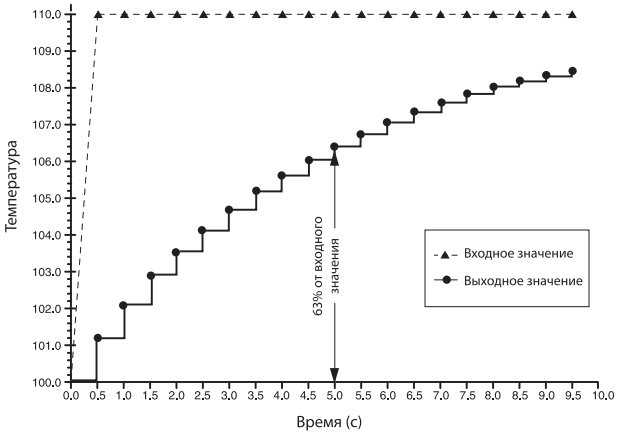
P = предыдущее демпфированное значение
N = новое значение, полученное от первичного преобразователя
T = постоянная времени демпфирования
U = частота обновления

При указанном значении постоянной времени демпфирования величина на выходе измерительного преобразователя составляет 63 % от изменений входных данных и продолжает приближается к входным значениям согласно приведенной выше формуле демпфирования.

После выполнения одной операции демпфирования и последующего ступенчатого изменения входного значения, получаемого от первичного преобразователя, величина на выходе измерительного преобразователя составит 63,2 % от этого изменения. Выходное значение продолжает приближаться к величине входных данных согласно приведенной выше формуле.

Например, как показано на рис. 3-1, если происходит пошаговое изменение температуры со 100 до 110 градусов, а продолжительность демпфирования задана равной 5,0 секунд, то измерительный преобразователь рассчитывает и выводит новое значение с помощью уравнения демпфирования. При демпфировании в 5,0 секунд измерительный преобразователь выдает 106,3 градуса или 63,2 % от изменения входных значений. При этом выходные величины продолжают приближаться к кривой входных данных в соответствии с приведенной выше формулой.

Рисунок 3-1. Изменение входного сигнала по отношению к изменению выходного сигнала с установкой демпфирования на пять секунд



Компенсация сопротивления при 2-проводной системе подключения термопреобразователя сопротивления

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 2, 1, 2, 1

Команда 2-Wire RTD Offset (Компенсация сопротивления при 2-проводной системе подключения термопреобразователя сопротивления) дает пользователю возможность ввести измеренное значение сопротивления проводников, что, в свою очередь, позволяет измерительному преобразователю скорректировать измерения температуры путем введения поправки на это сопротивление. В силу отсутствия поправки на сопротивление проводов в термопреобразователях сопротивления, измерения температуры с помощью приборов, подключенных по 2-проводной схеме, зачастую бывают неточными.
См. дополнительные сведения в разделе «Влияние сопротивления соединительных проводов — вход термопреобразователя сопротивления» на стр. 17.

Чтобы воспользоваться этой функцией:

1. Измерьте сопротивление обоих проводников, которыми подключен термопреобразователь сопротивления после установки измерительного преобразователя Rosemount 248.
2. На экране HOME выберите 1 *Device Setup*, *3 Configuration*, *2 Sensor Configuration, 1 Sensor 1, 2 Snsr 1 Setup, и 1 2-Wire Offset* (1 *Настройка устройства*, *3 Настройка*, *2 Настройка первичного преобразователя, 1 Первичный преобразователь 1, 2 Настройка первичного преобразователя 1*, им *1* Компенсация сопротивления 2-проводной шины.).
3. Введите суммарное значение измеренного сопротивления двух проводов ТПС в поле *2-Wire Offset* (Компенсация сопротивления 2-проводной шины). Для обеспечения точности подстройки значение сопротивления необходимо ввести как отрицательное (–). После этого измерительный преобразователь внесет поправку на ошибку, вызванную сопротивлением проводов, в показания температуры.

3.4.7 Информационные переменные

Доступ к информационным переменным измерительного преобразователя в интерактивном режиме осуществляется с помощью полевого коммуникатора или другого подходящего устройства обмена данными. Ниже приводится список переменных упомянутого типа, в который входят идентификаторы устройств, заданные на заводе конфигурационные переменные и другая информация. В список также включены описания всех переменных, соответствующие им последовательности горячих клавиш и пояснения касательно предназначения этих переменных.

Метка

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 4, 1

Переменная *Tag* (Метка) является простейшим способом идентификации измерительного преобразователя в системах с большим количеством устройств. Эта переменная используется для пометки измерительных преобразователей в соответствии с требованиями системы. При установлении соединения полевого коммуникатора 375 с измерительным преобразователем заданная метка автоматически отображается в момент включения устройства. Метка может быть длиной до восьми символов и не оказывает влияния на значение первичной переменной.

Дата

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 4, 2

Команда *Date* (Дата) представляет собой настраиваемую пользователем переменную, дающую возможность сохранить дату последнего изменения конфигурационной информации. Переменная никак не влияет на работу измерительного преобразователя или полевого коммуникатора.

Дескриптор

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 4, 3

Переменная *Descriptor* (Дескриптор) позволяет задать более длинную пользовательскую метку и более полно идентифицировать измерительный преобразователь, чем с помощью обычной переменной «Метка». Дескриптор может быть длиной до 16 символов и не оказывает влияния на работу измерительного преобразователя или полевого коммуникатора.

Сообщение

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 4, 4

Переменная *Message* (Сообщение) является наиболее развернутым способом пользовательской идентификации измерительного преобразователя в системах с большим количеством устройств. Она позволяет ввести до 32 символов информации и хранится вместе с другими конфигурационными данными. Переменная никак не влияет на работу измерительного преобразователя или полевого коммуникатора.

Заводской номер первичного преобразователя

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 2, 1, 4

Переменная *Sensor S/N* (Заводской номер первичного преобразователя) предоставляет возможность указать заводской номер используемого первичного преобразователя. Это может быть полезно для идентификации первичных преобразователей и отслеживания калибровочных данных для них.

3.4.8 Диагностика и обслуживание

Проверка устройства

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 1

Команда *Test Device* (Проверка устройства) позволяет провести более полную процедуру диагностики, чем предусмотрено постоянной самодиагностикой. Меню *Test Device* (Проверка устройства) содержит следующие пункты:

- 1 Loop test (Тестирование контура) позволяет проверить характеристики выхода измерительного преобразователя, целостность контура и работу записывающих и прочих устройств, установленных в контуре. См. дополнительные сведения в разделе «Тестирование контура» .
- *2 Self Test* (Самодиагностика) инициирует процедуру самодиагностики измерительного преобразователя. В случае обнаружения проблем на дисплей выводится соответствующий код ошибки.
- *3 Master Reset* (Общий сброс) инициирует перезагрузку и тестирование измерительного преобразователя. Действие этой функции аналогично кратковременному отключению питания устройства. Конфигурационные данные в рамках этой процедуры не затрагиваются.
- *4 Status* (Состояние) выводит перечень кодов ошибок. **ON** указывает на наличие проблем, **OFF** — на их отсутствие.

Тестирование контура

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 1, 1

Команда *Loop Test* (тестирование контура) позволяет проверить выходной сигнал преобразователя, целостность цепи и работу регистрирующих приборов и аналогичных устройств, установленных в контуре. Для запуска тестирования контура выполните следующую процедуру:

1. Подсоедините эталонный прибор к измерительному преобразователю. Для этого подключите эталонный прибор параллельно измерительному преобразователю в любой точке контура.

2. Перед началом тестирования контура, в окне *HOME* (Главном) выберите **1 Device Setup, 2 Diag/Serv**, **1 Test Device**, **1 Loop Test** (1 Настройка устройства, 2 Диагностика/Обслуживание, 1 Проверка устройства, 1 Тестирование контура).

3. Выберите дискретный уровень выходного сигнала измерительного преобразователя в миллиамперах. В приглашении *CHOOSE ANALOG OUTPUT* (Выбрать аналоговый выход) выберите пункт **14 мА**, **220 мА** или **3 other** (Другое) и введите нужное значение в диапазоне от 4 до 20 мА вручную.

4. Проверьте, показывает ли амперметр, установленный в контрольной цепи, заданное значение выходного сигнала. Если показания не совпадают, это означает, что либо требуется подстройка выходного сигнала измерительного преобразователя, либо неисправен амперметр.

После завершения процедуры тестирования на дисплее вновь появится экран тестирования контура, что позволяет выбрать другое значение выходного сигнала или выйти из режима тестирования.

Общий сброс

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 1, 3

Команда Master Reset (Общий сброс) позволяет перезагрузить электронные компоненты устройства, не выключая его. Возврата к заводским настройкам при этом не происходит.

Активный калибратор

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 2, 1, 3

Команда Active Calibrator Mode (Режим активного калибратора) включает или отключает функцию пульсации тока. В стандартном режиме измерительный преобразователь работает с пульсирующим током, чтобы обеспечить работоспособность диагностических функций первичного преобразователя, например определения размыкания цепи первичного преобразователя и компенсации электромагнитных полей. Некоторым калибровочным приборам для нормальной работы необходим постоянный ток. После включения режима активного калибратора измерительный преобразователь прекращает отправлять на первичный преобразователь ток с пульсациями, подавая вместо него постоянный. Отключение данного режима возвращает измерительный преобразователь в штатный режим работы.

Режим активности калибратора является энергозависимым и автоматически отключается при выключении питания или выполнении общей перезагрузки с помощью полевого коммуникатора.

Примечание
Перед возвратом преобразователя в эксплуатацию режим активности калибратора необходимо отключить, чтобы обеспечить работоспособность всех диагностических функций прибора Rosemount 248.

Включение или отключение режима активности калибратора никак не влияет на значения настроек первичного преобразователя, хранящиеся в измерительном преобразователе.

Обзор первичного преобразователя

Последовательность горячих клавиш	1, 4, 2

Команда *Signal Condition* (Состояние сигнала) позволяет просмотреть или изменить верхние или нижние значения диапазона первичной переменной, процентного отношения к диапазону первичного преобразователя, а также его демпфирования.

Защита от записи

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 3

Команда *Write Protect* (Защита от записи) дает возможность защитить конфигурацию измерительного преобразователя от случайных либо нежелательных изменений. Чтобы активировать функцию защиты от записи:

1. В главном (HOME) окне выберите пункт **1 Device Setup, 2 Diag/Service, 3 Write Protect**. (1 Настройка устройства, 2 Диагностика/Обслуживание, 3 Защита от записи)
2. Затем выберите пункт **Enable WP** (Включить защиту от записи).

Примечание
Чтобы отключить защиту от записи на измерительном преобразователе Rosemount 248, выполните эту процедуру еще раз, заменив *Enable WP* на *Disable WP* (Отключить защиту от записи).

Выход HART

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 3, 3

Команда *HART Output* (Выход HART) дает пользователю возможность вносить изменения в адрес многоточечного канала, включить пакетный режим или внести изменения в его настройки.

Аварийная сигнализация и насыщение

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 3, 2

Команда Alarm/Saturation (Аварийная сигнализация и насыщение) позволяет просмотреть и изменить значения срабатывания аварийных сигналов высокого и низкого уровня, а также значения насыщения. Чтобы изменить значения насыщения и срабатывания аварийных сигналов, выберите нужный пункт меню: 2 Low Alarm (Аварийный сигнал низкого уровня), 3 High Alarm (Аварийный сигнал высокого уровня), 4 Low Sat. (Сигнал низкого насыщения) или 5 High Sat (Сигнал высокого насыщения), затем введите новое значение, которое должно соответствовать следующим требованиям:

- Значение срабатывания аварийного сигнала низкого уровня должно быть в диапазоне от 3,50 до 3,75 мА.
- Значение срабатывания аварийного сигнала высокого уровня должно быть в диапазоне от 21,0 до 23,0 мА.
- Значение сигнала низкого насыщения должно быть в диапазоне между значением аварийного сигнала низкого уровня плюс 0,1 мА и 3,9 мА.

Пример. Значение аварийного сигнала низкого уровня равно 3,7 мА. Поэтому нижний предел насыщения, S, должен попадать в диапазон от $3{,}8 \leq S \leq 3{,}9$ мА.

- Значение сигнала высокого уровня насыщения должно лежать в диапазоне от 20,5 мА до значения аварийного сигнала высокого уровня минус 0,1 мА.

Пример. Значение аварийного сигнала высокого уровня равно 20,8 мА. Поэтому нижний предел насыщения, S, должен попадать в диапазон от $20{,}5 \leq S \leq 20{,}7$ мА.

Некоторые аспекты аварийного режима рассмотрены в «Аварийный режим» на стр. 14.

Перенастройка диапазона

Перенастройка устанавливает границы диапазона измерений в соответствии с предельными расчетными величинами и тем самым максимально увеличивает рабочие характеристики измерительного преобразователя. Последний работает наиболее точно при температуре в пределах номинальных значений для выбранной сферы применения.

Значения диапазона технологической переменной

Последовательность горячих клавиш	PV URV = 6 PV LRV = 7

Команды *PV URV* (ВГД технологической переменной) и *PV LRV* (НГД технологической переменной) из меню PV Range Values (Значения диапазона технологических переменных) дают пользователю возможность задавать значения верхней и нижней границ диапазона с помощью предельных величин ожидаемых результатов измерений. Диапазон ожидаемых значений задается двумя переменными: значение нижней границы диапазона (Lower Range Value, LRV) и значение верхней границы диапазона (Upper Range Value, URV). Другими словами, можно устанавливать значения границ диапазона измерительного преобразователя каждый раз, когда это продиктовано изменением технологического процесса. Чтобы изменить какое-либо из значений, в меню PV Range Values выберите либо пункт 1 PV LRV — для нижней границы диапазона, либо пункт 2 PV URV — для верхней.

Примечание
Функции перенастройки диапазона не следует путать с функциями подстройки. И хотя команда изменения диапазона сопоставляет входную информацию первичного преобразователя с выходными данными 4–20 мА, но на интерпретацию входной информации, поступающей от первичного преобразователя, она никак не влияет.

Определение промежуточного состояния первичного преобразователя (расширенная функция)

Данная функция предназначена для защиты от передачи неверных показаний температуры технологического процесса, вызванных промежуточным разомкнутым состоянием первичного преобразователя (*промежуточным* состоянием считается размыкание первичного преобразователя, длящееся менее одного периода обновления). По умолчанию данная функция **включена** и пороговое значение равно 0,2 % от предельных значений первичного преобразователя. Функция определения промежуточного состояния первичного преобразователя может быть включена (**ON**) или выключена (**OFF**), а пороговое значение может быть задано любым в диапазоне от 0 до 100 % от предельных значений первичного преобразователя с помощью полевого коммуникатора.

Поведение измерительного преобразователя с включенной функцией определения промежуточного состояния первичного преобразователя

Если функция определения промежуточного состояния первичного преобразователя **включена**, то измерительный преобразователь устраняет исходящие импульсы, вызываемые кратковременным размыканием первичного преобразователя. Изменения температуры технологического процесса (ΔT) в рамках пороговых значений, как правило, отслеживаются выходом измерительного преобразователя. Изменения температуры технологического процесса (ΔT), превышающие пороговую величину, активируют алгоритм определения промежуточного состояния первичного преобразователя. Истинно разомкнутое состояние первичного преобразователя переводит измерительный преобразователь в состояние подачи аварийного сигнала.

Пороговое значение для измерительного преобразователя Rosemount 248 необходимо установить на уровне, допускающем нормальные колебания температуры технологического процесса. Если задать слишком высокое значение, то алгоритм не сможет отфильтровывать кратковременные условия; слишком низкое значение, напротив, приведет к ложным срабатываниям. По умолчанию задано значение 0,2 % от предельных величин первичного преобразователя.

Поведение измерительного преобразователя с выключенной функцией определения промежуточного состояния первичного преобразователя

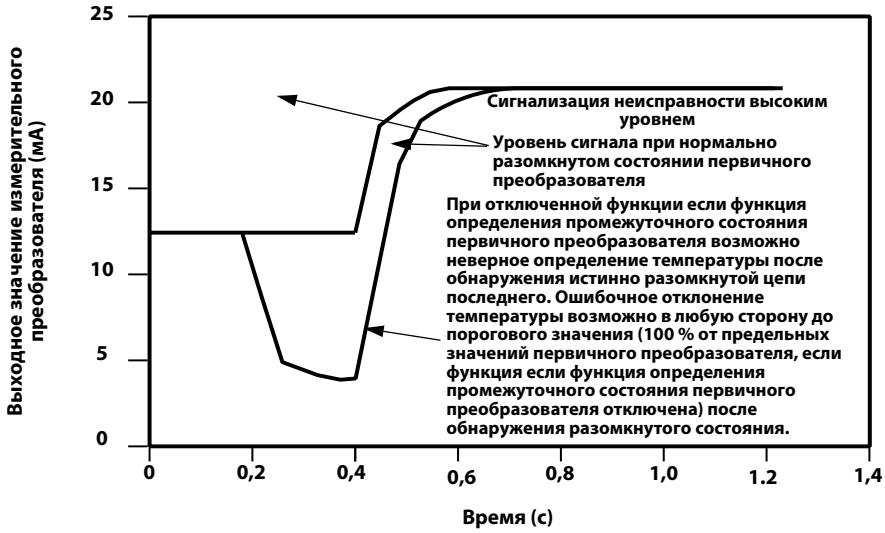
Если функция **выключена**, то измерительный преобразователь отслеживает все изменения температуры технологического процесса, даже если они являются следствием кратковременного размыкания цепи первичного преобразователя. Другими словами, измерительный преобразователь работает так же, как если бы пороговое значение равнялось 100 %. Задержка вывода данных из-за срабатывания алгоритма определения промежуточного состояния первичного преобразователя в этом случае отсутствует.

Пороговое значение промежуточного состояния [первичного преобразователя]

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 5, 4

Стандартное пороговое значение, равное 0,2 %, можно изменить. Отключение функции определения промежуточного состояния первичного **преобразователя** или ее **включение** с одновременным увеличением пороговой величины никак не влияет на время, необходимое измерительному преобразователю для вывода нужного аварийного сигнала после обнаружения истинного размыкания цепи первичного преобразователя. Однако измерительный преобразователь может на короткое время в промежутке между двумя обновлениями (см. рис. 3-3 на стр. 41) выдавать неверные значения температуры, причем ошибка возможна в обе стороны от пороговой величины (100 % от предельных значений первичного преобразования, если функция определения промежуточного состояния первичного преобразователя отключена). Если в быстрой частоте отклика нет необходимости, то рекомендуется включить эту функцию, а пороговое значение в 0,2 % оставить без изменений.

Рисунок 3-2. Уровень сигнала при разомкнутой цепи первичного преобразователя



Удерживание открытого состояния первичного преобразователя

Последовательность горячих клавиш	1, 3, 5, 3

Опция *Open Sensor Holdoff* (Удерживание открытого состояния первичного преобразователя) при корректно заданных настройках обеспечивает большую надежность работы измерительного преобразователя Rosemount 248 в условиях сильных электромагнитных помех. Результат достигается программным путем — измерительный преобразователь выполняет дополнительную проверку разомкнутого состояния первичного преобразователя, прежде чем активировать аварийный сигнал. Если дополнительная проверка выявляет ложное срабатывание, то измерительный преобразователь не подает аварийный сигнал.

Пользователи устройств Rosemount 248, которым требуется более быстрое обнаружение разомкнутого состояния первичного преобразователя, могут изменить значение данной опции на более быстрое срабатывание. При таких настройках прибор будет обнаруживать разомкнутое состояние первичного преобразователя без дополнительной проверки.

3.5 Многоточечная связь

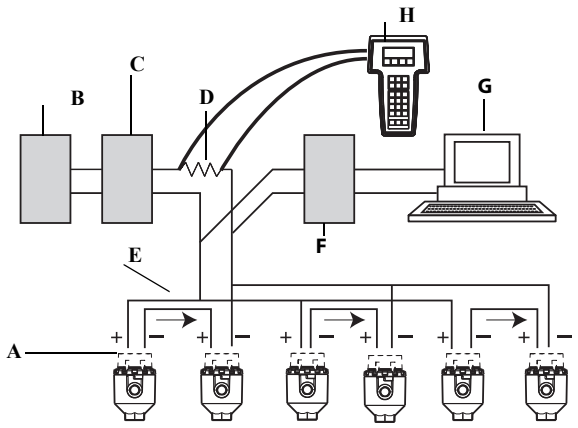
Под *многоточечной связью* обычно имеют в виду подключение нескольких измерительных преобразователей к одной линии связи. Между ведущим устройством и измерительными преобразователями устанавливается цифровая связь, аналоговый вывод преобразователей отключается.

Многие измерительные преобразователи Rosemount могут работать в составе многоточечных линий связи. С использованием коммуникационного протокола HART к одной витой паре проводов или некоммутируемой телефонной линии можно подсоединить до 15 измерительных преобразователей.

С помощью полевого коммуникатора можно протестировать, сконфигурировать и отформатировать измерительный преобразователь Rosemount 248 в моноканальной схеме точно так же, как и в стандартной схеме «точка–точка».

Реализация моноканальной системы требует рассмотрения вопросов о необходимой частоте обновления информации от каждого измерительного преобразователя, о комбинации моделей измерительных преобразователей и о длине канала передачи данных. Каждый измерительный преобразователь идентифицируется с помощью уникального адреса (от 1 до 15) и управляется командами HART-протокола.

Рисунок 3-3. Обычная многоточечная сеть



A. Измерительный преобразователь Rosemount 248 HART
B. Источник питания
C. Полное сопротивление источника питания
D. 250 Ом
E. 4–20 мА
F. Интерфейс HART
G. Компьютер или РСУ
H. Портативный терминал

На рис. 3-3 показана стандартная многоточечная сеть. Заметим, что этот рисунок не следует рассматривать как монтажную схему. Для получения технической консультации по моноканальным системам свяжитесь с группой поддержки продукции Emerson Process Management.

Примечание

Измерительные преобразователи Rosemount 248 настраиваются на заводе-изготовителе на нулевой сетевой адрес, что позволяет им функционировать в стандартном режиме одиночного подключения с выходным сигналом 4–20 мА. Для активации моноканального режима коммуникации сетевой адрес каждого измерительного преобразователя должен быть задан равным от 1 до 15. Это изменение отключает аналоговый вывод 4–20 мА, задает уровень сигнала равным 4 мА и отключает токовый аварийный режим.

3.6 Технические характеристики интерфейсов в конфигурации Rosemount 248

3.6.1 Программное обеспечение настройки

Программа настройки конфигурации измерительного преобразователя модели 248 на базе ПК позволяет выполнять полноценную их настройку. Используемое в сочетании с различными модемами как собственной разработки Rosemount, так и поставляемыми заказчиком, данное программное обеспечение представляет собой инструмент, необходимый для настройки следующих параметров измерительных преобразователей 248:

- Переменная процесса
- Тип первичного преобразователя
- Количество проводников подключения
- Используемые технические единицы
- Информация о метке измерительного преобразователя
- Демпфирование
- Параметры аварийной сигнализации

3.6.2 Аппаратное обеспечение настройки

Интерфейс настройки модели 248 предполагает три варианта аппаратного обеспечения:

Только программное обеспечение

Соответствующая аппаратура обмена данными предоставляется заказчиком (модем, источник питания и т. д.).

Модем HART для последовательного порта и программное обеспечение

Модем HART для последовательного (COM) порта. Заказчик должен обеспечить отдельный контур питания и резистор. Требуется также последовательный порт ПК. *Подходит для работы с запитанными контурами.*

Модем HART для USB-порта и программное обеспечение

Модем HART для USB порта (Универсальная последовательная шина). Заказчик должен обеспечить отдельный контур питания и резистор. Требуется ПК с USB-портом. *Подходит для работы с запитанными контурами.*

3.6.3 Установка на ПК программного комплекса Rosemount 248

1. Установите все необходимое программное обеспечение для работы с измерительными преобразователями Rosemount 248:
   a. Установите ПО Rosemount 248C
      – Разместите установочный компакт-диск 248C в приводе
      – Из операционной системы Windows NT, 2000 или XP запустите файл setup.exe
   b. Установите драйвера модема MACTek HART перед началом процедуры стендовой настройки с помощью программного комплекса Rosemount 248.

Примечание
В случае использования USB модема: при первом включении настройте соответствующие последовательные (COM) порты в ПО настройки Rosemount 248, выбрав пункт **Port Settings (Настройки портов)** в меню Communicate (Обмен данными). Драйвер USB-модема эмулирует последовательный порт, иначе говоря в выпадающем меню выбора последовательного порта в ПО будет добавлен еще один пункт, который необходимо выбрать. В противном случае ПО будет пытаться использовать последовательный порт, заданный по умолчанию, который может быть некорректным для данной конфигурации.

2. Настройка аппаратного обеспечения системы:
   a. Подключите последовательно измерительный преобразователь и нагрузочный резистор (250–1100 Ом) к источнику электропитания (для настройки прибор Rosemount 248 требует использования внешнего источника питания напряжением 12–42,4 В пост. тока).
   b. Подсоедините модем HART параллельно нагрузочному сопротивлению и подключите его к ПК.

Описание комплекта запасных частей и номера деталей для заказа см. в Табл. 3-3.

Таблица 3-3. Номера запасных частей комплекта программирования Rosemount 248

Описание изделия	Номер детали
Программный комплекс (CD)	00248-1603-0002
Комплект программирования Rosemount 248 - USB	00248-1603-0003
Комплект программирования Rosemount 248 - последовательный порт	00248-1603-0004

Раздел 4 Эксплуатация и техническое обслуживание

Указания по технике безопасности ..... стр. 45
Калибровка ..... стр. 46
Аппаратное обеспечение ..... стр. 48
Диагностические сообщения ..... стр. 49

4.1 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, потенциально поднимающая проблемы безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим рекомендациям по безопасности.

4.1.1 Предупреждения

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

- Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Не снимайте крышку соединительной головки во взрывоопасной среде, если цепь преобразователя находится под напряжением.
- До подключения полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искробезопасности в стационарных и полевых условиях.
- При отправке или запросе данных, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики измерительного преобразователя, следует перевести контур связи в режим ручного управления.
- Следует проверить, соответствуют ли условия эксплуатации измерительного преобразователя соответствующим сертификатам на применение в опасных зонах.
- Все крышки соединительной головки должны быть полностью закручены для обеспечения соответствия требованиям по взрывозащите.

Утечки технологической среды могут привести к гибели людей или к серьезным травмам.

- Не снимайте защитную гильзу во время работы.
- Перед тем как подать давление, установите и затяните защитные гильзы, а также первичные преобразователи.

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

- Необходимо соблюдать особые меры предосторожности при соприкосновении с проводами и клеммами.

4.2 Калибровка

Калибровка измерительного преобразователя повышает точность измерений, позволяя скорректировать заданную на заводе кривую характеризации за счет цифровой подстройки характера интерпретации измерительным преобразователем входного сигнала от первичного преобразователя.

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

В калибровку измерительного преобразователя Rosemount 248 могут входить следующие процедуры:

- Подстройка входа первичного преобразователя: цифровое изменение интерпретации входного сигнала измерительным преобразователем.
- Подстройка выходного сигнала: калибровка измерительного преобразователя по эталонной шкале 4–20 мА.
- Подстройка масштабированного выходного сигнала: калибровка измерительного преобразователя по эталонной шкале, задаваемой пользователем.

4.2.1 Подстройка измерительного преобразователя

При калибровке можно выбрать одну или несколько функций настройки. Доступны следующие варианты:

- Подстройка входа первичного преобразователя
- Подстройка выходного сигнала
- Подстройка масштабированного выходного сигнала

Подстройка входа первичного преобразователя

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 2, 1, 1

Выполните подстройку первичного преобразователя, если цифровое значение первичной переменной измерительного преобразователя не соответствует значениям стандартного калибровочного оборудования предприятия. Функция подстройки входа первичного преобразователя позволяет выполнить калибровку измерительного преобразователя в единицах температуры или в единицах измерения необработанного сигнала. Если используемый источник стандартного входного сигнала не соответствует требованиям NIST (Национальный институт стандартов и технологий), то функции подстройки не обеспечат метрологическую прослеживаемость системы (NIST traceability).

Команда *Sensor Input Trim* (Подстройка входа входа первичного преобразователя) позволяет осуществлять изменение интерпретации измерительным преобразователем входного сигнала в цифровом формате (см. рис. 4-1). Во время калибровки входа первичного преобразователя осуществляется подстройка системы первичного и измерительного преобразователей в соответствии со стандартами предприятия, для чего используется источник заведомо известного значения температуры. Подстройка первичного преобразователя выполняется в рамках процедур верификации, а также в тех случаях, когда требуется совместная калибровка первичного и измерительного преобразователей.

Чтобы выполнить подстройку первичного преобразователя с использованием Rosemount 248, выполните следующие действия:

1. Подсоедините калибровочное устройство или первичный преобразователь к измерительному преобразователю. Схему подключения первичного преобразователя см. на рис. 2-6 на стр. 16 или на внутренней стороне крышки клеммной части измерительного преобразователя. В случае использования активного калибровочного устройства см. «Активный калибратор» на стр. 37.
2. Подсоедините коммуникатор к контуру измерительного преобразователя.
3. Для подготовки подстройки первичного преобразователя, выберите *1 Device Setup*, *2 Diag/Service*, *2 Calibration*, *1 Sensor 1 Trim*, *1 Sensor 1 Input Trim* (1 Настройка устройства, 2 Диагностика/Обслуживание, 2 Калибровка, 1 Подстройка первичного преобразователя 1-1 Подстройка входа первичного преобразователя 1).
4. ⚠ Задайте ручной режим работы контура управления и нажмите **OK**.
5. Выберите нужный вариант ответа в приглашении Active Calibration (Режим активной калибровки).
6. В окне **SELECT SENSOR TRIM POINTS** (Выберите точки подстройки первичного преобразователя) выберите: *1 Lower Only* (1 только нижняя) или *2 Lower and Upper* (Верхняя и нижняя).
7. Задайте на калибровочном устройстве нужное значение подстройки (оно должно быть в рамках предельных значений выбранного первичного преобразователя). При подстройке комбинированной системы измерительного и первичного преобразователей подвергните первичный преобразователь воздействию известной температуры и дайте считываемому значению стабилизироваться. Используйте ванну, печь или изотермический блок, температура в которых замеряется с помощью стандартного термометра, в качестве источника известной температуры.
8. После того как температура стабилизируется, нажмите кнопку **OK**. Коммуникатор отображает выходное значение, которое измерительный преобразователь ассоциирует с входным значением, взятым с калибровочного устройства.
9. В зависимости от выбора, сделанного на этапе 6, введите нижнюю или верхнюю точку подстройки.

Подстройка выходного сигнала или масштабированного выходного сигнала

Подстройка выходного сигнала или масштабированного выходного сигнала выполняется в тех случаях, когда цифровое значение первичной переменной соответствует стандартам предприятия, однако аналоговый выходной сигнал измерительного преобразователя не соответствует значению на выходном устройстве. Функция подстройки выходного сигнала калибрует измерительный преобразователь по эталонной шкале 4–20 мА. Подстройка масштабированного выходного сигнала делает то же самое, но по выбираемой пользователем эталонной шкале. Чтобы определить, есть ли необходимость в применении той или иной функции, выполните тестирование контура как показано на стр. 36.

Рисунок 4-1. Динамика интеллектуального измерения температуры

Подстройка выходного сигнала

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 2, 2

Команда *D/A Trim* (Подстройка цифро-аналогового преобразования) позволяет изменить преобразование входного сигнала измерительного преобразователя в формат 4–20 мА (см. рис. 4-1 на стр. 47).
Для поддержания надлежащей точности измерений рекомендуется регулярно проводить подстройку аналогового сигнала. Чтобы выполнить подстройку цифро-аналогового преобразования, произведите следующие действия:

1. На экране **HOME** (Главный) выберите *1 Device setup*, *2 Diag/Service*, *2 Calibration*, *2 D/A trim* (1 Настройка устройства, 2 Диагностика/Обслуживание, 2 Калибровка, 2 Подстройка цифро/аналогового преобразования). Задайте ручной режим работы контура управления и нажмите **OK**.
2. Подсоедините точный эталонный измерительный прибор к измерительному преобразователю после появления сообщения **CONNECT REFERENCE METER** путем шунтирования питания измерительного преобразователя через эталонный измерительный прибор в некоторой точке контура. После подсоединения измерительного устройства выберите **OK**.
3. После появления сообщения **SETTING FLD DEV OUTPUT TO 4 MA** (Установка уровня выходного сигнала полевого устройства 4 мА) выберите **OK**.
4. Запишите текущее показание амперметра и введите его в строку сообщения **ENTER METER VALUE** (введите показание термометра). Полевой коммуникатор предложит проверить, равно ли установленное значение выходного сигнала величине, показанной эталонным прибором.
5. Если показания совпадают, то выберите вариант *1 Yes* и перейдите к шаг 6. Если показания не совпадают, выберите вариант *2 No* и перейдите к шаг 4.
6. При появлении сообщения **SETTING FLD DEV OUTPUT TO 20 MA** (Установка уровня выходного сигнала полевого устройства 20 мА) нажмите **OK** и повторите этапы 4 и 5 до тех пор, пока значение на эталонном приборе не станет равным выходному значению настраиваемого измерительного преобразователя.
7. Восстановите режим автоматического управления контура и нажмите **OK**.

Подстройка масштабированного выходного сигнала

Последовательность горячих клавиш	1, 2, 2, 3

Команда *Scaled D/A Trim* (Подстройка масштабированного цифро-аналогового преобразования) позволяет установить соответствие точек 4 и 20 мА определенным точкам выбранной пользователем шкалы (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 выходного сигнала».

4.3 Аппаратное обеспечение

4.3.1 Техническое обслуживание

Измерительный преобразователь Rosemount 248 не содержит движущихся компонентов и, как следствие, практически не нуждается в техническом обслуживании.

Проверка первичного преобразователя

Чтобы удостовериться в исправности первичного преобразователя, замените его на заведомо исправный или подключите тестовый первичный преобразователь к измерительному преобразователю локально и проверьте проводку выносного первичного преобразователя. Не снимайте защитную гильзу во время работы. Для этой цели подойдет любой новый стандартный первичный преобразователь, поддерживаемый

измерительным преобразователем Rosemount 248. Можно также связаться с изготовителем и уточнить совместимость определенных преобразователей.

4.4 Диагностические сообщения

4.4.1 Аппаратное обеспечение

Если возникает подозрение в корректной работе устройства, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее полевого коммуникатора, следуйте процедуре, описанной в Табл. 4-1 для того, чтобы проверить работоспособность аппаратного обеспечения измерительного преобразователя, а также технологических соединений. Для каждого из четырех основных признаков неисправностей предлагаются отдельные варианты решения проблемы.

Таблица 4-1. Блок-схема поиска и устранения неисправностей устройства Rosemount серии 248

Признак	Возможная причина	Устранение неисправности
Измерительный преобразователь не обменивается данными с полевым коммуникатором	Проводка контура	■ Убедитесь в наличии сопротивления не менее 250 Ом у проводника, соединяющего источник питания и полевой коммуникатор. ■ Проверьте правильность напряжения, подаваемого на измерительный преобразователь. Если подключен полевой коммуникатор и сопротивление цепи составляет 250 Ом, то для нормальной работы измерительного преобразователя необходимо напряжение на клеммах минимум 12,0 В (по всему рабочему диапазону от 3,75 до 23 мА). ■ Проверьте наличие коротких замыканий, разомкнутых цепей и множественных заземлений. ■ Обозначьте измерительный преобразователь с помощью номера метки. В некоторых нестандартных системах для установки соединения может потребоваться номер метки — в силу слишком большой протяженности линии.
Высокий уровень выходного сигнала	Отказ входа первичного преобразователя или обрыв соединения	■ Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования первичного преобразователя, чтобы определить неисправность первичного преобразователя. ■ Проверьте, нет ли обрыва соединения с первичным преобразователем или короткого замыкания. ■ Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	■ Проверьте, не испачкались ли клеммы, контакты или разъемы. Также убедитесь в отсутствии поломок перечисленных компонентов.
	Источник питания	■ Проверьте величину выходного напряжения на клеммах измерительного преобразователя. Выходное напряжение должно составлять от 12,0 до 42,4 В постоянного тока (по всему рабочему диапазону 3,75–23 мА).
	Электронный блок	■ Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим контроля состояния измерительного преобразователя, чтобы определить неисправность блока электроники. ■ Подключите полевой коммуникатор модели 375 и проверьте пороговые значения первичного преобразователя, чтобы удостовериться в том, что параметры калибровки находятся в рамках допустимого диапазона первичного преобразователя.

Признак	Возможная причина	Устранение неисправности
Нестабильный выходной сигнал	Проводка контура	■ Проверьте правильность напряжения, подаваемого на измерительный преобразователь. Напряжение должно составлять от 12,0 до 42,4 В постоянного тока (по всему рабочему диапазону 3,75–23 мА). ■ Проверьте наличие коротких замыканий, разомкнутых цепей и множественных заземлений. ■ Подключите полевой коммуникатор, переведите его в режим тестирования контура, затем сгенерируйте сигналы 4 мА, 20 мА и пользовательские варианты.
	Электронный блок	■ Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования первичного преобразователя, чтобы определить неисправность электронного блока.
Низкий уровень выходного сигнала или его отсутствие	Чувствительный элемент первичного преобразователя	■ Подключите полевой коммуникатор и войдите в режим тестирования первичного преобразователя, чтобы определить неисправность первичного преобразователя. ■ Проверьте также, не вышло ли значение технологической переменной за пределы допустимого диапазона.
	Проводка контура	■ Проверьте правильность напряжения, подаваемого на измерительный преобразователь. Напряжение должно составлять от 12,0 до 42,4 В постоянного тока (по всему рабочему диапазону 3,75–23 мА). ■ Проверьте наличие коротких замыканий, разомкнутых цепей и множественных заземлений. ■ Проверьте полярность на сигнальных клеммах. ■ Проверьте полное сопротивление контура. ■ Подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования контура. ■ Проверьте изоляцию проводов на предмет возможных замыканий на землю.
	Электронный блок	■ Подключите полевой коммуникатор и убедитесь в соответствии настроек пределов первичного преобразователя диапазону измерений. ■ Чтобы локализовать сбой данного блока, подключите полевой коммуникатор и переведите его в режим тестирования измерительного преобразователя.

4.4.2 Полевой коммуникатор

В Табл. 4-2 перечислены диагностические сообщения, выводимые на экран полевого коммуникатора.

Переменные параметры в тексте сообщений указываются с помощью угловых скобок: *<переменный параметр>*. Ссылка на название другого сообщения указывается с помощью квадратных скобок: *[другое сообщение]*.

Таблица 4-2. Диагностические сообщения полевого коммуникатора

Сообщение	Описание
Add item for ALL device types or only for this ONE device type (Добавить пункт ко ВСЕМ типам устройств или только к этому ОДНОМУ типу устройства.)	Запрашивает пользователя, должен ли добавляемый пункт меню горячей клавиши быть добавлен ко всем типам устройств или только к тому типу устройства, которое сейчас подключено.
Command Not Implemented (Команда не реализована)	Подключенное устройство не поддерживает эту функцию.
Communication Error (Ошибка соединения)	Либо устройство отправляет назад ответ, указывающий, что полученное им сообщение было непонятным, либо полевой коммуникатор не может понять ответ от устройства.
Configuration memory not compatible with connected device (Память конфигурации несовместима с подключенным устройством).	Конфигурация, хранящаяся в памяти, несовместима с устройством, для которого запрашивается передача данных.
Device Busy (Устройство занято)	Подключенное устройство занято выполнением другой задачи.
Device Disconnected (Устройство отключено)	Устройству не удалось ответить на команду.
Device write protected (Устройство защищено от записи)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Записать данные невозможно.
Device write protected. Do you still want to shut off? (Устройство защищено от записи. Вы все-таки хотите выключить?)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Чтобы выключить полевой коммуникатор, нажмите кнопку YES (Да). При этом неотправленные данные будут потеряны.
Display value of variable on hotkey menu? (Показывать значение переменной в меню горячих клавиш?)	Запрашивает, показывать ли значение переменной рядом с ее меткой в меню горячих клавиш, если в меню горячих клавиш добавляется позиция, являющейся переменной.
Download data from configuration memory to device (Загрузите данные из памяти конфигурации в устройство)	Подсказывает пользователю нажать клавишу SEND (ОТПРАВИТЬ), чтобы начать загрузку данных из памяти в устройство.
Exceed field width (Превышает ширину поля)	Указывает, что ширина поля для текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания данных.
Exceed precision (Превышает точность)	Указывает, что точность текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания данных.
Ignore next 50 occurrences of status? (Игнорировать следующие 50 сообщений состояния?)	Запрос после отображения состояния устройства. Нажатием нужной кнопки определите, следует ли игнорировать или отображать следующие 50 изменений состояния устройства.
Illegal character (Недопустимый символ)	Введен недопустимый символ для типа переменной.
Illegal date (Недопустимая дата)	Недопустимый формат дня в дате.
Illegal month (Недопустимый месяц)	Недопустимый формат месяца в дате.
Illegal year (Недопустимый год)	Недопустимый формат года в дате.
Incomplete exponent (Неполный показатель)	Показатель в научном обозначении переменной с плавающей запятой неполон.
Incomplete field (Неполное поле)	Введенное значение не является полным для данного типа переменной.
Looking for a device (Поиск устройства)	Опрос устройств в многоточечной сети по адресам 1–15.
Mark as read only variable on hotkey menu? (Отметить ли переменную в меню горячих клавиш как доступную только для чтения?)	Запрашивает, будет ли пользователю разрешено редактировать переменную из меню горячих клавиш, если позиция, добавляемая в меню горячих клавиш, соответствует переменной.
No device configuration in configuration memory (В памяти конфигурации нет конфигурации устройства)	В памяти не сохранено конфигурации, которую можно изменить в автономном режиме или передать в устройство.
No Device Found (Устройство не найдено)	Опрос с нулевым адресом не смог найти устройство, или, если разрешен автозапрос, запрос по всем адресам не смог найти устройство.
No hotkey menu available for this device (Для этого устройства нет меню горячих клавиш).	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем hotkey.
No offline devices available (Нет доступных автономных устройств)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для настройки устройства в автономном режиме.
No simulation devices available (Нет доступных моделируемых устройств)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для моделирования.
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device (UPLOAD_VARIABLES для этого устройства отсутствует)	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем «upload_variables». Это меню требуется для настройки в автономном режиме.
No Valid Items (Нет допустимых позиций)	Выбранное меню или экран редактирования не содержат допустимых позиций.

Сообщение	Описание
OFF KEY DISABLED (КЛАВИША OFF (ВЫКЛ) ЗАБЛОКИРОВАНА)	Отображается в том случае, если пользователь пытается выключить полевой коммуникатор перед отправкой измененных данных или перед завершением выполнения функции.
Online device disconnected with unsent data RETRY or OK to lose data. (Рабочее устройство отсоединено, а данные не отправлены. Нажмите RETRY [чтобы повторить попытку] или OK для потери данных).	Имеются неотосланные данные для устройства, которое было ранее подключено. Нажмите клавишу RETRY (ПОВТОРНАЯ ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ) для повторной отправки данных или кнопку OK для отсоединения и потери неотправленной информации.
Out of memory for hotkey configuration Delete unnecessary items. (Не хватает памяти для конфигурации горячих клавиш. Удалите ненужные пункты)	Для сохранения дополнительных позиций в меню горячих клавиш не хватает памяти. Необходимо удалить ненужные элементы, чтобы освободить место для новых.
Overwrite existing configuration memory (Перезаписать имеющуюся память конфигурации)	Запрашивает разрешение на перезаписывание имеющейся памяти конфигурации, как в случае переноса из устройства в память, так и при автономной настройке. Пользователь отвечает с помощью программируемых клавиш.
Press OK. (Нажмите OK.)	Нажмите программную кнопку OK. Это сообщение обычно появляется после сообщения об ошибке, полученного от приложения, или после обмена данными с использованием протокола HART.
Restore device value? (Восстановить значение устройства?)	Введенное значение, которое было передано в устройство, не было правильно воспринято. Процедура восстановления возвращает переменной первоначальное значение.
Save data from device to configuration memory (Сохранить данные из устройства в памяти конфигурации)	Подсказывает пользователю нажать программную кнопку SAVE (СОХРАНИТЬ), чтобы начать загрузку данных из устройства в память.
Saving data to configuration memory (Сохранение данных в конфигурационной памяти)	Данные пересылаются из устройства в память конфигурации.
Sending data to device. (Пересылка данных в устройство).	Данные пересылаются из памяти конфигурации в устройство.
There are write only variables which have not been edited. Please edit them. (Имеются еще не отредактированные переменные, предназначенные только для записи. Пожалуйста отредактируйте их).	Имеются предназначенные только для записи переменные, значения которых не были заданы пользователем. Эти переменные должны быть заданы, иначе возможна отправка в устройство неверных данных.
There is unsent data. Send it before shutting off? (Имеются неотосланные данные. Переслать их перед отключением?)	Выберите вариант YES (ДА), чтобы передать неотправленные данные и выключить полевой коммуникатор по завершении этой операции. Чтобы выключить полевой коммуникатор сразу же, нажмите кнопку NO (НЕТ). При этом неотправленные данные будут потеряны.
Too few data bytes received (Получено слишком мало байтов данных)	Команда возвратила меньше байтов данных, чем это ожидалось в соответствии с описанием устройства.
Transmitter Fault (Отказ измерительного преобразователя)	Устройство возвращает отклик на команду, который указывает на неисправность подсоединенного устройства.
Units for <variable label> has changed. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent. (Единица измерения <метка переменной> была изменена. Перед редактированием необходимо передать значение единицы измерения, иначе отправленные данные будут некорректны).	Была изменена техническая единица измерения для этой переменной. Перед изменением этой переменной необходимо передать в устройство новые единицы измерения.
Unsent data to online device. SEND or LOSE data (Неотосланные данные для подключенного устройства. Нажмите SEND (ОТПРАВИТЬ) или LOSE (ПОТЕРЯТЬ) данные)	Для ранее подключенного устройства остались неотосланные данные, которые либо должны быть отосланы, либо удалены перед подключением другого устройства.
Use up/down arrows to change contrast. Press DONE when done. (Для изменения контрастности воспользуйтесь стрелками вверх/вниз. По завершении нажмите DONE (ВЫПОЛНЕНО)).	Позволяет изменить контрастность экрана полевого коммуникатора.
Value out of range (Значение вне диапазона)	Введенное пользователем значение либо выходит за пределы диапазона для данного типа и размера переменной, либо выходит за минимальные/максимальные пределы, указанные для устройства.
<message> occurred reading/writing <variable label> (<сообщение> возникло при чтении/записи <метка переменной>)	Либо команда чтения/записи указывает, что получено слишком мало байтов данных, имеется неисправность преобразователя, неправильный код ответа, неправильная ответная команда, недопустимое поле данных ответа или неудачный метод предварительного или последующего чтения; либо в ответ на чтение конкретной переменной возвращен код ответа любого класса, отличного от успешного (SUCCESS).
<variable label> has an unknown value Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent. (Единица измерения <метка переменной> была изменена. Перед редактированием необходимо передать значение единицы измерения, иначе отправленные данные будут некорректны).	Переменная, связанная с этой переменной, была отредактирована. Перед редактированием данной переменной перешлите в устройство связанную переменную.

Приложение A Технические характеристики и справочные данные

Технические характеристики измерительного преобразователя ..... стр. 53
Технические характеристики первичных преобразователей ..... стр. 59
Габаритные чертежи ..... стр. 62
Информация для оформления заказа ..... стр. 64

A.1 Технические характеристики измерительного преобразователя

A.1.1 Функциональные характеристики

Входы

По выбору пользователя. Более подробно по вариантам выбора первичных преобразователей см. «Погрешность измерительного преобразователя и влияние температуры окружающей среды» на стр. 57.

Выходы

2-жильный 4–20 мА, линейная зависимость от температуры или входного сигнала; цифровые выходные сигналы процесса накладываются на сигнал 4–20 мА, доступен для полевого коммуникатора или интерфейса системы управления.

Изоляция

Изоляция входов/выходов испытана напряжением до 500 В переменного тока, среднеквадратичная величина (707 В постоянного тока) при частоте 50/60 Гц.

Источник питания

Устройству требуется внешний источник питания. Измерительный преобразователь работает при напряжении от 12,0 до 42,4 В пост. тока на выходе при сопротивлении нагрузки от 250 до 1100 Ом. При сопротивлении нагрузки 250 Ом напряжение на выходе источника питания должно быть не менее 17,75 В постоянного тока. Клеммы питания измерительного преобразователя рассчитаны на 42,4 В пост. тока. Полевому коммуникатору необходимо сопротивление контура в диапазоне от 250 до 1100 Ом. Не следует устанавливать связь с измерительным преобразователем, если питание на его клеммах ниже 12 В пост. тока.

Предельные значения влажности

Относительная влажность от 0 до 99 % без образования конденсата.

Рекомендации NAMUR

Преобразователь Rosemount 248 соответствует следующим стандартам NAMUR:

- NE 21 — электромагнитная совместимость (EMC) для приборов, применяемых в лабораторных условиях и в технологическом процессе
- NE 43 — стандарт информации о нарушении уровня сигнала для цифровых измерительных преобразователей
- NE 89 — стандарт измерительных преобразователей температуры с цифровой обработкой сигнала

Защита от переходных процессов

Устройство Rosemount 470 предназначено для защиты измерительного преобразователя от вредного воздействия переходных процессов, вызываемых молнией, сваркой, коммутационными устройствами или мощным электрооборудованием. Дополнительную информацию см. в листе технических данных защитного устройства Rosemount 470 (документ номер 00813-0100-4191).

Предельные значения температуры

Предельные значения при эксплуатации

- От –40 до 85 °C

Предельные значения при хранении

- От –58 до 248 °F (от –50 до 120 °C)

Время включения

Рабочие параметры достигаются в течение менее 5,0 секунд после подачи питания при выборе нулевого времени демпфирования.

Частота обновления

Менее 0,5 секунды

Пользовательские уровни аварийных сигналов и насыщения

Пользовательская конфигурация уровня сигнала и насыщения, выполняемая на заводе для действительных значений, предусматривается с вариантом кода C1. Эти значения можно также сконфигурировать в процессе работы с помощью полевого коммуникатора.

Аварийный режим, определяемый программными средствами

Значения, используемые в измерительном преобразователе для перехода в аварийный режим, зависят от выбранной конфигурации работы: стандартной, пользовательской или совместимой с требованиями стандарта NAMUR (рекомендация NAMUR NE 43). В таблице, представленной ниже, показаны диапазоны аварийных сигналов для стандартной конфигурации и конфигурации, совместимой с требованиями стандарта NAMUR:

Таблица A-1. Эксплуатационные параметры

	Стандартная конфигурация [(1)]	**Конфигурация, совместимая с требованиями** [(1)] **NAMUR NE43**
Линейный выходной сигнал:	3,9 ≤ I ≤ 20,5	3,8 ≤ I ≤ 20,5
Отказ с установкой высокого уровня сигнала:	21 ≤ I ≤ 23 (по умолчанию)	21 ≤ I ≤ 23 (по умолчанию)
Отказ с установкой низкого уровня сигнала:	I ≤ 3,75	I ≤ 3,6

(1) Измеряется в миллиамперах.

Определенные неисправности аппаратной части, например выход из строя микропроцессора, всегда выводят выходной сигнал на уровень выше 23 мА.

A.1.2 Физические свойства

Подключение полевого коммуникатора

Клеммы шины данных: скобы, зажатые в клеммах

Материалы конструкции

Корпус электроники

- Закаленное стекло Noryl®

Соединительные головки: универсальная (код опции U) и соединительная головка Rosemount (код опции A)

- Корпус: алюминий с низким содержанием меди (коды опций U и A)
  нержавеющая сталь (коды опций G и H)
- Лакокрасочное покрытие: полиуретан
- Уплотнительное кольцо крышки: Buna–N

BUZ головка (код опции B)

- Корпус: алюминий
- Лакокрасочное покрытие: серебрянка
- Уплотнительное кольцо: резина

Монтаж

Измерительный преобразователь Rosemount 248R предназначен для монтажа непосредственно на стену или на монтажную рейку DIN. Измерительный преобразователь Rosemount 248H предназначен для монтажа в соединительную или универсальную головку, смонтированную непосредственно на блоке первичного преобразователя, или же отдельно от блока первичного преобразователя с использованием универсальной головки. Также модель 248H можно смонтировать на рейке DIN с помощью дополнительного монтажного зажима.

Вес

Код	Варианты	Вес
248H	Измерительный преобразователь в исполнении для монтажа на головку	42 г (1,5 унции)
248R	Измерительный преобразователь в исполнении для монтажа на рейку	250 г (8,8 унции)
U	Универсальная головка	520 г (18,4 унции)
B	Головка BUZ	240 г (8,5 унции)
C	Полипропиленовая головка	90 г (3,2 унции)
A	Соединительная головка Rosemount	524 г (18,5 унции)
S	Головка из полированной нержавеющей стали	537 г (18,9 унции)
G	Соединительная головка Rosemount (нерж. сталь)	1700 г (60 унций)
H	Универсальная головка (нерж. сталь)	1700 г (60 унций)

Классы защиты корпуса

Универсальная соединительная головка (код опции U) и соединительная головка Rosemount (код опции A) обеспечивают классы защиты NEMA 4X, IP66 и IP68. Универсальные головки с резьбой $^1/_2$ дюйма NPT обеспечивают класс защиты корпуса Type 4X по стандарту CSA. Головка BUZ (код опции B) соответствует классу IP54.

A.1.3 Эксплуатационные характеристики

Электромагнитная совместимость стандарта NAMUR NE21

Прибор Rosemount 248 соответствует требованиям технических условий стандарта NAMUR NE21.

Чувствительность	Параметр	Влияние
ESD (система аварийного отключения)	Контактный разряд 6 кВ Воздушный разряд 8 кВ	Отсутствует
Наведенные помехи	80–1000 МГц при 10 В/м AM	Отсутствует
Импульсные помехи	1 кВ для ввода/вывода	Отсутствует
Скачок	0,5 кВ между линиями 1 кВ между линией и землей	Отсутствует
Кондуктивные помехи	От 150кГц до 80 МГц при 10В	Отсутствует

Маркировка CE

Измерительный преобразователь Rosemount 248 соответствует требованиям стандарта IEC 61326: Дополнение 1, 1998.

Влияние источника питания

Менее чем ±0,005 % от калиброванной шкалы на вольт.

Влияние вибрации

Измерительный преобразователь Rosemount 248 был подвергнут испытаниям в соответствии с условиями, приведенными ниже, без влияния на эксплуатационные характеристики:

Частота	Вибрация
От 10 до 60 Гц	Смещение 0,21 мм
60–2000 Гц	Пик перегрузки 3 g

Стабильность

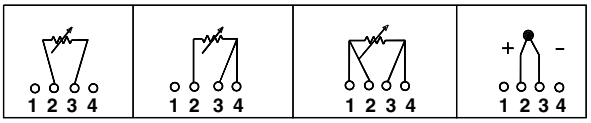
Для входов ТПС и ТП измерительный преобразователь обеспечивает стабильность приема сигнала в пределах ±0,1 % или 0,1 °C (в зависимости о того, какое значение больше) в течение 12 месяцев.

Самокалибровка

При каждом замере температуры аналого-цифровая измерительная схема выполняет самокалибровку путем сравнения динамического результата измерения с исключительно стабильными и точными внутренними эталонными элементами.

Подключение первичного преобразователя

Схемы подключения проводки первичных преобразователей к приборам Rosemount 248



2-жильный ТПС и В | **3-жильный* ТПС и В** | **4-жильный ТПС и В** | **T/C и мВ**

** Rosemount Inc. поставляет 4-жильные первичные преобразователи для всех ТПС с одним чувствительным элементом. Данные ТПС в трехжильном исполнении можно использовать, оставив ненужные выводы неприсоединенными и изолировав их изолентой.*

Погрешность измерительного преобразователя и влияние температуры окружающей среды

Примечание

Значение погрешности и влияние температуры окружающей среды представляет большее из значений фиксированной погрешности и процента от диапазона (см. пример ниже).

Таблица A-2. Варианты входных сигналов, погрешность и влияние температуры окружающей среды на измерительный преобразователь Rosemount 248

Первичный преобразователь	Диапазоны входных значений измерительного преобразователя[1]		Погрешность		Влияние температуры, при изменении температуры окружающей среды на 1,0 °C (1,8 °F)[2]	
	°C	°F	Фиксированная	% от шкалы	Фиксированная	% шкалы
2-, 3-, 4-жильные термопреобразователи сопротивления						
Pt 100[3] (α = 0,00385)	от –200 до 850	от –328 до 1562	0,2 °C (0,36 °F)	±0,1	0,006 °C (0,011 °F)	±0,004
Pt 100[4] (α = 0,003916)	от –200 до 645	от –328 до 1193	0,2 °C (0,36 °F)	±0,1	0,006 °C (0,011 °F)	±0,004
Pt 200[3]	от –200 до 850	от –328 до 1562	1,17 °C (2,11 °F)	±0,1	0,018 °C (0,032 °F)	±0,004
Pt 500[3]	от –200 до 850	от –328 до 1562	0,47 °C (0,85 °F)	±0,1	0,018 °C (0,032 °F)	±0,004
Pt 1000[3]	от –200 до 300	от –328 до 572	0,23 °C (0,41 °F)	±0,1	0,010 °C (0,018 °F)	±0,004
Ni 120[5]	от –70 до 300	от –94 до 572	0,16 °C (0,29 °F)	±0,1	0,004 °C (0,007 °F)	±0,004
Cu 10[6]	от –50 до 250	от –58 до 482	2 °C (3,60 °F)	±0,1	0,06 °C (0,108 °F)	±0,004
Cu 50 (α = 0,00428)	от –185 до 200	от –365 до 392	0,68 °C (1,22 °F)	±0,1	0,012 °C (0,022 °F)	±0,004
Cu 100 (α = 0,00428)	от –185 до 200	от –365 до 392	0,34 °C (0,61 °F)	±0,1	0,006 °C (0,011 °F)	±0,004
Cu 50 (α = 0,00426)	от –50 до 200	от –122 до 392	0,68 °C (1,22 °F)	±0,1	0,012 °C (0,022 °F)	±0,004
Cu 100 (α = 0,00426)	от –50 до 200	от –122 до 392	0,34 °C (0,61 °F)	±0,1	0,006 °C (0,011 °F)	±0,004
PT 50 (α = 0,00391)	от –200 до 550	от –392 до 1022	0,40 °C (0,72 °F)	±0,1	0,012 °C (0,022 °F)	±0,004
PT 100 (α = 0,00391)	от –200 до 550	от –392 до 1022	0,20 °C (0,36 °F)	±0,1	0,006 °C (0,011 °F)	±0,004
Термоэлектрические преобразователи[7]						
Тип B[8][9]	от 100 до 1820	от 212 до 3308	1,5 °C (2,70 °F)	±0,1	0,056 °C (0,101 °F)	±0,004
Тип E[8]	от –50 до 1000	от –58 до 1832	0,4 °C (0,72 °F)	±0,1	0,016 °C (0,029 °F)	±0,004
Тип J[8]	от –180 до 760	от –292 до 1400	0,5 °C (0,90 °F)	±0,1	0,016 °C (0,029 °F)	±0,004
Тип K[8][10]	от –180 до 1372	от –292 до 2502	0,5 °C (0,90 °F)	±0,1	0,02 °C (0,036 °F)	±0,004
Тип N[8]	от –200 до 1300	от –328 до 2372	0,8 °C (1,44 °F)	±0,1	0,02 °C (0,036 °F)	±0,004
Тип R[8]	от 0 до 1768	от 32 до 3214	1,2 °C (2,16 °F)	±0,1	0,06 °C (0,108 °F)	±0,004
Тип S[8]	от 0 до 1768	от 32 до 3214	1 °C (1,80 °F)	±0,1	0,06 °C (0,108 °F)	±0,004

(1) Диапазоны входных значений даны только для измерительных преобразователей. Фактический рабочий диапазон первичного преобразователя (ТПС или ТП) могут быть более ограничены. Более подробно о температурных диапазонах см. в «Технические характеристики первичных преобразователей» на стр. 59 Приложение A: Технические характеристики первичных преобразователей.

(2) Изменение температуры окружающей среды отсчитывается от исходной температуры заводской калибровки измерительного преобразователя при 68 °F (20 °C).

(3) IEC 751, 1995.

(4) JIS 1604, 1981.

(5) Кривая Эдисона № 7.

(6) Медная обмотка Эдисона № 15.

(7) Суммарная погрешность измерения при помощи термоэлектрического преобразователя: +0,5 °C.

(8) Монография NIST 175, IEC 584.

(9) Фиксированная погрешность для ТП NIST типа B составляет ±5,4 °F (±3,0 °C) с 212 по 572 °F (с 100 по 300 °C).

(10) Фиксированная погрешность для ТП типа K составляет ±1,3 °F (±0,7 °C) с –292 по –130 °F (от –130 до –90 °C).

Пример погрешности измерительного преобразователя

При использовании входа первичного преобразователя Pt 100 (a = 0,00385) со шкалой от 0 до 100 °C: погрешность составит ±0,2 °C.

Пример влияния температуры на измерительный преобразователь

Измерительные преобразователи могут быть установлены в местах с температурой от –40 до 85 °C (от –40 до 185 °F). Каждый измерительный преобразователь проходит заводские испытания в этом температурном диапазоне, чтобы обеспечить высокую точность при измерениях.

При использовании входного сигнала первичного преобразователя Pt 100 (α = 0,00385) со шкалой от 0 до 100 °C и при температуре окружающей среды 30 °C, влияние температуры будет следующим: 0,006 °C x (30 – 20) = 0,06 °C.

Суммарная погрешность измерительного преобразователя

Погрешность в самом неблагоприятном случае: погрешность измерительного преобразователя + влияние температуры окружающей среды = 0,2 °C + 0,06 °C = 0,26 °C.

Суммарная вероятная погрешность измерительного преобразователя: $\sqrt{0{,}2^2 + 0{,}06^2} = 0{,}21\,°C$.

A.2 Технические характеристики первичных преобразователей

A.2.1 Термоэлектрические преобразователи — IEC 584

Применимо к первичным преобразователям, предлагаемым в табл. A-3 на стр. A-59.

Конструкция

Термоэлектрические преобразователи, предназначенные для монтажа на пластину DIN, а также ТП в исполнении с адаптером $^1/_2$-дюйма производятся из отборных материалов в соответствии с требованиями Класса точности 1 стандарта IEC 584. Провода соединены при помощи лазерной сварки, с целью получения чистого спая, поддержания целостности цепи и обеспечения высочайшей точности измерений.

Проволочные выводы

Внутренний — одножильный провод калибра 18 SWG (16 AWG) (макс.), одножильный провод калибра 19 SWG (18 AWG) (мин.). Внешние удлинители, типы J и K — многожильные провода, минимум 0,8 мм, изоляция из материала Teflon® (ПТФЭ). Цветовая кодировка соответствует стандарту IEC 584.

Сопротивление изоляции

Минимальное сопротивление изоляции составляет 1000 МОм при измерении под напряжением 500 В постоянного тока при комнатной температуре.

Таблица A-3. Технические характеристики термоэлектрических преобразователей в исполнении для монтажа на DIN-пластину и с адаптером $^1/_2$ дюйма NPT

Характеристики	Тип J	Тип K
Сплав (цвет провода)	Fe (+ черный), CuNi (– белый)	NiCr (+ зелёный), NiAl (– белый)
Материал оболочки	1.4541 (AISI 321)	Инконель 600
Температурный диапазон (°°C)	От –40 до 750	От –40 до 1000
Допуски, DIN EN 60584-2	±1,5 °C или ±0,4 % измеряемой температуры, в зависимости от того, какое значение больше.	

A.2.2 Термоэлектрические преобразователи — стандарт ASTM E-230

Применимо к первичным преобразователям, предлагаемым в табл. A-4 на стр. A-60.

Конструкция

Термопары Rosemount с 1/2-дюймовым адаптером изготавливаются с использованием проводников типов J и K стандарта ISA, имеющими особые пределы погрешности. Провода соединены при помощи сварки плавлением, с целью получения чистого спая, поддержания целостности цепи и обеспечения высочайшей точности измерений.

Проволочные выводы

ТП, внутренний проводник — одножильный провод калибром 16 AWG (макс.), одножильный провод калибром 18 AWG (мин.). Внешний проводник — провод калибром 20 AWG, изоляция из материала Teflon (ПТФЭ). Цветовая кодировка соответствует стандарту ASTM E-230.

Сопротивление изоляции

Минимальное сопротивление изоляции составляет 100 МОм при измерении под напряжением 100 В постоянного тока при комнатной температуре.

Таблица A-4. Технические характеристики термоэлектрических преобразователей в исполнении для монтажа на DIN-пластину и с адаптером 1/2 дюйма NPT

Характеристики	Тип J	Тип K
Сплав (цвет провода)	Железо/Константан (белый/красный)	Хром/Алюмель (желтый/красный)
Диапазон температур	От 0 до 760 °C (от 32 до 1400 °F)	От 0 до 1150 °C (от 32 до 2102 °F)
Допуск	±1,1 °C или ±0,4 % измеряемой температуры, в зависимости от того, какое значение больше.	±1,1 °C или ±0,4 % измеряемой температуры, в зависимости от того, какое значение больше.
Материал оболочки	Нержавеющая сталь 304	Инконель

A.2.3 Термопреобразователи сопротивления

Тип первичного преобразователя

Термопреобразователь сопротивления 100 Ом при 0 °C α = 0,00385 Ом/Ом/°C.

Точность

Соответствует допускам Класса B стандарта IEC 751.

Диапазон температур

От –50 до 450 °C (от –58 до 842 °F).

Собственный нагрев

0,15 °K/мВт при измерении по методу, определенному стандартом DIN EN 60751:1996 или минимум 16 мВт рассеянной мощности, требующейся для того, чтобы вызвать погрешность в измерении температуры в 1 °C (1,8 °F) при расходе воды, равном 0,91 м/с (3 фт/с).

Время отклика на изменение температуры

Требуется максимум 9 секунд для достижения 50 % отклика первичного преобразователь при тестировании в потоке воды в соответствии с IEC 751, или максимум 12 секунд для достижения 63,2 % отклика первичного преобразователя в потоке воды при расходе, равном 0,91 м/с.

Ошибка погружения

Используемая глубина погружения составляет минимум 60 мм при тестировании в соответствии с IEC 751.

Сопротивление изоляции

Минимальное сопротивление изоляции составляет 500 МОм при измерении под напряжением 500 В постоянного тока при комнатной температуре.

Материал оболочки

Нержавеющая сталь марки 321 с минеральной изоляцией кабеля.

Проволочные выводы

Многожильный медный провод калибра 22 с изоляцией из ПТФЭ.

A.2.4 Защитные гильзы

Материалы

Защитные гильзы из прутковых заготовок: нерж. сталь марки 316L (1.4404).

Трубчатые защитные гильзы: 1.4571 (316 Ti).

Конструкция

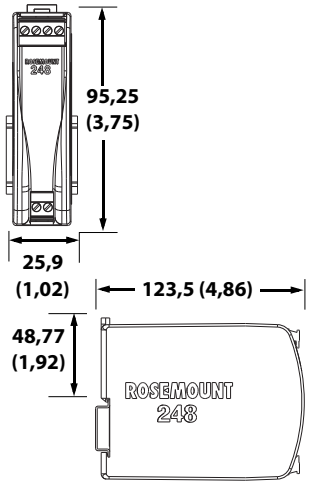
Корпусы защитных гильз либо вырезаны из цельных прутковых заготовок, либо изготовлены с применением обжимных труб. Фланцевые крепления герметично приварены к корпусу защитной гильзы, за исключением фланцев Класс 900 и выше, которые приварены методом полного проплавления. Шероховатость поверхности обработанных стержней составляет 0,8 мкм (32 мкдюйма CLA.N6).

Имеются возможности сертификации материала (код опции Q8) и тестирования под давлением (код опции R01). Фланцевые защитные гильзы, как правило, соответствуют спецификациям стандартов ASME B 16.5 (ANSI), DIN 2519, 2527, 2633, 2635 и DIN 2526 Тип C.

Другие конструкционные материалы и варианты защитных гильз можно найти в томах 1 и 2 «Перечня характеристик первичных преобразователей температуры и дополнительных принадлежностей».

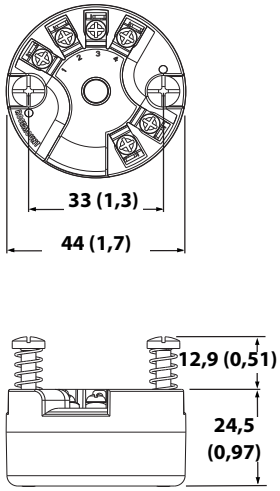
A.3 Габаритные чертежи

Измерительный преобразователь Rosemount 248R для установки на рейку



Измерительный преобразователь Rosemount 248H для установки на головку

(увеличено)

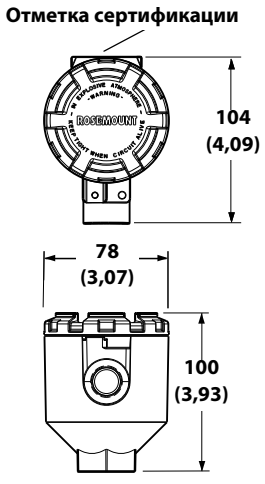


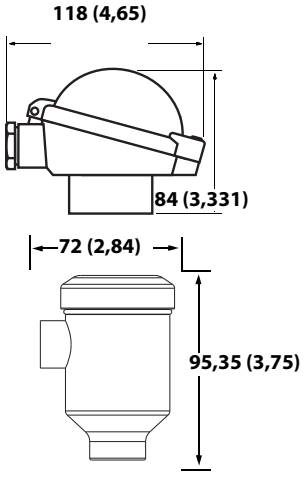
Размеры указаны в миллиметрах

Соединительные головки

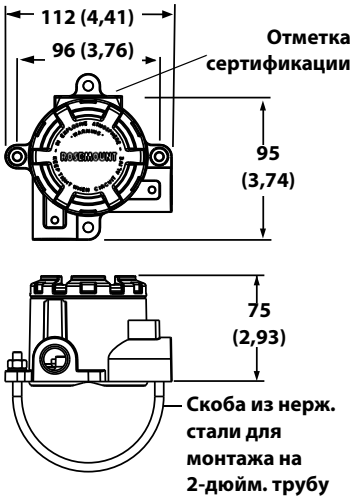
Корпуса

Головки типа BUZ и полипропиленовые (коды опций B и C) и мини-головка из нержавеющей стали (код опции S)





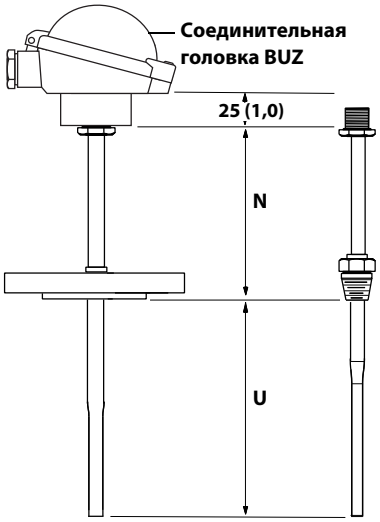
Универсальная головка[(1)] (коды опций H и U)



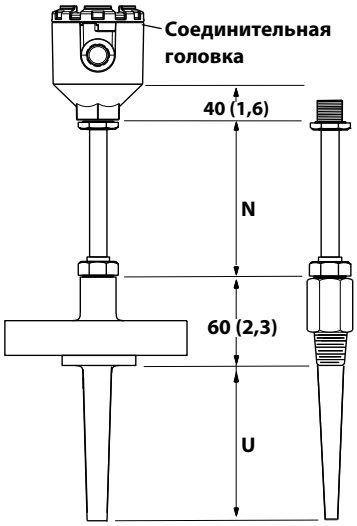
(1) *U-образный болт поставляется с каждой универсальной головкой, если только первичный преобразователь не заказывается встроенным в корпус. Однако, поскольку головка может быть встроена в первичный преобразователь, в использовании болта, возможно, не будет необходимости.*

Примеры сборки из измерительного преобразователя модели 248 и первичного преобразователя, с защитными гильзами

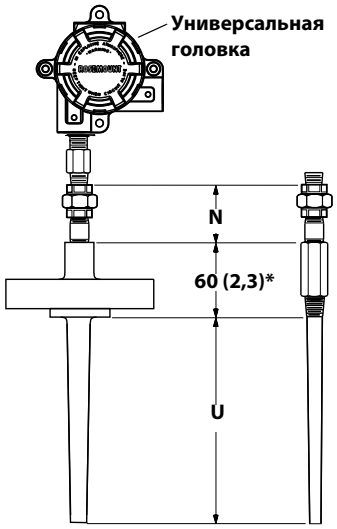
Трубчатая защитная гильза и первичный преобразователь для монтажа на пластину DIN



Защитная гильза из прутковой заготовки и первичный преобразователь для монтажа на пластину DIN



Защитная гильза из $^{1}/_{2}$ прутковой заготовки с ниппельным соединением удлинителя и подпружиненным первичным преобразователем ½ дюйма NPT



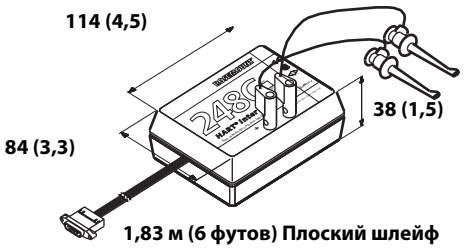
** 80 для фланцев класса 900 и более.*

N = величина удлинителя, U = длина погружения защитной гильзы, размеры указаны в миллиметрах

ДРУГИЕ ВАРИАНТЫ СБОРОК ПРЕДСТАВЛЕНЫ В ТАБЛИЦАХ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Интерфейс настройки измерительного преобразователя 248C

Вариант 1. Интерфейсный блок HART



A.4 Информация для оформления заказа

Таблица A-5. Измерительный преобразователь температуры модели 248 для монтажа на головку

★ Стандартное предложение включает наиболее используемые варианты. Варианты, отмеченные звездочкой (★), поставляются в кратчайшие сроки. При заказе типа «Расширенный» время выполнения заказа увеличивается.

Модель	Описание изделия			
248	Преобразователь измерительный			
Тип измерительного преобразователя				
Стандартный				**Стандартный**
H	Монтаж в соединительной головке (исполнение DIN B)			★
Выходной сигнал измерительного преобразователя				
Стандартный				**Стандартный**
A	4–20 мА с цифровым сигналом протокола HART			★
Сертификации изделия		**Допустимые коды опций корпуса**		
Стандартный				**Стандартный**
E5	Взрывобезопасные согласно стандарту FM	A, U, G, H		★
I5	Искробезопасные согласно стандарту FM, пригодные для использования в зонах Класса I, Подразделение 2	A, B, U, N, C, G, S, H		★
K5	Искробезопасные и взрывобезопасные согласно стандарту FM, пригодные использования в зонах Класса I, Подразделение 2	A, U, G, H		★
I6	Искробезопасные согласно стандарту CSA, пригодные для использования в зонах Класса I, Подразделение 2	A, B, U, N, C, G, H		★
K6	Искробезопасные и взрывобезопасные согласно стандарту CSA, пригодные использования в зонах Класса I, Подразделение 2	A, U, G, H		★
E1	Огнестойкие согласно стандарту ATEX	A, U, G, H		★
I1	Искробезопасные согласно стандарту ATEX	A, B, U, N,C, G, S, H		★
ND	Огнестойкие и защищенные от пылевозгорания согласно стандарту ATEX	A, U, G, H		★
N1	Сертификат ATEX Type n	A, U, G, H		★
NC[(1)]	Компонент Сертификата ATEX Type n	N		★
E7	Взрывозащищенные, взрывобезопасные и пылезащищенные устройства согласно стандарту IECEx	A, U, G, H		★
I7	Искробезопасные согласно стандарту IECEx	A, B, U, N, C, G, S, H		★
N7	Сертификат IECEx Type n	A, U, G, H		★
NG	Сертификация компонентов IECEx Type n	N		★
Н/П	Нет сертификатов	Все опции		★
Корпуса		**Материал**	**Степень защиты IP**	
Стандартный				**Стандартный**
A	Соединительная головка	Алюминий	IP66/68	★
B	Головка BUZ	Алюминий	IP65	★
C	Головка BUZ	Полипропилен	IP65	★
G	Соединительная головка	Нерж. сталь	IP66/IP68	★
H	Универсальная головка (распределительная коробка)	Нерж. сталь	IP66/IP68	★
U	Универсальная головка (распределительная коробка)	Алюминий	IP66/IP68	★
N	Без корпуса			

Таблица A-5. Измерительный преобразователь температуры модели 248 для монтажа на головку

★ Стандартное предложение включает наиболее используемые варианты. Варианты, отмеченные звездочкой (★), поставляются в кратчайшие сроки. При заказе типа «Расширенный» время выполнения заказа увеличивается.

Расширенные опции				
F	Головка для соединения с сантехническими системами, DIN A	Полированная нержавеющая сталь	IP66/IP68	
S	Головка для соединения с сантехническими системами, DIN B	Полированная нержавеющая сталь	IP66/IP68	
Размер кабельного ввода[2]				
Стандартный				**Стандартный**
1[3]	M20 × 1,5 (CM20)			★
2	1/2-дюйма NPT			★
0	Без корпуса			★
Опции для сборки на заказ				
Стандартный				**Стандартный**
XA	Первичный преобразователь указывается отдельно и поставляется в сборе с измерительным преобразователем			★
NS	Без первичного преобразователя			★

Опции (указать вместе с выбранным номером модели)

Настройка уровня аварийного сигнала		
Стандартный		**Стандартный**
A1	Уровни выходного аналогового сигнала соответствуют рекомендациям NAMUR — конфигурация для аварийного сигнала высокого уровня	★
CN	Уровни выходного аналогового сигнала соответствуют рекомендациям NAMUR — конфигурация для аварийной сигнализации низкого уровня	★
5-точечная калибровка		
Стандартный		**Стандартный**
C4	Калибровка по пяти точкам (для получения сертификата калибровки укажите код Q4)	★
Сертификат калибровки		
Стандартный		**Стандартный**
Q4	Сертификат калибровки (калибровка по трем точкам)	★
Внешнее заземление		
Стандартный		**Стандартный**
G1	Внешняя клемма заземления	★
Линейный фильтр		
Стандартный		**Стандартный**
F6	Линейный фильтр напряжения 60 Гц	★
Электрический соединитель кабелепровода		
Стандартный		**Стандартный**
GE[4][2]	4-контактная штыревая вилка M12 (eurofast®)	★
GM[2]	Размер «Мини», 4-контактная штыревая вилка (minifast®)	★
Внешняя маркировка		
Стандартный		**Стандартный**
EL	Внешняя маркировка искробезопасности по стандарту ATEX	★

Таблица A-5. Измерительный преобразователь температуры модели 248 для монтажа на головку

★ Стандартное предложение включает наиболее используемые варианты. Варианты, отмеченные звездочкой (★), поставляются в кратчайшие сроки. При заказе типа «Расширенный» время выполнения заказа увеличивается.

Вариант цепи крышки		
Стандартный		**Стандартный**
G3	Цепь крышки	★
Конфигурация программного обеспечения		
Стандартный		**Стандартный**
C1	Пользовательская конфигурация даты, дескриптора и параметров беспроводного соединения (необходимо приложение к заказу ведомости конфигурационных данных)	★
Типовой номер модели: 248H A I1 A 1 DR N080 T08 EL U250 CN		

(1) Измерительный преобразователь модели 248H с сертификацией по ATEX типа n не аттестован для работы в качестве автономного устройства. Требуется дополнительная сертификация системы. Измерительный преобразователь необходимо устанавливать таким образом, чтобы обеспечить класс защиты не менее IP54.

(2) Все технологические соединения имеют резьбу 1/2 дюйма NPT, исключением являются корпуса с кодами H и U с кодом 1 для кабельного ввода и кодом типа первичного преобразователя NS

(3) Для корпусов H и U с указанной опцией XA используются адаптеры с резьбой 1/2-дюйма NPT на M20 x 1,5.

(4) Имеется с сертификатом искробезопасности только для сертификации искробезопасности по требованиям стандарта FM или сертификации невоспламеняемости (код опции I5). Для поддержания соответствия NEMA 4X необходимо установить в соответствии с чертежом Rosemount 03151-1009.

Приложение B Сертификаты изделия

Местонахождение сертифицированных производственных предприятий ..... стр. 67
Информация о соответствии директивам Европейского Союза ..... стр. 67
Сертификаты FM для эксплуатации в обычных зонах ..... стр. 67
Монтажные чертежи ..... стр. 74

B.1 Местонахождение сертифицированных производственных предприятий

Rosemount Inc. — Чанхассен, шт. Миннесота, США.

Rosemount Temperature GmbH — Германия

Emerson Process Management Asia Pacific — Сингапур

B.2 Информация о соответствии директивам Европейского Союза

Копия декларации соответствия требованиям директив ЕС приведена в конце краткого руководства по установке. Самая свежая редакция декларации соответствия требованиям директив ЕС находится по интернет-адресу: www.rosemount.ru.

B.3 Сертификаты FM для эксплуатации в обычных зонах

Как правило, измерительный преобразователь проходит обязательную стандартную процедуру контроля и испытаний, в ходе которой определяется, что его конструкция отвечает основным требованиям к электрической и механической части и требованиям FM по пожарной безопасности. Контроль и испытания проводятся Национальной испытательной лабораторией (NRTL), имеющей аккредитацию Управления США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA).

B.3.1 Северная Америка

E5 FM Взрывозащищенность, Пылевзрывозащищенность и невоспламеняемость
Номер сертификата: 3016555

Использованные стандарты: FM Class 3600:1998, FM Class 3611:2004, FM Class 3615:1989, FM Class 3810:2005, ANSI/ISA 60079-0:2009, ANSI/ISA 60079-11:2009, IEC 60529: 2001, NEMA — 250: 1991

Маркировка: ***XP*** CL I, DIV 1, GP B, C, D; **DIP** CL II/III, DIV 1, GP E, F, G при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1065. T5 (–40 °C ≤ T_a ≤ +85 °C); **NI** CL1, DIV 2, GP A, B, C, D T6 (–40 °C ≤ T_a ≤ +40 °C), T5 (–40 °C ≤ T_a ≤ +75 °C) при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1055; Type 4X; IP66/68

I5 FM Искробезопасность и невоспламеняемость

Номер сертификата: 3016555

Использованные стандарты: FM Class 3600:1998, FM Class 3610:2010, FM Class 3611:2004, FM Class 3810:2005, ANSI/ISA 60079-0:2009, ANSI/ISA 60079-11:2009, IEC 60529: 2001, NEMA — 250: 1991

Маркировка: **IS** CL I/II/III, DIV 1, GP A, B, C, D, E, F, G; **NI** CL1, DIV 2, GP A, B, C, D T6 (–40 °C ≤ T_a ≤ +40 °C), T5 (–40 °C ≤ T_a ≤ +75 °C) при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1055; Type 4X; IP66/68

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Если не выбрано никакого дополнительного внешнего кожуха, измерительный преобразователь температуры модели 248 должен быть установлен в корпусе, который отвечает требованиям стандарта ANSI/ISA S82.01 или S82.03 или иного стандарта, описывающего требования к корпусам для установки в неопасных зонах
2. При этом не существует корпуса или головки Buz, которая соответствовала бы требованиям стандарта Type 4X.
3. Для установки, соответствующей требованиям стандарта Type 4X, необходимо устанавливать измерительный преобразователь в дополнительном кожухе.

I6 Сертификация CSA по искробезопасности и пригодность для работы в опасных зонах Подразделения 2

Номер сертификата: 1091070

Использованные стандарты: CAN/CSA C22.2 No. 0-M90, Стандарт CSA C22.2 No. 25-1966, CAN/CSA C22.2 No. 94-M91, CAN/CSA C22.2 No. 157-92, CSA C22.2 No. 213-M1987, C22.2 No 60529-05

Маркировка: **IS** CL I, DIV 1 GP A, B, C, D при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1056; подходит для зон **CL I DIV 2** GP A, B, C, D при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1055; T6 (–50 °C ≤ T_a ≤ +40 °C), T5 (–50 °C ≤ T_a ≤ +60 °C); Type 4X, IP66/68 для дополнительных кожухов «A», «G», «H», «U»; уплотнение не требуется (см. чертеж 00248-1066)

K6 Сертификация CSA по взрывозащищенности, искробезопасности и пригодность для работы в опасных зонах Подразделения 2

Номер сертификата: 1091070

Использованные стандарты: CAN/CSA C22.2 No. 0-M90, CSA Std. C22.2 No. 25-1966, CSA Std. C22.2 No. 30-M1986, CAN/CSA C22.2 No. 94-M91, CSA Std. C22.2 No.142-M1987, CAN/CSA C22.2 No. 157-92, CSA C22.2 No. 213-M1987, C22.2 No 60529-05

Маркировка: **XP** CL I/II/III, DIV 1, GP B, C, D, E, F, G при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1066; **IS** CL I, DIV 1 GP A, B, C, D при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1056; Подходит для **CL I DIV 2** GP A, B, C, D при установке в соответствии с монтажным чертежом Rosemount 00248-1055; T6 (–50 °C ≤ T_a ≤ +40 °C), T5 (–50 °C ≤ T_a ≤ +60 °C); Type 4X, IP66/68 для дополнительных кожухов «A», «G», «H», «U»; уплотнение не требуется (см. чертеж 00248-1066)

B.3.2 Европейские сертификаты

E1 Сертификат огнестойкости ATEX

Номер сертификата: FM12ATEX0065X

Использованные стандарты: EN 60079-0: 2012, EN 60079-1: 2007, EN 60529:1991 +A1:2000

Маркировка: ⟨Ex⟩ II 2 G Ex d IIC T6…T1 Gb, T6 (–50 °C ≤ T_a ≤ +40 °C), T5…T1 (–50 °C ≤ T_a ≤ +60 °C);

ограничения по температуре технологического процесса см. в табл. B-1 в конце раздела сертификатов изделий

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. См. диапазон температур окружающей среды в сертификате.
2. Неметаллические средства маркировки могут накапливать электростатический заряд и таким образом служить источником воспламенения в средах Группы III.
3. Защитите крышку ЖКИ от воздействия энергии, превышающей 4 джоуля.
4. Обратитесь к производителю, если требуются размеры огнестойких соединений.

I1 Сертификация искробезопасности ATEX

Номер сертификата: Baseefa03ATEX0030X

Использованные стандарты: EN 60079-0: 2012, EN 60079-11: 2012

Маркировка: Ex II 1 G Ex ia IIC T5/T6 Ga, T5 (–60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C), T6 (–60 °C ≤ T_a ≤ +60 °C);

Параметры изделия по категории защиты приведены в табл. B-2 в конце раздела сертификатов изделий.

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Данный прибор должен быть установлен в корпусе, обеспечивающем класс защиты не менее IP 20. Неметаллический корпус должен иметь поверхностное сопротивление не менее 1 ГОм. Корпуса из легких сплавов и циркония при монтаже необходимо защищать от ударов и трения.

N1 ATEX Type n — с корпусом

Номер сертификата: BAS00ATEX3145

Использованные стандарты: EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010

Маркировка: Ex II 3 G Ex nA IIC T5 Gc (–40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C);

NC ATEX Type n — без корпуса

Номер сертификата: Baseefa13ATEX0045X

Использованные стандарты: EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010

Маркировка: Ex II 3G Ex nA IIC T5/T6 Gc, T5 (–60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C), T6 (–60 °C ≤ T_a ≤ +60 °C);

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Измерительный преобразователь температуры модели 248 должен устанавливаться в корпусе, имеющем соответствующий сертификат, с классом защиты не менее IP54 согласно требованиям IEC 60529 и EN 60079-15.

ND Сертификат пыленепроницаемости ATEX

Номер сертификата: FM12ATEX0065X

Использованные стандарты: EN 60079-0: 2012, EN 60079-31: 2009, EN 60529:1991 +A1:2000

Маркировка: Ex II 2 D Ex tb IIIC T130 °C Db, (–40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C); IP66

Ограничения по температуре технологического процесса см. в табл. B-1 в конце раздела сертификатов изделий

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. См. диапазон температур окружающей среды в сертификате.
2. Неметаллические средства маркировки могут накапливать электростатический заряд и таким образом служить источником воспламенения в средах Группы III.
3. Защитите крышку ЖКИ от воздействия энергии, превышающей 4 джоуля.
4. Обратитесь к производителю, если требуются размеры огнестойких соединений.

B.3.3 Международная сертификация

E7 Сертификаты огнестойкости и пылезащищенности IECEx

Номер сертификата: IECEx FMG 12.0022X

Использованные стандарты: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2007-04, IEC 60079-31:2008

Маркировка: Ex d IIC T6…T1 Gb, T6 (–50 °C ≤ T_a ≤ +40 °C), T5…T1 (–50 °C ≤ T_a ≤ +60 °C);

Ex tb IIIC T130 °C Db, (–40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C); IP66;

Ограничения по температуре технологического процесса см. в табл. B-1 в конце раздела сертификатов изделий

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. См. диапазон температур окружающей среды в сертификате.
2. Неметаллические средства маркировки могут накапливать электростатический заряд и таким образом служить источником воспламенения в средах Группы III.
3. Защитите крышку ЖКИ от воздействия энергии, превышающей 4 джоуля.
4. Обратитесь к производителю, если требуются размеры огнестойких соединений.

I7 Сертификация искробезопасности IECEx

Номер сертификата: IECEx BAS 07.0086X

Использованные стандарты: IEC 60079 -0:2011, IEC 60079-11:2011

Маркировка: Ex ia IIC T5/T6 Ga, T5 (–60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C), T6 (–60 °C ≤ T_a ≤ +60 °C);

Параметры изделия по категории защиты приведены в табл. B-2 в конце раздела сертификатов изделий.

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Данный прибор должен быть установлен в корпусе, обеспечивающем класс защиты не менее IP 20. Неметаллический корпус должен иметь поверхностное сопротивление не менее 1 ГОм. Корпуса из легких сплавов и циркония при монтаже необходимо защищать от ударов и трения.

N7 IECEx Type n — с корпусом

Номер сертификата: IECEx BAS 07.0055

Использованные стандарты: IEC 60079 -0:2011, IEC 60079-15:2010

Маркировка: Ex nA IIC T5 Gc; T5 (–40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

NG IECEx Type n — без корпуса

Номер сертификата: IECEx BAS 13.0029X

Использованные стандарты: IEC 60079 -0:2011, IEC 60079-15:2010

Маркировка: Ex nA IIC T5/T6 Gc; T5 (–60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C), T6 (–60 °C ≤ T_a ≤ +60 °C)

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Измерительный преобразователь температуры модели 248 должен устанавливаться в корпусе, имеющем соответствующий сертификат, с классом защиты не менее IP54 согласно требованиям IEC 60529 и EN 60079-15.

B.3.4 Китай

E3 Сертификат огнестойкости Китая

Номер сертификата: GYJ11.1534

Использованные стандарты: GB3836.1-2010, GB3836.2-2010

Маркировка: Ex d IIC T6 Gb (–40 °C ≤ T_a ≤ +65 °C)

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Температурный диапазон окружающей среды: –40 °C ≤ T_a ≤ +65 °C.
2. Устройство подключения к шине защитного заземления внутри корпуса должно обеспечивать надежное соединение.
3. Установку следует проводить в среде, не содержащей смесей, способных нанести повреждения огнестойкому корпусу.
4. При установке в опасной зоне необходимо использовать кабельные сальники, кабелепроводы и заглушки сертифицированные аттестованными государством органами сертификации с маркировкой не ниже Ex d IIC Gb.
5. При установке, эксплуатации и техническом обслуживании во взрывоопасной газообразной среде соблюдать требование «Не вскрывать под напряжением».
6. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы с устройством должны решаться при участии производителя, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
7. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания данного изделия необходимо соблюдать требования следующих стандартов:

   GB3836.13-1997 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 13: Восстановление и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах»;

   GB3836.15-2000 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»;

   GB3836.16-2006 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 16: Осмотр и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»;

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

I3 Сертификат искробезопасности Китая

Номер сертификата: GYJ11.1535X

Использованные стандарты: GB3836.1-2010, GB3836.4-2010

Маркировка: Ex ia IIC T5/T6; T5 (–60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C), T6 (–60 °C ≤ T_a ≤ +60 °C)

Параметры изделия по категории защиты приведены в табл. B-2 в конце раздела сертификатов изделий.

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Символ «X» указывает на специальные условия эксплуатации:
   a. Корпус устройства может содержать легкие металлы, ввиду чего следует проявлять осторожность, поскольку ударное воздействие или трение несет риск воспламенения.
   b. Данный прибор должен быть установлен в корпусе, обеспечивающем класс защиты не менее IP 20. Неметаллический корпус должен иметь поверхностное сопротивление не менее 1 ГОм.

2. Между окружающей температурой и температурным классом существует следующее соотношение:

T код	диапазон температуры
T6	–60 °C ≤ T_a ≤ +60 °C
T5	–60 °C ≤ T_a ≤ +80 °C

3. Искробезопасные параметры:

   Клеммы контура HART (+ и –)

Максимальное входной напряжение U_i (В)	Максимальный входной ток I_i (мА)	Максимальная входная мощность P_i (Вт)	Максимальные значения внутренних параметров	
			C_i (нФ)	L_i (мГн)
30	130	1,0	3,6	0

   Указанные выше параметры должны обеспечиваться линейным источником питания.

   Клеммы первичного преобразователя (с 1 по 4)

Максимальное выходное напряжение U_o (В)	Максимальный выходной ток I_o (мА)	Максимальная выходная мощность P_o (Вт)	Максимальные значения внутренних параметров	
			C_i (нФ)	L_i (мГн)
45	26	290	2,1	0

   Клеммы первичного преобразователя (с 3 по 6)

Группа	Максимальные значения внешних параметров	
	C_o (нФ)	L_o (мГн)
IIC	23,8	23,8
IIB	237,9	87,4
IIA	727,9	184,5

4. Изделие должно использоваться с вспомогательными устройствами, сертифицированными с литерой Ex и предназначенными для построения взрывозащищенных систем, которые могут быть использованы во взрывоопасных газовых средах. Проводка и клеммы должны соответствовать инструкции по эксплуатации изделия и вспомогательного устройства.
5. Кабели между изделием и вспомогательным устройством должны быть экранированными (кабели должны иметь изолированный экран). Экранированный кабель должен быть надежно заземлен в неопасной зоне.
6. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы с устройством должны решаться при участии производителя, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
7. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания данного изделия необходимо соблюдать требования следующих стандартов:

   GB3836.13-1997 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 13: Восстановление и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах»;

   GB3836.15-2000 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»;

GB3836.16-2006 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 16: Осмотр и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»;

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

N3 Сертификат Тип n Китая

Номер сертификата: GYJ101095

Использованные стандарты: GB3836.1-2000, GB3836.8-2003

Маркировка: Ex nA nL IIC T5 (–40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C)

Специальные условия для безопасного применения (X):

1. Сертификат распространяется на сборки, состоящие из измерительного преобразователя модели 248 и первичного преобразователя температуры моделей 65, 68, 183, 185.
2. Диапазон температуры окружающей среды: (–40 °C ≤ T_a ≤ +70 °C).
3. Максимальное входное напряжение: 42,4 В.
4. В местах подключения внешних устройств и резервных кабельных вводов должны использоваться кабельные муфты, кабелепроводы или заглушки, сертифицированные по стандарту NEPSI с классом защищенности Ex e или Ex n и с резьбой ½-14NPT или M20 x 1,5.
5. Техническое обслуживание должно проводиться в неопасных зонах.
6. Конечным пользователям не разрешается самостоятельно выполнять замену внутренних компонентов. Все проблемы с устройством должны решаться при участии производителя, чтобы исключить вероятность повреждения изделия.
7. Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания данного изделия необходимо соблюдать требования следующих стандартов:

   GB3836.13-1997 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 13: Восстановление и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах»;

   GB3836.15-2000 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 15: Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)»;

   GB3836.16-2006 «Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом. Часть 16: Осмотр и техническое обслуживание электрических установок (за исключением шахт)»;

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

B.3.5 Сочетания сертификатов

K5 Комбинация сертификатов E5 и I5

B.3.6 Таблицы

Таблица B-1. Температура технологического процесса

Класс температуры	Температура окружающей среды	Температура технологического процесса без ЖКИ крышка (°C)			
		Без внеш.	3 дюйма	6 дюймов	9 дюймов
T6	От –50 °C до +40 °C	55	55	60	65
T5	От –50 °C до +60 °C	70	70	70	75
T4	От –50 °C до +60 °C	100	110	120	130
T3	От –50 °C до +60 °C	170	190	200	200
T2	От –50 °C до +60 °C	280	300	300	300
T1	От –50 °C до +60 °C	440	450	450	450

Таблица B-2. Параметры устройства

	Клеммы контура HART + и –	Клеммы первичного преобразователя, с 1 по 4
Напряжение U_i	30 В	45 В
Ток I_i	130 мА	26 мА
Мощность P_i	1 Вт	290 мВт
Емкость C_i	3,6 нФ	2,1 нФ
Индуктивность L_i	0 мГн	0 мкГн

B.4 Монтажные чертежи

Для получения сертифицированных расчетных значений характеристик монтируемых измерительных преобразователей необходимо соблюдать указания по монтажу.

Чертеж Rosemount 00248-1055, ред. AD, 2 листа
Монтажный чертеж с соблюдением правил искробезопасности и пожаробезопасности по нормам Factory Mutual

Чертеж Rosemount 00644-1049, ред. AD, 1 лист
Монтажный чертеж с соблюдением правил взрывозащиты по нормам Factory Mutual

Чертеж Rosemount 00248-1056, ред. AB, 1 лист
Монтажный чертеж с соблюдением правил взрывозащиты и пожаробезопасности по нормам стандарта CSA

Чертеж Rosemount 00248-1057, ред. AD, 1 лист
Монтажный чертеж с соблюдением правил искробезопасности по нормам стандарта IECEX

Чертеж Rosemount 00644-1059, ред AE, 1 лист
Монтажный чертеж с соблюдением правил взрывозащиты по нормам стандарта CSA

Важно
Если устройство было смонтировано в соответствии с требованиями нескольких сертификатов, повторный монтаж данного устройства в соответствии с любыми другими отмеченными сертификатами запрещена. Для этого на табличку должна быть нанесена неудаляемая маркировка, позволяющая отличить используемые сертификаты от неиспользуемых.

Рисунок B-1. Монтажный чертеж с соблюдением правил искрозащиты и пожаробезопасности Factory Mutual 00248-1055, ред. AD (лист 1 из 2)

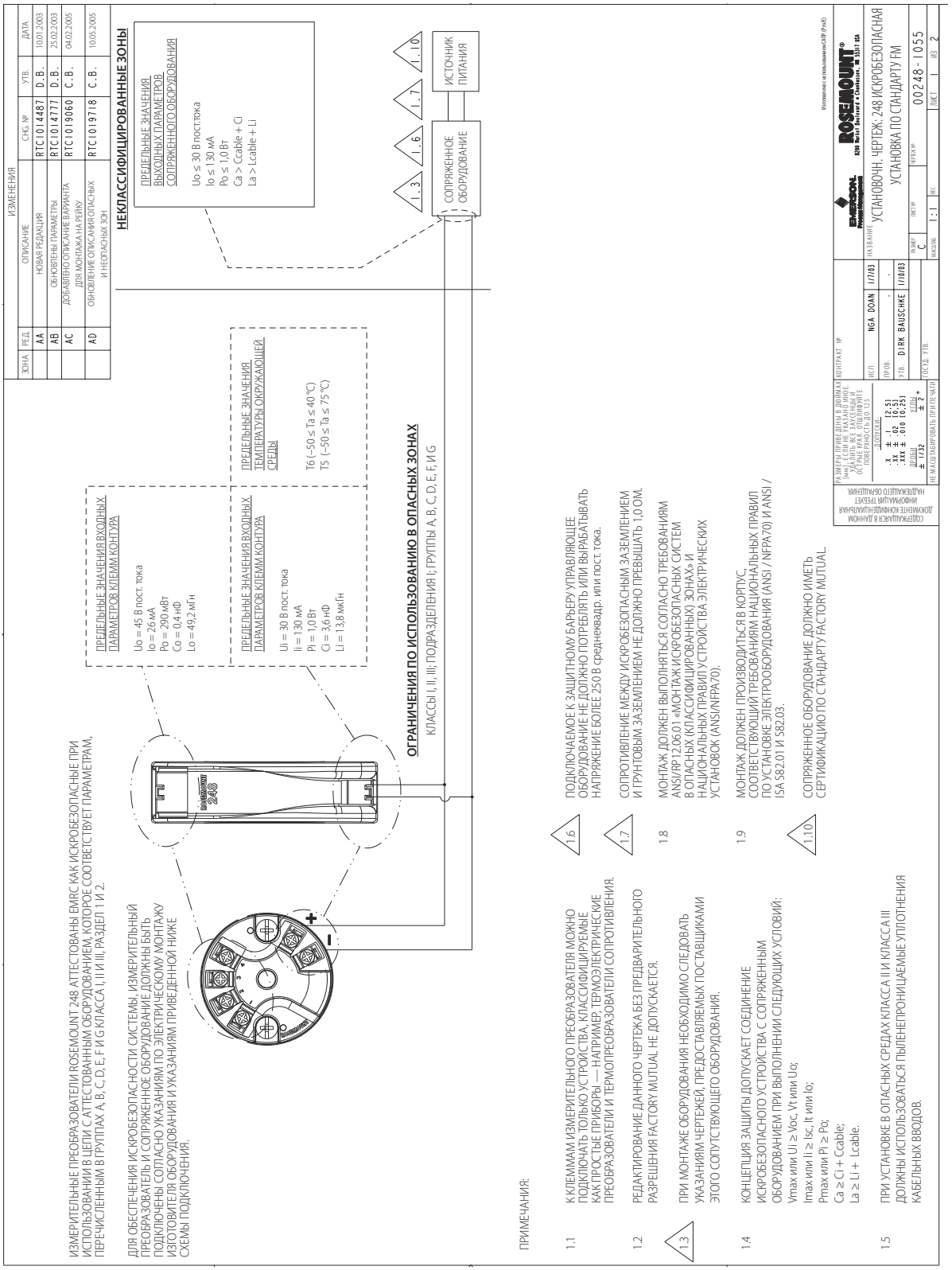


Рисунок B-2. Монтажный чертеж с соблюдением правил искрозащиты и пожаробезопасности Factory Mutual 00248-1055, ред. AD (лист 2 из 2)

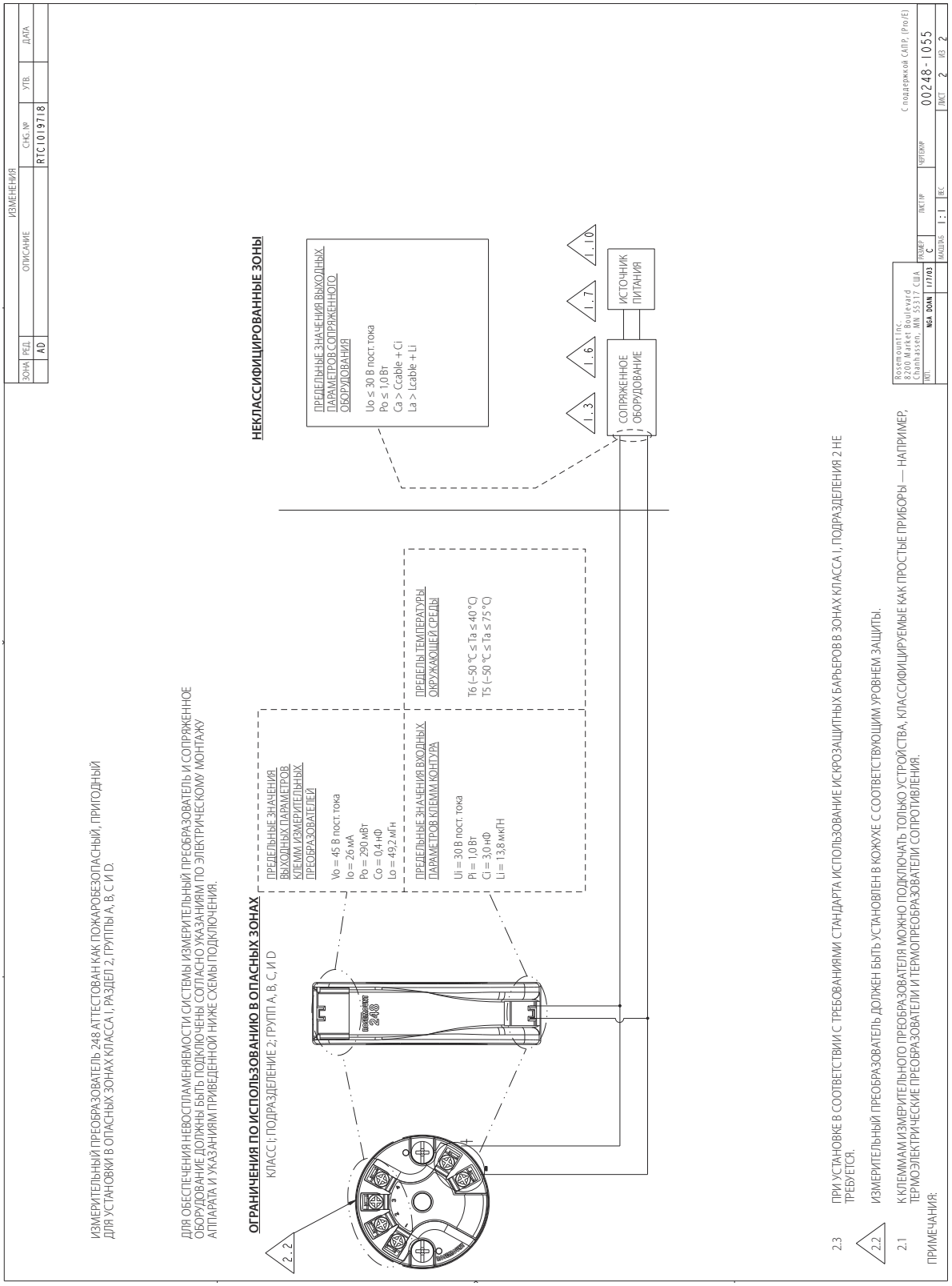


Рисунок B-3. Монтажный чертеж с соблюдением правил взрывозащиты по нормам Factory Mutual 00644-1049, ред. AD

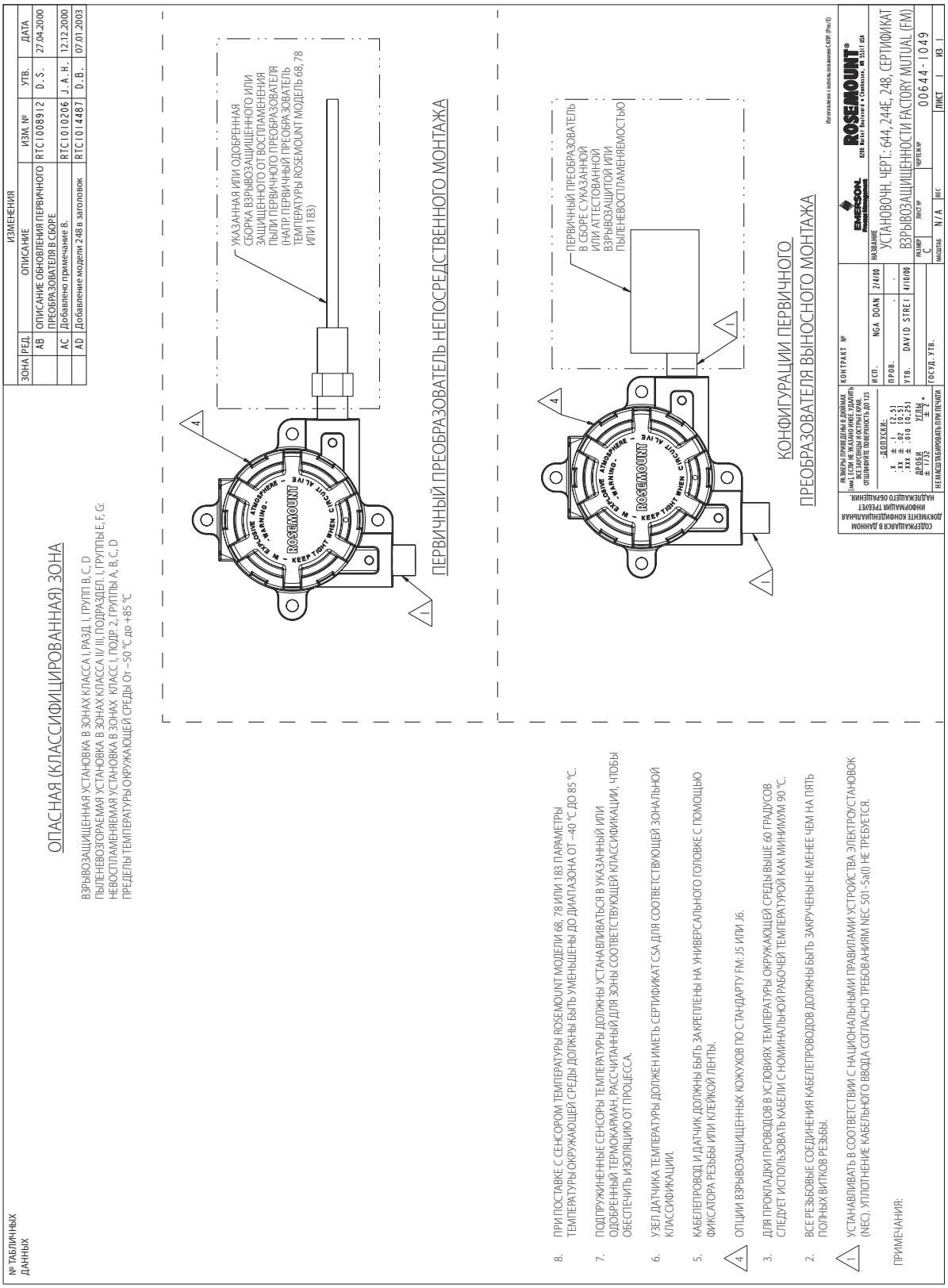


Рисунок B-4. Монтажный чертеж с соблюдением правил взрывозащиты и пожаробезопасности по нормам стандарта CSA 00248-1056, ред. AB

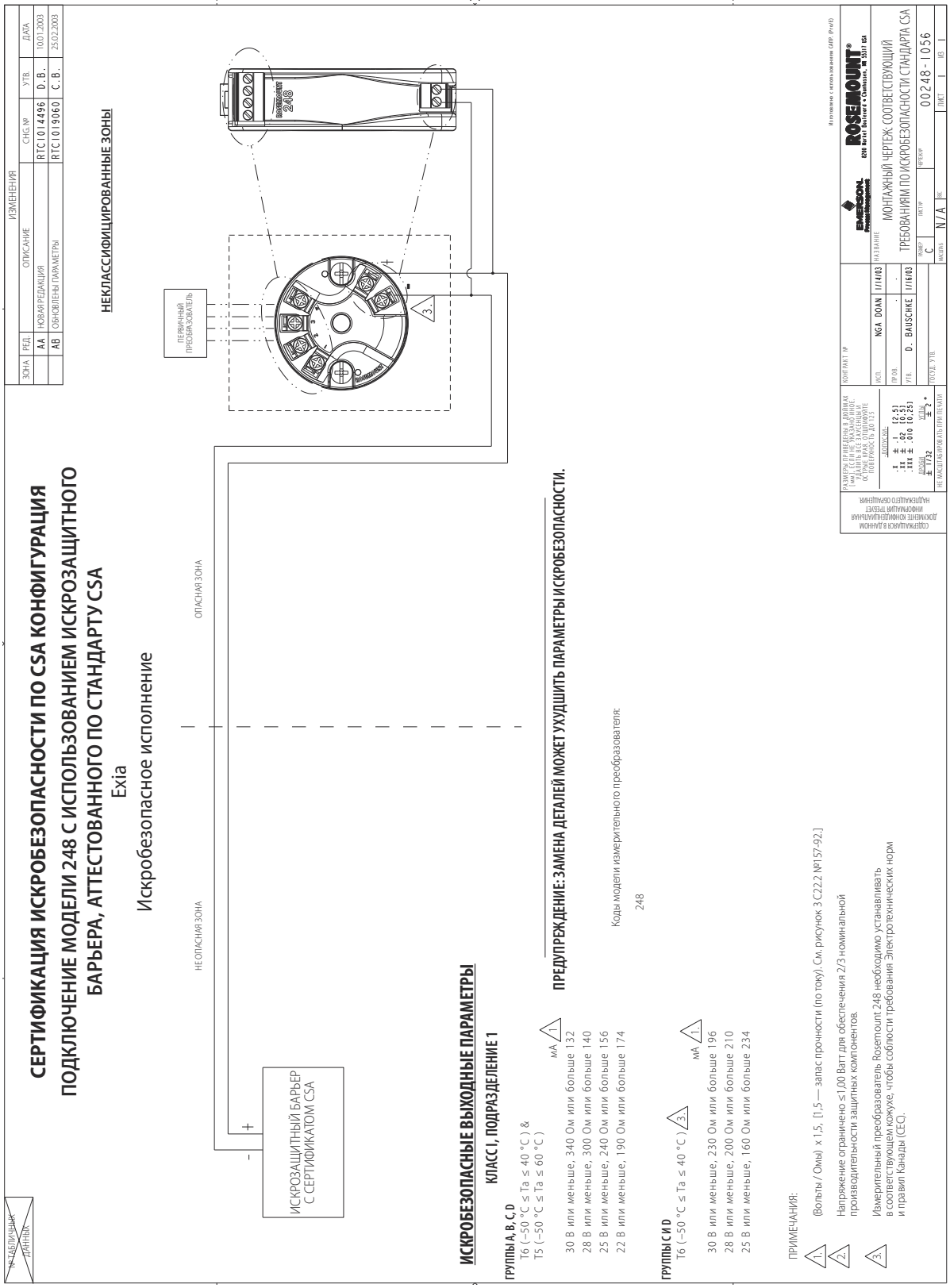


Рисунок B-5. Монтажный чертеж с соблюдением правил взрывозащиты по нормам стандарта CSA 00644-1059, ред. AE

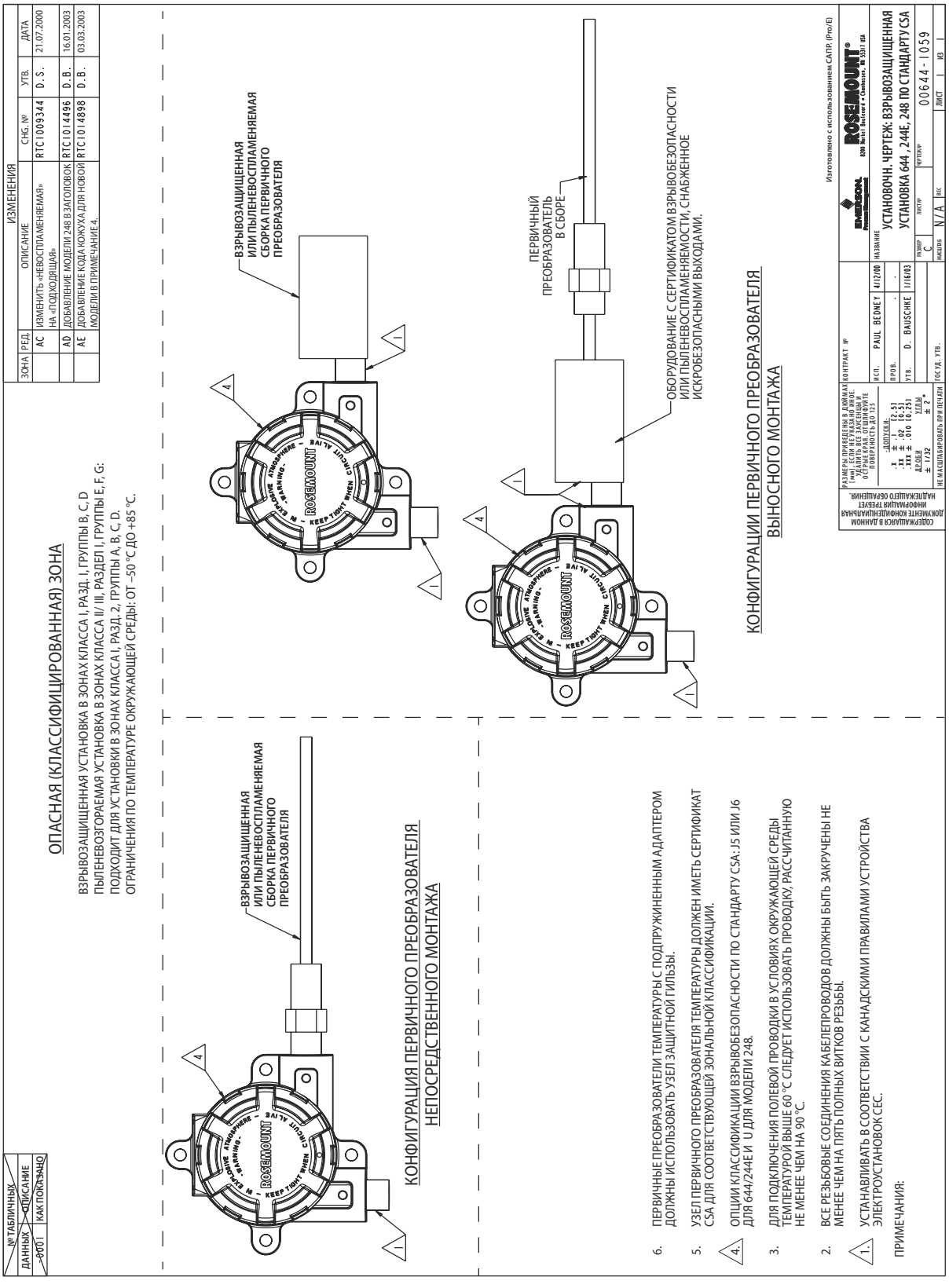
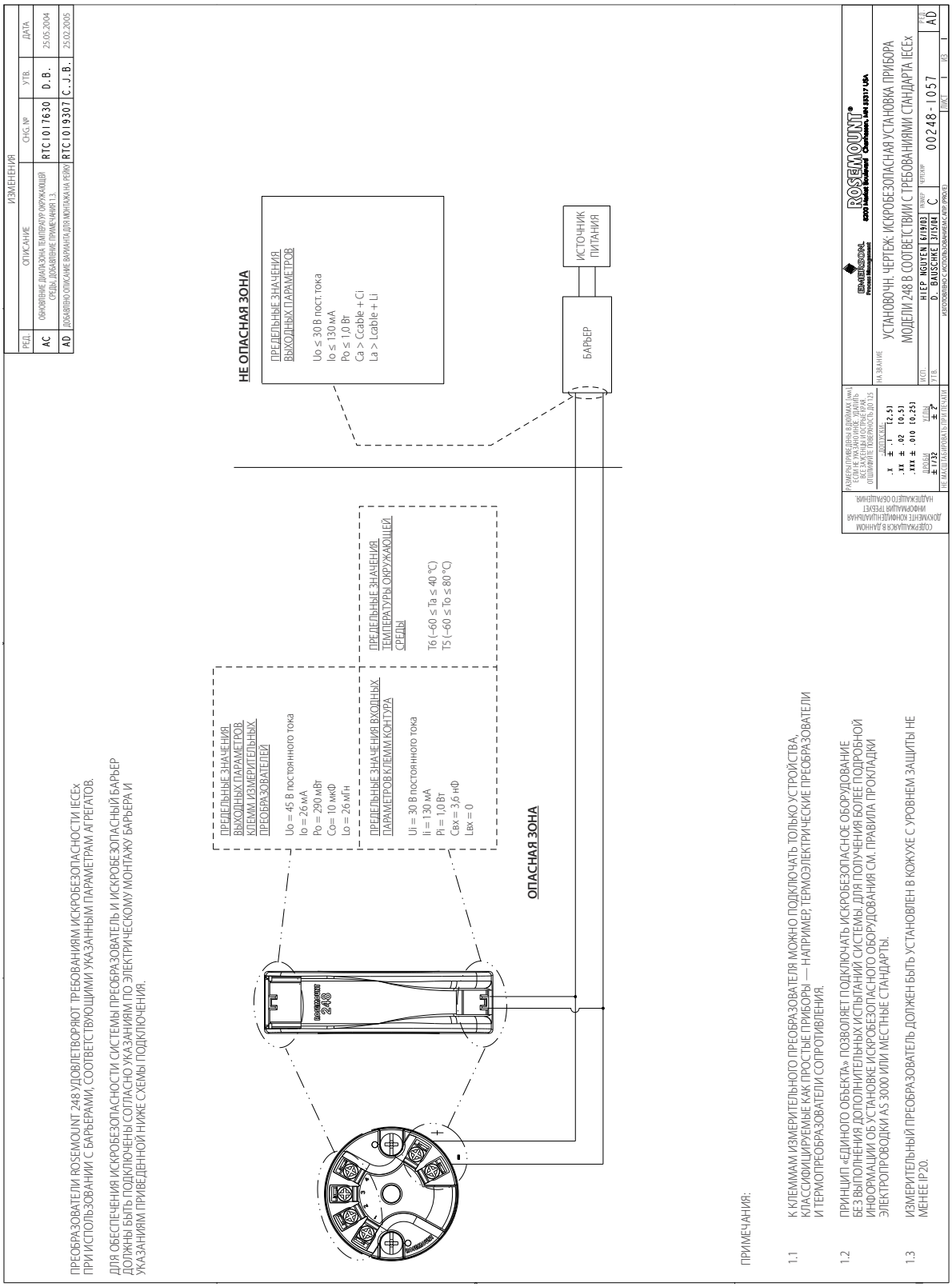


Рисунок B-6. Монтажный чертеж Rosemount 00248-1057, ред. AD с соблюдением правил искробезопасности по нормам стандарта IECEx



Алфавитный указатель

Н

HART-коммуникатор модели 375
- Диагностика и обслуживание ... 36
- Информационные переменные ... 35
- Настройка ... 32
- Обзор данных конфигурации ... 32
- Последовательности горячих клавиш ... 30
- Проверка выхода ... 32

А

Аппаратное обеспечение ... 48
- Техническое обслуживание ... 48
  - Проверка первичного преобразователя ... 48

Б

Броски напряжения ... 19

В

Ввод в эксплуатацию ... 24
- Перевод контура в режим ручного управления ... 24

Г

Габаритные чертежи ... 62

Д

Дерево меню HART ... 26
Диагностика ... 36
Диагностические сообщения ... 49
- Аппаратное обеспечение ... 49

З

Заземление измерительного преобразователя ... 19
- Без заземления
  - Входы милливольтного сигнала ... 19
  - Входы термопреобразователя сопротивления / омического сигнала ... 19
  - Входы термоэлектрического преобразователя ... 19
- С заземлением
  - Входы термоэлектрического преобразователя ... 21

И

Источник питания ... 18
- Броски напряжения ... 19
- Заземление измерительного преобразователя ... 19
- Переходные процессы ... 19

К

Калибровка ... 46
- Подстройка измерительного преобразователя ... 46

Коммуникатор HART модели 275
- Дерево меню HART ... 26

М

Многоточечная связь ... 41
Монтаж ... 9
- На DIN-рейку ... 9

Монтаж проводки ... 15
Монтажные чертежи ... 74

Н

Настройка ... 32
- Выбор типа первичного преобразователя ... 33
- Демпфирование технологической переменной ... 34
- Диагностика и обслуживание ... 36
  - Аварийная сигнализация и насыщение ... 38
  - Активный калибратор ... 37
  - Выход HART ... 38
  - Защита от записи ... 38
  - Значения диапазона технологической переменной ... 39
  - Обзор первичного преобразователя ... 37
  - Общий сброс ... 37
  - Определение промежуточного состояния первичного преобразователя ... 39
  - Пороговое значение промежуточного состояния ... 40
  - Проверка устройства ... 36
  - Тестирование контура ... 36
  - Удерживание открытого состояния первичного преобразователя ... 40
- Информационные переменные ... 35
  - Дата ... 35
  - Дескриптор ... 36
  - Заводской номер первичного преобразователя ... 36
  - Метка ... 35
  - Сообщение ... 36
- Компенсация сопротивления при 2-проводной системе подключения ТПС ... 35
- Обзор данных конфигурации ... 32
  - Обзор ... 32
- Преобразование переменных ... 32
- Проверка выхода ... 32
  - Технологические переменные ... 32
- Температура на клеммах ... 33
- Установка выходных единиц измерения ... 33
- Фильтр 50/60 Гц ... 33

О

Обзор
- Измерительный преобразователь . . . 2
- Руководство . . . 2

Общие аспекты
- Ввод в эксплуатацию . . . 3
- Влияние окружающей среды . . . 4
  - Влияние температуры . . . 4
- Механическая часть . . . 3
  - Место установки . . . 3
  - Специфические требования к монтажу . . . 3
- Общие сведения . . . 3
- Электрическая часть . . . 3

Общие сведения . . . 2
Особенности эксплуатации . . . 3

П

Перевод контура в режим ручного управления . . . 24
Переключатели
- Аварийный режим . . . 14

Переключатели . . . 14
Переключатель аварийного режима . . . 14
Переходные процессы . . . 19
ПО AMS . . . 24
- Применение изменений . . . 25

Подключение первичного преобразователя . . . 16
Подключение проводки
- Схема контура . . . 16

Подключения первичных преобразователей
- Входы милливольтных источников сигнала . . . 16
- Входы омических источников сигнала . . . 17
- Входы термопреобразователей сопротивления . . . 17
- Входы термоэлектрических преобразователей . . . 16

Подстройка измерительного преобразователя
- Подстройка входа первичного преобразователя . . . 46
- Подстройка выходного сигнала . . . 48
- Подстройка масштабированного выходного сигнала . . . 48

Подстройка преобразователя . . . 46
Полевой коммуникатор модели 375 . . . 25
Порядок возврата материалов . . . 5
Последовательности горячих клавиш HART . . . 30
Проводка
- Схемы подключения проводки первичных преобразователей . . . 16

С

Сертификаты для использования в опасных зонах
- Сертификаты Бразилии . . . 70
- Сертификаты Европы . . . 68

Сертификаты для эксплуатации в опасных зонах . . . 68
Схемы подключения проводки первичных преобразователей . . . 16

Т

Технические характеристики
Защитные гильзы
- Конструкция . . . 61
- Материалы . . . 61

Измерительный преобразователь . . . 53
- Физические свойства . . . 55
- Функциональные характеристики . . . 53
- Эксплуатационные характеристики . . . 56

Первичные преобразователи . . . 59
- Защитные гильзы . . . 61
- Термопреобразователи сопротивления . . . 60
- Термоэлектрические преобразователи . . . 59

Термопреобразователи сопротивления
- Время отклика на изменение температуры . . . 61
- Диапазон температур . . . 60
- Материал оболочки . . . 61
- Ошибка погружения . . . 61
- Проволочные выводы . . . 61
- Собственный нагрев . . . 60
- Сопротивление изоляции . . . 61
- Тип первичного преобразователя . . . 60
- Точность . . . 60

Термоэлектрические преобразователи ASTM E-230
- Сопротивление изоляции . . . 60

Термоэлектрические преобразователи ASTME 230
- Конструкция . . . 60
- Проволочные выводы . . . 60

Термоэлектрические преобразователи IEC 584
- Конструкция . . . 59
- Проволочные выводы . . . 59
- Сопротивление изоляции . . . 59

Физические свойства
- Вес . . . 55
- Классы защиты корпуса . . . 56
- Материалы конструкции . . . 55
- Монтаж . . . 55
- Подключение по протоколу HART . . . 55

Функциональные характеристики
- NAMUR . . . 53
- Аварийный режим . . . 54
- Время включения . . . 54
- Входы . . . 53
- Выходы . . . 53
- Защита от переходных процессов . . . 54
- Изоляция . . . 53
- Источник питания . . . 53
- Предельные значения влажности . . . 53
- Предельные значения температуры . . . 54
- Уровни аварийных сигналов . . . 54
- Уровни насыщения . . . 54
- Частота обновления . . . 54

Эксплуатационные характеристики
- Влияние вибрации . . . 56
- Влияние источника питания . . . 56
- Влияние температуры окружающей среды . . . 57
- Маркировка CE . . . 56
- Подключение первичного преобразователя . . . 57
- Самокалибровка . . . 56
- Стабильность . . . 56
- ЭМС стандарта NAMUR NE21 . . . 56

У

Установка
- Азиатско-тихоокеанский регион....10
- Блок-схема установки....8
- Европа....10
- Измерительные преобразователи для монтажа на рейку....13
- Измерительный преобразователь для монтажа на рейке
  - Встроенный первичный преобразователь....12
- Измерительный преобразователь для монтажа на рейку
  - Первичный преобразователь в резьбовом корпусе....13
- Монтаж на головку
  - Первичный преобразователь в резьбовом корпусе....11
  - Первичный преобразователь с пластиной DIN....10
- Северная Америка....11
- Южная Америка....11

Ч

Чертежи
- Габаритные чертежи....62
- Проводка....16
- Установка....74

Руководство по эксплуатации
00809-0107-4825, ред. CB
Март 2014

Стандартные условия и положения о порядке сбыта приведены на странице www.rosemount.com\terms_of_sale Логотип Emerson является торговой маркой и маркой обслуживания компании Emerson Electric Co.
Rosemount. логотип Rosemount и SMART FAMILY являются товарными знаками компании Rosemount Inc. Coplanar является товарным знаком компании Rosemount Inc.
Halocarbon является товарным знаком компании Halocarbon Products Corporations.
Fluorinert является зарегистрированным товарным знаком компании Minnesota Mining and Manufacturing Company Corporation
Syltherm 800 и D.C. 200 являются зарегистрированными товарными знаками компании Dow Corning Corporation.
Neobee M-20 является зарегистрированным товарным знаком компании PVO International, Inc.
HART является зарегистрированным товарным знаком организации HART Communication Foundation.
Foundation fieldbus является зарегистрированной торговой маркой Fieldbus Foundation.
Все прочие знаки являются собственностью их соответствующих владельцев.

© Март 2014 Rosemount, Inc. Все права защищены.

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

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower
Телефон: +994 (12) 498-2448
Факс: +994 (12) 498-2449
e-mail: Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050012, г. Алматы
ул. Толе Би, 101, корпус Д, Е, этаж 8
Телефон: +7 (727) 356-12-00
Факс: +7 (727) 356-12-05
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Куреневский переулок, 12,
строение А, офис А-302
Телефон: +38 (044) 4-929-929
Факс: +38 (044) 4-929-928
e-mail: Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа «Метран»
Россия, 454003, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15
Телефон: +7 (351) 799-51-52
Info.Metran@Emerson.com
www.metran.ru

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

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте www.emersonprocess.ru

ROSEMOUNT®

EMERSON™
Process Management